

**ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE
(X0008330-1)**

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 (X0008330-1). Rapport préparé pour la Ville de Gatineau. 185 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 de Hull a été réalisée par 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 l'École Polytechnique pour la Ville de Gatineau.

L'usine de production d'eau potable (UPEP) de Hull 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 et des travaux d'optimisation de l'UPEP. Les aires de protection du site de prélèvement sont présentées à la Figure 1.

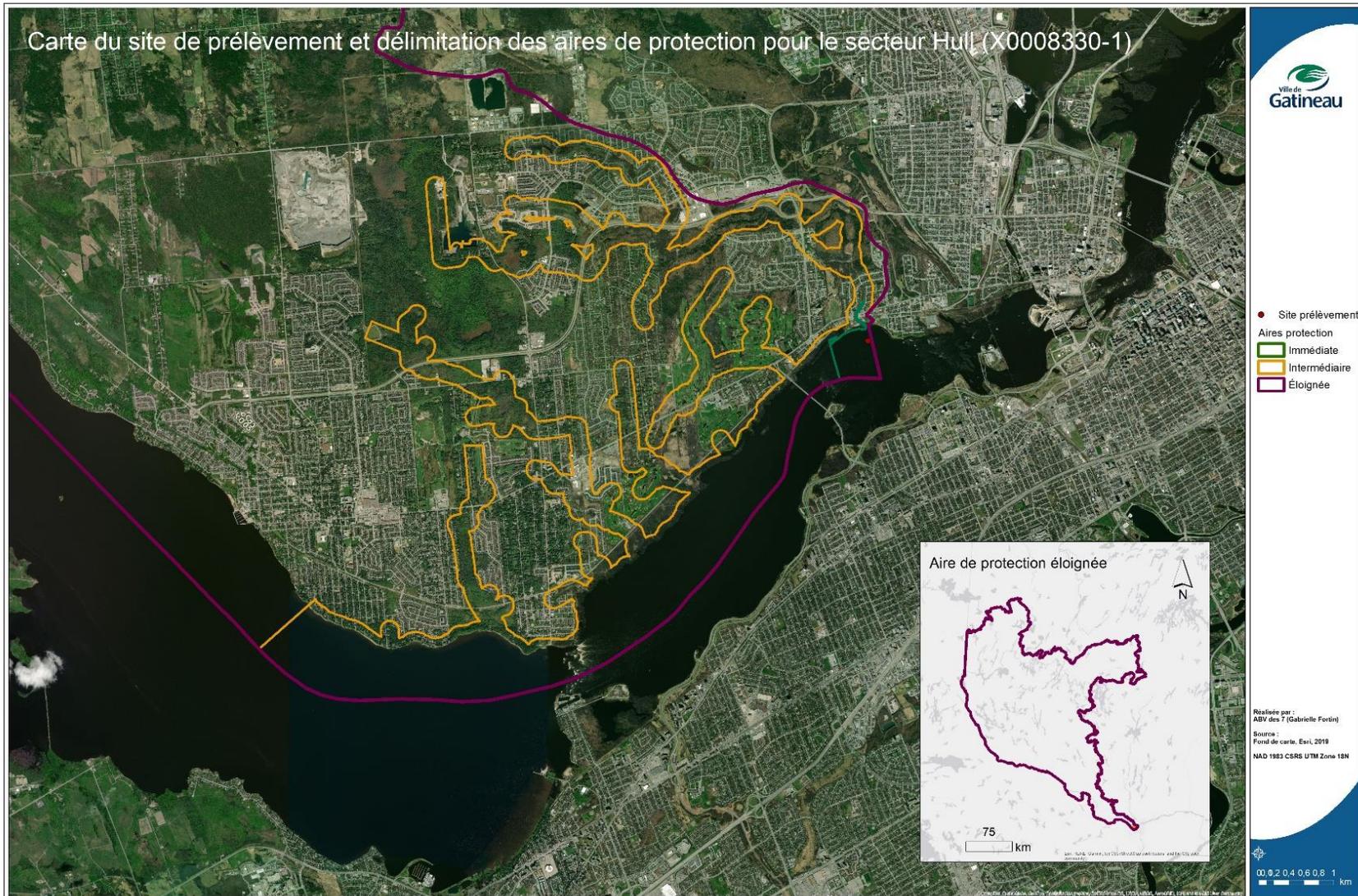


Figure 1 : Carte des aires de protection du site de prélèvement de l’UPEP de Hull. A : Aire immédiate (en vert). B : Aire de protection intermédiaire (en orange). C : Aire de protection éloignée (partie située au Québec uniquement) (en violet).

L'aire de protection immédiate est localisée dans le secteur de Hull. L'aire de protection intermédiaire recoupe les territoires des secteurs Hull et Aylmer. L'aire éloignée du site de prélèvement de Hull est la partie du bassin versant de la rivière des Outaouais, située 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 de Hull est présenté pour chaque indicateur au tableau 1.

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

| 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 | MOYEN |
| | | MOYEN** | | na | |
| 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

** résultats des analyses complémentaires pour la méthode B1

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 de Hull 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.

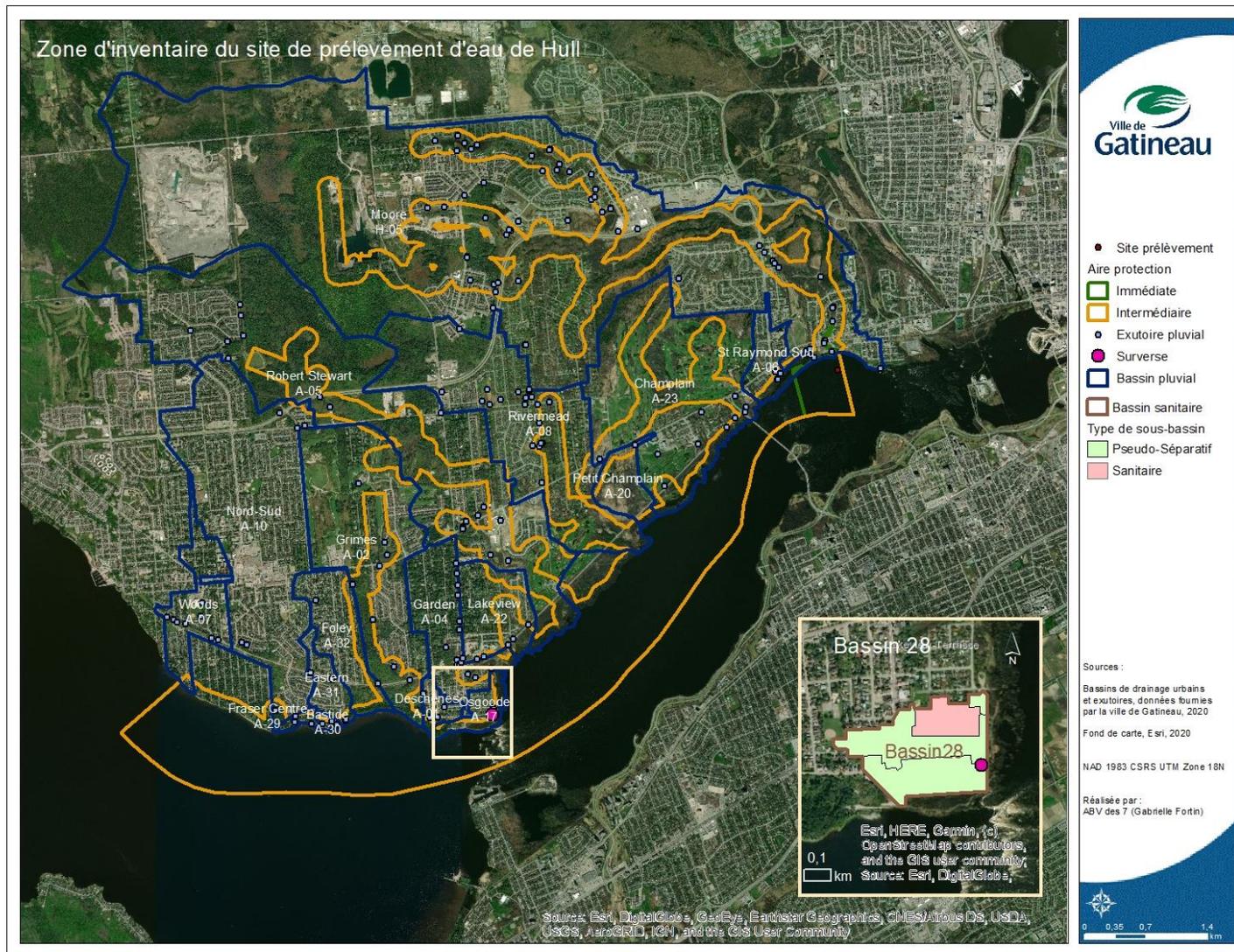


Figure 2 : Les zones d'inventaire de l'UPEP de Hull sur la rive québécoise de la rivière des Outaouais, soit les BDU unitaires, pseudo-sanitaires et pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire.

L'évaluation des menaces est effectuée pour les activités anthropiques (tableau 2), pour les événements potentiels (tableau 3 et 4) et les affectations du territoire inventoriées (tableaux 5). Finalement, les causes probables des problèmes associés à chacun des indicateurs avec un niveau de risque moyen ou élevé sont identifiées (tableau 6).

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 STEP dans l'aire de protection intermédiaire, 25 dans l'aire éloignée (Québec) | Très faible | | | |
| Débordements des eaux usées | 1 ouvrage de débordement évalué | Faible | | | |
| Raccordements inversés | 3 ruisseaux urbains | Moyen | | | |
| Rejets industriels | Aucune installation industrielle inventoriée dans l'aire de protection intermédiaire | Très faible | | | |
| Sols contaminés | 11 BDU | 1 Élevé (moyen) | 3 Moyen | 4 Faible | 3 Très faible |
| Sites d'entassement de neige | 1 site d'entassement de neige | Moyen | | | |

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 d'un oléoduc traversant la rivière des Outaouais (aucun) | Très faible | | |
| | Déversement accidentel de produits pétroliers entreposés dans l'aire de protection immédiate et intermédiaire | Moyen | | |
| Matières dangereuses | Déversement accidentel de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport (BDU) | 1 Très élevé (+ 1 pont) | 1 Faible | 16 Très faible |
| Matières dangereuses | Déversement accidentel de matières dangereuses en circulation par camion (BDU) | 4 Très élevé | | |
| Matières dangereuses | Déversement accidentel de matières dangereuses en circulation par train (BDU) (Aucune voie ferrée inventoriée) | 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 | Moyen |

Tableau 5. Inventaire des affectations du territoire qui sont des sources de pollution diffuse

| Risque potentiel | Menace évaluée | Zone à risque | | | |
|--|--|-----------------------------|---------|----------|---------------|
| Ruissellement urbain (pollution diffuse) | Utilisation anthropique (industrielle, agricole, commerciale, transport, golf, carrières et gravières) | 1 Élevé | 4 Moyen | 5 Faible | 8 Très faible |
| | Golf | 4 BDU avec risque potentiel | | | |

Tableau 6 : 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 | Les inondations / Changements climatiques. |
| Vulnérabilité aux microorganismes | Moyen | Les effluents des stations d'épuration, les débordements d'eaux usées, les effluents des raccordements inversés, l'eau de la rivière des Outaouais et d'autres sources inconnues (possiblement le ruissellement urbain). |
| Vulnérabilité aux substances inorganiques | Moyen | Les effluents des stations d'épuration, les débordements d'eaux usées, les effluents des raccordements inversés, le ruissellement urbain, les sites d'entassement de neige. |
| Vulnérabilité aux substances organiques | Moyen | Les effluents des stations d'épuration, les débordements d'eaux usées, les effluents des raccordements inversés, le ruissellement urbain, les sites d'entassement de neige et les sols contaminés. |

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..... | 20 |
| 1.5 Niveaux de vulnérabilité des eaux exploitées..... | 24 |
| 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)..... | 35 |
| 1.5.4 Vulnérabilité à la turbidité (indicateur D) | 37 |
| 1.5.5 Vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E) | 38 |
| 1.5.6 Vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F) | 41 |
| 1.5.7 Bilan des indicateurs de vulnérabilité | 44 |
| 2 IDENTIFICATION DES ZONES D'INVENTAIRE ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR LES USINES DE LA VILLE DE GATINEAU..... | 45 |
| 2.1 Identification des zones d'inventaire..... | 45 |
| 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 | 50 |
| 3.1 Substances radioactives | 50 |
| 3.1.1 Programme indépendant de surveillance environnementale | 52 |
| 3.1.2 Évaluation du potentiel de risque aux substances radioactives | 52 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2 Stations d'épuration des eaux usées (STEP) | 53 |
| 3.2.1 Inventaire dans les aires de protection immédiate et intermédiaire. | 53 |
| 3.2.2 Inventaire dans l'aire de protection éloignée | 53 |
| 3.2.3 Évaluation du potentiel de risque microbien associé aux STEP | 56 |
| 3.3 Débordements d'eaux usées (DEU) | 57 |
| 3.3.1 Inventaire des ouvrages de débordement (BDU pseudo-sanitaires) | 57 |
| 3.3.2 Évaluation du potentiel de risque microbien associé aux DEU | 60 |
| 3.4 Raccordements inversés | 61 |
| 3.4.1 Inventaire dans les BDU pluviaux qui traversent l'aire intermédiaire | 61 |
| 3.4.2 Évaluation du potentiel de risque microbien associé aux rejets d'eaux usées des raccordements inversés dans l'aire intermédiaire | 63 |
| 3.5 Rejets industriels | 64 |
| 3.5.1 Aire de protection immédiate et intermédiaire..... | 65 |
| 3.6 Sols contaminés | 66 |
| 3.6.1 Inventaire dans les BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire intermédiaire | 66 |
| 3.6.2 Évaluation du potentiel de risque dans des BDU unitaires et pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire intermédiaire..... | 66 |
| 3.7 Sites d'entassement de neige | 69 |
| 3.7.1 Inventaire des sites d'entassement de neige dans les BDU pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire intermédiaire..... | 69 |
| 3.7.2 Évaluation du potentiel de risque associé aux sites d'entassement de neige dans des BDU pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire intermédiaire | 69 |
| 3.8 Bilan du risque associé aux activités anthropiques | 71 |
| 3.8.1 Bilan des résultats dans l'aire éloignée | 71 |
| 3.8.2 Bilan des résultats dans les BDU de l'aire intermédiaire | 71 |
| 4 INVENTAIRE DES ÉVÉNEMENTS POTENTIELS ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ILS REPRÉSENTENT | 72 |
| 4.1 Matières dangereuses entreposées | 72 |
| 4.1.1 Inventaire dans les BDU pluviaux et pseudo-sanitaires de l'aire intermédiaire | 72 |
| 4.1.2 Évaluation du potentiel de risque de substances radioactives entreposées dans l'aire éloignée | 78 |
| 4.2 Matières dangereuses en circulation | 80 |
| 4.2.1 Matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport..... | 80 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 4.2.2 | Matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur | 84 |
| 4.2.3 | Matières danseuses en circulation sur le réseau ferroviaire | 86 |
| 4.2.4 | Eaux usées en circulation dans le réseau d'égout sanitaire..... | 86 |
| 4.2.5 | Matières dangereuses en circulation dans les réservoirs de bateaux de plaisance | 89 |
| 4.2.6 | Matières dangereuses en circulation par le transport maritime | 92 |
| 4.2.7 | Matières dangereuses en circulation par oléoduc..... | 92 |
| 4.2.8 | Substances radioactives en circulation par camion | 92 |
| 4.3 | Bilan du potentiel de risque associé aux évènements potentiels..... | 94 |
| 4.3.1 | Bilan des résultats dans l'aire immédiate et immédiate du site de prélèvement..... | 94 |
| 4.3.2 | Bilan des résultats dans l'aire éloignée | 95 |
| 5 | INVENTAIRE DES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE | 96 |
| 5.1 | Activités anthropiques qui peuvent être des sources de pollution diffuse..... | 96 |
| 5.2 | Inventaire des activités qui contribuent à la réduction de la pollution diffuse | 101 |
| 6 | IDENTIFICATION DES CAUSES PROBABLES DES PROBLÈMES AVÉRÉS | 103 |
| 6.1 | Bilan des résultats | 103 |
| 6.2 | Les causes probables de la vulnérabilité physique..... | 104 |
| 6.3 | Les causes probables de la vulnérabilité aux microorganismes | 105 |
| 6.4 | Les causes probables de la vulnérabilité aux substances inorganiques..... | 107 |
| 6.5 | Les causes probables de la vulnérabilité aux substances organiques..... | 110 |
| 7 | INFORMATIONS MANQUANTES..... | 113 |
| | RECOMMANDATIONS | 114 |
| | CONCLUSIONS | 115 |
| | ANNEXE A : BDU | 125 |
| | ANNEXE B : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N°2 | 128 |
| | ANNEXE C : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N° 4 | 131 |

| | |
|--|-----|
| ANNEXE D : BILAN DU POTENTIEL DE RISQUE ASSOCIÉ AUX ACTIVITÉS ANTHROPIQUES FICHES N° 2, N° 3 ET N° 4 | 139 |
| ANNEXE E : APPLICATION DE LA FICHE TECHNIQUE N° 6 | 143 |
| ANNEXE F : RISQUE D'UN DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES DANS LA RIVIÈRE DES OUTAOUAIS LORS DE SON TRANSPORT PAR OLÉODUC | 149 |
| ANNEXE G : DONNÉES GÉOMATIQUES UTILISÉES | 151 |
| ANNEXE H : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ELLES REPRÉSENTENT | 156 |
| ANNEXE I : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES ÉVÈNEMENTS POTENTIELS ET DE L'ÉVALUATION DES MENACES QU'ILS REPRÉSENTENT | 164 |
| ANNEXE J : RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE..... | 170 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1-1 : Bassin versant de la rivière des Outaouais. L'emplacement de la prise d'eau de Hull 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 (Image extraite de : Sentinelle Outaouais, 2006). | 5 |
| Figure 1-3 : Réseau hydrographique du bassin versant de la rivière des Outaouais (Image extraite de : MDDELCC, 2015). | 6 |
| Figure 1-4 : Carte du bassin versant de la rivière des Outaouais et centres de population (Image extraite de : ECCC, 2019). | 7 |
| Figure 1-5 : Carte des organismes de gestion intégrée des eaux dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (Image extraite de : ECCC, 2019). | 9 |
| Figure 1-6: Photo du secteur de la prise d'eau de Hull (Atlas de la Ville de Gatineau, 2018). | 11 |
| Figure 1-7: Vue en plan de la position de la prise d'eau de l'UPEP Hull. | 12 |
| Figure 1-8 : Profil hydraulique (vue en coupe) et détails de la prise d'eau de l'UPEP Hull. | 12 |
| Figure 1-9: Schéma d'écoulement de l'UPEP Hull. | 15 |
| Figure 1-10 a: Localisation des interconnexions entre l'UPEP d'Aylmer et l'UPEP de Hull. | 18 |
| Figure 1-11 : Carte de l'aire de protection immédiate du site de prélèvement de l'UPEP de Hull. | 21 |
| Figure 1-12 : Carte de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de l'UPEP de Hull. | 22 |
| Figure 1-13 : Carte de l'aire de protection éloignée (partie située au Québec uniquement) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull. | 23 |
| Figure 1-14 : Concentrations en <i>E. coli</i> à l'eau brute de la prise d'eau de Hull de 2015 à 2019 (n=260). | 31 |
| Figure 1-15 : Moyennes mobiles sur trois mois des concentrations en <i>E. coli</i> à l'eau brute de la prise d'eau de Hull de 2015 à 2019. | 33 |
| Figure 1-16 : Moyennes mobiles sur douze mois des concentrations en <i>E. coli</i> à l'eau brute de la prise d'eau de Hull de 2015 à 2019. | 34 |
| Figure 1-17 : Utilisation du sol de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 40 |
| Figure 2-1 : Aire de protection intermédiaire de l'UPEP de Hull. | 47 |
| Figure 2-2 : Aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull et sa localisation par rapport à la ville d'Ottawa. | 48 |
| Figure 2-3 : Localisation des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 49 |
| Figure 3-1 : Principales installations nucléaires réglementées par la CCSN dans le bassin des Grands Lacs (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2017). | 50 |
| 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 : Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2017). | 51 |
| 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). | 51 |
| Figure 3-4 : STEP localisées dans l'aire de protection éloignée du site de prélèvement de Hull, soit la portion québécoise du bassin versant de la rivière des Outaouais située en amont de la prise d'eau..... | 55 |
| Figure 3-5 : Localisation du BDU pseudo-sanitaire (en marron) dont l'émissaire est situé dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull..... | 58 |
| 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, 2018). | 62 |
| Figure 3-7 : Potentiel de risque associé aux sites contaminés (cercles) des BDU pluviaux ayant des points de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 68 |
| Figure 3-8 : Localisation des sites d'entassement de neige dans les BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 70 |
| 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 de Hull..... | 75 |
| 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). | 79 |
| 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). Tirée 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. | 80 |
| Figure 4-4 : Utilisation du territoire des BDU unitaires et pluviaux de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull associée aux transports (routier, ferroviaire et aéroportuaire)..... | 81 |
| Figure 4-5 : Potentiel de risque associé au déversement accidentel de matières dangereuses – utilisation associée aux transports des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 83 |
| Figure 4-6 : 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 de Hull..... | 85 |
| Figure 4-7 : Résultats des inspections des conduites d'eaux usées sur le territoire de la Ville de Gatineau. | 88 |
| Figure 4-8 : Inventaire des marinas dans l'aire intermédiaire de l'UPEP de Hull. | 90 |
| Figure 5-1 : Zonage (Gatineau) et affectation du territoire (extérieur de Gatineau) agricole, commercial et industriel des BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull, ainsi que les utilisations du territoire liés aux transports, aux golfs et aux carrières/gravières. | 97 |

Figure 5-2 : Potentiel de risque associé au zonage anthropique des BDU dont les points de rejet sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.99

Figure 5-3 : Bilan des affectations du territoire qui contribuent à la protection de l'eau.102

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 | 10 |
| Tableau 1-2: Caractéristiques de la prise d'eau de l'UPEP Hull.11 | 11 |
| Tableau 1-3 : La profondeur de la prise d'eau de l'UPEP Hull. Information tirée de l'audit.13 | 13 |
| Tableau 1-4 : Débits de conception (horizon 2036).....13 | 13 |
| Tableau 1-5 : Débits de production de 2013 à 2018 à l'UPEP Hull.14 | 14 |
| Tableau 1-6 Capacité de stockage des produits chimiques utilisés à l'UPEP Hull.15 | 15 |
| Tableau 1-7: Bilan des volumes d'opération, d'incendie et de désinfection des réserves de l'UPEP de Hull provenant du manuel d'exploitation (daté du 30 septembre 2020).16 | 16 |
| Tableau 1-8 : Redondance des équipements des unités de traitement.16 | 16 |
| Tableau 1-9 : Interconnexions entre les réseaux de distribution alimentés par les différentes UPEP de la Ville de Gatineau.....17 | 17 |
| Tableau 1-10: Critères de délimitation des aires de protection (Gouvernement du Québec, 2014).20 | 20 |
| Tableau 1-11 : Sommaire des méthodes principales et alternatives des six indicateurs de vulnérabilité — adapté du Guide (MELCC, 2018).24 | 24 |
| Tableau 1-12 : Sommaire des méthodes principales et alternatives des six indicateurs de vulnérabilité.25 | 25 |
| Tableau 1-13 : Synthèse des données disponibles et utilisées pour déterminer les indicateurs de vulnérabilité du site de prélèvement de l'usine de Hull.26 | 26 |
| 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).....27 | 27 |
| Tableau 1-15: Évènement consigné dans le registre.27 | 27 |
| 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).....29 | 29 |
| Tableau 1-17 : Niveau de vulnérabilité physique (indicateur A) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.30 | 30 |
| 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).30 | 30 |
| Tableau 1-19 : Analyses statistiques supplémentaires réalisées avec les concentrations hebdomadaires en <i>E. coli</i> (UFC/100 mL) mesurées à l'eau brute de l'usine de Hull entre janvier 2015 et décembre 2019.32 | 32 |
| Tableau 1-20 : Niveau de vulnérabilité aux microorganismes (indicateur B) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.34 | 34 |
| Tableau 1-21. 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).35 | 35 |
| Tableau 1-22 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes d'un site de prélèvement (méthode 2 – indicateur C2) (Gouvernement du Québec, 2014).36 | 36 |
| Tableau 1-23 : Niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.36 | 36 |
| Tableau 1-24 : Critères permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité à la turbidité d'un site de prélèvement (méthode 1) (Gouvernement du Québec, 2014).37 | 37 |

| | |
|--|----|
| Tableau 1-25 : Niveau de vulnérabilité à la turbidité (indicateur D) du site de prélèvement de l’UPEP de Hull..... | 37 |
| Tableau 1-26 : Critères du RPEP permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité d’un site de prélèvement aux substances inorganiques (indicateur E1) (Gouvernement du Québec, 2014). | 38 |
| Tableau 1-27. Évaluation de la vulnérabilité aux substances inorganiques à partir des concentrations de 11 substances mesurées dans l’eau potable de l’UPEP de Hull de 2015 à 2019. | 39 |
| Tableau 1-28 : Critères du RPEP permettant de déterminer la vulnérabilité aux substances inorganiques et organiques (indicateurs E2 et F2) (MELCC, 2018) | 39 |
| Tableau 1-29 : Répartition des usages anthropiques (commercial, industriel, agricole et corridors de transport/golfs) dans l’aire intermédiaire du site de prélèvement de l’UPEP de Hull. | 41 |
| Tableau 1-30 : Niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E) du site de prélèvement de l’UPEP de Hull..... | 41 |
| Tableau 1-31 : Critères du RPEP permettant de déterminer le niveau de vulnérabilité d’un site de prélèvement aux substances organiques (indicateur F1) (Gouvernement du Québec, 2014). | 42 |
| Tableau 1-32 : Évaluation de la vulnérabilité aux substances organiques à partir des concentrations mesurées dans l’eau potable entre 2015 et 2019. | 42 |
| Tableau 1-33 : Niveau de vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F) du site de prélèvement de l’UPEP de Hull..... | 44 |
| Tableau 1-34 : Bilan des niveaux de vulnérabilité du site de prélèvement de l’UPEP de Hull. | 44 |
| Tableau 2-1 : Sommaire des BDU dont les points de rejet sont situés dans l’aire intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 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# | 53 |
| 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 l’Outaouais (Québec). | 54 |
| Tableau 3-3 : Bilan des informations manquantes ou des incertitudes dans l’analyse des données de débordement d’eaux usées dans l’aire intermédiaire de l’UPEP de Hull. | 57 |
| Tableau 3-4 : Caractéristiques de l’ouvrage de débordement situé dans l’aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 59 |
| Tableau 3-5 : Indices DEU-1F et DEU-2F de l’ouvrage de rejets situé dans l’aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 60 |
| Tableau 3-6 : Ruisseaux qui sont soupçonnés de recevoir des rejets de raccordements inversés dans l’aire intermédiaire du site de prélèvement de Hull..... | 61 |
| Tableau 3-7 : Intrants utilisés pour estimer la concentration en coliformes fécaux au site de prélèvement de l’UPEP de Hull..... | 63 |
| Tableau 3-8 : Installations répertoriées dans l’Inventaire national des rejets de polluants (INRP) et localisées dans un BDU ayant un point de rejet dans l’aire de protection intermédiaire de la prise d’eau de Hull | 65 |

| | |
|---|-----|
| Tableau 3-9 : Compilation du nombre de BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l’aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull, selon le niveau de potentiel de risque associé aux sites contaminés. | 67 |
| Tableau 3-10 : Bilan des sites contaminés avec un niveau de risque moyen ou élevé dans les BDU pluviaux. | 67 |
| Tableau 3-11 : Caractéristiques du site d’entassement de neige localisé dans un BDU pluvial dont le point de rejet est situé dans l’aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. | 69 |
| Tableau 3-12 : Contaminants fréquemment retrouvés dans la neige en milieu urbain, ainsi que leurs sources (tableau extrait de : MELCC, 2020). | 69 |
| Tableau 4-1: Détermination du potentiel de risque associé au déversement de produits chimiques entreposés à l’UPEP de Hull. | 73 |
| Tableau 4-2 : Détermination du potentiel de risque associé au déversement de produits pétroliers dans les BDU pluviaux dont les émissaires sont situés dans l’aire de protection intermédiaire de l’UPEP de Hull. | 74 |
| Tableau 4-3 : Titulaires d’un permis d’utilisation d’équipements pétroliers à risque élevé localisés dans les BDU ayant un point de rejet dans l’aire de protection intermédiaire de la prise d’eau de Hull. | 76 |
| Tableau 4-4 : Évaluation du risque principal à la qualité de l’eau lors d’un déversement de produits pétroliers entreposés dans les BDU pluviaux en amont de l’UPEP de Hull. | 77 |
| Tableau 4-5: 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) | 78 |
| Tableau 4-6 : Compilation du nombre de BDU dont les points de rejet sont situés dans l’aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull selon le niveau de potentiel de risque associé au déversement de matières dangereuses en circulation par l’approche globale (proportion de la superficie des corridors de transport). | 82 |
| Tableau 4-7 : Bilan des BDU ou ponts avec un potentiel de risque élevé ou très élevé associé au déversement accidentel de matières dangereuses – utilisation associée aux corridors de transports. | 82 |
| Tableau 4-8 : 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 de Hull. .. | 86 |
| Tableau 4-9: Inventaire des conduites d’eaux usées dans l’aire intermédiaire. | 87 |
| Tableau 4-10 : Bilan des niveaux de risque des substances entreposées dans les BDU pluviaux et pseudo-sanitaires qui traversent l’aire intermédiaire de l’UPEP de Hull. | 94 |
| Tableau 4-11 : Bilan des BDU ou ponts avec un potentiel de risque élevé ou très élevé pour l’évaluation des événements potentiels (matières dangereuses en circulation). | 95 |
| Tableau 5-1 : Compilation du nombre de BDU unitaires et pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l’aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull selon le niveau de potentiel de risque associé aux activités anthropiques. | 98 |
| 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 ou élevé associé aux activités anthropiques. | 98 |
| Tableau 5-3 : Terrains de golf localisés dans les BDU ayant un point de rejet dans l’aire de protection intermédiaire de la prise d’eau de Hull. | 100 |

| | |
|---|-----|
| Tableau 5-4 : Superficie totale des milieux humides dans l'aire de protection intermédiaire de l'UPEP de Hull et dans les BDU ayant un point de rejet dans celle-ci. | 101 |
| 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 de Hull. | 103 |
| Tableau 6-2 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité physique de l'UPEP de Hull. | 104 |
| Tableau 6-3 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux microorganismes de l'UPEP de Hull..... | 105 |
| Tableau 6-4 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP de Hull..... | 107 |
| Tableau 6-5 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull..... | 110 |
| Tableau 7-1 : Bilan des causes probables des problèmes identifiés..... | 115 |

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

| | |
|--------|--|
| BDU | Bassin de drainage urbain |
| DEU | Débordements d'eaux usées |
| DJMA | Débit journalier moyen annuel de véhicules |
| DJMAC | 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 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), qui a été mis à jour en 2018, 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 sources 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 par le CREDEAU et regroupe une fiche d'information 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 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 de Hull, (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) de Hull est alimentée par un tronçon de la rivière des Outaouais (Figure 1-1). La rivière des Outaouais est le principal tributaire du fleuve St-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 trouve au Québec et 35 % en Ontario (MDDELCC, 2015).

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 régulière 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, 2015) (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, 2015).

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 feuillues 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, 2015).

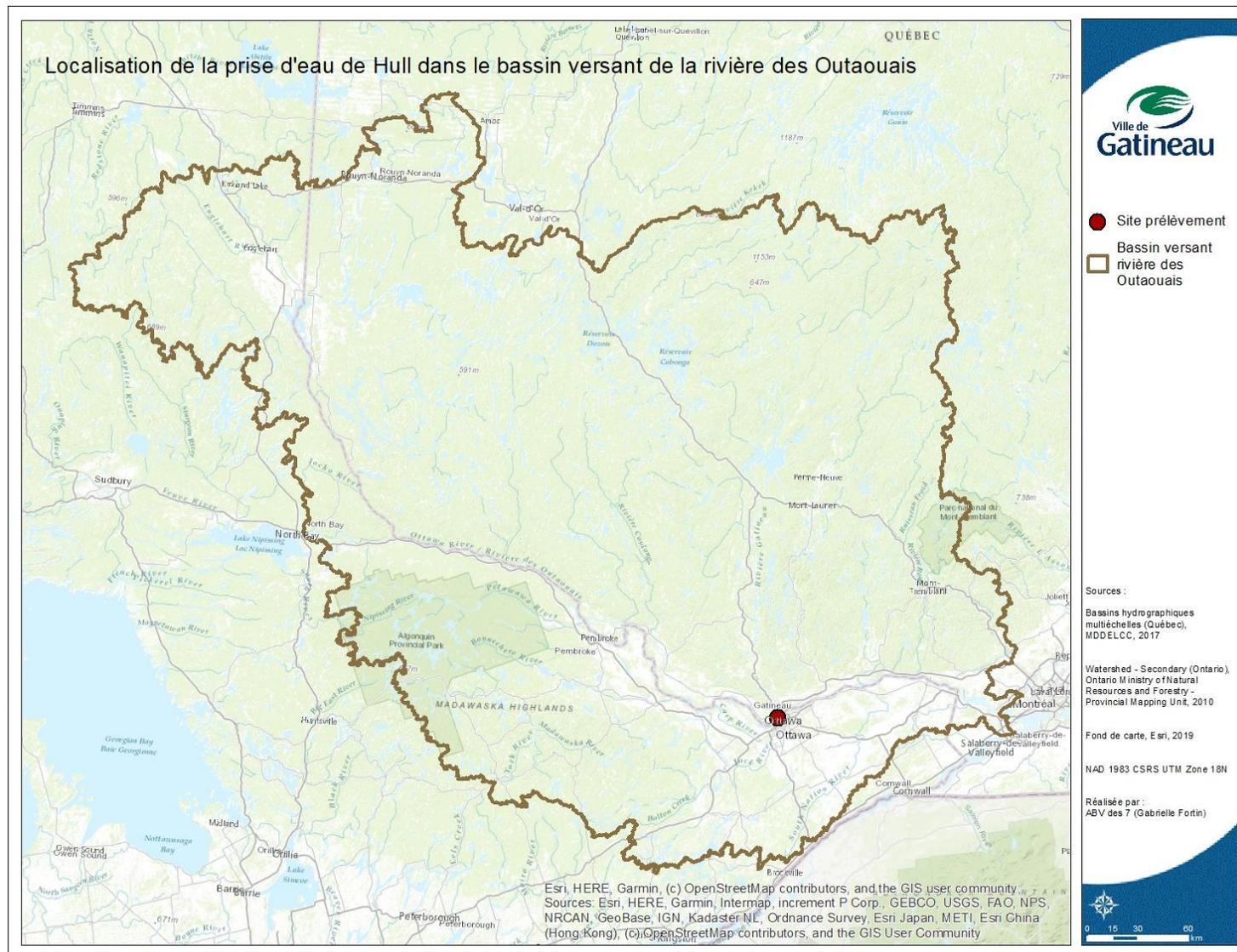


Figure 1-1 : Bassin versant de la rivière des Outaouais. L'emplacement de la prise d'eau de Hull dans la rivière des Outaouais est indiqué par un rond rouge.

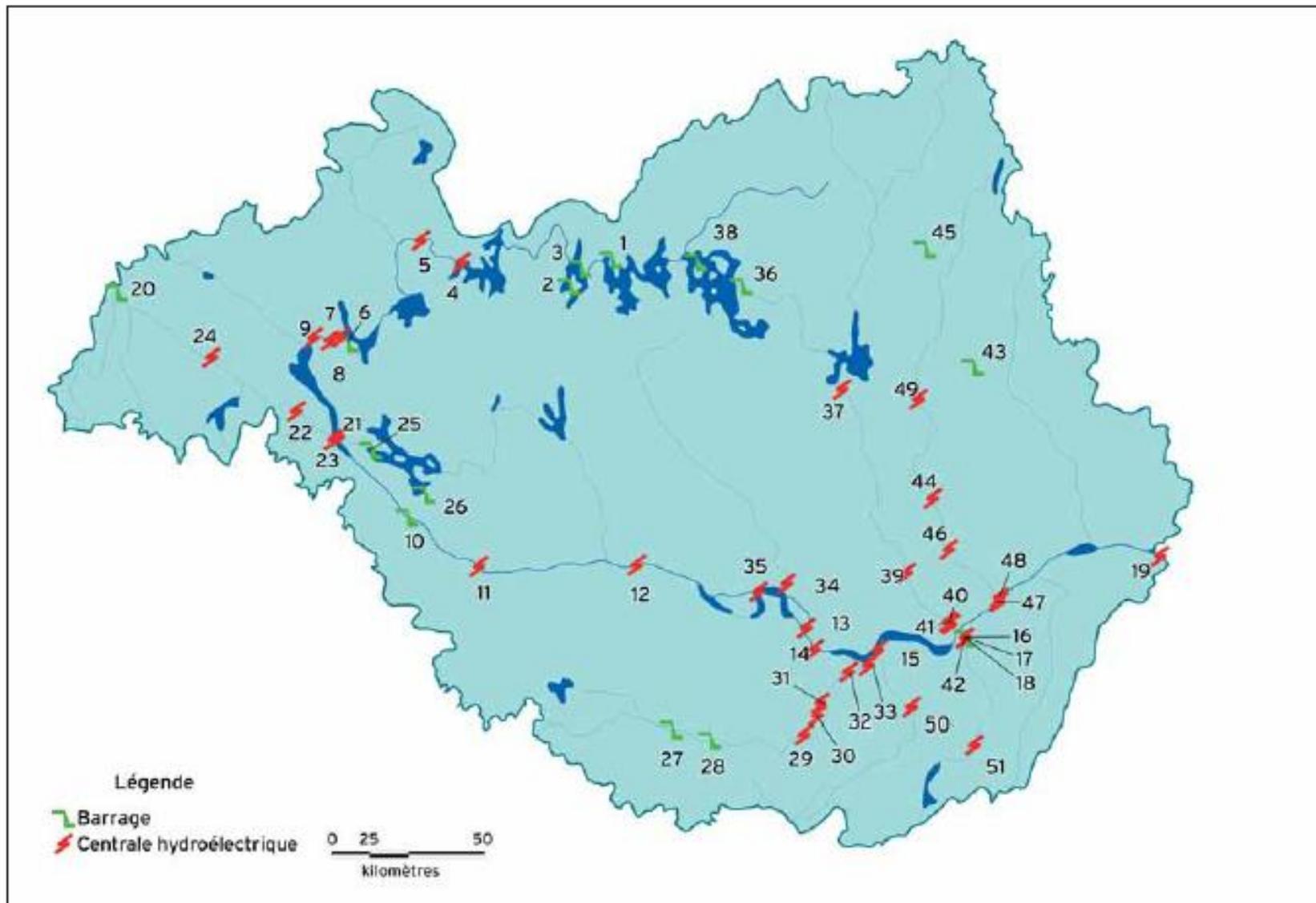


Figure 1-2 : Barrages et centrales hydro-électriques dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (Image extraite de : Sentinelle Outaouais, 2006).

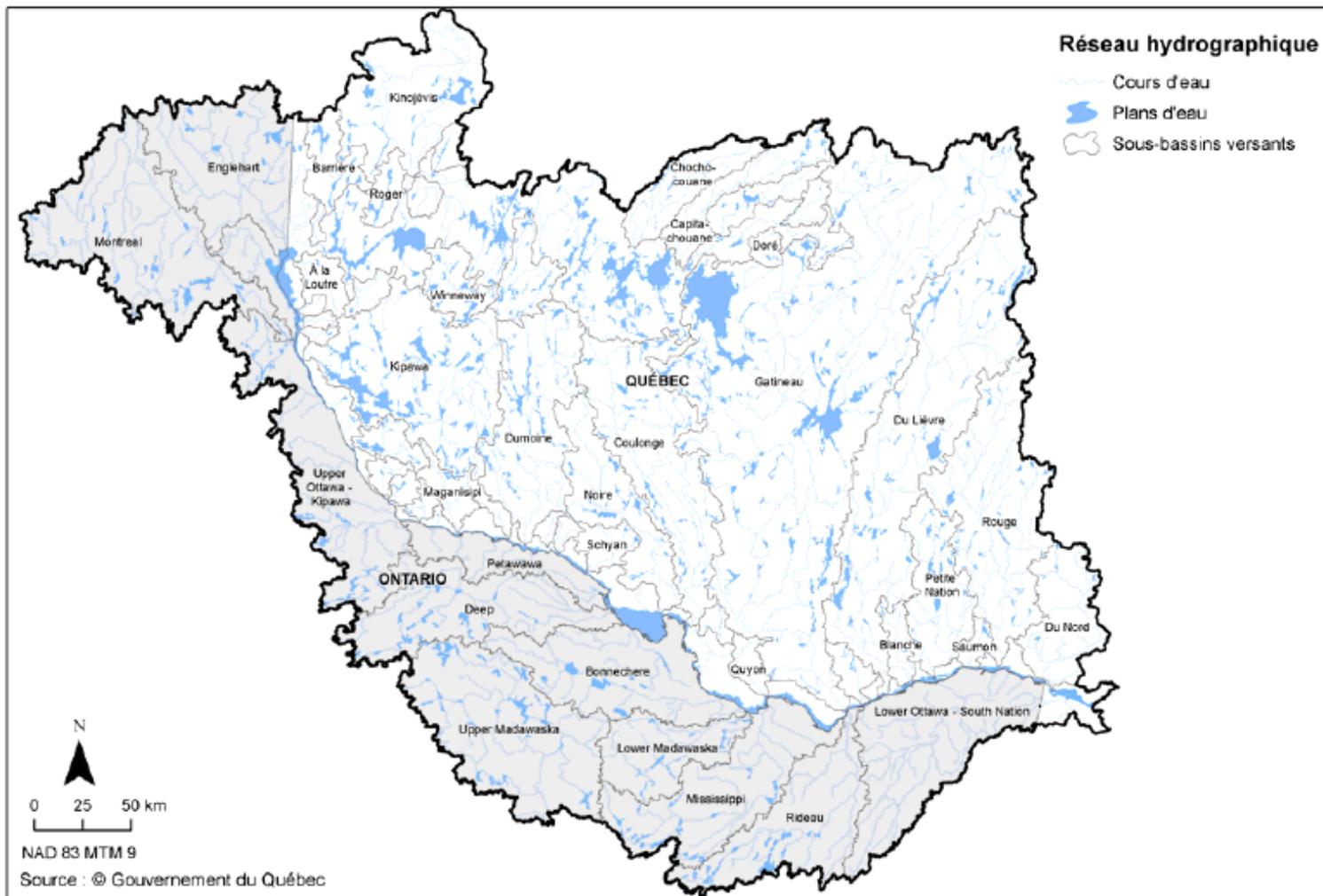


Figure 1-3 : Réseau hydrographique du bassin versant de la rivière des Outaouais (Image extraite de : MDELCC, 2015).

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, 2015).



Figure 1-4 : Carte du bassin versant de la rivière des Outaouais et centres de population (Image extraite de : ECC, 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 6 sont actives, 8 sont en processus de mise en valeur et 2 sont en développement. Elles sont principalement localisées dans la région de l'Abitibi (MDDELCC,

2015). Également, une institution, le Laboratoire nucléaire de Chalk River, un centre de recherche sur l'avancement de la technologie nucléaire est localisée 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, comme 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 des sept organismes de bassins versants suivants (ECCC, 2019) (Figure 1-5) :

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

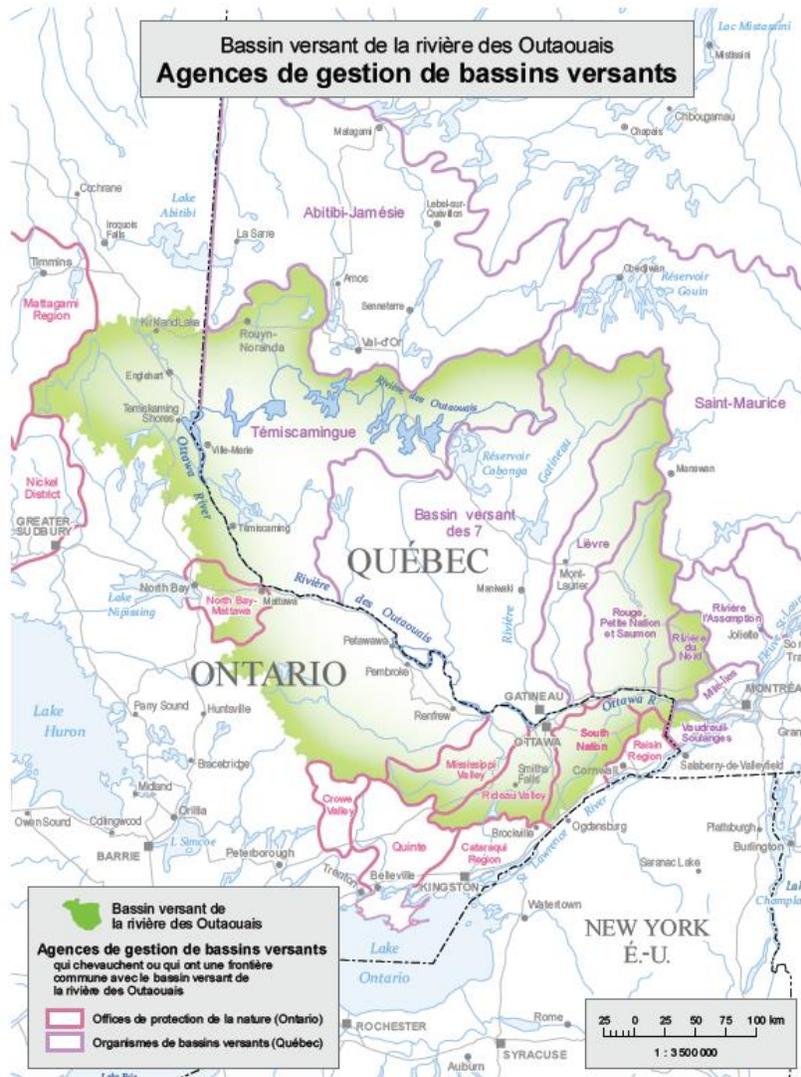


Figure 1-5 : Carte des organismes de gestion intégrée des eaux dans le bassin versant de la rivière des Outaouais (Image extraite de : ECCC, 2019).

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) | Erreur ! Source du renvoi introuvable. |
| Une description des infrastructures de prélèvement (installation de prélèvement, canalisation, poste de pompage ou regard de rive, etc.) | Section 1.3.1 |
| Un schéma (vue en coupe) | Erreur ! Source du renvoi introuvable. |
| Une description de l'état de l'installation de prélèvement d'eau et de son environnement immédiat | Section 1.3.1 |
| Le débit de prélèvement autorisé (en m3/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) | Erreur ! Source du renvoi introuvable. |
| La largeur du cours d'eau en période d'étiage (à la hauteur du site de prélèvement) | Section 1.3.1 |
| Le numéro de la plus récente autorisation de prélèvement délivrée par le Ministère pour ce site | Section 1.3.1 |
| 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 Hull dessert présentement une population estimée à 86 000 personnes (selon le Bilan annuel de l'eau 2018). L'UPEP dessert le secteur de Hull 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 401396208. Cette autorisation a été donnée en 2016 lors de la modernisation de l'usine de production de l'eau potable.

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

L'UPEP Hull est située au 291 chemin Lucerne, Gatineau (Québec) et a été mise en route en 1971. Elle possède une seule prise d'eau utilisée en permanence dans la rivière des Outaouais à environ 170 m de la rive nord (Tableau 1-2) (Figure 1-6).



Figure 1-6: Photo du secteur de la prise d'eau de Hull (Atlas de la Ville de Gatineau, 2018).

La prise d'eau est constituée de deux structures en béton aménagées l'une à côté de l'autre au fond de la rivière. Chacune d'elle est reliée à l'usine par sa propre conduite d'adduction de 1200 mm de diamètre nominal de 265 m de longueur. Un regard de rive est présent sur chacune des conduites. Chaque structure de prise d'eau a une ouverture de 4,78 m de largeur par 2,30 m de hauteur pour permettre l'entrée d'eau et ne comporte aucune grille.

La prise est munie d'un dispositif pour contrer le frazil. Ce dispositif utilise un système de gicleur dans le puits d'eau brute permettant de diriger de l'eau sous pression à contre-courant pour briser la glace qui peut s'y former.

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

| Type d'usage | Coordonnées géographiques (NAD 83) | Type de prélèvement | Diamètre nominal (mm) de la conduite |
|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Prise d'eau principale | X= 45,4181427927 Y= -75,7521023354 | Dans le cours d'eau, submergée | 2 x 1200 |

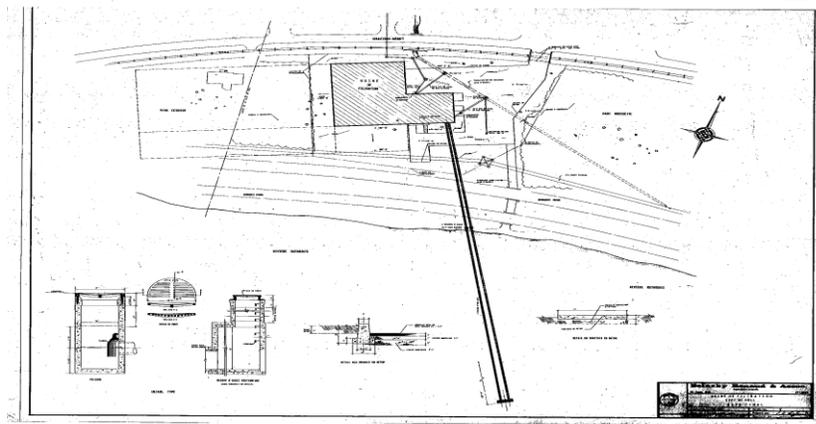


Figure 1-7: Vue en plan de la position de la prise d'eau de l'UPEP Hull.

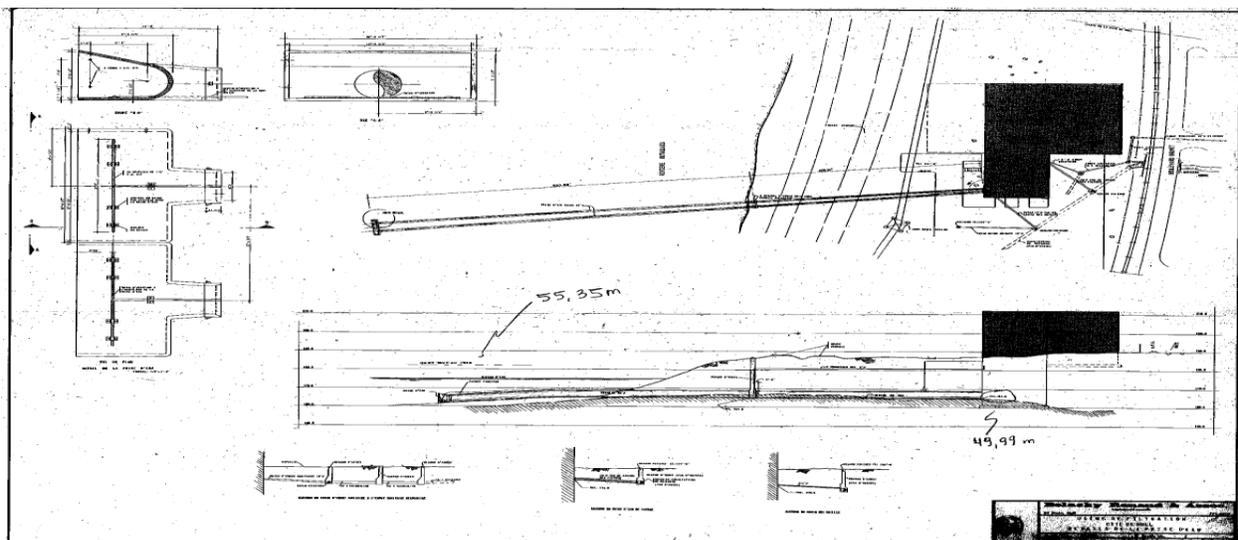


Figure 1-8 : Profil hydraulique (vue en coupe) et détails de la prise d'eau de l'UPEP Hull.

Depuis la construction de l'usine, des travaux ont été faits sur l'élargissement des regards de rive. Ces travaux ont eu lieu le 17 septembre 2014.

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 présentées au Tableau 1-3.

Tableau 1-3 : La profondeur de la prise d'eau de l'UPEP Hull. Information tirée de l'audit.

| 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) | |
| 49,07 | 1,20 | 49,07 | 50,07 | 2,45 | 1,82 à 4,91 | 2.02 à 4,91 | 50,57 |

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 (MDDELCC, 2017). En considérant le débit d'étiage $Q_{2,7}$ originel et les débits nominaux des autres UPEP de Gatineau, le débit pour prélèvement disponible est d'environ 732 m³/s soit environ 703 fois plus élevé que le débit nominal de l'UPEP de 90 100 m³/j (1,04 m³/s). Les débits de conception sont présentés au Tableau 1-4.

Tableau 1-4 : Débits de conception (horizon 2036).

| Étapes du procédé | Débit minimal (m ³ /j) | Débit moyen (m ³ /j) | Débit maximal (m ³ /j) |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Débit pompage basse-pression (débit d'eau brute) | 65 745 | 71 928 | 91 897 |
| Décantation | 65 745 | 71 928 | 91 897 |
| Filtration | 64 456 | 70 518 | 90 095 |
| Pompage eau finie | - | 81 634 | 84 063 |

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 Hull.

| Débit de production | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| Moyen journalier (m ³ /j) | 38 790 | 37 632 | 40 553 | 41930 | 34 117 | 35 735 |

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

L'usine de production d'eau potable de Hull a été mise en service en 1971. En 1995 et 1997, des travaux de rénovation et d'amélioration de procédé ont eu lieu, dont la construction d'un nouveau réservoir d'eau potable (1995), la modification des systèmes de dosage de produits chimiques (1997) et l'ajout de bassins de mélange rapide en amont des décanteurs (1997). À l'été 2019, des travaux pour effectuer une mise à niveau complète de l'usine ont été finalisés. La filière de traitement actuelle à l'installation de production d'eau potable de Hull est la suivante :

1. Prise d'eau dans la rivière des Outaouais;
2. Dégrillage;
3. Pompage d'eau brute (pompasse basse pression);
4. Coagulation et floculation;
5. Décantation à floes lestés;
6. Inter-ozonation;
7. Filtration biologique;
8. Chloration
9. Contrôle de la corrosion (chaux hydratée);
10. Distribution (pompasse haute pression).

Suite aux derniers travaux, trois décanteurs à lit de boues pulsé ont été remplacés par trois décanteurs à floes lestés. Également, un procédé d'inter-ozonation a été ajouté afin de contrôler les sous-produits de désinfection. Les quatre filtres monocouches ont été transformés en huit filtres biologiques avec charbon actif. L'usine a également subi une modernisation de ses réserves d'eau potable incluant l'ajout de chicanes et l'aménagement d'un réservoir d'eau traitée non chlorée pour le lavage de filtres. Le chlore gazeux auparavant utilisé pour la désinfection a été remplacé par de l'hypochlorite de sodium liquide. Afin de corriger le pH, un dosage de soude caustique à l'eau brute a également été ajouté. Finalement, un réaménagement des produits chimiques utilisés a été effectué et un espace est réservé pour la mise en place éventuelle d'un système de désinfection par rayonnement UV. La Figure 1-9 qui suit schématise cette nouvelle filière de traitement.

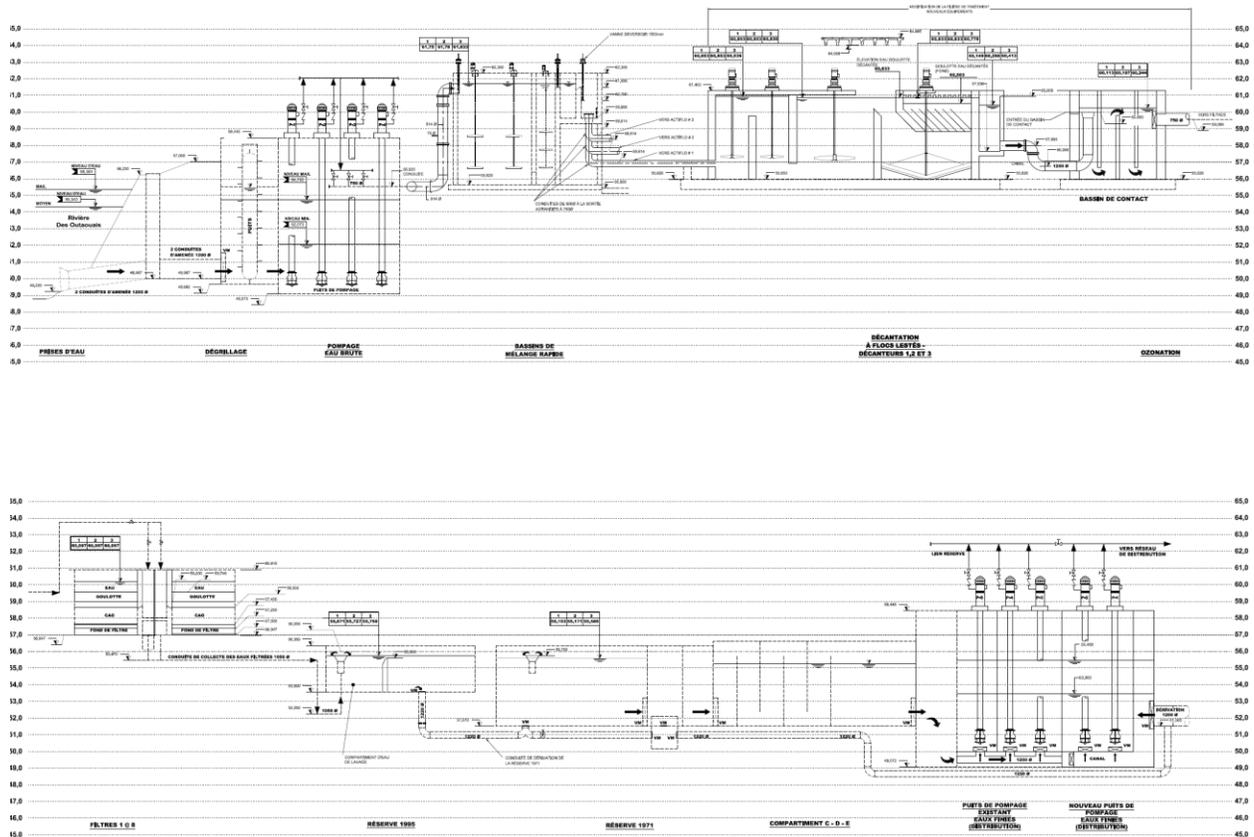


Figure 1-9: Schéma d'écoulement de l'UPEP Hull.

1.3.2.1 Produits chimiques

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

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

| Produits chimiques | Capacité de stockage |
|--------------------------------|----------------------|
| Alun | 60 m ³ |
| Hypochlorite de sodium 12% | 60 m ³ |
| Hydroxyde de sodium 25% (NaOH) | 25 m ³ |
| Polymère cationique | 7 000 kg |
| Chaux hydratée | 46 000 kg |
| Diesel | 9 000 litres |
| Oxygène liquide | 6 000 gallons |

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

Le Tableau 1-7 présente le bilan des volumes d'opération, d'incendie et de désinfection des réserves de l'UPEP de Hull.

Tableau 1-7: Bilan des volumes d'opération, d'incendie et de désinfection des réserves de l'UPEP de Hull provenant du manuel d'exploitation (daté du 30 septembre 2020).

| Élément | Réserve | Description | Volume (m ³) |
|---------|--|---|--------------------------|
| 1 | Capacité-usine Hull | Volume disponible dans réserves à l'usine de Hull après travaux | 10 156 |
| 2 | Réserve incendie requise à l'usine | Avec assistance du réservoir de la Montagne (en interrompant son alimentation durant un incendie majeur sur les paliers H-1 et H-2) | 2 492 |
| | Réserve de désinfection pour l'enlèvement de 3 logs de virus | Cas critique de 3,0 logs d'inactivation requis pour les virus en conditions d'eaux froides au débit futur projeté avec une concentration de chlore résiduelle de 0,85 mg/L et un T10/T=0,55 | 1 455 |
| | Volume minimal requis à l'usine (totale) | | 3 947 |
| 3 | Réserve d'opération | Volume disponible dans réserve Hull pour opération (1) - (2) | 6 208 |
| | | Volume dans réserve dans Réservoir de la Montagne | 7 595 |
| | | TOTAL volume d'opération disponible avec apport Réservoir de La Montagne | 13 803 |
| | | Autonomie avec total volume d'opération disponible au débit moyen projeté en hiver et en été correspondant à 75% de la consommation des paliers H-1 et H-2, soit 50 615 m ³ /d | 6,55 |

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 | 4 | Oui |
| Inter-ozonation | 2 | Oui |
| Coagulation/ Floculation | 2 | Oui |
| Décantation | 3 | Oui |
| Filtration | 8 | Oui |
| Chloration | 2 | Oui |
| Réserves | 2 | Non-applicable |
| Pompage haute pression | 5 | Oui |

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

L'UPEP Hull dispose d'une génératrice et une pompe hybride en cas de panne de 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 Hull est interconnecté avec les UPEP de Aylmer et 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 (**Erreur ! Référence non valide pour un signet.** et Figure 1-10).

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

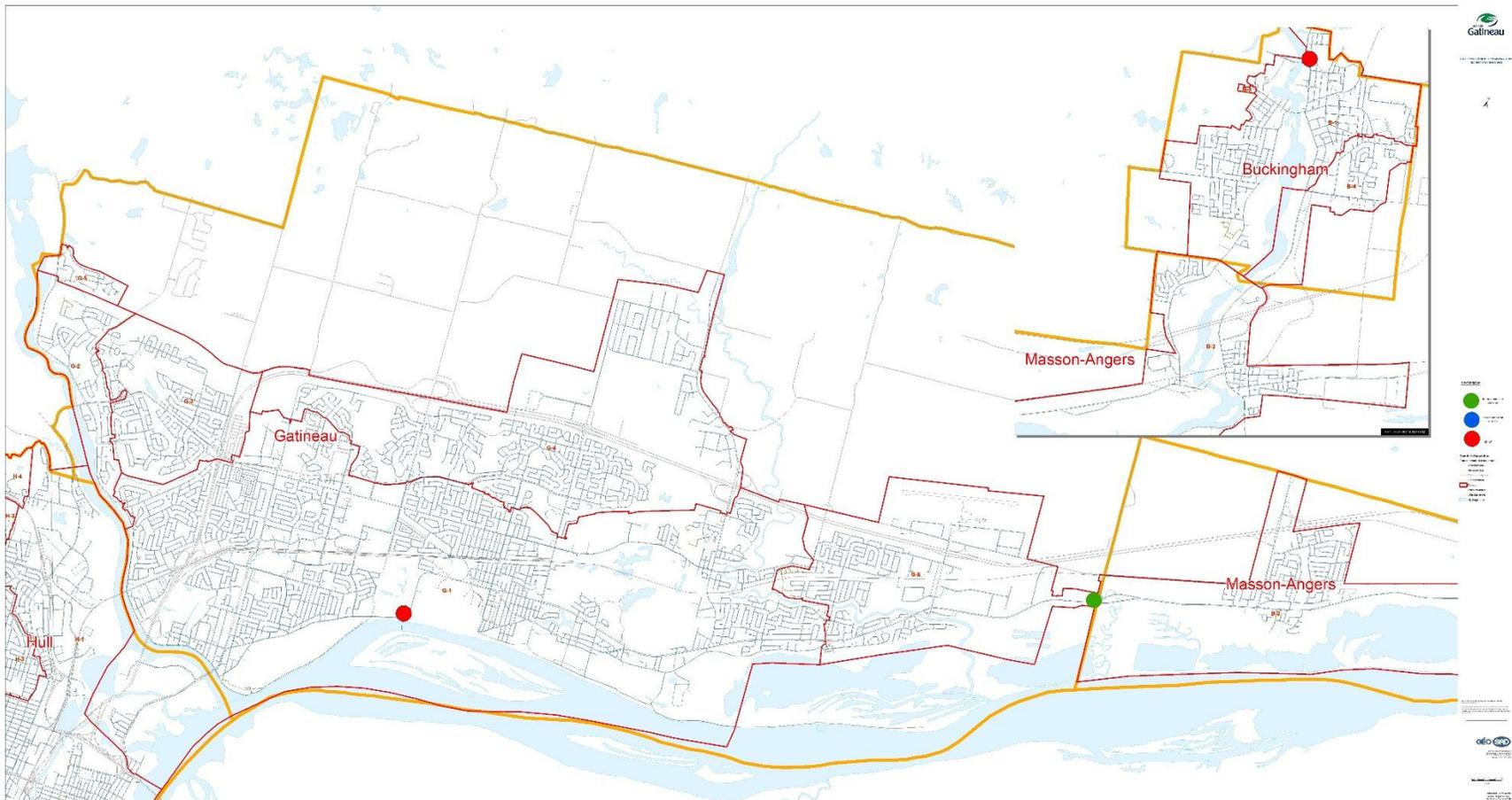


Figure 1-10 b: Localisation des interconnexions entre l'UPEP de Gatineau et l'UPEP de Buckingham.

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 (au Québec) 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 aval du site de 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 de la prise d'eau de Hull. 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 pour la partie ontarienne du bassin versant située en amont de la prise d'eau.

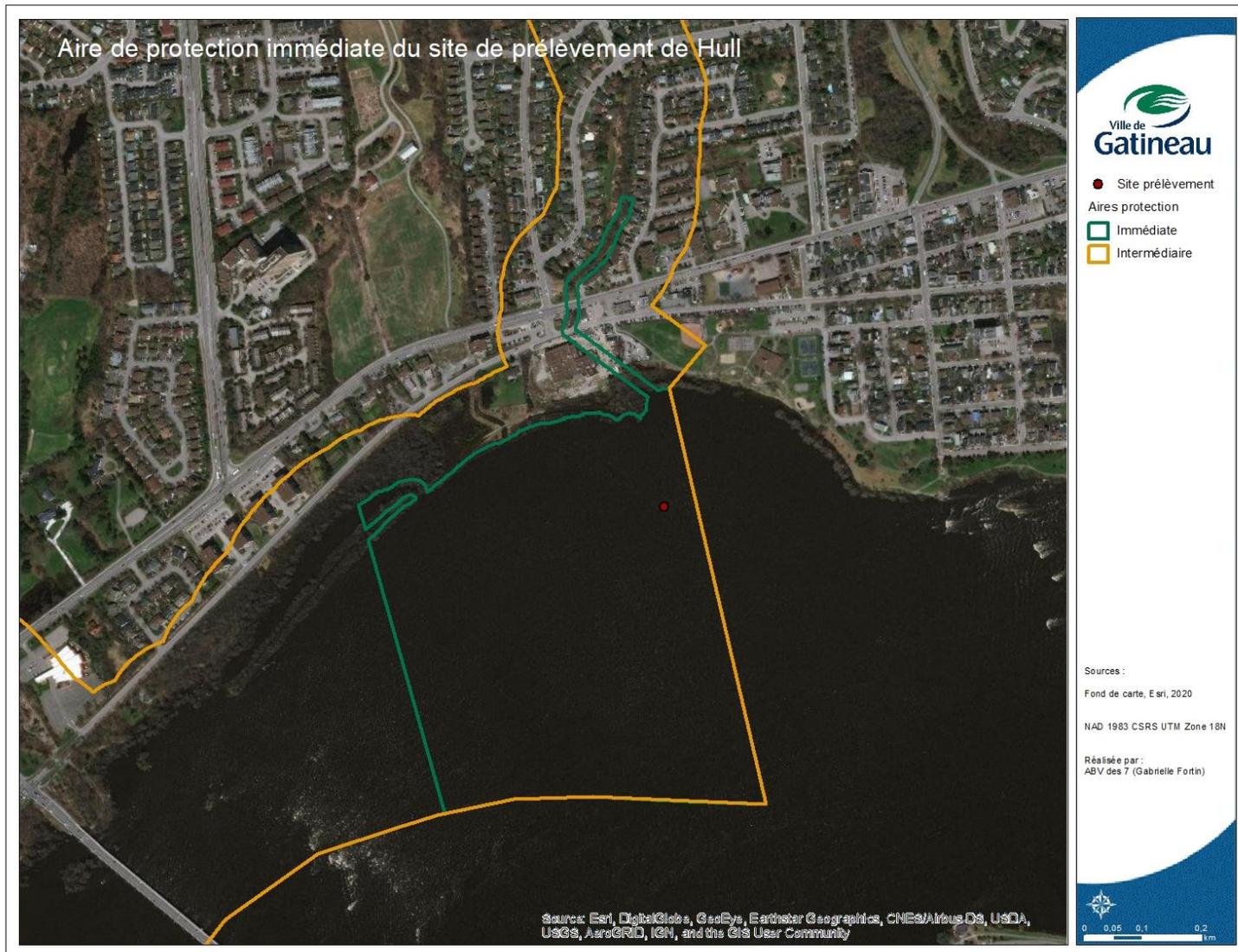


Figure 1-11 : Carte de l'aire de protection immédiate du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.



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

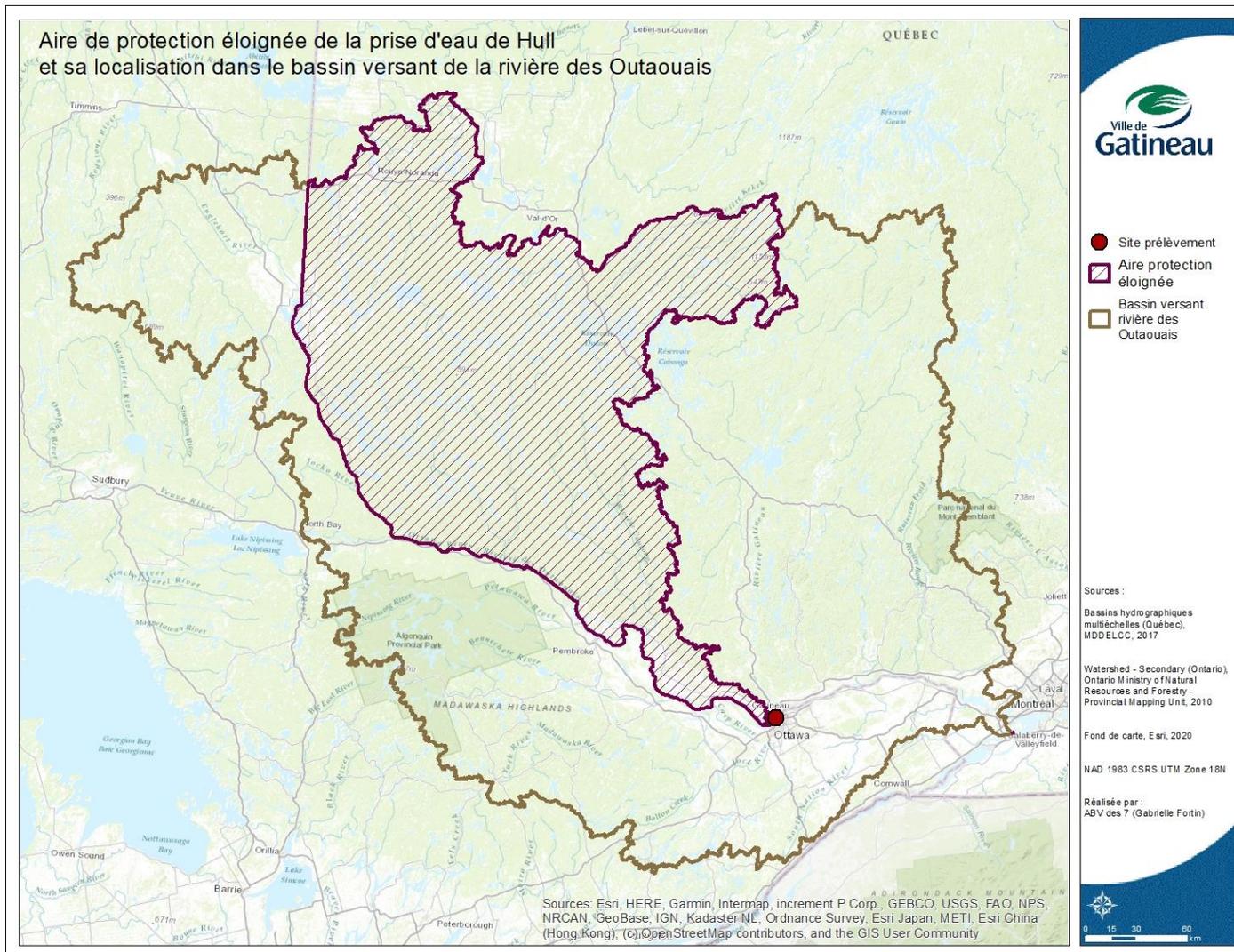


Figure 1-13 : Carte de l'aire de protection éloignée (partie située au Québec uniquement) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

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). Dans le cas de l'UPEP de Hull, celle-ci a seulement une 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 de Hull est présenté au Tableau 1-13. Les données analytiques nécessaires au calcul 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 et 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 de Hull.

| 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 | na | | | |
| 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 | Présence d'un évènement | 2015 à 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 de Hull.

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 de Hull sous la supervision de M. Mario Renaud, responsable des usines d'eau potable. Durant cette période de suivi de cinq ans, un seul événement a été enregistré. Il s'agit d'une fermeture des vannes survenue lors des inondations de 2017 (Tableau 1-15).

Tableau 1-15: Évènement consigné dans le registre.

| Date | Problème répertorié |
|------------|--|
| 5 mai 2017 | Fermeture d'une vanne à cause des inondations. |

La vulnérabilité physique de la prise d'eau alimentant l'UPEP de Hull est donc MOYEN 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 de Hull, cette analyse est abordée par

une évaluation de la vulnérabilité de la prise d'eau aux inondations, à la prolifération d'espèces invasives, à l'ensablement, ainsi qu'aux bris ou à l'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

Aucun évènement lié à l'ensablement n'a été noté dans le registre des évènements de l'UPEP de Hull.

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

La section de la rivière des Outaouais, dans laquelle se situe le site de prélèvement d'eau de Hull est délimitée à l'est par les centrales hydroélectriques des chutes Chaudières et à l'ouest par les rapides Deschênes. Cette section de la rivière est possiblement peu propice à la navigation de plaisance. Il est peu probable qu'une embarcation motorisée ne se retrouve à proximité de la prise d'eau. **Nous jugeons donc 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, représente un risque de blocage pour les prises d'eau. Il est possible que des moules zébrées soient présentes dans certains secteurs de la ville, notamment à 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 (Tableau 1-15). **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 (Centre d'expertise hydrique du Québec, 2015), il est possible que certaines périodes critiques affectent l'UPEP de Hull (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 |

Ces pointes de crues pourraient correspondre à une augmentation de la vulnérabilité de l’UPEP de Hull. 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, à huit reprises le débit des inondations a dépassé 8000 m³/s 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 évènement ou de prédire sa récurrence dans le temps.

Bien que les UPEP de Hull et d’Aylmer soient considérées comme ayant un niveau de vulnérabilité élevé aux inondations, la Ville de Gatineau considère l’UPEP d’Aylmer comme étant plus vulnérable aux inondations que l’UPEP de Hull (Mario Renaud, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2021).

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

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

1.5.1.3 Vulnérabilité physique du site de prélèvement de l’UPEP de Hull

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 de Hull.

| 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 avec les 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 (section 3.3) 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 (RQEP) depuis mars 2013 (Gouvernement du Québec, 2019). Les résultats du dénombrement de bactéries *Escherichia coli* sur une période consécutive de 5 ans sont utilisés. Le niveau de vulnérabilité est établi grâce au calcul de la médiane et du 95^e percentile des résultats de dénombrement d’*E. coli*. 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 10 UFC/100mL et le 95^e centile de 98 UFC/100mL pour les échantillons prélevés de janvier 2015 à décembre 2019 (n=260) (Figure 1-14). Le niveau de vulnérabilité aux microorganismes selon l’indicateur B1 est donc **FAIBLE**.

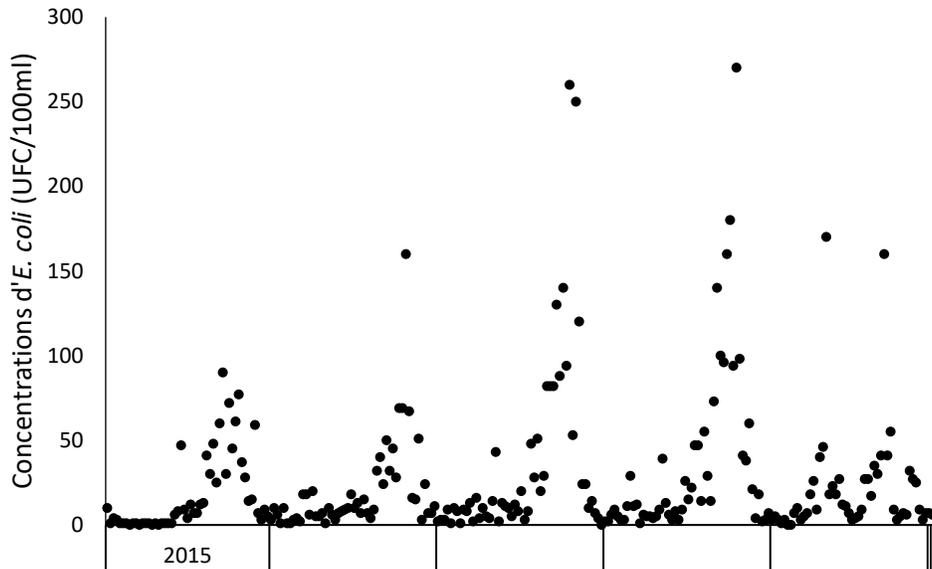


Figure 1-14 : Concentrations en *E. coli* à l'eau brute de la prise d'eau de Hull de 2015 à 2019 (n=260).

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

1.5.2.2 Méthode 1 – indicateur B1 - analyses complémentaires

Polytechnique Montréal, dans une étude sur la variabilité des concentrations d'*E. coli* aux prises d'eau, a proposé l'ajout d'analyses complémentaires pour bonifier l'indice B1 du RPEP (Sylvestre *et al.* 2015). Ces analyses complémentaires permettent de mieux cibler la variabilité temporelle (saisonnière et en temps de pluie) de la contamination fécale d'un site de prélèvement en milieu urbain (Sylvestre *et al.*, 2015). D'autant plus qu'une analyse plus détaillée de la dynamique d'*E. coli* aux sites de prélèvement d'eau potable est appuyée par des recommandations internationales de protection des sources et d'exigences de traitement. Une revue critique des modifications des approches de protection des sources a été complétée par Polytechnique Montréal en 2017 (Prévost *et al.* 2017). On y note :

- **Une évolution importante des approches de suivi de la contamination de l'eau brute.** Par exemple, l'incorporation de l'échantillonnage systématique durant les événements considérés à risque, plutôt que le recours à des mesures ponctuelles à intervalle prédéterminé. Cette approche est recommandée par l'OMS (WHO, 2016a, 2016b), le Canada (Health Canada, 2013), l'Australie (Australian Government, National Health and Medical Research Council, & Natural Resource Management Ministerial Council, 2016; Water Services Association of Australia, 2015) et la Nouvelle-Zélande (Government of New Zealand, 2016). Les événements à risques doivent être systématiquement identifiés et évalués et doivent capturer les variations saisonnières et les événements extrêmes (précipitations importantes, sécheresse) (Health Canada, 2013; WHO, 2016a) (Water Services Association of Australia, 2015). Ce type d'échantillonnage ciblé est appelé échantillonnage '*event-based*'. L'Australie propose de définir les exigences de traitement à partir

de la valeur maximale mesurée d'*E. coli* mesurée par échantillonnage ciblé durant des périodes à risque (Australian Government *et al.*, 2016).

- **L'importance de bien caractériser ces périodes critiques de contamination aux prises d'eau.** Les épidémies d'origine hydrique liées à l'approvisionnement en eau potable qui ont eu lieu au cours des vingt dernières années coïncident généralement avec des périodes de pluies abondantes ou de fonte des neiges générant une grande quantité d'eaux de ruissellement (Bartholomew *et al.* 2014; Cann *et al.* 2013; Craun, 2012; Craun *et al.*, 2010; Curriero *et al.* , 2001; Guzman-Herrador *et al.*, 2015; Hrudey et Hrudey, 2004; Young *et al.*, 2015). Ces conditions météorologiques ont souvent été associées à des pointes de concentrations en pathogènes (Atherholt *et al.*, 1998; Kistemann *et al.*, 2002; Signor *et al.*, 2005). Elles ont été identifiées comme la cause d'épidémies d'origine hydrique lorsque combinées à des dysfonctionnements du traitement de l'UPEP (Auld *et al.*; Jagai *et al.*, 2015), tels que : (1) le nombre restreint de barrières de désinfection, (2) les périodes d'entretien ou de mises à niveau des installations, et (3) les périodes de construction ou de réparation des conduites d'eau (Craun *et al.*, 2002; Hrudey et Hrudey, 2004; Kramer *et al.*, 1996; Nygard *et al.*, 2007).

Les analyses complémentaires proposées par Polytechnique Montréal ont pour objectif de mieux identifier les événements ou les périodes de l'année durant lesquels un site de prélèvement est plus vulnérable à une contamination microbienne. Les analyses complémentaires proposées sont :

- **Calcul du 99^e centile des concentrations en *E. coli* (en remplacement du 95^e centile dans l'indicateur B1) en complément de la médiane.** Le 99^e centile est une méthode plus conservatrice que le 95^e centile pour évaluer la vulnérabilité microbienne d'un site de prélèvement associée aux événements climatiques intenses et aux déversements d'eaux usées. Ces événements ont une récurrence assez fréquente sur une année et peuvent mener à des détériorations soutenues et significatives de la qualité microbiologique à l'eau brute;
- **Calcul de la moyenne mobile sur douze mois.** Ceci permet de valider la classe de traitement tel que déterminée par le RQEP (article 5.1), ainsi que de suivre l'évolution de la contamination fécale de l'eau brute à long terme;
- **Calcul de la moyenne mobile sur trois mois.** Ceci permet de capturer les variations saisonnières, et par conséquent, les périodes critiques de contamination d'*E. coli* au site de prélèvement.

Les résultats de ces analyses complémentaires sont présentés au Tableau 1-19 et aux Figure 1-15 et Figure 1-16.

Tableau 1-19 : Analyses statistiques supplémentaires réalisées avec les concentrations hebdomadaires en *E. coli* (UFC/100 mL) mesurées à l'eau brute de l'usine de Hull entre janvier 2015 et décembre 2019.

| Analyses statistiques | Concentration en <i>E. coli</i> (UFC/100 mL) (n=260) |
|--|---|
| Médiane | 10 |
| 95e centile | 98 |
| 99e centile | 209 |
| Valeur maximale de la moyenne mobile — 12 mois | 41 |
| Valeur maximale de la moyenne mobile — 3 mois | 104 |

Le 99^e centile des données de concentrations en *E. coli* à l'eau brute de l'UPEP de Hull est de 209 *E. coli*/100 mL. Si nous évaluons le résultat selon les critères d'évaluation de l'indicateur B1, mais en remplaçant le 95^e centile par le 99^e centile, le niveau de vulnérabilité aux microorganismes du site de prélèvement de Hull devient MOYEN (>150 UFC/100 mL et <1 500 UFC/100 mL). Dans ce cas, l'utilisation du 99^e percentile change les résultats pour déterminer le niveau de vulnérabilité aux microorganismes.

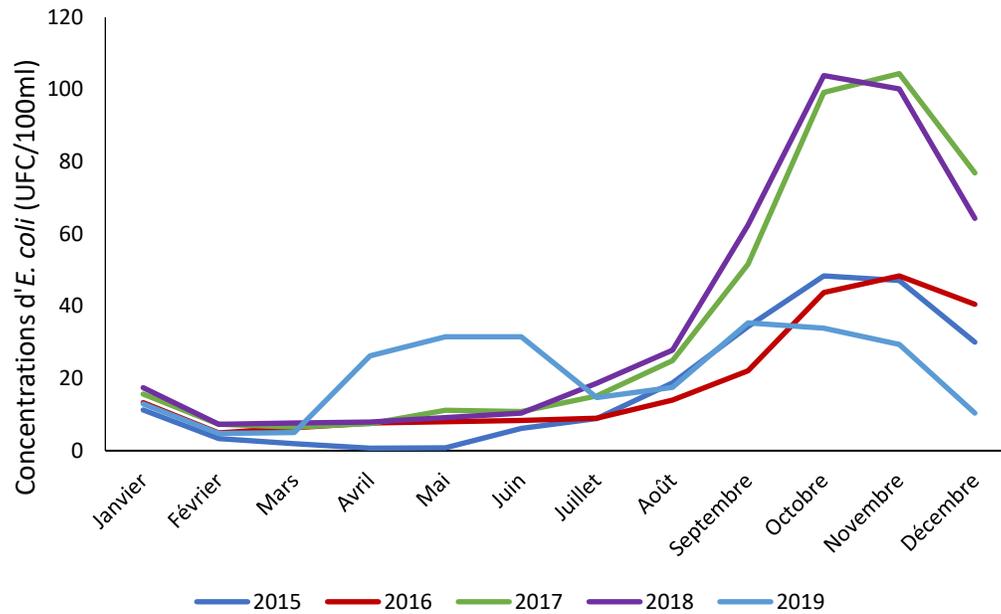


Figure 1-15 : Moyennes mobiles sur trois mois des concentrations en *E. coli* à l'eau brute de la prise d'eau de Hull de 2015 à 2019.

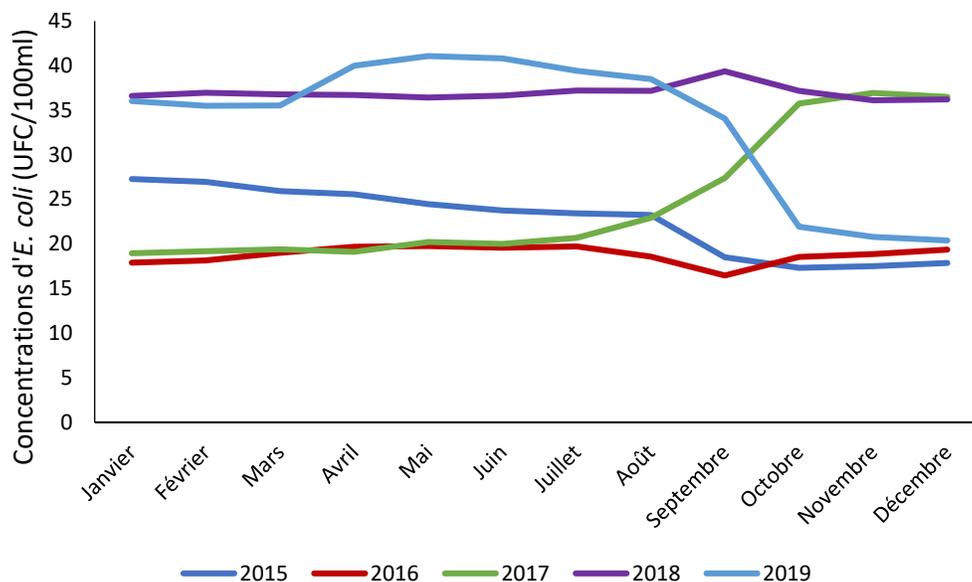


Figure 1-16 : Moyennes mobiles sur douze mois des concentrations en *E. coli* à l'eau brute de la prise d'eau de Hull de 2015 à 2019.

La Figure 1-15 et la Figure 1-16 montrent les moyennes mobiles calculées sur une période de trois mois et douze mois. La moyenne mobile sur douze mois des concentrations en *E. coli* du site de prélèvement de Hull varie entre 16 et 41 UFC/100 mL. Par conséquent, les normes minimales de désinfection de l'UPEP de Hull requises par le RQEP sont celles de la classe 2, soit de >15 et ≤150 UFC/100mL.

La moyenne mobile sur trois mois révèle une augmentation récurrente : les concentrations en *E. coli* augmentent, généralement, lors des périodes automnales (septembre-novembre) (Figure 1-15).

Cette analyse démontre que le site de prélèvement de Hull est plus vulnérable à une contamination microbienne durant une période critique qu'à d'autres périodes de l'année. En considérant le 99^e percentile, le niveau de vulnérabilité aux microorganismes selon l'indicateur B1 devient MOYEN.

1.5.2.3 Vulnérabilité aux microorganismes du site de prélèvement de l'UPEP de Hull

Le niveau de vulnérabilité aux microorganismes correspond au niveau de vulnérabilité de la méthode B1 et est donc **moyen** (Tableau 1-20).

Tableau 1-20 : Niveau de vulnérabilité aux microorganismes (indicateur B) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

| B1 | Indicateur B Niveau de vulnérabilité aux microorganismes |
|-------|---|
| Moyen | Moyen |

Lors d'une réunion, les représentants de la Ville ont mentionné que l'hydrologie dans la baie à proximité de la prise d'eau de Hull était peu connue et ils se questionnaient sur l'influence possible du ruisseau Moore ou de la plage du parc Moussette sur la qualité de l'eau à la prise d'eau.

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 3.3) et les effluents des raccordements inversés (section 3.4). De plus, le ruissellement urbain de terrains imperméables dans des zones avec des utilisations du sol anthropiques (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 disponible, doit être utilisée pour évaluer le niveau de vulnérabilité de l'eau brute aux matières fertilisantes (Tableau 1-21).

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.

Tableau 1-21. 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 |

Les données de l'UPEP de Hull sont disponibles depuis mai 2015. La moyenne des concentrations en phosphore total mesurées entre mai 2015 et décembre 2019 ($n=55$) est de **28 $\mu\text{g/L}$** .

La vulnérabilité aux matières fertilisantes de l'UPEP de Hull 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 1-22.

Tableau 1-22 : 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 0,13 mg/L. La concentration a dépassé 0,1 mg/L dans 5 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.

La vulnérabilité aux matières fertilisantes de l'UPEP de Hull est donc FAIBLE selon l'indicateur C2

1.5.3.3 Vulnérabilité aux matières fertilisantes du site de prélèvement de l'UPEP de Hull

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 de Hull (Tableau 1-23).

Tableau 1-23 : Niveau de vulnérabilité aux matières fertilisantes (indicateur C) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

| 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 a été évaluée selon la méthode 1 en se basant sur les données de la qualité de l'eau (section 1.5.4.1). Les problèmes identifiés qui pourraient contribuer à l'augmentation de la turbidité de l'eau brute de l'UPEP de Hull 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 3.3), 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 1-24.

Tableau 1-24 : 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 37,06 UTN (n=10 692).

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

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

Le niveau de vulnérabilité à la turbidité correspond au niveau de vulnérabilité évalué par la méthode 1, soit : **FAIBLE** (Tableau 1-25).

Tableau 1-25 : Niveau de vulnérabilité à la turbidité (indicateur D) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

| 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 limite de détection de la méthode du laboratoire, qui est standardisée, ne permettait pas de déterminer si les valeurs étaient inférieures au seuil de 20% de la norme applicable. Pour cette raison, la méthode 2 a aussi été utilisée. Il s'agit d'une analyse de l'occupation du sol (potentiel de ruissellement urbain) (voir section 1.5.5.2). Dans l'analyse des activités anthropiques, les activités suivantes sont aussi des sources potentielles de substances inorganiques : les débordements d'eaux usées (section 3.3), 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 ainsi que des nitrates et nitrites mentionnés à l'annexe 1 du RQEP. Les critères d'évaluation de cet indicateur sont présentés au Tableau 1-26. 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 1-26 : 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 1-27. Pour 3 des 11 substances inorganiques, soit l'antimoine, le cadmium et l'uranium, la limite de détection de la méthode du laboratoire, qui est standardisée, ne permettait pas de détecter une concentration inférieure à 20% de la norme applicable. Cependant, pour ces trois substances, aucun échantillon ne dépassait 50% de la norme applicable. Pour l'ensemble des autres substances, les échantillons contenaient une concentration inférieure à 20 % de la norme applicable, à l'exception d'un échantillon de bore et d'un échantillon de fluorure, qui dépassait respectivement les normes de 20 et 50%.

Tableau 1-27. Évaluation de la vulnérabilité aux substances inorganiques à partir des concentrations de 11 substances mesurées dans l'eau potable de l'UPEP de Hull 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) | 1,06 (5) | 5 | 0 | 1 |
| 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) | 1,82 (5) | 1,5 | 1 | 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 ⁻) | 0,40 (57) | 10 | 0 | 0 |

na : non applicable (la limite de détection de la méthode utilisée en laboratoire est supérieure au seuil de 20% de la norme applicable)

1.5.5.2 Méthode 2 — indicateur E2

La vulnérabilité aux substances inorganiques a donc été évaluée selon les usages anthropiques (indicateur E2) présents dans l'aire de protection intermédiaire, c'est-à-dire dans la bande de 120 m en amont du site de prélèvement. Le niveau de vulnérabilité est déterminé selon la proportion de la superficie terrestre de l'aire utilisée par les secteurs d'activité agricole, commerciale, industrielle, les corridors de transport routiers et ferroviaires, ainsi que par les terrains de golfs (Tableau 1-28). L'utilisation du sol dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement est présentée à la Figure 1-17.

Tableau 1-28 : Critères du RQEP 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 comprise dans l'aire de protection intermédiaire | Niveau de vulnérabilité |
|--|-------------------------|
| ≥ 50 % | Élevé |
| Entre 20 % et 50 % | Moyen |
| ≤ 20 % | Faible |

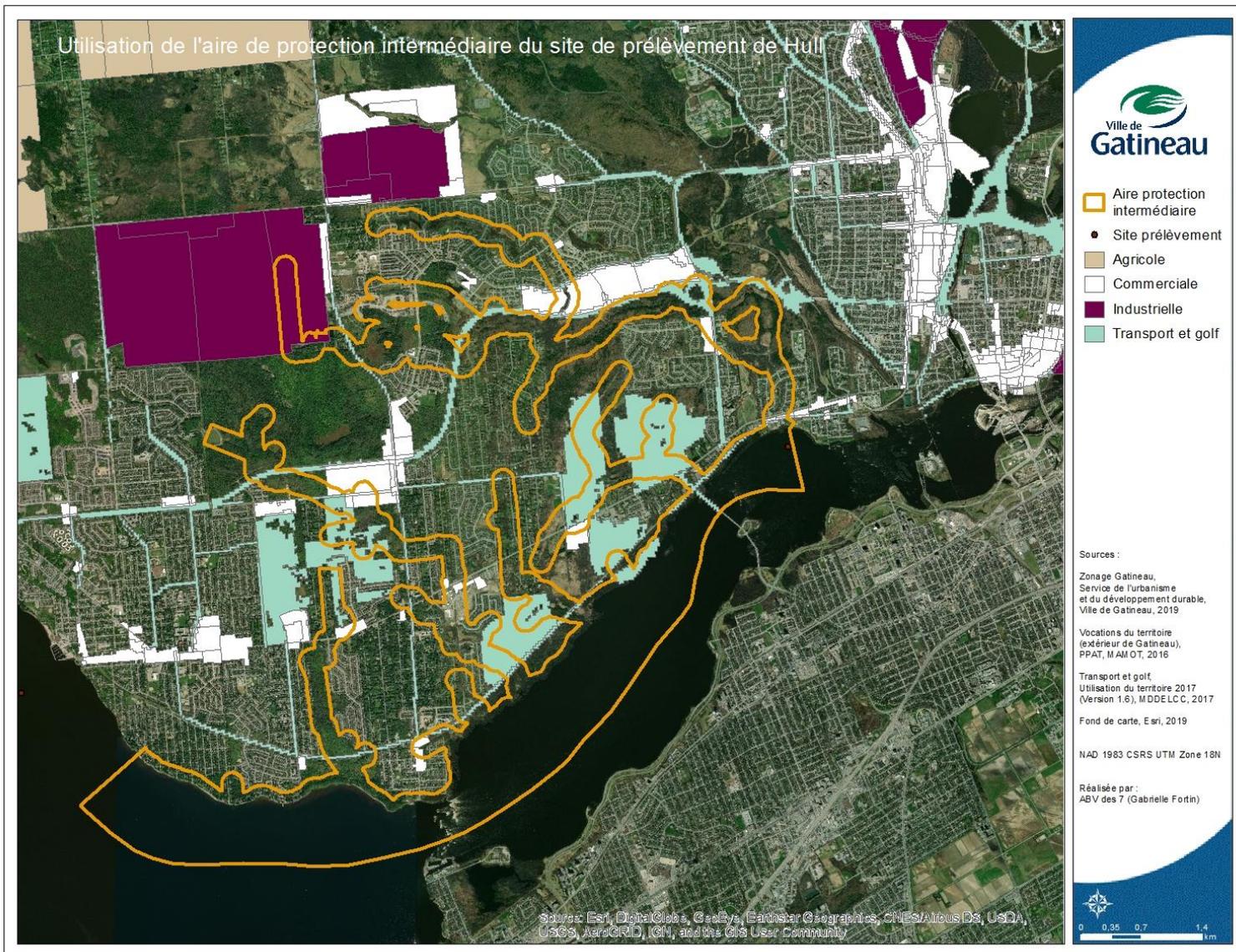


Figure 1-17 : Utilisation du sol de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

Tableau 1-29 : Répartition des usages anthropiques (commercial, industriel, agricole et corridors de transport/golfs) dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

| Type d'utilisation | Proportion de la superficie de l'aire intermédiaire (%) |
|---|---|
| Commerciale | 3,16 |
| Industrielle | 2,64 |
| Agricole | 0,00 |
| Corridors de transport et terrains de golfs (situés à l'extérieur des zones commerciales, industrielles et agricoles) | 16,20 |
| Total | 21,99 |

La proportion de la superficie de l'aire intermédiaire dont l'usage est industriel, commercial, agricole, une voie de transport ou un terrain de golf est de 21,99 % (Tableau 1-29). Ce résultat correspond au niveau de vulnérabilité MOYEN (Tableau 1-28).

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

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

Le niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques correspond au niveau de vulnérabilité de la méthode 2 seulement et est donc MOYEN (Tableau 1-30).

Tableau 1-30 : Niveau de vulnérabilité aux substances inorganiques (indicateur E) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

| E2 | Indicateur E |
|-------|--------------|
| MOYEN | MOYEN |

1.5.6 Vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F)

La vulnérabilité de l'eau brute 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 limite de détection de la méthode du laboratoire, qui est standardisée, ne permettait pas de déterminer si les valeurs étaient inférieures au seuil de 20% ou 50 % de la norme applicable. Pour ces raisons, la méthode 2 a aussi été utilisée. Il s'agit d'une analyse de l'occupation du sol (potentiel de ruissellement urbain). Dans l'analyse des activités anthropiques, les activités suivantes sont aussi des sources potentielles de substances organiques : les débordements d'eaux usées (section 3.3), 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

À l’instar de l’indicateur E1 pour les substances inorganiques, la vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F1) des 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 1-31. 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 1-31 : 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 |

Pour l’ensemble des substances analysées, les échantillons contenaient une concentration de celles-ci inférieure à 20% de la norme applicable, sauf pour : l’atrazine et ses métabolites, le benzo(a)pyrène et le chlorure de vinyle (Tableau 1-32). Pour ces substances, la limite de détection de la méthode du laboratoire, qui est standardisée, ne permettait pas de déterminer si les valeurs étaient inférieures au seuil de 20% de la norme et dans le cas du benzo(a)pyrène inférieures à 50% de cette norme. Pour l’atrazine, un changement de laboratoire au printemps 2018, utilisant une méthode d’analyse ayant un seuil de détection plus bas, a permis de constater que les résultats sont en fait sous forme de traces à peine détectables.

Tableau 1-32 : 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 ($\mu\text{g/L}$) (nombre d’échantillons) | Norme RQEP ($\mu\text{g/L}$) | 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 | <0,006 (8) | 0,01 | na | na |
| Carbaryl | <0,4 (8) | 70 | 0 | 0 |
| Carbofurane | <0,3 (8) | 70 | 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 |
|---|---|-------------------|---|---|
| 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 (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 | <0,1 (8) | 700 | 0 | 0 |
| Dichloro-2,4 phénoxyacétique, acide (2,4-D) | <0,4 (8) | 70 | 0 | 0 |
| Dichlorométhane | <2 (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) | <1,00 (8) | 7 | 0 | 0 |
| Pentachlorophénol | <0,1 (8) | 42 | 0 | 0 |
| Piclorame | <0,1 (8) | 140 | 0 | 0 |
| Simazine | <0,4 (8) | 9 | 0 | 0 |
| Tétrachloro-2,3,4,6 phénol | <0,1 (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 | 0,47 (8) | 5 | 0 | 0 |
| Trichloroéthylène | <0,1 (8) | 5 | 0 | 0 |
| Trifluraline | <0,4 (8) | 35 | 0 | 0 |

na : non applicable (la limite de détection de la méthode utilisée en laboratoire est supérieure au seuil de 20% ou 50% de la norme applicable)

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 de Hull est donc MOYENNE selon l'indicateur F2

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

Le niveau de vulnérabilité aux substances organiques correspond au niveau de vulnérabilité de la méthode 2 seulement et est donc **MOYEN** (Tableau 1-33).

Tableau 1-33 : Niveau de vulnérabilité aux substances organiques (indicateur F) du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

| 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 de Hull est présenté pour chaque indicateur au Tableau 1-34.

Tableau 1-34 : Bilan des niveaux de vulnérabilité du site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

| 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 | MOYEN |
| | | MOYEN** | | na | |
| 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

** résultats des analyses complémentaires pour la méthode B1

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 événements potentiels et les affectations du territoire. Les aires de protection immédiate et intermédiaire de l'UPEP de Hull s'étendent sur la rive nord de la rivière des Outaouais.

L'aire de protection immédiate s'étend en bordure de la rivière des Outaouais (rive nord) et remonte le long du ruisseau Moore. Elle est située à proximité du Parc Moussette et de l'installation de production d'eau potable de Hull. Elle est traversée par les boulevards Lucerne et Alexandre-Taché.

L'aire de protection intermédiaire s'étend en bordure de la rivière des Outaouais (rive nord) et de certains de ses tributaires. Au niveau du site de prélèvement, elle remonte le ruisseau Moore, jusqu'à la partie plus industrielle de la jonction du chemin Vanier et Pink. Puis, plus en amont, à partir du pont Champlain, elle remonte différents tributaires sur des longueurs variables. Les rapides Deschênes sont localisées dans sa partie ouest et les chutes Chaudières, caractérisées par la présence de centrales hydroélectriques, se situent légèrement en aval de la prise d'eau.

Certains secteurs de l'aire de protection intermédiaire ne sont pas desservis par un système d'égout, soit :

- Secteur délimité par le chemin Aylmer (nord), le chemin Maple Grove (ouest), la rue Moore (sud), ainsi que la Promenade Crescent (est).
- Secteur du club de golf Rivermead et quelques bâtiments localisés, à proximité, sur le chemin du même nom.
- Secteur situé au sud du boulevard des Allumettières, à l'est de la rue Samuel-Edey, au nord du chemin d'Aylmer et jusqu'au chemin Calstelbleau à l'est (présentant une alternance de zones desservies et non desservies)
- Secteur du chemin Vanier entre les chemins Pink et Antoine-Boucher
- Quelques bâtiments situés à proximité du pont Champlain

Bien que n'étant pas incluse dans l'aire de protection éloignée, une portion du bassin versant de la rivière de Outaouais, située en Ontario, se trouve en amont de la prise d'eau. Il s'agit d'une partie du sous-bassin versant de la rivière Mississippi, ainsi que de la portion située plus à l'ouest de celui-ci.

L'agglomération urbaine de la ville d'Ottawa se situe sur la rive ontarienne (Figure 2-2). Bien que n'étant pas incluse dans les aires de protection, elle pourrait contribuer de manière significative à l'apport de contaminants à la prise d'eau. À titre indicatif, la ville d'Ottawa exploite deux usines de purification d'eau potable (Ville d'Ottawa, 2020a), qui sont localisées à proximité de la prise d'eau de Hull. La première est l'usine Britannia qui se situe à environ 5 km en amont du site de prélèvement d'eau de Hull. La seconde est celle de l'île Lemieux qui se situe approximativement à 1,5 km en aval de la prise d'eau, en amont des chutes Chaudières.

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

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 de Hull, 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). Les points de rejet de 19 bassins de drainage urbains (BDU) traversent l’aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull (Figure 2-3 et Tableau 2-1). 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 de Hull.

| Type de BDU | BDU unitaire | BDU pseudo-sanitaire | BDU pluvial |
|---------------|--------------|----------------------|-------------|
| Nombre de BDU | 0 | 1 | 18 |

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).

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 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 |

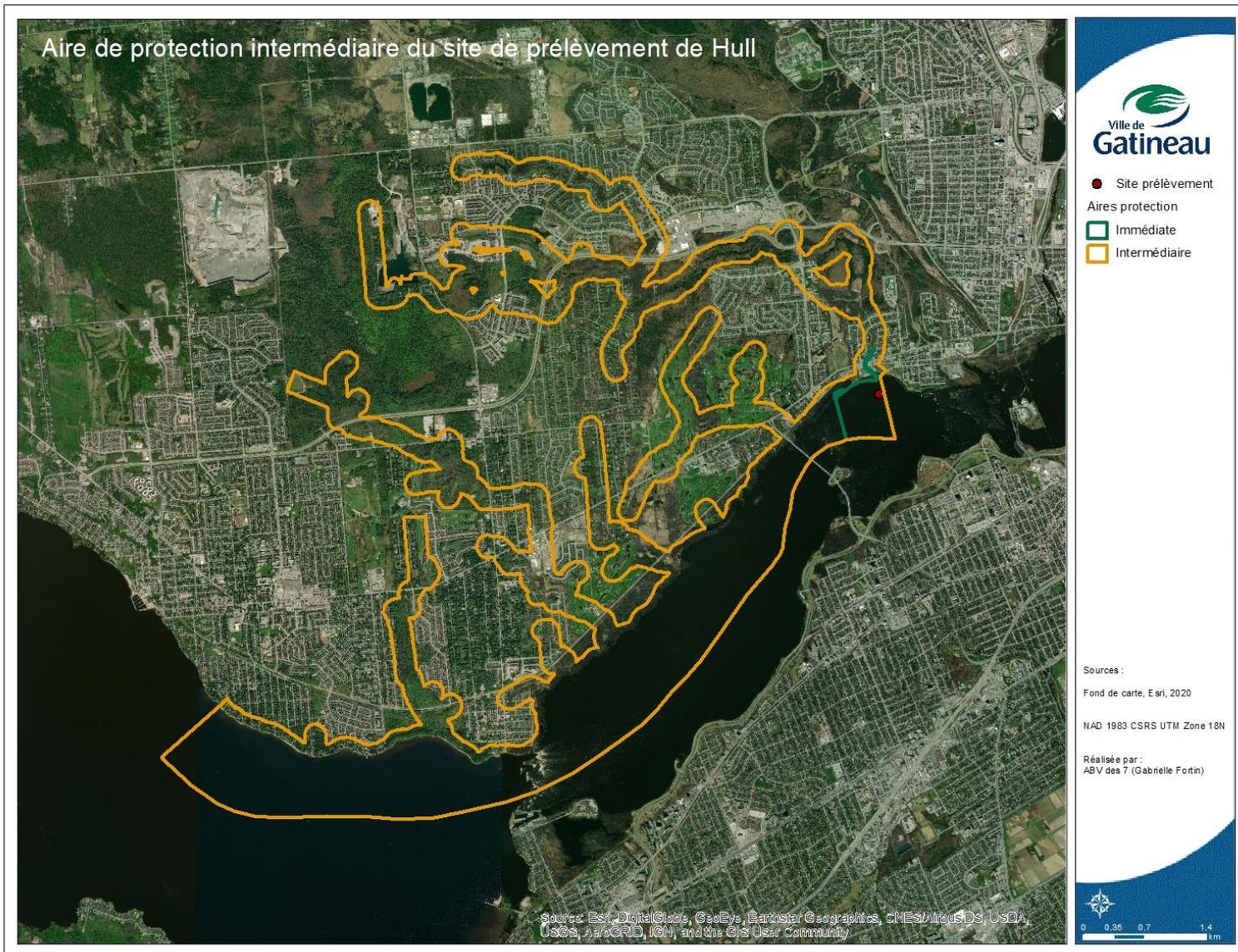


Figure 2-1 : Aire de protection intermédiaire de l'UPEP de Hull.

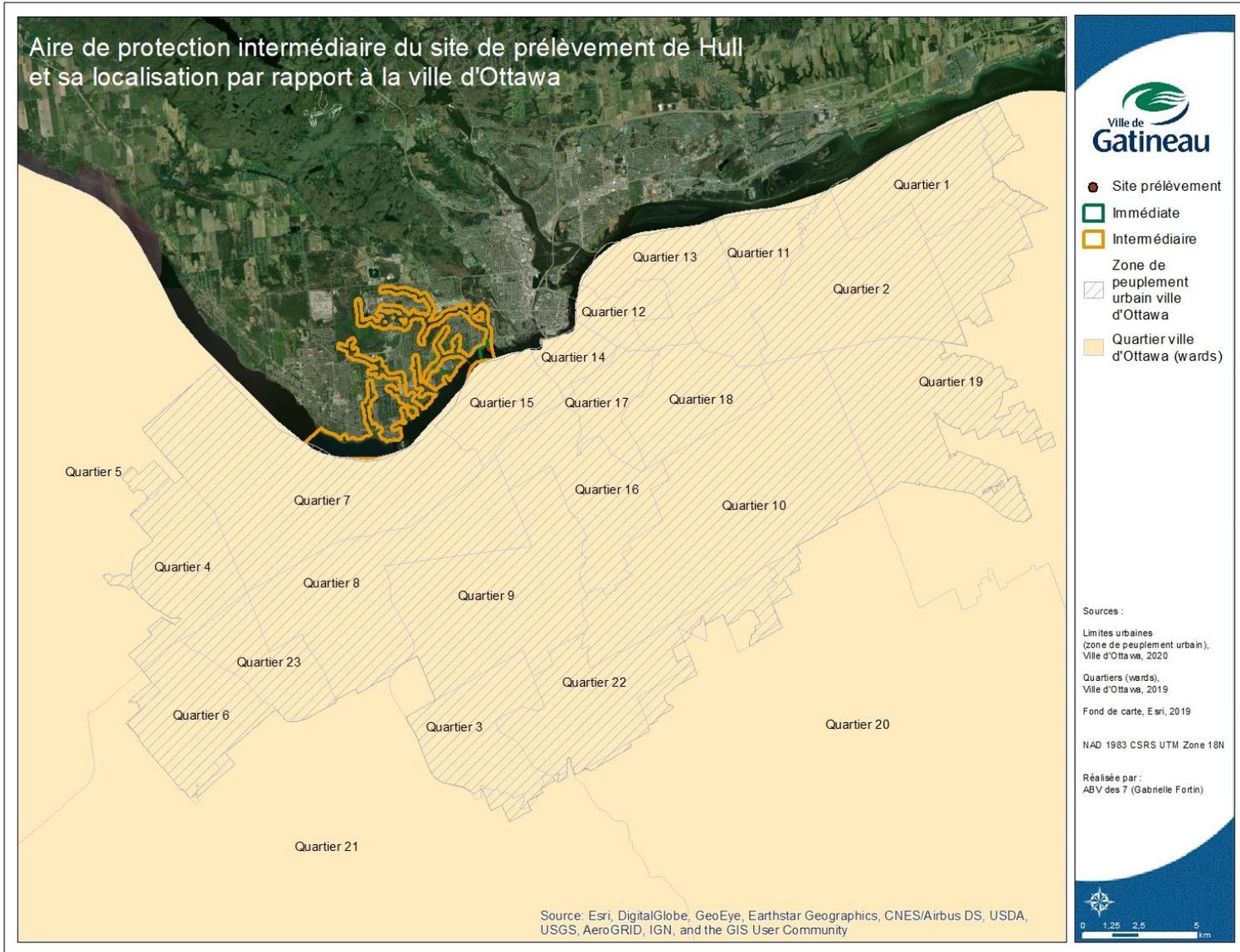


Figure 2-2 : Aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull et sa localisation par rapport à la ville d'Ottawa.

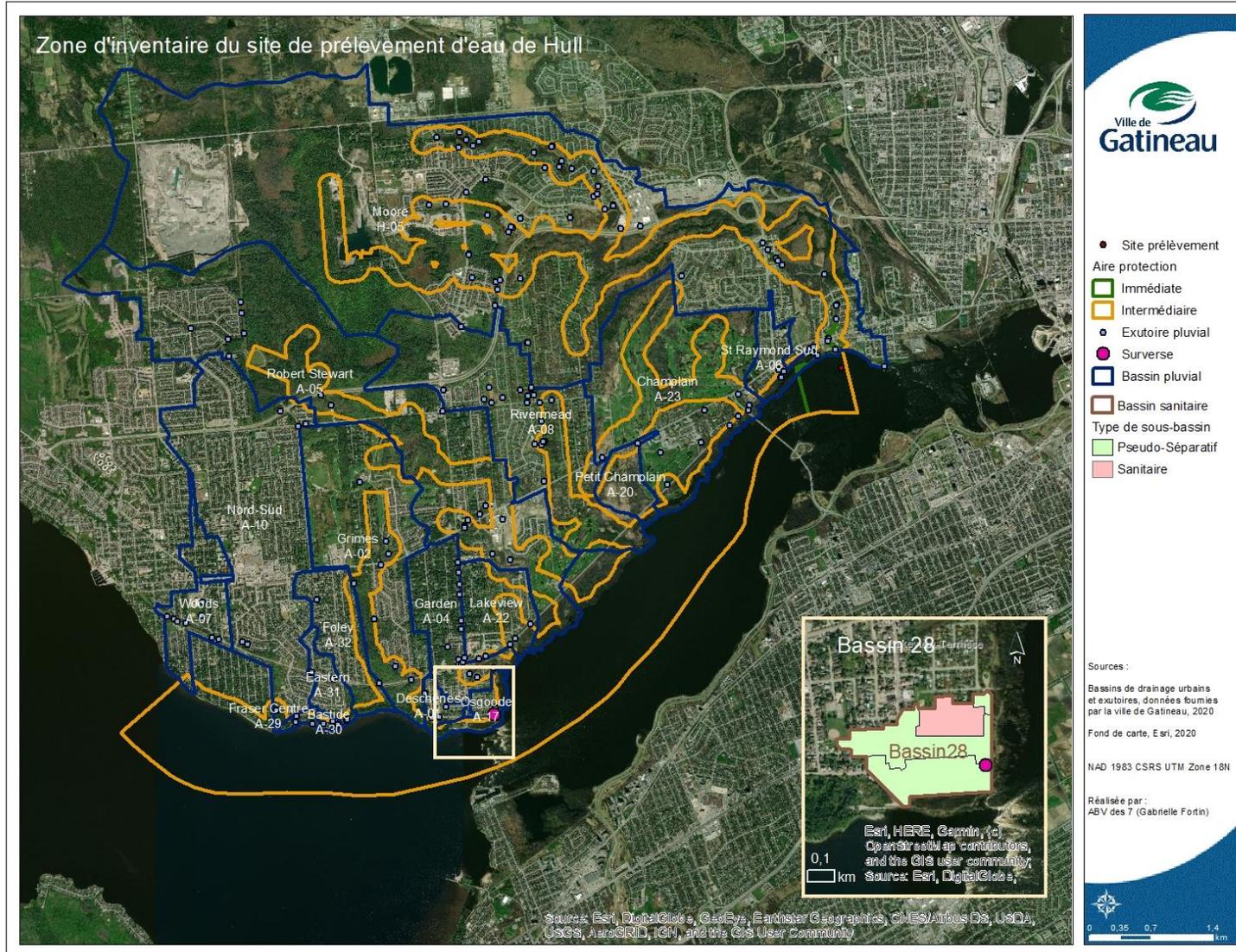


Figure 2-3 : Localisation des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

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 (Commission canadienne de sûreté nucléaire, 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.

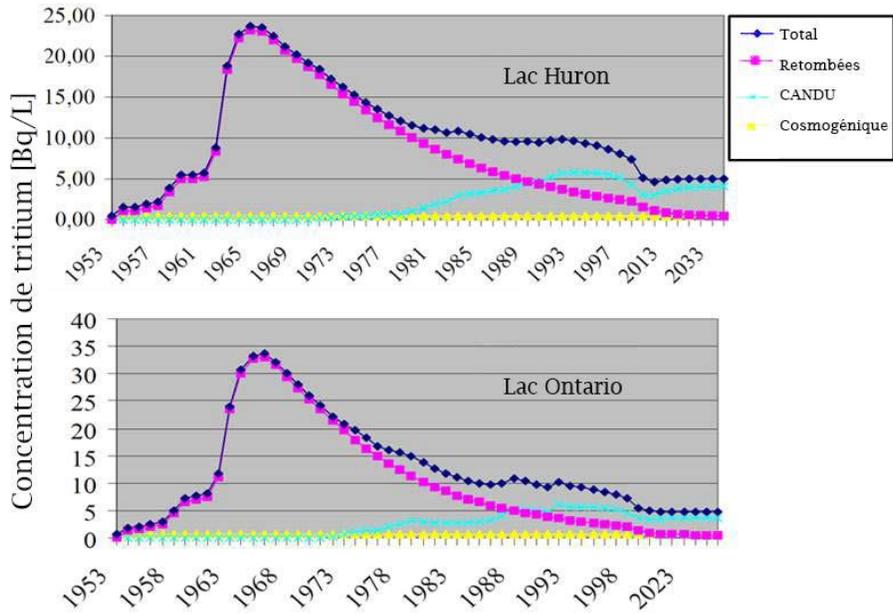


Figure 3-2 : Modélisation des concentrations de tritium dans le lac Huron et le lac Ontario entre 1953 et 2038. La figure présente les concentrations relatives des sources de tritium dans les Grands Lacs. (Figure tirée de : Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2017).

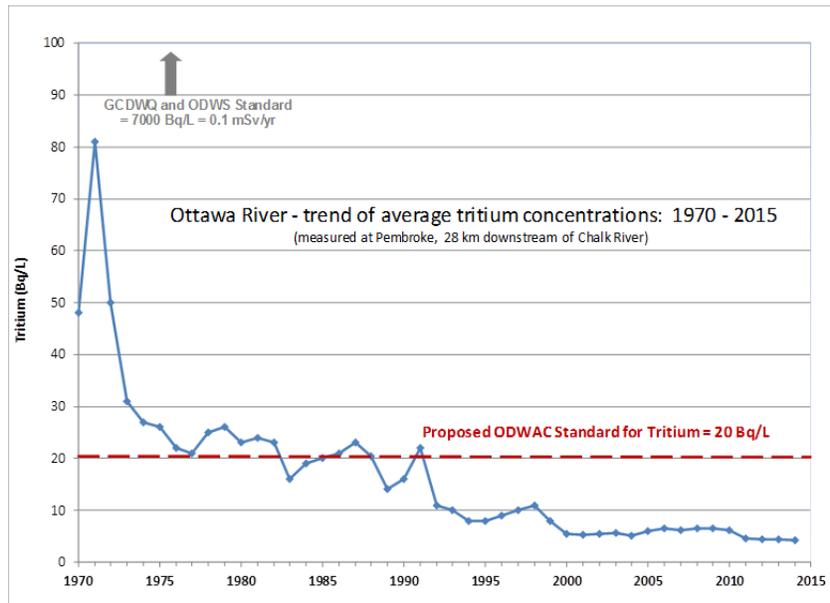


Figure 3-3 : Concentrations historiques de tritium dans l'eau de la rivière des Outaouais. Les échantillons ont été récupérés à 28 km en aval des Laboratoires de Chalk River. La ligne rouge pointillée représente la proposition du Conseil consultatif sur les normes de qualité et d'analyse de l'eau potable 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 recherche 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)

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 de Hull. Comme précisé à la section 2, la portion ontarienne située sur la rive sud 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 stations d'épurations situées en amont de la prise d'eau, du côté québécois, pour la région de l'Outaouais. La STEP la plus proche est celle de Pontiac (Quyon) qui est située à plus de 40 km de la prise d'eau. Les autres STEP de l'Outaouais se situent entre 85 (Shawville) et 155 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. Les autres STEP situées à l'extérieur de l'Outaouais, du côté québécois, sont localisées à plus de 290 km en amont de la prise d'eau.

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 adjacent au parc d'affaires Canotek dans l'est de la ville (Ville d'Ottawa, 2020b) et il est largement en aval de la prise d'eau. Pour ce qui est des autres STEP situées en amont du côté ontarien, 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 l'Outaouais (Québec).

| Nom | Numéro (SOMAEU) | Distance approximative en amont (km) | Type de traitement | Taille * | Population de conception | Mode de rejet des eaux usées à l'environnement |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|-------------|--------------------------|--|
| Pontiac (Quyon) | 82030-1 | 44 | Étangs aérés à parois verticales | Petite | 594 | En continu |
| Shawville | 84010-1 | 87 | Boues activées | Petite | 2458 | En continu |
| Bryson | 84025-1 | 104 | Étangs aérés à rétention réduite à parois verticales | Petite | 700 | En continu |
| Campbell's Bay | 80260-1 | 111 | Disques biologiques | Petite | 1180 | En continu |
| Fort-Coulonge | 84060-1 | 125 | Étangs aérés | Petite | 2328 | En continu |
| L'Isle-aux-Allumettes (Chapeau) | 80350-1 | 153 | Disques biologiques | Très petite | 455 | En continu |

*telle que définie à l'article 2 du ROMAEU

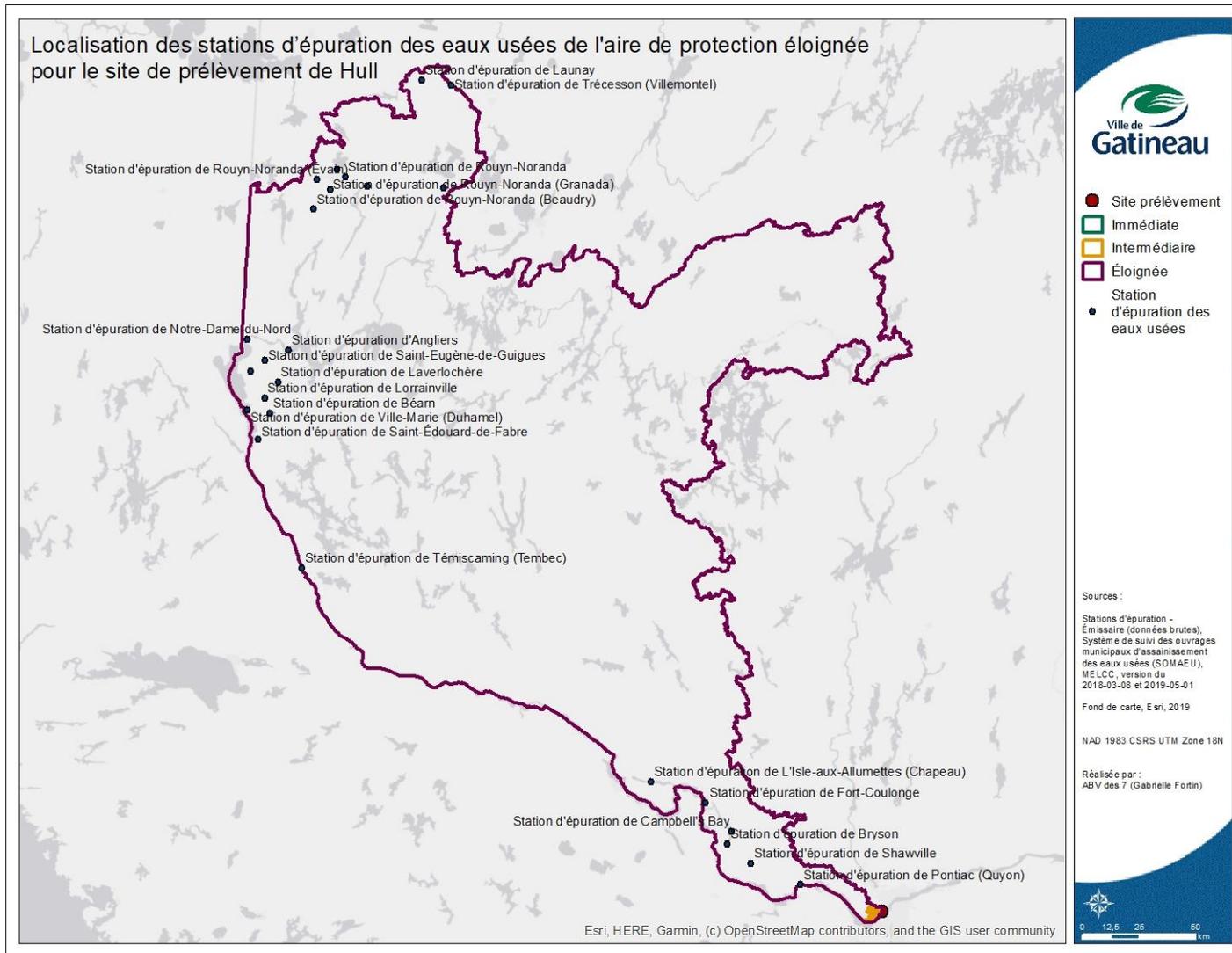


Figure 3-4 : STEP localisées dans l'aire de protection éloignée du site de prélèvement de Hull, soit la portion québécoise du bassin versant de la rivière des Outaouais située en amont de la prise d'eau.

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 rejetées. Cependant, puisqu'aucune STEP n'était localisée dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau (au Québec), les calculs de charges journalières en coliformes fécaux rejetées 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

Comme présenté à la section 1.5.2.2, l'eau brute du site de prélèvement de Hull correspond à la classe 2 (>15 et ≤ 150 *E. coli*/100 mL) du RQEP (article 5.1) et nécessite l'enlèvement de 3 log de *Cryptosporidium*, 4 log de *Giardia* et 5 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 de Hull. Aucune STEP majeure n'est localisée dans la région de l'Outaouais (Québec) en amont de la prise d'eau et elles ont toutes un mode de rejet des eaux usées en continu. Aussi, les autres STEP situées à l'extérieur de l'Outaouais, du côté québécois, sont localisées à plus de 290 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 de Hull est considéré comme étant très faible.**

3.3 Débordements d'eaux usées (DEU)

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

3.3.1.1 Inventaire dans l'aire de protection immédiate et intermédiaire

Les ouvrages de débordement des eaux usées (DEU) ont été inventoriés pour les aires de protection immédiate et intermédiaire, pour le Québec. Il est à noter que cet inventaire ne tient pas compte des ouvrages de surverse qui pourraient être localisés en Ontario, soit sur la rive sud de la rivière de Outaouais.

Un ouvrage de débordement a été inventorié dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement de Hull (Figure 3-5). Dans l'aire éloignée proche, les ouvrages de surverse Marina/Aylmer (A3) et Front/principale (A4) sont situés à environ 1,3 km en amont de l'aire intermédiaire.

Les coordonnées de l'ouvrage de surverse, ainsi que la fréquence et la durée des débordements proviennent du système SOMAEU et couvrent la période allant de janvier 2015 à mai 2019. Le diamètre des points de rejets provient d'une étude de JFSA produite pour la ville de Gatineau (JFSA, 2013). Ces spécifications sont présentées au Tableau 3-4 et à l'Annexe B. Le Tableau 3-3 résume les critères de sélection pour l'application de la fiche technique n°2. Il est important de noter les limitations de précision des données concernant la fréquence et la durée des débordements enregistrées dans le système SOMAEU.

Tableau 3-3 : Bilan des informations manquantes ou des incertitudes dans l'analyse des données de débordement d'eaux usées dans l'aire intermédiaire de l'UPEP de Hull.

| Ouvrage de débordement | BDU | Diamètre de la conduite disponible? | Coordonnées géographiques du point de rejet disponible? | Inclus dans l'analyse ? (O/N) |
|-------------------------|-----|-------------------------------------|---|-------------------------------|
| Rosenes/ Lamoureux (A5) | 28 | Oui | Oui | Oui |

Seul le DEU Rosenes/Lamoureux (A5) a été répertorié dans l'aire de protection intermédiaire. Selon les données du SOMAEU couvrant la période allant de 2017 à mai 2019 aucun événement de surverse n'a été enregistré pour le DEU Rosenes/ Lamoureux (A5). Pour les années 2015-2016, un débordement de durée inconnue a été enregistré en septembre 2016 et deux autres débordements pour travaux/nettoyage, en novembre 2015 et octobre 2016.

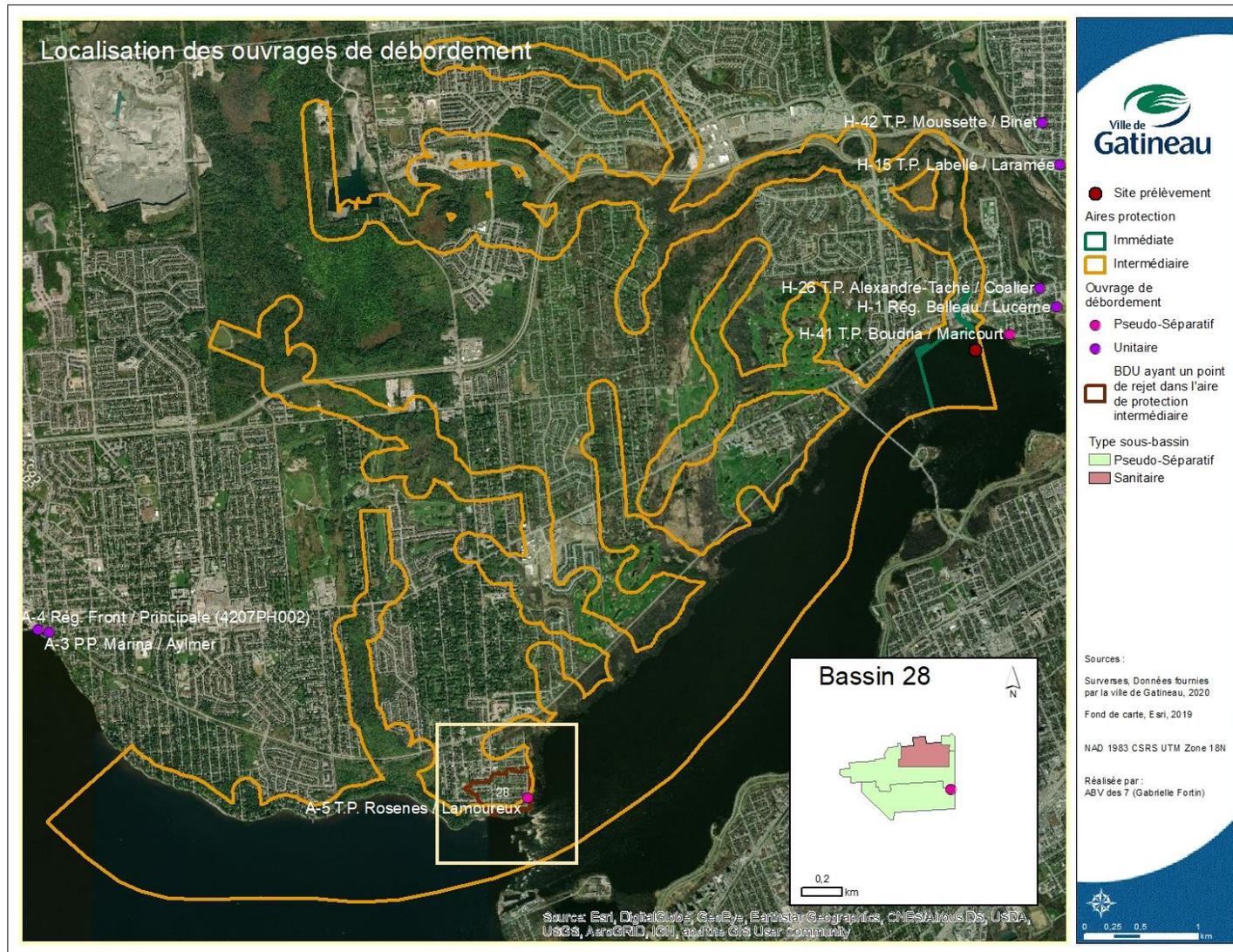


Figure 3-5 : Localisation du BDU pseudo-sanitaire (en marron) dont l'émissaire est situé dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

Tableau 3-4 : Caractéristiques de l'ouvrage de débordement situé dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

| Ouvrage de débordement | Secteur | Numéro du BDU | Type de BDU | Population (habitants) | Diamètre de la conduite au point de rejet (mm) | Valeur maximale des durées cumulées annuelles de débordement (entre 2015 et mai 2019) (h) | Valeur maximale des fréquences cumulées annuelles de débordement (entre 2015 et mai 2019) | Distance riveraine (m) entre point de rejet et PE principale |
|-------------------------|---------|---------------|---------------------------------------|------------------------|--|---|---|--|
| Rosenes/ Lamoureux (A5) | Aylmer | 28 | Pseudo-sanitaire (sous-bassins 1,2,4) | 397 | 150 | Inconnue | 1 (+1travaux/nettoyage) | 5752 (approx.) |

3.3.2 Évaluation du potentiel de risque microbien associé aux DEU

Afin d'évaluer le potentiel de risque microbien associé aux DEU, la méthodologie de la fiche technique n°2 est appliquée (McQuaid *et al.*, 2019).

L'indice DEU-1F permet d'évaluer la charge microbienne associée aux débordements dans un BDU et donc d'estimer le potentiel de risque microbien associé aux DEU. L'indice DEU-2F correspond au rapport entre l'indice DEU-1F et le logarithme népérien de la distance riveraine entre le point de rejet et la prise d'eau du site de prélèvement. Ce second indice permet de comparer les impacts des différents points de rejets de débordement dans les BDU de l'aire de protection intermédiaire et de mettre en évidence les ouvrages de débordement à prioriser pour la protection de la source d'eau potable.

Les données concernant la fréquence et la durée des débordements ayant eu lieu entre janvier 2015 et mai 2019 ont été compilées à partir des données du SOMAEU disponibles sur le Portail des connaissances sur l'eau (Annexe B – Tableau B1). La population présente dans chacun des BDU est déterminée à partir des données du recensement de 2016 obtenues par îlot de diffusion selon la méthode présentée dans la fiche technique n°2. Un îlot de diffusion est un territoire dont tous les côtés sont délimités par des rues et/ou des limites de régions géographiques normalisées. L'îlot de diffusion est la plus petite unité géographique pour laquelle les chiffres de population et des logements sont diffusés.

Pour l'application de la fiche n°2, seul le débordement qui n'était pas causé par des travaux/nettoyage a été considéré. Également, puisque sa durée était inconnue les indices DEU-1F et DEU-2F ont été calculés. Aussi, puisque ce bassin comportait plusieurs types de sous-bassins (Figure 3-5), la population a été estimée pour les sous-bassins pseudo-séparatifs.

Les résultats des indices DEU-1F et DEU-2F sont présentés au Tableau 3-5. L'application des deux indices donne les résultats suivants : selon la fiche technique n°2 le BDU numéro 28 présente un potentiel de risque évalué à très faible. Cependant, comme les DEU représentent un risque réel associé à la contamination par le déversement d'eau usées non traités, le potentiel de risque a été augmenté d'un niveau, soit à faible.

Tableau 3-5 : Indices DEU-1F et DEU-2F de l'ouvrage de rejets situé dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

| Ouvrage de débordement | Identification du BDU | DEU-1F | DEU-2F | Évaluation du potentiel de risque associé au DEU |
|-------------------------|----------------------------|--------|--------|--|
| Rosenes/ Lamoureux (A5) | 28 (sous-bassins 1,2,4) | 8,93 | 1,03 | FAIBLE |

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 pour 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 séparateurs hydrodynamiques 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.

Certaines 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'égouts sanitaires. 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 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 de regard ou d'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 utilisées pour les analyses, des échantillons contenant plus de 2000 UFC/100 ml de coliformes fécaux ont été prélevés dans les exutoires pluviaux se déversant dans 3 ruisseaux. Les ruisseaux qui sont soupçonnés de recevoir des rejets de raccordements inversés sont présentés au Tableau 3-6.

Tableau 3-6 : Ruisseaux qui sont soupçonnés de recevoir des rejets de raccordements inversés dans l'aire intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

| Référence sur la carte | Nom du ruisseau | Nom BDU pluvial | No BDU pluvial | Précisions |
|------------------------|-----------------|-----------------|----------------|--|
| A | Moore | Moore | H-05 | Bien que le ruisseau Moore se déverse dans l'aire immédiate, les échantillons dont la concentration est supérieure à 2000 UFC /100 ml ont été prélevés dans l'aire de protection intermédiaire |
| B | Inconnu | Robert Stewart | A-05 | L'échantillon ayant une concentration supérieure à 2000 UFC /100 ml a été prélevé légèrement à l'extérieur de l'aire de protection intermédiaire |
| C | Inconnu | Grimes | A-02 | - |

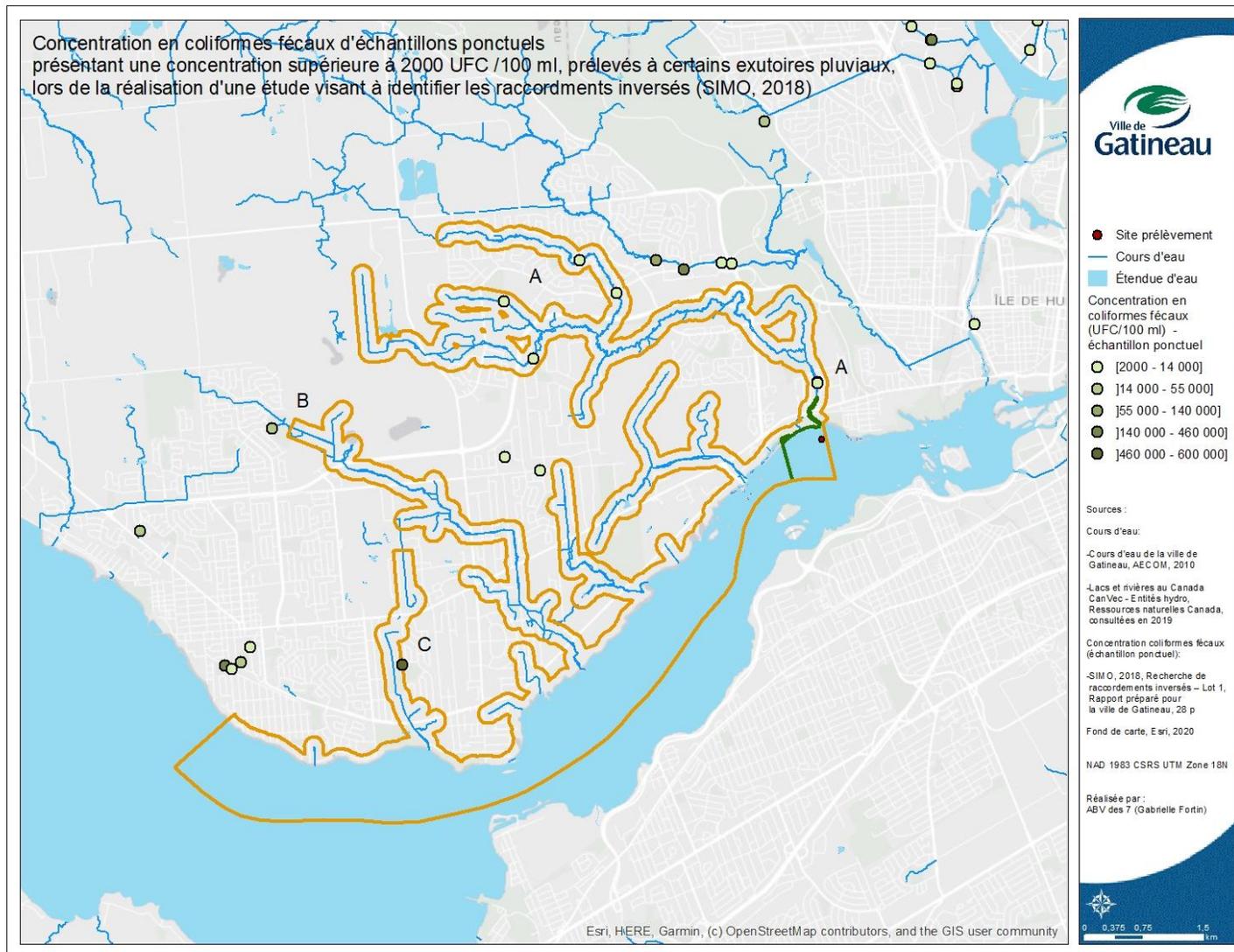


Figure 3-6. Carte présentant les résultats d'une campagne d'échantillonnage ponctuel pour les échantillons d'exutoires pluviaux ayant une concentration en coliformes fécaux supérieure à 2000 UFC / 100 ml obtenus lors de la réalisation d'une étude de recherche de raccords inversés (SIMO, 2018).

3.4.2 Évaluation du potentiel de risque microbien associé aux rejets d'eaux usées des raccordements inversés dans l'aire intermédiaire

L'équation 3 de la fiche n° 1 est appliquée pour évaluer le risque potentiel des rejets cumulés des trois ruisseaux en termes d'apports additionnels en *E. coli*. Nous avons posé le débit de 1 m³/s comme un scénario de « pire cas » en temps sec. Également, un débit d'étiage (Q_{2,7}) de 500 m³/s pour la rivière des Outaouais a été utilisé. Il correspond à la valeur calculée à partir des données enregistrées à la station hydrométrique 02KF005 d'Environnement et Changement climatique Canada. Cette station est située sur la rivière des Outaouais, à la sortie du Lac Deschênes, au parc Britannia à Ottawa (Ontario).

En utilisant l'équation 3 de la fiche technique n°1 qui évalue l'apport possible d'*E. coli* après dilution minimale, l'apport en coliformes fécaux que l'on pourrait mesurer au site de prélèvement de Gatineau serait de 1800 UFC/100 ml. En utilisant la conversion conservatrice de « 1 coliforme fécal = 1 *E. coli* », la concentration pouvant atteindre la prise d'eau principale serait donc de 1800 *E. coli*/100 mL (Tableau 3-7).

Tableau 3-7 : Intrants utilisés pour estimer la concentration en coliformes fécaux au site de prélèvement de l'UPEP de Hull.

| Ruisseaux vulnérables aux raccordements inversés | Débit en temps sec « pire cas » (m ³ /j) | Concentration en coliformes fécaux (UFC/100mL) « pire cas » | Charge journalière en CF (UFC/j) |
|---|---|---|----------------------------------|
| Moore (A) | 86 400 | 3 x 10 ⁶ | 2,592 x 10 ¹⁵ |
| Inconnu (B) | 86 400 | 3 x 10 ⁶ | 2,592 x 10 ¹⁵ |
| Inconnu (C) | 86 400 | 3 x 10 ⁶ | 2,592 x 10 ¹⁵ |
| Somme des charges journalières rejetées par les ruisseaux (UFC/j) | | | 7,776 x 10 ¹⁵ |
| Q _{2,7} de la rivière des Outaouais (m ³ /s) | | | 500 |
| Concentration en coliformes fécaux estimée au site de prélèvement (UFC/100 mL) | | | 1800 |

3.4.2.1 Évaluation de la gravité des conséquences

Selon les concentrations mesurées d'*E. coli* à l'eau brute de l'UPEP de Hull, l'usine est classée dans la classe 2 (>15 et ≤ 150 *E. coli*/100 mL) du RQEP (article 5.1) et nécessite l'enlèvement de 3 log de *Cryptosporidium*, 4 log de *Giardia* et 5 log de virus (Gouvernement du Québec, 2019). La concentration en *E. coli* provenant des rejets cumulés des 3 ruisseaux situés en amont du site de prélèvement de Hull dépasse la concentration associée au niveau de traitement entre 10 à 100 fois. **On peut donc considérer que le niveau de gravité associé aux rejets cumulés des ruisseaux urbains est grave.**

3.4.2.2 Évaluation de la fréquence de rejet

Il est considéré que les 3 ruisseaux rejettent 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**, c'est-à-dire qu'il apparaît plus d'une fois aux cinq ans, mais, moins d'une fois par année.

En associant un niveau de gravité grave et une fréquence occasionnelle, le **potentiel de risque microbien associé aux rejets de raccordements inversés** dans les ruisseaux urbains au site de prélèvement de Hull est considéré comme étant **moyen** (voir Tableau 2.2 de la fiche technique n°1).

La Ville de Gatineau travaille actuellement à la mise en place d'un programme de suivi des raccordements inversés (Geneviève Michon, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2021).

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 procédés 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 inférieure 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

L'Inventaire national des rejets de polluants (INRP), consulté en janvier 2020, répertorie trois installations ayant fait une déclaration et qui sont localisées dans les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire (Tableau 3-8). Cependant, aucune de ces installations n'a déclaré de contaminants pour l'eau pour les années 2015 à 2017, soit les données les plus récentes disponibles. Pour ce qui est des permis de rejet à l'égout de la Ville de Gatineau, un seul permis a été émis à proximité de la prise d'eau de Hull. Cependant, cette entreprise se situe dans un sous-bassin sanitaire et les eaux rejetées devraient être traitées à la station d'épuration. Aucun site industriel n'est répertorié dans l'Atlas des pressions sur le milieu aquatique du MELCC pour les BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

Tableau 3-8 : Installations répertoriées dans l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) et localisées dans un BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull

| Activité | Rejets à l'eau déclarés à l'INRP pour les années 2015 à 2017 |
|--|--|
| Extraction de minerais non métalliques | Aucun |
| Fabrication de ciment et de produits en béton | Aucun |
| Fabrication de produits du pétrole et du charbon | Aucun |

Les données consultées, 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, n'ont pas permis d'identifier de source de rejets récurrents d'origine industrielle dans les BDU ayant un point de rejets dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull.

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 intermédiaire

Un total de 35 sites contaminés a été répertorié dans 11 BDU pluviaux dont les points de rejet sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire. Également, deux autres sites ont été considérés dans l'analyse, le premier se situait directement dans l'aire de protection intermédiaire dans une partie qui n'est pas desservie par un réseau d'égout pluvial, le second était très proche de la limite d'un BDU pluvial ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire.

3.6.2 Évaluation du potentiel de risque dans des BDU unitaires et pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire 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 (voir Tableau 2.1 de la fiche technique n°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 du potentiel de risque associé aux sites contaminés est présentée au Tableau 3-9. Les résultats sont détaillés pour chaque BDU à l'Annexe C — Tableau C2.

Tableau 3-9 : Compilation du nombre de BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull, selon le niveau de potentiel de risque associé aux sites contaminés.

| Potentiel de risque | Nombre de BDU |
|---------------------|---------------|
| Très faible | 3 |
| Faible | 4 |
| Moyen | 3 |
| Élevé (moyen) | 1 |

Des sites contaminés sont localisés dans 11 BDU pluviaux ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. De ce nombre, 4 présentent un potentiel de risque évalué à moyen ou élevé, soit les BDU pluviaux: Moore (A-05), Grimes (A-02), Robert Stewart (A-05) et Nord-Sud (A-10). Pour le BDU Moore, bien qu'une partie de ce BDU se draine dans l'aire immédiate, les terrains non-réhabilités se situent dans une partie se déversant dans l'aire intermédiaire ou en aval du site de prélèvement. Le potentiel de risque aurait pu être évalué à moyen.

Le Tableau 3-10 présente les sites localisés dans les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire, dont l'eau souterraine est contaminée et qui n'ont pas été réhabilités.

Tableau 3-10 : Bilan des sites contaminés avec un niveau de risque moyen ou élevé dans les BDU pluviaux.

| No BDU | Nom BDU | Milieu récepteur | État de la réhabilitation | Contaminants eau souterraine | Contaminants sol |
|--------|----------------|------------------|---------------------------|------------------------------------|---|
| A-02 | Grimes | eau et sol | Non terminée | Cuivre (Cu), Mercure total (Hg) | Arsenic (As), Cuivre (Cu), Manganèse (Mn), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Sélénium (Se) |
| A-05 | Robert Stewart | eau et sol | Non terminée | Toluène, Xylènes (o,m,p) | Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 |
| A-10 | Nord-Sud | eau et sol | Non terminée | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 |
| H-05 | Moore | eau et sol | Non terminée | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | Benzène (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 |

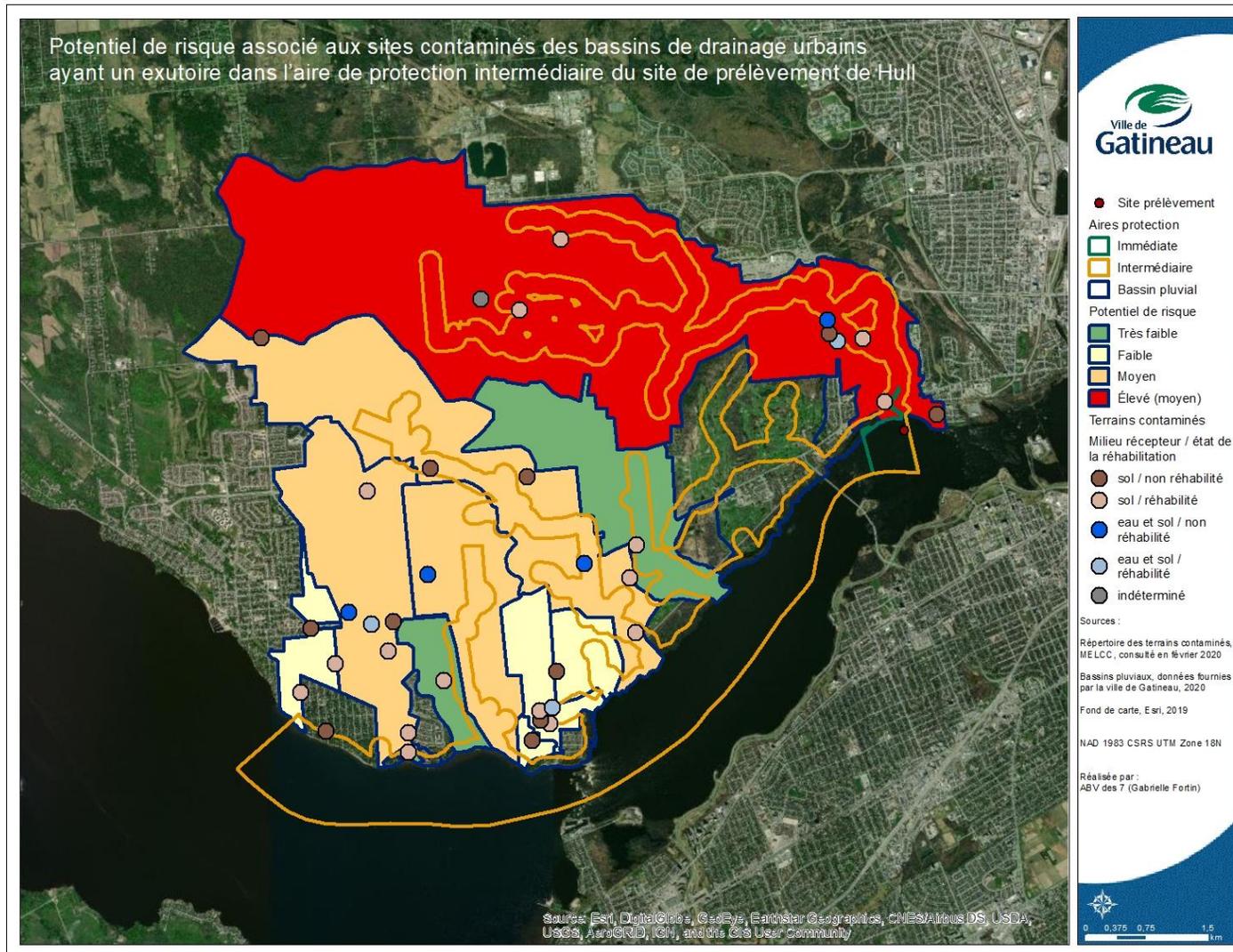


Figure 3-7 : Potentiel de risque associé aux sites contaminés (cercles) des BDU pluviaux ayant des points de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

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

Un seul site d'entassement de la neige a été répertorié pour les BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull (Tableau 3-11 et Figure 3-8). Il s'agit du dépôt à neige de la Carrière Coco, situé à la tête du bassin de drainage Moore (H-05). Cependant, il est localisé dans une zone qui n'est pas desservie par un réseau d'égout pluvial.

Tableau 3-11 : Caractéristiques du site d'entassement de neige localisé dans un BDU pluvial dont le point de rejet est situé dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

| BDU | Nom du site |
|--------------|---------------|
| Moore (H-05) | Carrière Coco |

3.7.2 Évaluation du potentiel de risque associé aux sites d'entassement de neige dans des BDU pluviaux dont les points de rejet traversent l'aire intermédiaire

Selon la fiche technique n°4, le potentiel de risque associé au site d'entassement de neige du BDU est moyen.

Le Tableau 3-12 est extrait du « Guide d'aménagement des lieux d'élimination de neige et mise en œuvre du Règlement sur les lieux d'élimination de neige » (MELCC, 2020) et présente divers contaminants fréquemment retrouvés dans la neige en milieu urbain.

Tableau 3-12 : Contaminants fréquemment retrouvés dans la neige en milieu urbain, ainsi que leurs sources (tableau extrait de : MELCC, 2020)

| Contaminants | Sources |
|---|---|
| Débris | Abrasifs, ordures, gazon, papiers, plastiques, sols |
| Matières en suspension (MES) | Abrasifs, cendres, particules provenant de la corrosion et de l'usure de véhicules et de structures |
| Huiles et graisses | Lubrifiants provenant des véhicules |
| Ions : chlorures (Cl ⁻), sodium (Na ⁺), calcium (Ca ⁺⁺) | Fondants |
| Métaux : plomb (Pb), manganèse (Mn), fer (Fe), chrome (Cr) | Corrosion et usure de véhicules et de structures (routes, bâtiments), gaz d'échappement |

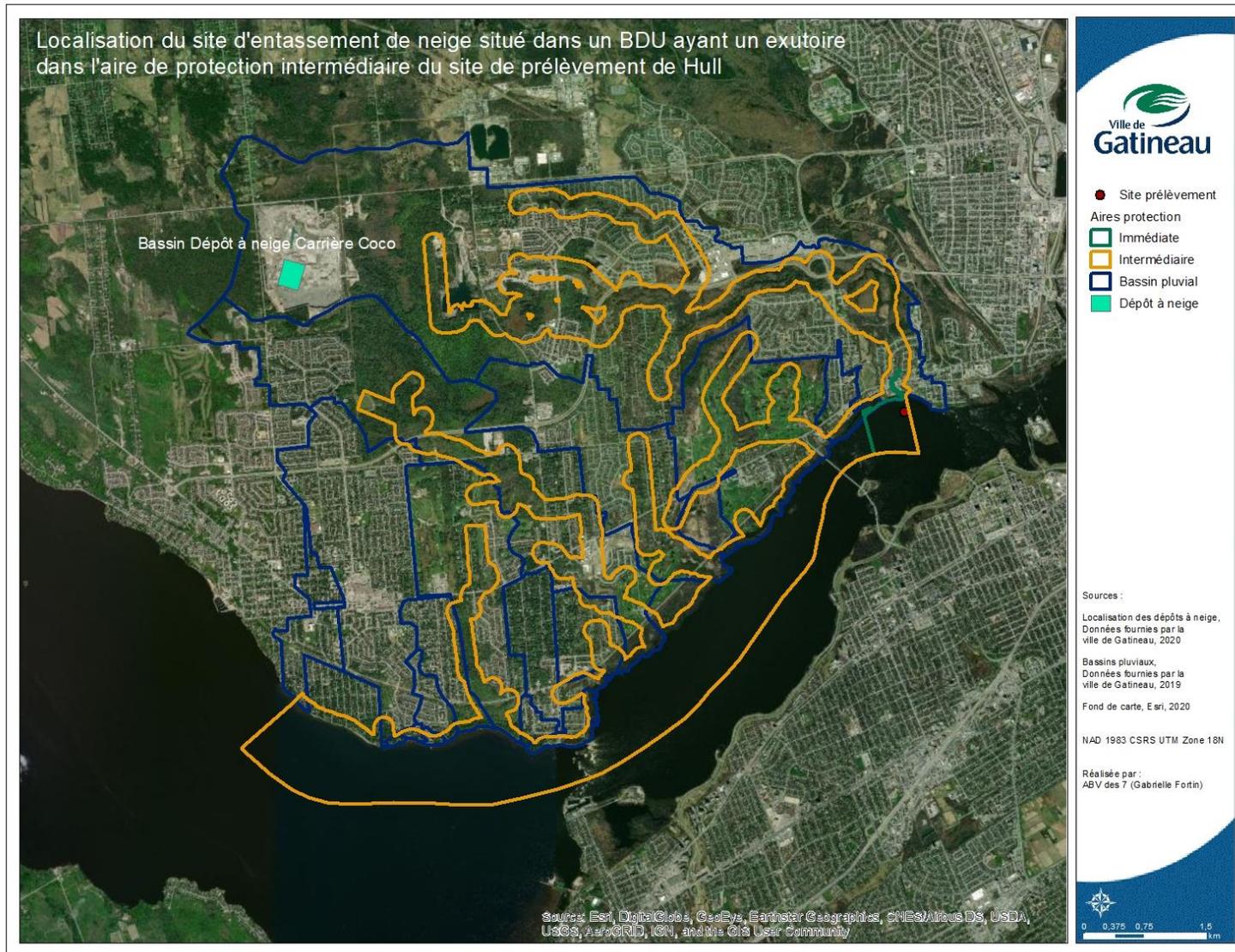


Figure 3-8 : Localisation des sites d'entassement de neige dans les BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

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 de Hull 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, césium 137, cobalt 60, particules alpha brutes, particules bêta brutes, tritium et uranium est moyen.**

Le risque d'une contamination microbienne au site de prélèvement de Hull 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 causée par les effluents en continu des STEP (Québec) est très faible.**

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

Le risque d'une contamination microbienne du site de prélèvement par un DEU est étudié pour un point de rejets. Le BDU pseudo-sanitaire est localisé à environ 5,8 kilomètres en amont de la prise d'eau principale dans la rivière. Les résultats de cette analyse sont que: **ce BDU a un potentiel de risque faible.**

Le risque d'une contamination microbienne du site de prélèvement par des raccordements inversés est évalué pour les rejets de 3 ruisseaux urbains. Selon les résultats, **les rejets cumulés des ruisseaux posent un risque moyen à la qualité de l'eau brute de l'UPEP de Hull.**

Les données analysées n'ont pas permis d'identifier de sources de rejets récurrents d'origine industrielle dans les BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull.

Un total de 35 sites contaminés a été répertorié dans 11 BDU pluviaux dont les points de rejet sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire. Également, deux autres sites ont été inclus dans l'analyse. **Le risque potentiel associé aux sols contaminés est évalué comme élevé (moyen) pour 1 BDU, moyen pour 3 BDU et faible ou très faible pour les 7 autres BDU.**

Un site d'entassement de la neige localisé à la tête du BDU pluvial Moore (H-05), dans une section qui n'est pas desservie par un réseau d'égout pluvial a été identifié. **Le niveau de risque potentiel est évalué comme moyen.**

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 pseudo-sanitaires et pluviaux dont les points de rejet sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

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 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).

4.1.1 Inventaire dans les BDU pluviaux et pseudo-sanitaires de l'aire 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 immédiate ou intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

Pour ce qui est des informations fournies par le Bureau de la sécurité civile de la ville de Gatineau, seule l'usine de production d'eau du secteur de Hull se trouve dans un BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection immédiate ou intermédiaire du site de prélèvement d'eau. Cette étude fait mention d'une quantité de 11 tonnes de chlore (Numéro CAS : 7782-50-5) qui y serait entreposée. Cependant, le chlore de l'usine de production d'eau potable a été retiré de l'analyse, puisque les informations plus récentes fournies par la ville de Gatineau sur l'entreposage à l'UPEP et présentées à la section 1.3 ne font plus mention de chlore qui y serait entreposé.

4.1.1.1 Entreposage de produits chimiques à l'UPEP de Hull

Les produits stockés à l'UPEP de Hull sont énumérés au Tableau 1-6 (section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). 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. Un autre exemple est l'alun, en effet, 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. Une augmentation du niveau de la gravité des conséquences doit être réalisée parce que la menace évaluée est localisée près de l'aire immédiate. Le niveau de la gravité des conséquences demeure catastrophique. Cependant, il est peu probable que ces produits 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 de Hull est moyen (Tableau 4-1).**

Tableau 4-1: Détermination du potentiel de risque associé au déversement de produits chimiques entreposés à l'UPEP de Hull.

| Installation | Substance entreposée | Gravité des conséquences | Probabilité d'occurrence | Potentiel de risque |
|---|--|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| Usine de production d'eau potable de Hull | Alun, hypochlorite de sodium 12%, hydroxyde de sodium 25% (NaOH), polymère cationique, chaux hydratée, diesel et (oxygène liquide) | Catastrophique | Peu probable | Moyen |

4.1.1.2 Entreposage de produits pétroliers dans les BDU de l'aire intermédiaire.

L'information sur les entreposages d'hydrocarbures localisés dans les BDU de l'aire intermédiaire 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), consultée en juin 2020. Les adresses des titulaires de permis ont été géolocalisées à l'aide du logiciel Google Earth pro (Google, 2020).

Pour ce qui est des titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé, 14 sont localisés dans des BDU pluviaux ayant un exutoire dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull (Figure 4-1 et Tableau 4-3). Comme mentionné à la section précédente, l'usine de production d'eau potable de Hull se trouve dans la partie du BDU pluvial Moore qui se déverse dans l'aire immédiate. Sa capacité autorisée est d'environ 11 000 litres. Deux autres installations (no permis : 1014848 et 1012736) sont localisées à tête du bassin de drainage pluvial Moore, dans une partie qui n'est pas desservie par un réseau d'égout pluvial.

4.1.1.2.1 Gravité des conséquences dans les BDU pluviaux

L'approche utilisée pour évaluer le principal risque à la qualité de l'eau lors d'un déversement accidentel de produits pétroliers entreposés est résumée au Tableau 4-4. Compte tenu des volumes importants impliqués advenant une rupture complète ou partielle des réservoirs, la gravité des conséquences a été évaluée à catastrophique. Bien que certaines installations soient situées dans l'aire de protection immédiate, catastrophique étant le niveau de gravité le plus élevé, aucun ajustement de la gravité n'a été effectué selon les critères pour la localisation indiqués au tableau 30 (MELCC, 2018).

4.1.1.2.2 Probabilité de déversement dans les BDU pluviaux

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**.

4.1.1.2.3 Potentiel de risque dans les BDU pluviaux

Le potentiel de risque associé à un déversement accident 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 produits pétroliers dans les BDU pluviaux dont les émissaires sont situés dans l'aire de protection intermédiaire de l'UPEP de Hull.

| BDU | Substance entreposée | Gravité des conséquences | Probabilité d'occurrence | Potentiel de risque |
|--|----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| A-04 A-07 A-10 A-05 A-08 H-05 | Produits pétroliers | Catastrophique | Peu probable | Moyen |

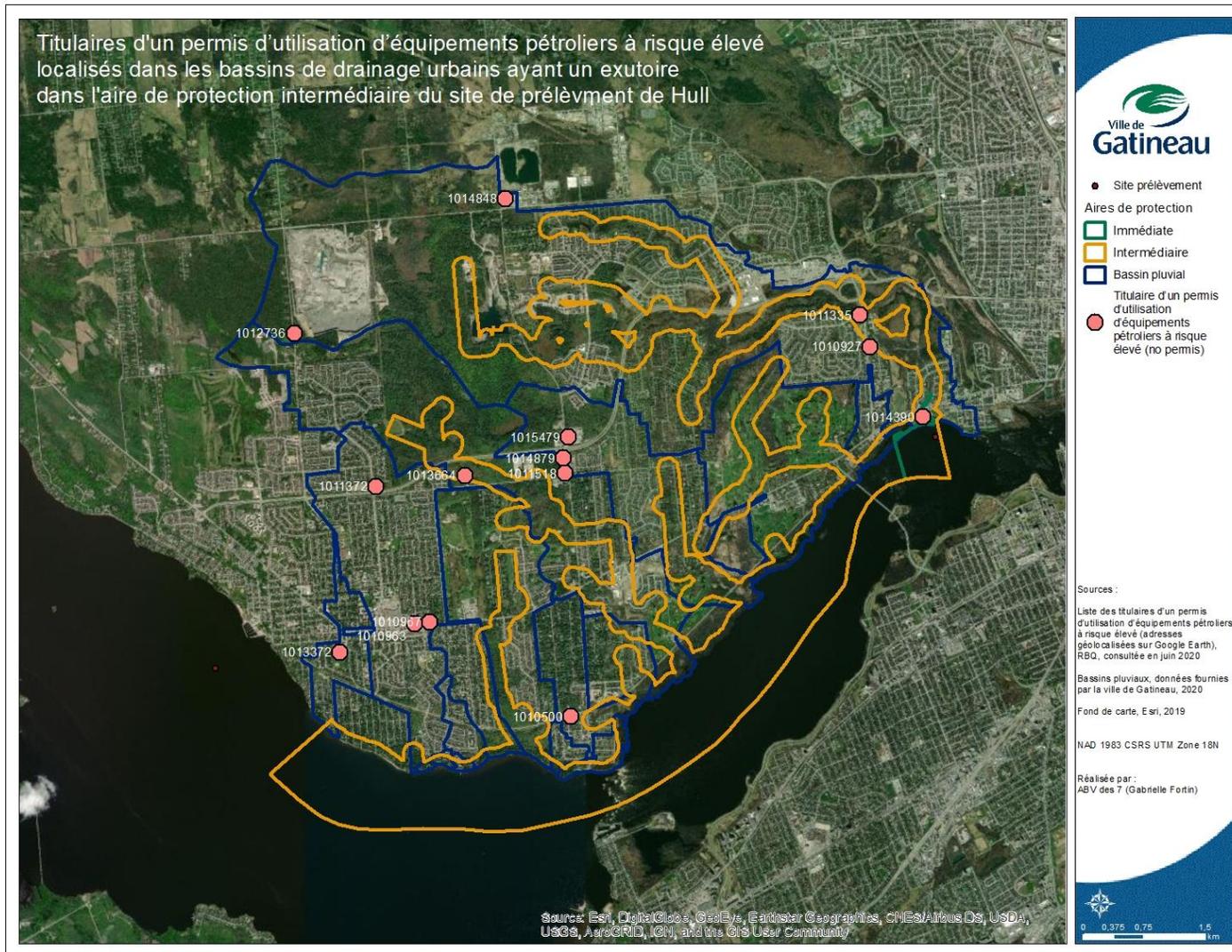


Figure 4-1 : Localisation des titulaires de permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé dans les BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

Tableau 4-3 : Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé localisés dans les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull.

| Type | BDU | | Numéro de permis | Capacité autorisée (litres) | Nombre de réservoirs autorisés |
|---------|--------|----------------|------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| | Numéro | Nom | | | |
| Pluvial | A-04 | Garden | 1010500 | 72600 | 4 |
| | A-07 | Woods | 1013372 | 2500 | 1 |
| | A-10 | Nord-Sud | 1010963 | 115000 | 3 |
| | | | 1010967 | 175000 | 4 |
| | | | 1011372 | 100000 | 4 |
| | A-05 | Robert Stewart | 1013664 | 11132 | 3 |
| | | | 1011518 | 95400 | 3 |
| | A-08 | Rivermead | 1014879 | 150000 | 2 |
| | | | 1015479 | 132890 | 2 |
| | H-05 | Moore | 1014390 | 10946 | 2 |
| | | | 1010927 | 75000 | 2 |
| | | | 1012736 | 45741 | 1 |
| | | | 1011335 | 100000 | 2 |
| | | 1014848 | 50000 | 1 | |

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

| BDU | Substance entreposée | Le risque principal d'un déversement accidentel | | |
|--|----------------------|--|-------------------|---|
| | | Impact sur la santé des consommateurs | Goûts et d'odeurs | Perturbation du traitement |
| A-04 A-07 A-10 A-05 A-08 H-05 | 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 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) WHO, 2017

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 16^{ème} au 38^{ème} jour après l'accident. Les concentrations maximales ont été détectées le 21^e 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 est présenté au Tableau 4-5.

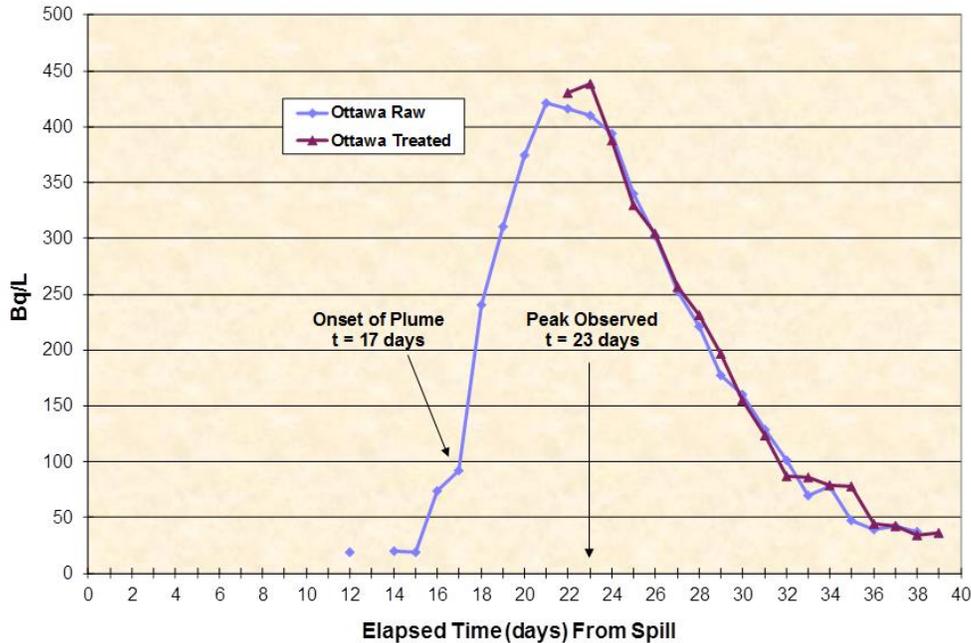
Tableau 4-5: Inventaire des rapports d'événements liés à l'opération des Laboratoires de Chalk River. Sources : <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/event-reports-for-major-nuclear-facilities/event-reporting/waste-management-facilities.cfm#20190912> et <http://nuclearsafety.gc.ca/fra/acts-and-regulations/event-reports-for-major-nuclear-facilities/event-reporting/research-reactors.cfm>

| Date | Événements | Risques 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

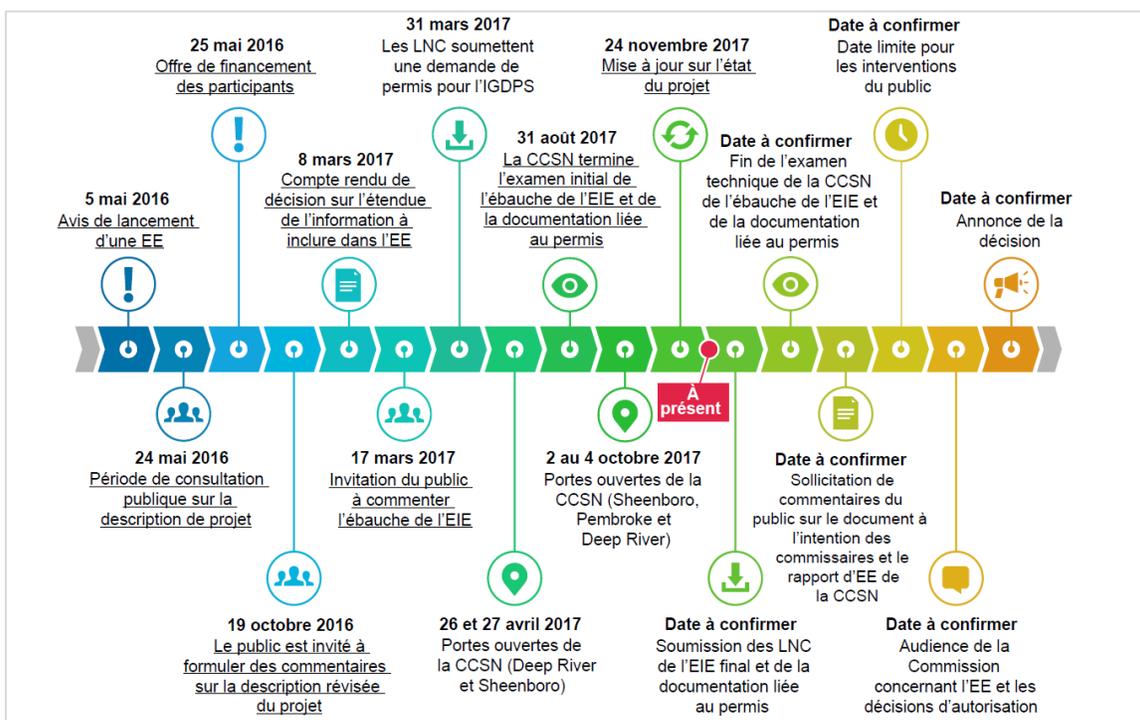
Puisque le tritium n'est pas traitable par les UPEP de Gatineau, par principe de précaution, nous posons l'hypothèse que ce serait aussi le cas pour d'autres substances radioactives qui pourraient être rejetées lors d'un déversement accidentel. Aucun ajustement de la gravité des conséquences n'est donc 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 33 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). Tirée 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 transport 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 rues, des autoroutes, un aéroport ou une voie ferrée.

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.



Figure 4-4 : Utilisation du territoire des BDU unitaires et pluviaux de l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull associée aux transports (routier, ferroviaire et aéroportuaire).

Les résultats de l'analyse, soit le nombre de BDU par niveau de risque (très faible, faible, moyen, élevé ou très élevé), sont compilés au Tableau 4-6. Les résultats sont également présentés à la Figure 4-5.

Tableau 4-6 : Compilation du nombre de BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull selon le niveau de potentiel de risque associé au déversement de matières dangereuses en circulation par l'approche globale (proportion de la superficie des corridors de transport).

| Potentiel de risque | % de corridors de transport | Nombre de BDU |
|---------------------|--|---------------|
| Très faible | < 10 % | 16 |
| Faible | Entre 10 % et 20 % | 1 |
| Moyen | Entre 20 % et 50 % | 0 |
| Élevé | Entre 50 % et 80 % | 0 |
| Très élevé | >80 % (ou dans l'aire de protection immédiate) | 1 |

Ce risque a été évalué de très faible à faible pour l'ensemble des BDU, sauf pour le BDU pluvial Moore (H-05). En effet, deux axes de transport importants traversent et/ou se drainent dans l'aire immédiate au niveau du BDU Moore, soit les boulevards Alexandre Taché et de Lucerne. La présence de corridors de transport dans la zone immédiate d'un site de prélèvement correspond à un risque très élevé (Tableau 4-7). Également, le pont Champlain traverse la rivière des Outaouais, à environ 1 km en amont de la prise d'eau. Il correspond également à un risque très élevé.

Tableau 4-7 : Bilan des BDU ou ponts avec un potentiel de risque élevé ou très élevé associé au déversement accidentel de matières dangereuses – utilisation associée aux corridors de transports.

| BDU ou pont | Superficie totale (km ²) | Zone ferroviaire (km ²) | Zone aéroportuaire (km ²) | Route ou chemin (km ²) | Niveau de risque |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| BDU Moore (H-05) | 17,06 | - | - | 0,65 | Très élevé (immédiate) |
| Pont Champlain | - | - | - | - | Très élevé |

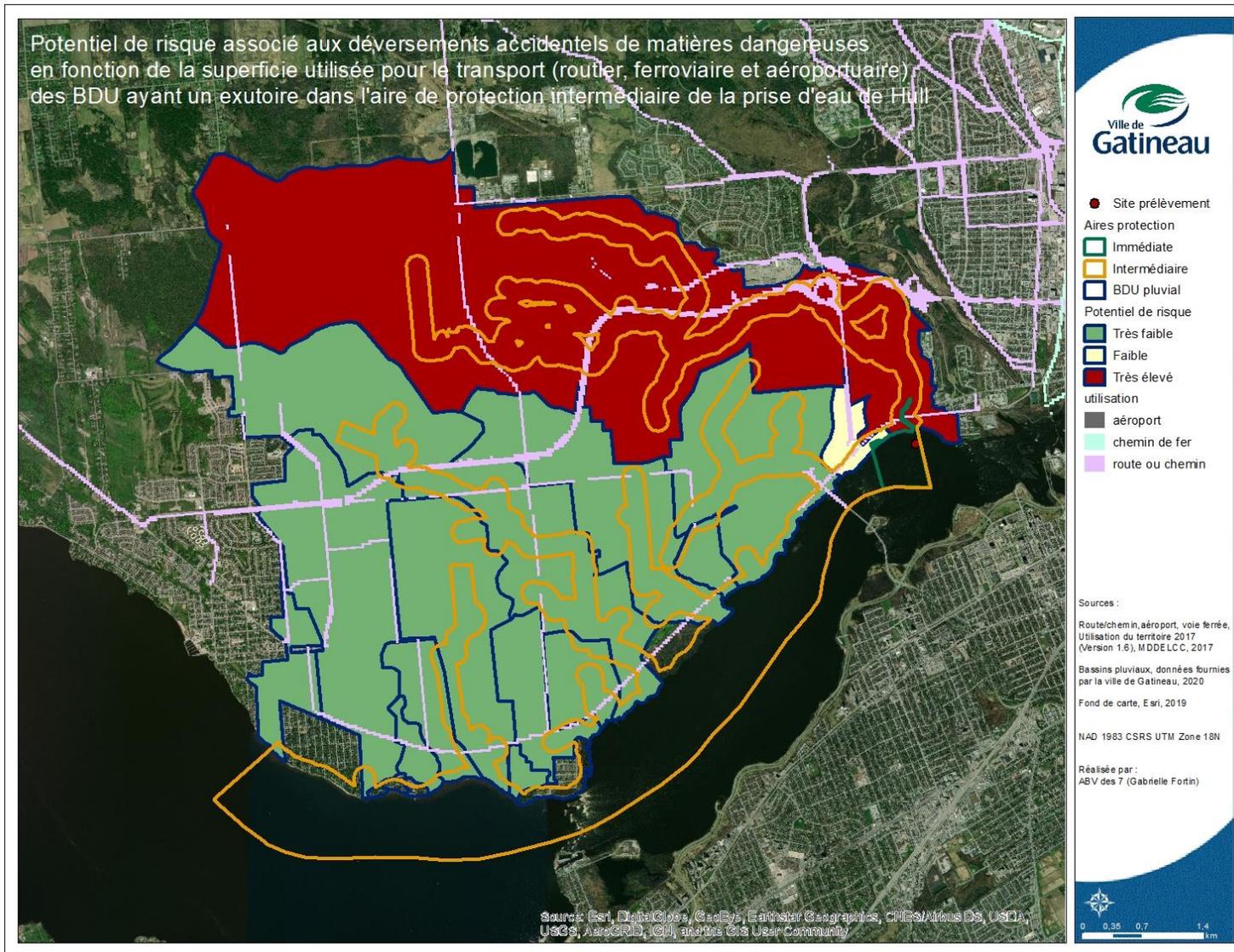


Figure 4-5 : Potentiel de risque associé au déversement accidentel de matières dangereuses – utilisation associée aux transports des BDU dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

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 *al.*, 2019e).

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

Le boulevard des Allumettières (route 148) incluant sa jonction avec le boulevard Saint-Raymond recoupe 4 BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

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 sont associées aux différents tronçons d'autoroutes et le débit journalier moyen annuel de camions (DJMAC) est calculé. 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 4-8). 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 (Figure 4-6). 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 potentiel de risque des BDU pluviaux Moore (H-05), Robert Stewart (A-05), Rivermead (A-08) et Nord-Sud (A-10) a été évalué à très élevé. En effet, le boulevard des Allumettières (route 148), incluant sa jonction avec le boulevard Saint-Raymond, les traverse (Annexe E-Tableau E3, Tableau 4-8 et Figure 4-6).

La route 148 recoupe ou longe l'aire intermédiaire dans les BDU Moore et Robert Stewart. Elle est drainée directement par le réseau d'égout pluvial dans le BDU Nord-Sud. Alors que pour le BDU Rivermead, elle est située à proximité de rues ayant un réseau d'égout pluvial et se déversant près de l'aire de protection intermédiaire. Cependant, il est à noter que les informations relatives aux fossés n'étaient pas disponibles.

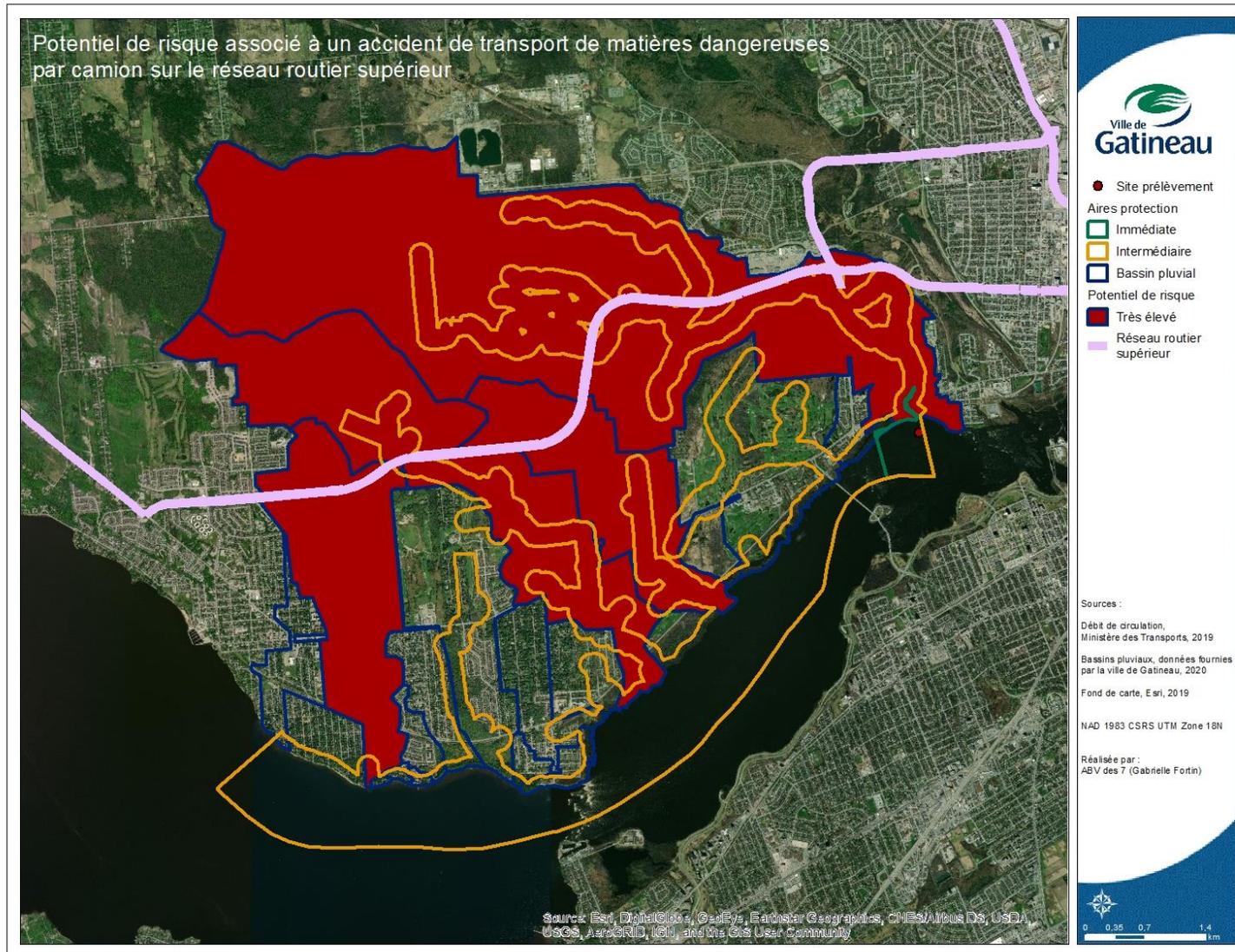


Figure 4-6 : Potentiel de risque associé aux déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur des BDU pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

Tableau 4-8 : 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 de Hull.

| Numéro du BDU | Nom du BDU | Djma | Pourcentage camion | DJMAC du tronçon de route | DJMAC du BDU | Niveau de risque |
|---------------|----------------|-------|--------------------|---------------------------|--------------|------------------|
| A-05 | Robert Stewart | 29000 | 4 | 1160 | 1160 | Très élevé |
| A-08 | Rivermead | 33000 | 4 | 1320 | 2480 | Très élevé |
| | | 29000 | 4 | 1160 | | |
| A-10 | Nord-Sud | 18700 | 4 | 748 | 1908 | Très élevé |
| | | 29000 | 4 | 1160 | | |
| H-05 | Moore | 23100 | 4 | 924 | 4494 | Très élevé |
| | | 33000 | 4 | 1320 | | |
| | | 37000 | 3 | 1110 | | |
| | | 38000 | 3 | 1140 | | |

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 (Réseau ferroviaire, MTQ, 2019) pour les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull.

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 d'un 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 de Hull. Les résultats sont présentés au Tableau 4-9 et à la Figure 4-7.

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 de Hull. Sur les 43,2 km de conduites d'eaux usées présentes dans l'aire de protection intermédiaire, des résultats d'inspections étaient disponibles pour 3,3 km, soit environ 7,6 %.

Tableau 4-9: 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 | 39,839 |
| 1 | 2,701 |
| 2 | 0,323 |
| 3 | 0,135 |
| 4 | 0,099 |
| 5 | 0,055 |
| Total | 43,151 |

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 l'aire intermédiaire au complet de l'UPEP de Hull (bandes de terre de 120 m) sur les 3,3 km dont la cote d'état structural était connue, la longueur totale de conduites d'eaux usées avec des risques élevé ou très élevé est de 0,154 km.

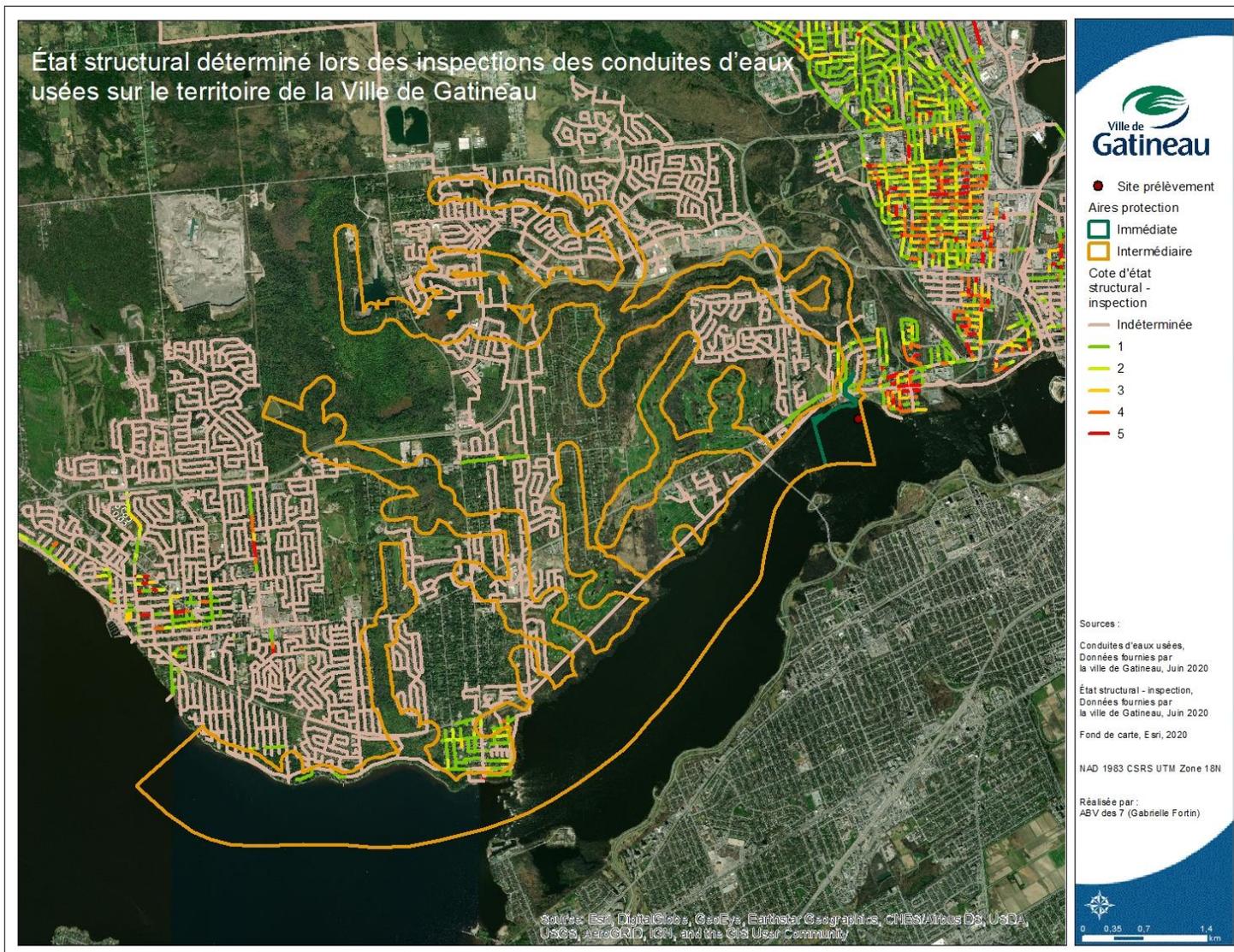


Figure 4-7 : Résultats des inspections des conduites d'eaux usées sur le territoire de la Ville de Gatineau.

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

Cette section évalue si des 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.

La section de la rivière des Outaouais où se situe le site de prélèvement d'eau de Hull est délimitée à l'est par les centrales hydroélectriques des chutes Chaudières et à l'ouest par les rapides Deschênes. Cette section de la rivière est possiblement moins propice à la navigation de plaisance. La partie ouest de l'aire de protection intermédiaire, située en amont des rapides Deschênes, soit le lac Deschênes, constitue quant à lui un secteur de navigation de plaisance.

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

Un inventaire visuel de la rive à l'aide du logiciel Google Earth (Google, 2020) n'a pas permis d'identifier de marina dans l'aire de protection immédiate de la prise d'eau de Hull.

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

Dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull, une inspection visuelle de la rive avec le logiciel Google Earth (Google, 2020) n'a permis d'identifier que le débarcadère des Rapides-Deschênes, localisé sur les terrains de la CCN, à l'extrémité de la rue Houle (Figure 4-8). Plus à l'ouest, en amont des rapides Deschênes, dans l'aire de protection éloignée et sur la rive ontarienne, certaines marinas ont été répertoriées, dont : la marina d'Aylmer, le Nepean Sailing Club et le Britannia Yacht Club. 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. Aucune marina n'a été répertoriée en aval de la prise d'eau, soit dans la section en amont des chutes Chaudières.

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.

4.2.5.3.1 Probabilité d'occurrence

La prise d'eau de l'UPEP est localisée entre les chutes Chaudières et les rapides Deschênes. Ce secteur n'est pas particulièrement propice à la navigation de plaisance, il est peu probable qu'une embarcation se retrouve à proximité de la prise d'eau.

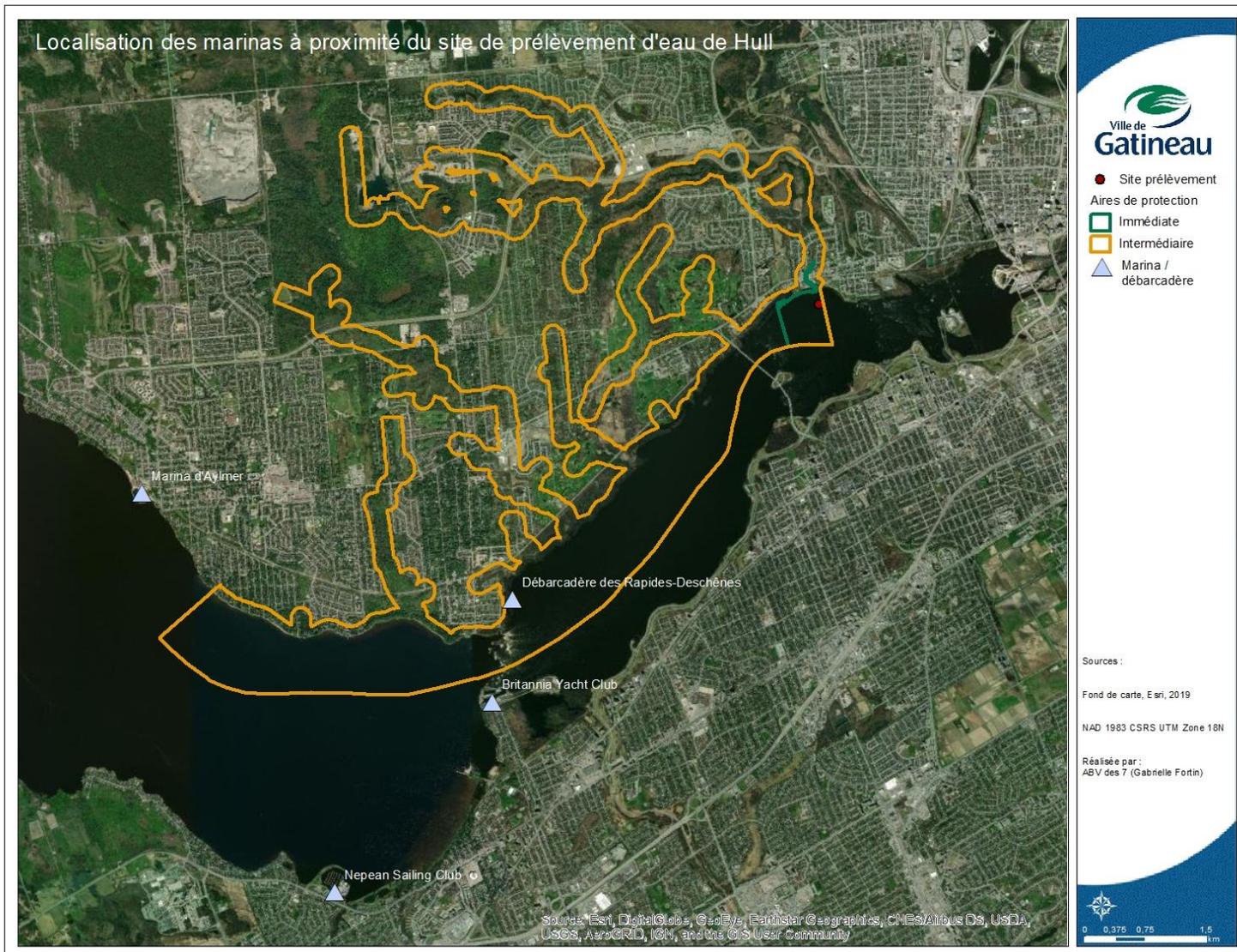


Figure 4-8 : Inventaire des marinas dans l'aire intermédiaire de l'UPEP de Hull.

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 de Hull est exploitée pour répondre aux exigences minimales de traitement d'une eau brute correspondant à la classe 2, (>15 et ≤ 150 E. coli /100ml) (WSP, 2017). 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 (circulation de bateaux) est localisée dans l'aire immédiate. Ensuite, une diminution du niveau est requise puisque l'UPEP de Hull permet d'éliminer les E. coli. Le résultat final est : 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 de Hull associé à un déversement accidentel d'eaux usées est très faible (mineur x peu probable).**

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. Le secteur est peu propice à la navigation de plaisance, il est peu probable qu'un bateau se retrouve à proximité du site de prélèvement d'eau de Hull.

Toutefois, pour le scénario « pire cas », nous retenons le risque d'un déversement à proximité immédiate 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.

Le traitement étant disponible à l'UPEP de Hull (Mario Renaud, Ville de Gatineau, Communication personnelle, 2020), selon le tableau 30 du Guide (MELCC, 2018), une diminution du niveau de gravité des conséquences est requise. Cependant, une augmentation du niveau de la gravité des conséquences doit être réalisée parce que la menace évaluée (circulation de bateaux) est localisée dans l'aire immédiate. Le niveau de la gravité des conséquences demeure catastrophique.

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 de Hull associé à un déversement accidentel d'essence est moyen (peu probable x catastrophique).**

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, 2020). 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 située en amont de la prise d'eau de Hull (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 des conséquences 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 de Hull et entraîne une diminution de la gravité des conséquences d'un niveau (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

Les résultats sont résumés pour les aires de protection immédiate et intermédiaire (4.3.1), ainsi que pour l'aire éloignée (4.3.2).

4.3.1 Bilan des résultats dans l'aire immédiate et immédiate du site de prélèvement

L'analyse des risques associés aux matières dangereuses entreposées dans les BDU qui traversent l'aire intermédiaire de l'UPEP de Hull est résumée au Tableau 4-10. Les résultats de l'évaluation du potentiel de risque des matières dangereuses en circulation sont présentés au Tableau 4-11.

Pour l'analyse des **corridors de transport**, le BDU qui pose un risque **très élevé** au site de prélèvement est le **Moore (H-05)**. Également, le potentiel de risque du pont Champlain a été évalué à **très élevé**.

Concernant les déversements accidentels de **matières dangereuses en circulation par camion**, 4 BDU posent un risque évalué comme **très élevé**. Aucune voie ferrée n'a été répertoriée dans les données géomatiques utilisées.

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 de Hull.

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 moyen**.

Tableau 4-10 : Bilan des niveaux de risque des substances entreposées dans les BDU pluviaux et pseudo-sanitaires qui traversent l'aire intermédiaire de l'UPEP de Hull.

| BDU | | Substances entreposées | Gravité des conséquences | Probabilité d'occurrence | Potentiel de risque |
|---------|--|--|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| Type | Numéro | | | | |
| Pluvial | H-05 (UPEP de Hull) aire immédiate | Alun, hypochlorite de sodium 12%, hydroxyde de sodium 25% (NaOH), polymère cationique, chaux hydratée, diesel et (oxygène liquide) | Catastrophique | Peu probable | Moyen |
| Pluvial | A-04 A-07 A-10 A-05 A-08 H-05 | Produits pétroliers | Catastrophique | Peu probable | Moyen |

Tableau 4-11 : Bilan des BDU ou ponts avec un potentiel de risque élevé ou très élevé pour l'évaluation des événements potentiels (matières dangereuses en circulation).

| Type | Numéro | Nom | Approche globale | Transport routier | Transport ferroviaire | Potentiel de risque associé au déversement accidentel de matières dangereuses retenu |
|-------------|--------|----------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|--|
| BDU Pluvial | A-05 | Robert Stewart | Très faible | Très élevé | - | Très élevé |
| BDU Pluvial | A-08 | Rivermead | Très faible | Très élevé | - | Très élevé |
| BDU Pluvial | A-10 | Nord-Sud | Très faible | Très élevé | - | Très élevé |
| BDU Pluvial | H-05 | Moore | Très élevé (aire immédiate) | Très élevé | - | Très élevé |
| Pont | | Champlain | - | - | - | Très élevé |

4.3.2 Bilan des résultats dans l'aire éloignée

Les Laboratoires de Chalk River (LCR) sont le risque principal associé aux substances radioactives pour l'UPEP de Hull. **Le niveau de potentiel de risque associé à un déversement accidentel de substances radioactives est faible.**

Le transport de **l'uranium liquide hautement enrichi** est réalisé **par camion** à partir des Laboratoires de Chalk River jusqu'aux États-Unis (dans l'aire éloignée) et représente un **risque faible pour l'UPEP associé aux substances radioactives en circulation.**

Selon les données consultées, aucun oléoduc n'a été identifié en amont de la prise d'eau de Hull dans le bassin versant de la rivière des Outaouais.

5 INVENTAIRE 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 notamment 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 de Hull 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 zonage 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 de Hull, localisé en milieu urbain, reçoit les eaux de ruissellement chargées de substances organiques, substances inorganiques, et de matières fertilisantes. L'inventaire des activités anthropiques qui peuvent être des sources de pollution diffuse est déterminé par de 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 technique n°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 ouvertes 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 transport (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 Tableau 5-1 et à la Figure 5-2.

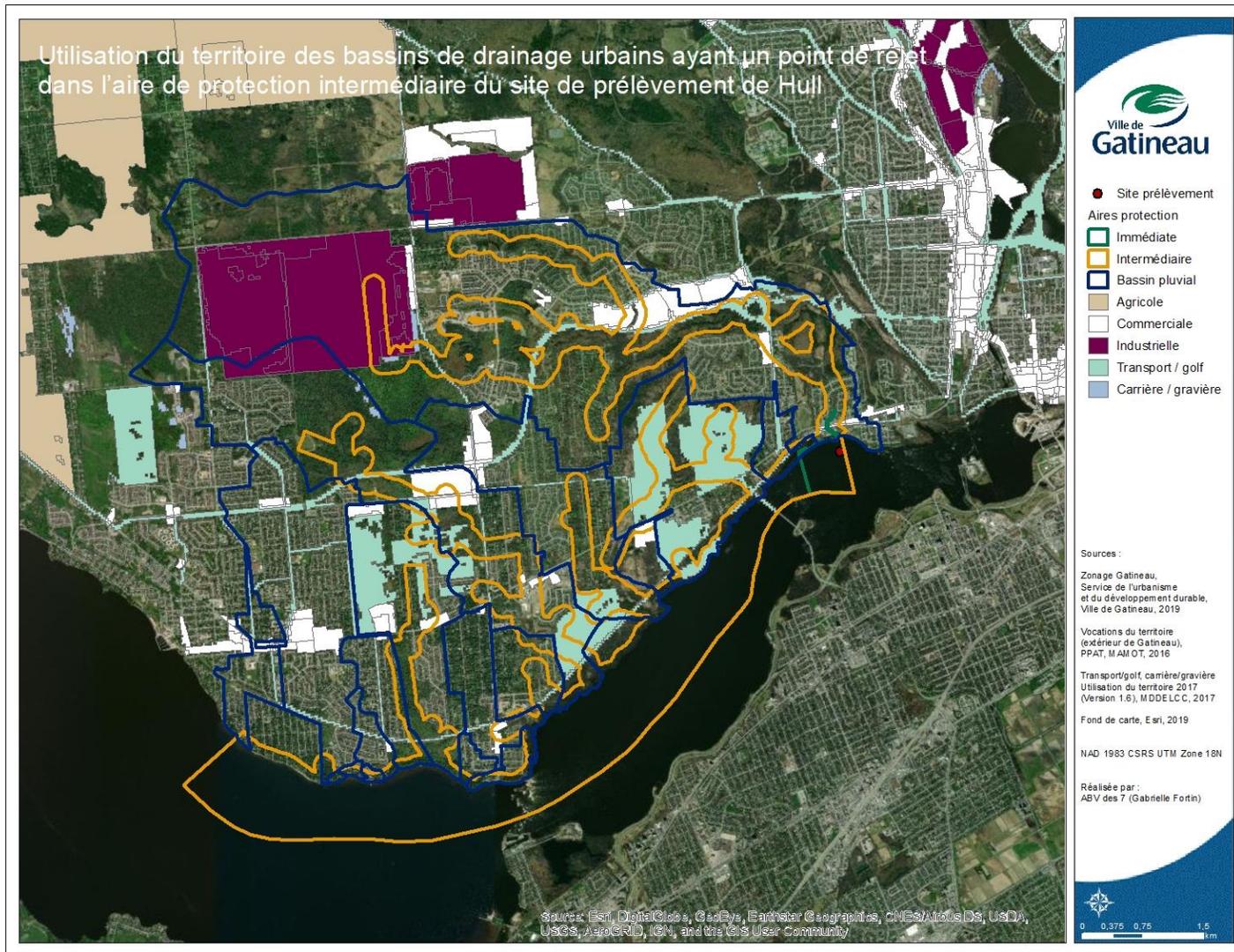


Figure 5-1 : Zonage (Gatineau) et affectation du territoire (extérieur de Gatineau) agricole, commercial et industriel des BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull, ainsi que les utilisations du territoire liés aux transports, aux golfs et aux carrières/gravières.

Tableau 5-1 : Compilation du nombre de BDU unitaires et pluviaux dont les points de rejet sont situés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull selon le niveau de potentiel de risque associé aux activités anthropiques.

| Potentiel de risque | Superficie du BDU associée à des activités anthropiques (%) | Nombre de BDU |
|---------------------|---|---------------|
| Très faible | < 10 % | 8 |
| Faible | Entre 10 % et 20 % | 5 |
| Moyen | Entre 21 % et 50 % | 4 |
| Élevé | Entre 51 % et 80 % | 1 |
| Très élevé | >80 % | - |

Des 18 BDU pluviaux ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull, 5 présentent un niveau de risque associé à la pollution diffuse évalué à moyen ou élevé (Tableau 5-2). Pour le BDU Champlain, plus de 50 % de sa superficie est associée à des activités anthropiques. En effet, trois terrains de golf y sont localisés. Pour les BDU Grimes (A-02), Robert Stewart (A-05), Petit Champlain (A-20) et Moore (A-05) leur potentiel de risque a été évalué à moyen, puisque les activités anthropiques représentaient entre 20 et 50% de leur superficie.

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 ou élevé associé aux activités anthropiques.

| BDU | | | Usages anthropiques | | | | | | | Potentiel de risque |
|---------|------|-----------------|-------------------------------|--|----------------|----------------|--------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Type | No | Nom | Superficie (km ²) | Proportion des usages anthropiques dans le BDU (%) | Commercial (%) | Industriel (%) | Agricole (%) | Golf et corridors de transport (%) | Carrière et gravière | |
| Pluvial | A-02 | Grimes | 2,90 | 37,86 | 7,31 | - | - | 30,55 | - | Moyen |
| Pluvial | A-05 | Robert Stewart | 6,47 | 22,67 | 6,11 | 6,40 | - | 9,76 | 0,40 | Moyen |
| Pluvial | A-20 | Petit Champlain | 0,41 | 24,58 | 16,77 | - | - | 7,81 | - | Moyen |
| Pluvial | A-23 | Champlain | 3,40 | 50,95 | - | - | - | 50,95 | - | Élevé |
| Pluvial | H-05 | Moore | 17,06 | 29,47 | 4,18 | 22,02 | - | 2,98 | 0,28 | Moyen |

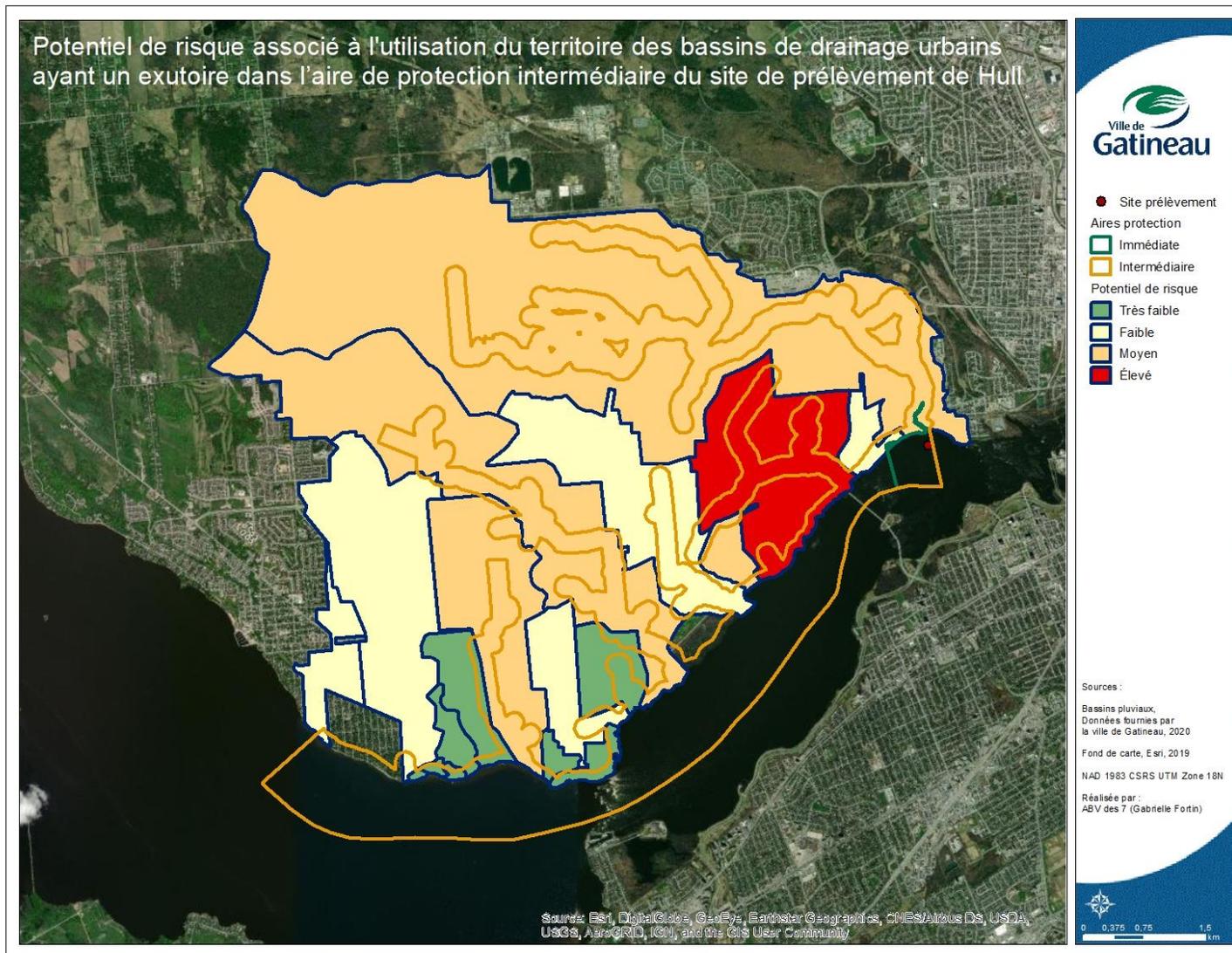


Figure 5-2 : Potentiel de risque associé au zonage anthropique des BDU dont les points de rejet sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.

Les terrains de golf peuvent être une source d'apport en engrais et en pesticides au cours d'eau. Cinq terrains de golf sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull (Tableau 5-3). Alors que trois terrains sont situés dans le BDU Champlain (A-23), les 2 autres recourent en partie les BDU Robert-Stewart (A-05), Grimes (A-02) et Rivermead (A-08).

Tableau 5-3 : Terrains de golf localisés dans les BDU ayant un point de rejet dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull.

| BDU | Terrains de golf |
|--------------------------------------|--------------------|
| A-23 Champlain | Terrain de golf #1 |
| A-23 Champlain | Terrain de golf #2 |
| A-23 Champlain | Terrain de golf #3 |
| A-02 Grimes / A-05 Robert Stewart | Terrain de golf #4 |
| A-08 Rivermead / A-05 Robert Stewart | Terrain de golf #5 |

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 gérés par la Commission de la capitale nationale (CCN) et servant à la conservation (Land, CCN, 2018), dans l'ensemble des BDU qui traversent l'aire de protection intermédiaire de l'UPEP, ainsi que pour la bande de 120 m dans la section qui n'est pas desservie par un réseau d'égout.

Dans la bande de terre de 120 m et dans les BDU pluviaux de l'aire intermédiaire, une superficie d'environ 0,96 km² sont des terrains gérés par la CCN et voués à la conservation. Il s'agit d'une partie du Parc de la Gatineau (BDU pluvial Moore), ainsi que de terrains situés en bordure de la rivière des Outaouais, au sud du boulevard Lucerne (Figure 5-3). Aussi, 7,03 km² de la zone d'inventaire sont désignés comme milieux humides potentiels. Le type de milieux humides prédominant est le marécage (Tableau 5-4).

Tableau 5-4 : Superficie totale des milieux humides dans l'aire de protection intermédiaire de l'UPEP de Hull et dans les BDU ayant un point de rejet dans celle-ci.

| Type de milieux humides | Superficie (km2) |
|-------------------------|------------------|
| Eau | 0,070 |
| Marais | 0,453 |
| Marécage | 5,129 |
| Milieu humide | 0,075 |
| Tourbière | 1,306 |
| Total | 7,034 |

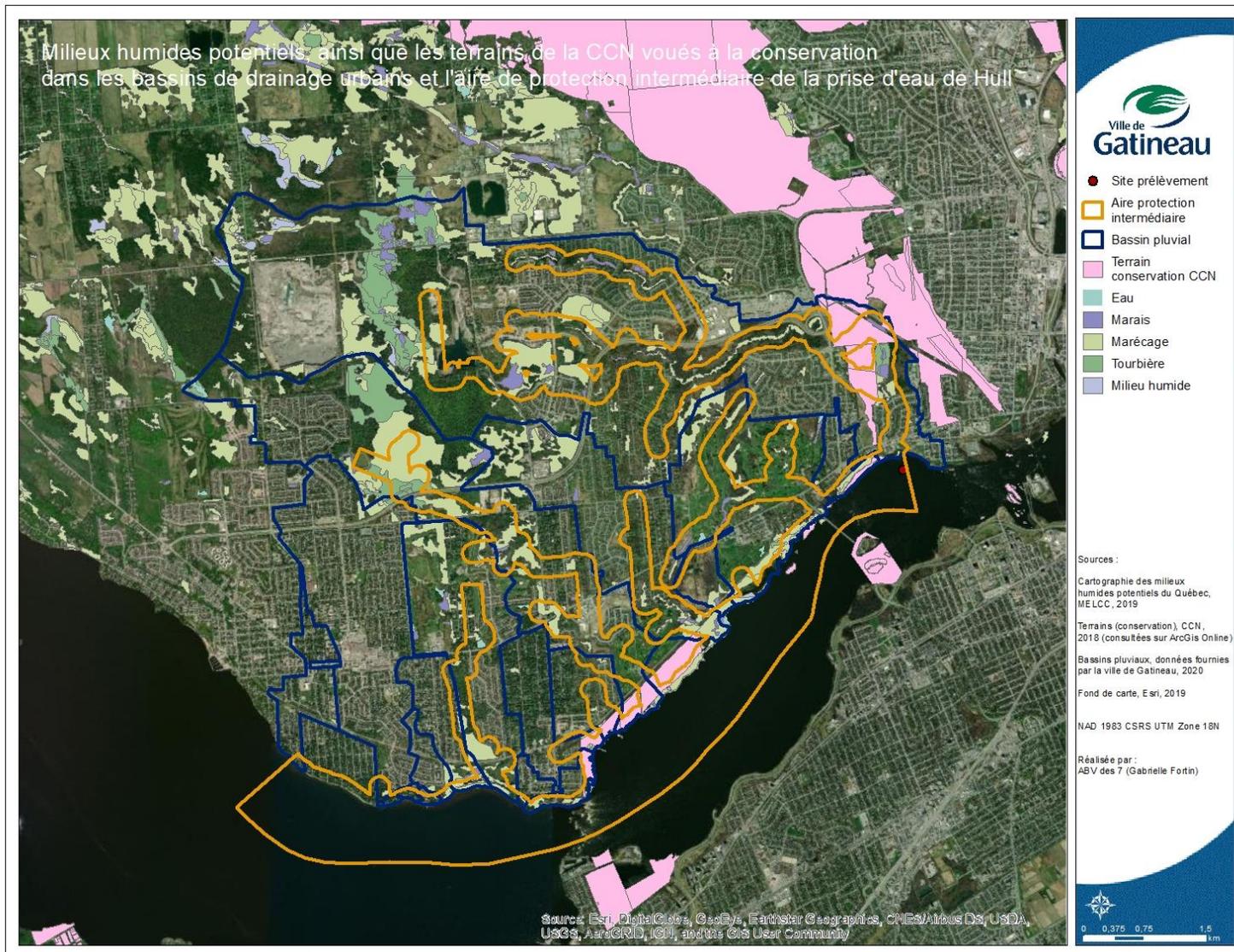


Figure 5-3 : Bilan des affectations du territoire qui contribue à la protection de l'eau.

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 des six indicateurs a été évalué comme étant élevé, trois des six indicateurs ont été évalués comme étant moyens et deux 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 de Hull.

| 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 | MOYEN |
| | | MOYEN** | | na | |
| 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

** résultats des analyses complémentaires pour la méthode B1

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 de Hull.

| 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 |
|--|--|---------------------------|--|--|---|
| Inondations | La vulnérabilité physique de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur A1. | Naturelle | Fermeture d'une vanne le 5 mai 2017 à cause des inondations. | Aire de protection immédiate, intermédiaire et éloignée | Non |
| Risques d'inondations / Changements climatiques | La vulnérabilité physique de l'UPEP de Hull 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 de Hull. Des pointes de crues et des étiages plus sévères pourraient correspondre à une augmentation de la vulnérabilité de l'UPEP de Hull (CEHQ, 2015). Cependant, les effets des changements climatiques pour un bassin versant de grande taille, comme celui de la rivière des Outaouais sont peu documentés.</p> <p>La rivière des Outaouais a connu deux débordements 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 microorganismes

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

Tableau 6-3 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux microorganismes de l'UPEP de Hull.

| 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 |
|---|---|---------------|--|--|---|
| Débordements d'eaux usées | La vulnérabilité aux microorganismes de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur B1. Les débordements d'eaux usées (DEU) sont des sources significatives d' <i>E. coli</i> (concentrations de l'ordre de 10^6 <i>E. coli</i> /100 mL) (Madoux-Humery <i>et al.</i> , 2013; Passerat <i>et al.</i> , 2011) et de parasites (Arnone & Walling, 2006; Gibson III <i>et al.</i> , 1998; United States Environmental Protection Agency, 2004). | Anthropique | Les rejets peuvent être causés par des événements de pluie, de fonte des neiges, par des réalisations de travaux et pour des cas d'urgence. Un ouvrage de débordement (Rosenes/Lamoureux (A5)) a été inventorié dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. Il est à noter que cet inventaire ne tient pas compte des ouvrages de surverse qui pourraient être localisés en Ontario, soit sur la rive sud de la rivière des Outaouais. | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Oui |
| Secteurs non desservis par le réseau d'égout | La vulnérabilité aux microorganismes de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur B1. 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 microorganismes (MELCC, 2018). | Anthropique | Des secteurs recoupant l'aire de protection intermédiaire ne sont pas desservis par des réseaux d'égout. | Aires de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) et éloignée. | Non |
| Stations d'épuration (STEP) | La vulnérabilité aux microorganismes de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur B1. Les eaux usées sont des sources d' <i>E. coli</i> (Madoux-Humery <i>et al.</i> , 2013; Passerat <i>et al.</i> , 2011) et de parasites (Arnone & Walling, 2006; Gibson III <i>et al.</i> , 1998; United States Environmental Protection Agency, 2004). | Anthropique | Un total de 25 STEP est répertorié dans l'aire de protection éloignée (au Québec). De ce nombre, 6 sont localisées en Outaouais. 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. Les autres STEP localisées à l'extérieur de l'Outaouais se situent à plus de 290 km en amont de la prise d'eau. | 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 |
|----------------------------------|--|---------------|---|---|---|
| | | | Pour ce qui est des STEP situées du côté ontarien, l'information n'a pas pu être obtenue. | | |
| Raccordements inversés | La vulnérabilité aux microorganismes de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur B1. Les eaux usées sont des sources d' <i>E. coli</i> (Madoux-Humery <i>et al.</i> , 2013; Passerat <i>et al.</i> , 2011) et de parasites (Arnone & Walling, 2006; Gibson III <i>et al.</i> , 1998; United States Environmental Protection Agency, 2004). | Anthropique | Selon une étude réalisée par SIMO Management Inc. (2018) des échantillons contenant plus de 2000 UFC/100ml de coliformes fécaux ont été prélevés dans des exutoires pluviaux se déversant dans 3 ruisseaux (Moore et deux autres ruisseaux sans nom). | Aires de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) et éloignée | Oui |
| Présence d'animaux | Des pathogènes microbiens peuvent se retrouver dans le ruissellement urbain, provenant, par exemple, des déchets fécaux d'animaux sauvages et domestiques (United States Environmental Protection Agency, 2004). | Naturelle | Des pistes cyclables sont localisées au sud du boulevard Lucerne, il peut y avoir plusieurs animaux sauvages (goélands, pigeons, bernaches du Canada, etc.) et domestiques à ces endroits. | Aires de protection immédiate et intermédiaire | Non |

6.4 Les causes probables de la vulnérabilité aux substances inorganiques

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

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

| 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 de Hull 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, les huiles, les hydrocarbures et métaux provenant des véhicules.</p> <p>Des métaux lourds peuvent être retrouvés dans les engrais (Gouvernement du Canada, 2020) et ensuite être transportés avec le ruissellement.</p> | Anthropique | <p>Un BDU présentait une proportion supérieure à 50% de sa superficie 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 4 BDU, cette proportion variait entre 21% et 50%.</p> <p>Des composés inorganiques peuvent provenir des engrais utilisés sur les terrains de golf. Un total de 5 terrains de golf recoupe l'aire de protection intermédiaire. Notamment, 3 terrains de golf sont localisés dans le BDU Petit Champlain.</p> <p>D'ailleurs, des contaminants peuvent provenir des routes.</p> | Aires de protection immédiate et intermédiaire | Oui |
| Site d'entassement de neige | <p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur E2.</p> <p>La neige se retrouvant en milieu urbain peut contenir des métaux, tels que le plomb, le manganèse, le fer et le chrome. Ceux-ci proviennent des véhicules, des routes et des bâtiments (Gouvernement du Québec, 2020).</p> | Anthropique | Un site d'entassement de la neige a été répertorié pour les BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull. Il s'agit du dépôt à neige de la Carrière Coco, situé à la tête du bassin de drainage Moore (H-05). Cependant, il est localisé dans une zone qui n'est pas desservie par un réseau d'égout pluvial. | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | 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 de Hull est moyenne selon l'indicateur E2.</p> <p>Les terrains contaminés peuvent être une source d'apport en substances inorganiques (MELCC, 2018).</p> | Anthropique | Un total de 35 sites contaminés a été répertorié dans 11 BDU pluviaux dont les points de rejet sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire. Également deux autres sites ont été inclus dans l'analyse. | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Oui |
| Secteurs non desservis par le réseau d'égouts | <p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP de Hull 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 | Des secteurs non desservis par le réseau d'égouts se situent dans l'aire de protection intermédiaire et/ou éloignée. | Aires de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) et éloignée. | Non |
| Débordements d'eaux usées | <p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur E2.</p> <p>Un ouvrage de surverse d'un système de collecte des eaux usées d'un réseau d'égout pseudo-domestique peut contribuer à l'apport en substances inorganiques selon le tableau 36 du Guide (MELCC, 2018).</p> <p>Certains métaux lourds se retrouvent dans les effluents d'eaux usées municipales (Gouvernement du Canada, 2013).</p> | Anthropique | <p>Les rejets peuvent être causés par des événements de pluie, de fonte des neiges, par des réalisations de travaux et pour des cas d'urgence.</p> <p>Un ouvrage de débordement (Rosenes/Lamoureux (A5)) a été inventorié dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull.</p> <p>Il est à noter que cet inventaire ne tient pas compte des ouvrages de surverse qui pourraient être localisés en Ontario, soit sur la rive sud de la rivière des Outaouais.</p> | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | 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 |
|------------------------------------|--|---------------|---|---|---|
| Stations d'épuration (STEP) | <p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP de Hull 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. 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. Les autres STEP localisées à l'extérieur de l'Outaouais se situent à plus de 290 km en amont de la prise d'eau. Pour ce qui est des STEP situées 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 |
| Raccordements inversés | <p>La vulnérabilité aux substances inorganiques de l'UPEP de Hull 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 | <p>Selon une étude réalisée par SIMO Management Inc. (2018) des échantillons contenant plus de 2000 UFC/100ml de coliformes fécaux ont été prélevés dans des exutoires pluviaux se déversant dans 3 ruisseaux (Moore et deux autres ruisseaux sans nom).</p> | Aire de protection intermédiaire et éloignée | Oui |

6.5 Les causes probables de la vulnérabilité aux substances organiques

Les causes probables de la vulnérabilité aux substances organiques sont résumées au Tableau 6-5.

Tableau 6-5 : Causes probables des problèmes avérés pour l'indicateur de la vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull.

| 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) | La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur F2. | Anthropique | Un BDU présentait une proportion supérieure à 50% de sa superficie 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 4 BDU, cette proportion variait entre 21% et 50%. Les terrains de golf peuvent être une source d'apport de pesticides aux cours d'eau. Un total de 5 terrains de golf recoupe l'aire de protection intermédiaire. Notamment, 3 terrains de golf sont localisés dans le BDU Petit Champlain. | Aires de protection immédiate et intermédiaire | Oui |
| Sols contaminés | La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur F2. Selon le tableau 36 du Guide (MELCC, 2018) les terrains contaminés peuvent être une source d'apport de substances organiques au cours d'eau. | Anthropique | Un total de 35 sites contaminés a été répertorié dans 11 BDU pluviaux dont les points de rejet sont localisés dans l'aire de protection intermédiaire. Également deux autres sites ont été considérés dans l'analyse. | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Oui |
| Site d'entassement de neige | La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur F2. Les lieux d'élimination de neige peuvent contribuer à | Anthropique | Un site d'entassement de la neige a été répertorié pour les BDU ayant un exutoire dans l'aire de protection intermédiaire de la prise d'eau de Hull. Il s'agit du dépôt à neige de la Carrière Coco, situé à la tête du bassin de drainage Moore (H-05). Cependant, il est localisé dans | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de | 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 |
|---|---|---------------|---|--|---|
| | l'enrichissement en substances organiques du cours d'eau (MELCC, 2018). | | une zone qui n'est pas desservie par un réseau d'égout pluvial. | protection immédiate) | |
| Débordements d'eaux usées | La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur F2. Des contaminants organiques se retrouvent dans les effluents d'eaux usées municipales (Gouvernement du Canada, 2013). | Anthropique | Les rejets peuvent être causés par des événements de pluie, de fonte des neiges, par des réalisations de travaux et pour des cas d'urgence. Un ouvrage de débordement (Rosenes/Lamoureux (A5)) a été inventorié dans l'aire de protection intermédiaire du site de prélèvement de Hull. Il est à noter que cet inventaire ne tient pas compte des ouvrages de surverse qui pourraient être localisés en Ontario, soit sur la rive sud de la rivière des Outaouais. | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Oui |
| Secteurs non desservis par le réseau d'égout | La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull 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 | Des secteurs non desservis par le réseau d'égouts se situent dans l'aire de protection intermédiaire et/ou éloignée. | Aires de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) et éloignée. | Non |
| Stations d'épuration (STEP) | La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur F2. Des contaminants organiques se retrouvent dans les effluents d'eaux usées municipales (Gouvernement du Canada, 2013). | Anthropique | Un total de 25 STEP est répertorié dans l'aire de protection éloignée (au Québec). De ce nombre, 6 sont localisées en Outaouais. 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. Les autres STEP localisées à l'extérieur de l'Outaouais se situent à plus de 290 km en amont de la prise d'eau. Pour ce qui est des STEP situées du côté ontarien, l'information n'a pas pu être obtenue. | Aires 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 |
|----------------------------------|---|---------------|---|--|---|
| Raccordements inversés | La vulnérabilité aux substances organiques de l'UPEP de Hull est moyenne selon l'indicateur F2. | Anthropique | Selon une étude réalisée par SIMO Management Inc. (2018) des échantillons contenant plus de 2000 UFC/100ml de coliformes fécaux ont été prélevés dans des exutoires pluviaux se déversant dans 3 ruisseaux (Moore et deux autres ruisseaux sans nom). | Aires de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) et éloignée. | 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 de Hull. 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.

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 les rivières 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.
- Mise à jour du registre de suivi des détenteurs de permis de rejet à l'égout.
- 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 prochaine 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.
- 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 de Hull 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 de Hull sont évalués et les causes probables pouvant expliquer les niveaux de vulnérabilité moyens et élevés ont été identifiées au Tableau 7-1.

Tableau 7-1 : Bilan des causes probables des problèmes identifiés.

| Indicateur | Niveau de vulnérabilité | Causes probables |
|---|-------------------------|--|
| Vulnérabilité physique | Élevé | Les inondations et les changements climatiques. |
| Vulnérabilité aux microorganismes | Moyen | Les effluents des stations d'épuration, les débordements d'eaux usées, les effluents des raccordements inversés, l'eau de la rivière des Outaouais et d'autres sources inconnues (possiblement le ruissellement urbain). |
| Vulnérabilité aux substances inorganiques | Moyen | Les effluents des stations d'épuration, les débordements d'eaux usées, les effluents des raccordements inversés, le ruissellement urbain, les sites d'entassement de neige et les sols contaminés. |
| Vulnérabilité aux substances organiques | Moyen | Les effluents des stations d'épuration, les débordements d'eaux usées, les effluents des raccordements inversés, le ruissellement urbain, les sites d'entassement de neige et les sols contaminés. |

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>
- Association Béton québec. (2016). Guide des bonnes pratiques environnementale des usines de BPE, comité environnement et développement durable de l'Association béton Québec, p.. 5-17.
- 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
- 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. Tiré de www.cehq.gouv.qc.ca
- CNESST, page consultée le 19 octobre 2020, Répertoire toxicologique de la CNESST - Fiche complète - Hygiène et sécurité - Chlore (Numéro CAS : 7782-50-5), [En ligne], URL: https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/pages/fiche-complete.aspx?no_produit=2691
- 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. Tiré de <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/health/radionuclides-chemical-of-mutual-concern.cfm?pedisable=true>
- 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>

- 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. (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
- 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. (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>
- 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/>
- 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]. URL: <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. (2018). Règlement sur les urgences environnementales (Publication no DORS/2003-307). Tiré de <http://lois-laws.justice.gc.ca/>
- Gouvernement du Canada, Page consultée le 22 octobre 2020. 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 20 mars 2020 b, 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 c, 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 d, 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 e. 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 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. Tiré de 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
- Gouvernement du Québec, Page consultée le 27 octobre 2020. Guide d'aménagement des lieux d'élimination de neige et mise en œuvre du Règlement sur les lieux d'élimination de neige, [en ligne], URL : http://www.cgfv.gouv.qc.ca/matieres/neiges_uses/gestion_partie1chap2.htm#source-contamination
- 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 S. Casper. 2004. Potential groundwater pollutants from cemeteries, Environment Agency UK, 35 p.
- Health Canada. (2010). Guidelines for Canadian drinking water quality: summary table. Ottawa, Ontario, Canada: Federal-Provincial-Territorial Committee on Drinking Water of the Federal-Provincial-Territorial Committee on Health and the Environment. 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-eng.pdf
- 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 J. Haynes. (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
- JFSA. (2013). Plan directeur d'égout sanitaire phase II – analyse macro/ tome III surverses/ volume 1- Aylmer et Hull, rapport préparé pour le Service d'infrastructures de la Ville de Gatineau, 220 p.
- 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>
- Langevin R., H. L'Écuyer, R. Paré et N. Lafontaine. (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.
- Lindsay, M. (2018). La gestion des eaux usées dans l'industrie de l'abattage de bovin, de porc et de volaille au Québec. Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.). Université de Sherbrooke, 86 p.
- Madoux-Humery, A.-S., Dorner, S., Sauvé, S., Aboulfadl, 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., Toultée, J.-M., Dorner, S., & Prévost, M. (2019). Fiche technique n° 2. Évaluation du potentiel de risque associé aux débordements d'eaux usées (DEU). Ville de Montréal. Montréal, QC, Canada: CREDEAU, Polytechnique.
- 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. Ville de Montréal. Montréal, QC, Canada: CREDEAU, Polytechnique Montréal.
- 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 de l'Ontario, 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). (2020). Guide d'aménagement des lieux d'élimination de neige et mise en oeuvre du Règlement sur les lieux d'élimination de neige - Chapitre 2. Qualité de la neige en milieu urbain, [En ligne], URL : http://www.cgfv.gouv.qc.ca/matieres/neiges_usees/gestion_partie1chap2.htm
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), Page consultée le 17 mars 2020b. Aquaculture, Impact des activités aquacoles sur l'environnement, [En ligne], URL : http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/aquacole/index.htm
- Ministere des Ressources naturelles (MRN). (1997). L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier, 146 p.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). (2012). Les fabriques de pâtes et papiers au Québec – Procédés, rejets et réglementation, 14 p.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2015). 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). (2015 b). 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). (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>

- 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>
- 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>
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2017). Directives de qualité pour l'eau de boisson: 4e édition. Intégrant le premier additif.
- 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
- 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., V.N. de Ruijter, S.M. Mintenig, A. Verschoor et A.A. Koelmans. (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, 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. (2013). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : Document technique – L'ammoniac. Rapport préparé par le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable du Comité fédéral-provincial-territorial sur la santé et l'environnement, 48 p.
- Santé Canada. (2017). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. Tableau sommaire. Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable du Comité fédéral-provincial-territorial sur la santé et l'environnement. Tiré de https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/pdf/pubs/water-eau/sum_guide-res_recom/sum_guide-res_recom-fra.pdf
- 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. (2020 a). Règlement de plan d'urbanisme numéro 500 – Compilation administrative au 2 mars 2020, p.. 1.55 - 1.60 / 2.115 - 2.118.
- Ville de Gatineau (2020 b). Règlement de zonage numéro 502-2005 – Compilation administrative au 2 mars 2020, 815 p.
- Ville d'Ottawa, Page consultée le 9 mars 2020 a, Purification, qualité et distribution de l'eau potable, [En ligne], URL : <https://ottawa.ca/fr/vivre-ottawa/eau/eau-potable/purification-qualite-et-distribution-de-leau-potable>
- Ville d'Ottawa, Page consultée le 9 mars 2020 b, 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%20Target%20Manual_0.pdf
- 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
- World Health Organization (WHO). (2017). Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum, p.. 408-409.
- WSP Canada Inc. (2017). Audit quinquennal - Usine de production d'eau potable de Hull, rapport remis à la ville de Gatineau, 101 p.
- 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.2014.079

ANNEXES

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

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 de Hull

| Type | Numéro | Nom |
|---------|--------|-----------------|
| Pluvial | A-01 | Deschênes |
| Pluvial | A-02 | Grimes |
| Pluvial | A-04 | Garden |
| Pluvial | A-05 | Robert Stewart |
| Pluvial | A-06 | St Raymond Sud |
| Pluvial | A-07 | Woods |
| Pluvial | A-08 | Rivermead |
| Pluvial | A-10 | Nord-Sud |
| Pluvial | A-17 | Osgoode |
| Pluvial | A-20 | Petit Champlain |
| Pluvial | A-22 | Lakeview |
| Pluvial | A-23 | Champlain |
| Pluvial | A-29 | Fraser Centre |
| Pluvial | A-30 | Bastide |
| Pluvial | A-31 | Eastern |
| Pluvial | A-32 | Foley |
| Pluvial | A-33 | Fraser Ouest |
| Pluvial | H-05 | Moore |

| Bassin | Sous-bassin | Type de sous-bassin |
|--------|-------------|---------------------|
| 28 | 1 | Pseudo-Séparatif |
| | 2 | Pseudo-Séparatif |
| | 3 | Sanitaire |
| | 4 | Pseudo-Séparatif |

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 de Hull

| Nom de l'ouvrage | Numéro de l'ouvrage | Secteur | Diamètre exutoire (mm) | Type de BDU | Longitude (NAD 83) | Latitude (NAD 83) |
|--------------------|---------------------|---------|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Rosenes/ Lamoureux | A5 | Aylmer | 150 | Pseudo-sanitaire | -75,800529 | 45,381519 |

| Nom de l'ouvrage | Numéro de l'ouvrage | Évènement 2019 | Évènement 2018 | Évènement 2017 | Évènement 2016 | Évènement 2015 | Durée 2019 | Durée 2018 | Durée 2017 | Durée 2016 | Durée 2015 |
|--------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| Rosenes/ Lamoureux | A5 | X | X | X | 1 débordement + 1 débordement (nettoyage de réseau) | 1 débordement (déplacement suite à une intervention pour travaux) | X | X | X | inconnue | inconnue |

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 de Hull

| BDU | | Superficie du BDU (en km ²) | Superficie catégorisée comme un milieu anthropique* (km ²) | Superficie catégorisée comme un milieu anthropique* (%) | Niveau de vulnérabilité |
|----------------|-----------------|---|--|---|-------------------------|
| Pluvial | | | | | |
| A-01 | Deschênes | 0,1644 | 0,0003 | 0,16 | Très faible |
| A-02 | Grimes | 2,8992 | 1,0977 | 37,86 | Moyen |
| A-04 | Garden | 1,0401 | 0,1056 | 10,15 | Faible |
| A-05 | Robert Stewart | 6,4723 | 1,4675 | 22,67 | Moyen |
| A-06 | St Raymond Sud | 0,4145 | 0,0650 | 15,69 | Faible |
| A-07 | Woods | 0,8210 | 0,0894 | 10,89 | Faible |
| A-08 | Rivermead | 3,2323 | 0,5520 | 17,08 | Faible |
| A-10 | Nord-Sud | 3,9225 | 0,6457 | 16,46 | Faible |
| A-17 | Osgoode | 0,2660 | 0,0024 | 0,91 | Très faible |
| A-20 | Petit Champlain | 0,4071 | 0,1001 | 24,58 | Moyen |
| A-22 | Lakeview | 0,8140 | 0,0377 | 4,64 | Très faible |
| A-23 | Champlain | 3,3996 | 1,7321 | 50,95 | Élevé |
| A-29 | Fraser Centre | 0,0419 | - | - | Très faible |
| A-30 | Bastide | 0,0423 | - | - | Très faible |
| A-31 | Eastern | 0,3053 | 0,0263 | 8,62 | Très faible |
| A-32 | Foley | 0,8174 | 0,0620 | 7,59 | Très faible |
| A-33 | Fraser Ouest | 0,0237 | - | - | Très faible |
| H-05 | Moore | 17,0595 | 5,0277 | 29,47 | Moyen |

* Correspond aux catégories : agricole, commerciale et industrielle du zonage pour Gatineau et de la vocation du territoire pour l'extérieur de la ville. Également, les utilisations associées aux golfs, aux corridors de transport et carrières/gravières ont été ajoutées. 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 de Hull

| BDU | | | Dossier | | | | | | Évaluation du potentiel de risque du BDU |
|------|----------------|----------|--|-------------------|--------------------|---------------------------------|--|--|--|
| No | Nom | No fiche | Nom | Latitude (NAD_83) | Longitude (NAD_83) | Contaminants eau souterraine | Contaminants sol | État réhabilitation (R) et qualité (Q) | |
| A-01 | Deschênes | 10914 | Résidence privée (secteur Aylmer-quartier Deschênes) | 45,38275000 | -75,80855556 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Non terminée | Faible |
| A-02 | Grimes | 12177 | Développement résidentiel La Croisée Ouest | 45,40081667 | -75,82515556 | Cuivre (Cu), Mercure total (Hg) | Arsenic (As), Cuivre (Cu), Manganèse (Mn), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Sélénium (Se) | R : Non terminée | Moyen |
| A-04 | Garden | 11034 | Ancienne voie ferrée (boul Lucerne/rue St-Médard) | 45,38460074 | -75,80579067 | | Cuivre (Cu), Hydrocarbures aromatiques polycycliques* | R : Non nécessaire Q : Non précisée | Faible |
| | | 11797 | Habitations de l'Outaouais Métropolitain | 45,38497079 | -75,80723644 | | Cuivre (Cu), Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Plomb (Pb) | R : Non terminée | |
| | | 1285 | 2749220 Canada inc. (Suny's gas bar) | 45,38593776 | -75,80743636 | | Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Hydrocarbures légers*, Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot) | R : Terminée en 1993 Q : Non précisée | |
| | | 6239 | Pétrolière Impériale | 45,38637477 | -75,80550093 | Éthylbenzène, Xylènes (o,m,p) | Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures aromatiques polycycliques* | R : Terminée en 2004 Q : <= B | |
| A-05 | Robert Stewart | 1444 | Club de golf Rivermead | 45,39465833 | -75,79248889 | | Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot) | R : Terminée en 1999 Q : Plage B-C | Moyen |

| | | | | | | | | | |
|------|-----------|-------|--|-------------|--------------|--------------------------|---|--|-------------|
| | | 11086 | Hippodrome Connaught | 45,40066667 | -75,79352778 | | Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 2016 Q : Plage A-B | |
| | | 1471 | Hyppodrome d'Aylmer inc. | 45,40066667 | -75,79352778 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 2002 Q : Plage A-B | |
| | | 10725 | Station-service Mr. Gas (aylmer) | 45,40225833 | -75,80060833 | Toluène, Xylènes (o,m,p) | Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Non terminée | |
| | | 1373 | Concessionnaire Saturn-Isuzu inc. | 45,41166667 | -75,80972500 | | Produits pétroliers* | R : Non terminée | |
| | | 1339 | Ville d'Aylmer | 45,41252348 | -75,82491281 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Non terminée | |
| | | 1331 | 165913 Canada inc. (H. Howard) Cimetière d'autos | 45,42669444 | -75,85158333 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Métaux* | R : Non terminée | |
| A-07 | Woods | 1389 | Aylmer Elementary - École | 45,39091912 | -75,83939736 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 1993 Q : Non précisée | Faible |
| | | 1249 | Station-service Esso | 45,39481401 | -75,84334888 | | Hydrocarbures légers* | R : Non terminée | |
| A-08 | Rivermead | 8881 | Résidence (Tim Campbell) | 45,40433333 | -75,79258333 | | Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 2009 Q : Non précisée | Très faible |
| A-10 | Nord-Sud | 5956 | Domaine des Vignobles II | 45,38339444 | -75,82791389 | | Crésol (ortho, méta, para), Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Nickel (Ni) | R : Terminée en 2004 Q : <= B | Moyen |
| | | 1400 | École Euclide Lanthier | 45,39239444 | -75,83116111 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 1993 Q : Non précisée | |

| | | | | | | | | | |
|------|------------------|-------|---|-------------|--------------|---|--|--|------------------|
| | | 8563 | Ultramarc Itée Station-service #00062 | 45,39527778 | -75,83388889 | Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Xylènes (o,m,p) | Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 2010 Q : <= B | |
| | | 6598 | station-service 13186 (Péto- Canada) | 45,39566113 | -75,83048349 | | Éthylbenzène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot) | R : Non terminée | |
| | | 11148 | ancien magasin Canadian Tire (secteur Aylmer) | 45,39659167 | -75,83735833 | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Non terminée | |
| | | 1238 | Hydro-Québec (poste Glenwood) | 45,41000000 | -75,83472222 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 1990 Q : Non précisée | |
| A-22 | Lakeview | 1394 | Joan Nicholds Meister | 45,39037860 | -75,80486353 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Non terminée | Faible |
| A-29 | Fraser Centre | 8969 | Résidence (George Miller) | 45,38125000 | -75,82780556 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 2011 Q : <= A | Très faible |
| A-32 | Foley | 1402 | Eugène Glandon | 45,38923060 | -75,82239092 | | Hydrocarbures légers*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Produits pétroliers* | R : Terminée en 1996 Q : Non précisée | Très faible |
| H-05 | Moore | 1455 | Desjardins, Stéphane | 45,41900896 | -75,74581532 | | Xylènes (o,m,p) (pot) | R : Non terminée | Élevé (moyen) |
| | | 5950 | Ultramarc Canada Inc. | 45,42031111 | -75,75389167 | Xylènes (o,m,p) | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Xylènes (o,m,p) (pot) | R : Terminée en 2006 Q : Plage A-B | |
| | | 1421 | Ultramarc Canada inc. | 45,42031111 | -75,75389167 | | Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot) | R : Terminée en 1999 Q : Plage B-C | |

| | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------------|--|---|--|-------------|
| 11229 | Station-service Ultramar ltée # 24664 | 45,42694444 | -75,76138889 | Hydrocarbures aromatiques monocycliques* | Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot) | R : Terminée en 2016 Q : Plage B-C | |
| 1273 | Ferme Moore | 45,42722222 | -75,75750000 | | Huiles usées*, Hydrocarbures légers*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 1992 Q : Non précisée | |
| 7751 | lots 1 794 535 et 1 794 536, boulevard St-Raymond (Gatineau) | 45,42777778 | -75,76277778 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Manganèse (Mn) | R : Non terminée | |
| 5959 | Chemin de la Montagne (Barry Moffat) | 45,42930556 | -75,76296111 | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | Benzène (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Non terminée | |
| 11100 | Plateau de la Capitale (secteur Aylmer) | 45,43006855 | -75,81124264 | | Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 2016 Q : Plage A-B | |
| 1333 | Aylmer Pièces d'auto | 45,43119444 | -75,81727778 | | | R : Non terminée | |
| 1288 | Écoles Arc-en-Ciel, Médard et St-Marc | 45,43786944 | -75,80487500 | | Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot) | R : Terminée en 1992 Q : Non précisée | |
| Aire intermédiaire | 1401 Claude Fortin | 45,38350873 | -75,84077927 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Non terminée | |
| limite du BDU Woods (A-07) et Wychwood A-28 | 1435 Courtemanche, Line | 45,38777778 | -75,84472222 | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | R : Terminée en 2001 Q : <= A | 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 de Hull

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).

| BDU | | Zonage | Sites contaminés | Sites entassement de neige | Potentiel de risque associé à la pollution diffuse |
|----------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------------|--|
| Pluvial | | | | | |
| A-01 | Deschênes | Très faible | Faible | - | Faible |
| A-02 | Grimes | Moyen | Moyen | - | Moyen |
| A-04 | Garden | Faible | Faible | - | Faible |
| A-05 | Robert Stewart | Moyen | Moyen | - | Moyen |
| A-06 | St Raymond Sud | Faible | - | - | Faible |
| A-07 | Woods | Faible | Faible | - | Faible |
| A-08 | Rivermead | Faible | Très faible | - | Faible |
| A-10 | Nord-Sud | Faible | Moyen | - | Moyen |
| A-17 | Osgoode | Très faible | - | - | Très faible |
| A-20 | Petit Champlain | Moyen | - | - | Moyen |
| A-22 | Lakeview | Très faible | Faible | - | Faible |
| A-23 | Champlain | Élevé | - | - | Élevé |
| A-29 | Fraser Centre | Très faible | Très faible | - | Très faible |
| A-30 | Bastide | Très faible | - | - | Très faible |
| A-31 | Eastern | Très faible | - | - | Très faible |
| A-32 | Foley | Très faible | Très faible | - | Très faible |
| A-33 | Fraser Ouest | Très faible | - | - | Très faible |
| H-05 | Moore | Moyen | Élevé (moyen) | Moyen | Élevé (moyen) |

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 de Hull

NB : Le potentiel de risque associé aux DEU correspond aux résultats de l'indice DEU-2F.

| BDU | | DEU | Rejets industriels | Pollution diffuse |
|---|-----------------|--------|--------------------|-------------------|
| Pseudo-sanitaire | | | | |
| Bassin 28 (sous-bassins 1,2,4) / DEU Rosenes-Lamoureux (A5) | | Faible | na | na |
| Pluvial | | | | |
| A-01 | Deschênes | na | na | Faible |
| A-02 | Grimes | na | na | Moyen |
| A-04 | Garden | na | na | Faible |
| A-05 | Robert Stewart | na | na | Moyen |
| A-06 | St Raymond Sud | na | na | Faible |
| A-07 | Woods | na | na | Faible |
| A-08 | Rivermead | na | na | Faible |
| A-10 | Nord-Sud | na | na | Moyen |
| A-17 | Osgoode | na | na | Très faible |
| A-20 | Petit Champlain | na | na | Moyen |
| A-22 | Lakeview | na | na | Faible |
| A-23 | Champlain | na | na | Élevé |
| A-29 | Fraser Centre | na | na | Très faible |
| A-30 | Bastide | na | na | Très faible |
| A-31 | Eastern | na | na | Très faible |
| A-32 | Foley | na | na | Très faible |
| A-33 | Fraser Ouest | na | na | Très faible |
| H-05 | Moore | na | na | Élevé (moyen) |

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 / pont | | Superficie BDU(km2) | Superficie corridors de transport (km2) | % corridors transport | Évaluation du potentiel de risque |
|----------------|-----------------|---------------------|---|-----------------------|--|
| Pluviaux | | | | | |
| A-01 | Deschênes | 0,1644 | 0,0003 | 0,16 | Très faible |
| A-02 | Grimes | 2,8992 | 0,0194 | 0,67 | Très faible |
| A-04 | Garden | 1,0401 | 0,0526 | 5,06 | Très faible |
| A-05 | Robert Stewart | 6,4723 | 0,1946 | 3,01 | Très faible |
| A-06 | St Raymond Sud | 0,4145 | 0,0625 | 15,08 | Faible |
| A-07 | Woods | 0,8210 | 0,0563 | 6,86 | Très faible |
| A-08 | Rivermead | 3,2323 | 0,2111 | 6,53 | Très faible |
| A-10 | Nord-Sud | 3,9225 | 0,3252 | 8,29 | Très faible |
| A-17 | Osgoode | 0,2660 | - | - | - |
| A-20 | Petit Champlain | 0,4071 | 0,0058 | 1,41 | Très faible |
| A-22 | Lakeview | 0,8140 | 0,0351 | 4,31 | Très faible |
| A-23 | Champlain | 3,3996 | 0,0645 | 1,90 | Très faible |
| A-29 | Fraser Centre | 0,0419 | - | - | - |
| A-30 | Bastide | 0,0423 | - | - | - |
| A-31 | Eastern | 0,3053 | 0,0165 | 5,41 | Très faible |
| A-32 | Foley | 0,8174 | 0,0518 | 6,34 | Très faible |
| A-33 | Fraser Ouest | 0,0237 | - | - | - |
| H-05 | Moore | 17,0595 | 0,6493 | 3,81 | Très élevé / Boulevards de Lucerne et Alexandre-Taché aire immédiate |
| Pont Champlain | | - | - | - | Très élevé |

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 de Hull 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 de Hull.

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.

| BDU / pont | | Approche globale | | Transport routier | | Transport ferroviaire | Potentiel de risque associé au déversement accidentel de matières dangereuses retenu |
|------------|-----------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|--|
| | | % corridors transport | Potentiel de risque | Nombre de camions par jour | Évaluation potentiel risque | | |
| Pluvial | | | | | | | |
| A-01 | Deschênes | 0,16 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-02 | Grimes | 0,67 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-04 | Garden | 5,06 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-05 | Robert Stewart | 3,01 | Très faible | 1160 | Très élevé | | Très élevé |
| A-06 | St Raymond Sud | 15,08 | Faible | - | - | | Faible |
| A-07 | Woods | 6,86 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-08 | Rivermead | 6,53 | Très faible | 2480 | Très élevé | | Très élevé |
| A-10 | Nord-Sud | 8,29 | Très faible | 1908 | Très élevé | | Très élevé |
| A-17 | Osgoode | - | - | - | - | - | Très faible |
| A-20 | Petit Champlain | 1,41 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-22 | Lakeview | 4,31 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-23 | Champlain | 1,90 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-29 | Fraser Centre | - | - | - | - | | Très faible |
| A-30 | Bastide | - | - | - | - | | Très faible |
| A-31 | Eastern | 5,41 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-32 | Foley | 6,34 | Très faible | - | - | | Très faible |
| A-33 | Fraser Ouest | - | - | - | - | | Très faible |

| | | | | | | |
|------|-----------|------|--|------|------------|------------|
| H-05 | Moore | 3,81 | Très élevé / Boulevards de Lucerne et Alexandre-Taché aire immédiate | 4494 | Très élevé | Très élevé |
| Pont | Champlain | - | - | - | - | Très élevé |

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

Évaluation du potentiel de risque d'un déversement accidentel d'hydrocarbures liquides transportés par oléoduc dans l'aire éloignée du site de prélèvement

Inventaire des menaces dans l'aire éloignée

Selon la carte interactive des pipelines, consultée en juillet 2020 (Régie de l'énergie du Canada, 2020), 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 | Nom de la compagnie ou du propriétaire responsable de l'activité | 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 | Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) | Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | 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 |
| Raccordements inversés - rejets cumulés de 3 ruisseaux | Des échantillons contenant plus de 2000 UFC/100 ml de coliformes fécaux ont été prélevés dans les exutoires pluviaux se déversant dans 3 ruisseaux | - | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites) | Grave | | | Occasionnel | Moyen | Moyen |
| Site d'entassement de neige - Carrière Coco | Site d'entassement de neige (situé dans un secteur qui n'est pas desservi par un réseau d'égout pluvial) | - | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Possible-ment: débris, MES, huiles et graisses, chlorures, sodium, calcium, plomb, manganèse, fer et chrome | | | | | | Moyen |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-02 | Site contaminé | (No de fiche: 12177) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: Cuivre (Cu), Mercure total (Hg) / Sol: Arsenic (As), Cuivre (Cu), Manganèse (Mn), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Sélénium (Se) | | | | | | Moyen |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-05 | Site contaminé | (No de fiche: 10725) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: Toluène, Xylènes (o,m,p) / Sol: Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, | | | | | | Moyen |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|---------------|
| | | | | Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-10 | Site contaminé | (No de fiche: 11148) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | Moyen |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 5959) | Aire de protection immédiate | Eau: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 / Sol: Benzène (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | Élevé (moyen) |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1333) | Aire de protection immédiate | Eau: aucune information / Sol: aucune information | | | | | | Élevé (moyen) |
| Ouvrage de débordement - Rosenes/Lamoureux (A5) | Ouvrage de surverse - débordements d'eaux usées | Ville de Gatineau | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites) | | | Selon l'indice DEU-2F de la fiche technique n°2 (McQuaid et al., 2019) | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-01 | Site contaminé | (No de fiche: 10914) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-04 | Site contaminé | (No de fiche: 11797) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Cuivre (Cu), Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Plomb (Pb) | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1373) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Produits pétroliers* | | | | | | Faible |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--------|
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1339) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1331) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Métaux* | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-07 | Site contaminé | (No de fiche: 1249) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures légers* | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-10 | Site contaminé | (No de fiche: 6598) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Éthylbenzène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot) | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-22 | Site contaminé | (No de fiche: 1394) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 5950) | Aire de protection immédiate | Eau: Xylènes (o,m,p) / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Xylènes (o,m,p) (pot) | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1421) | Aire de protection immédiate | Eau: / Sol: Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot) | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 11229) | Aire de protection immédiate | Eau: Hydrocarbures aromatiques monocycliques* / Sol: Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot) | | | | | | Faible |

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------|--|---|---------|---------|--|-------------|-------------|----------------|
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1273) | Aire de protection immédiate | Eau: / Sol: Huiles usées*, Hydrocarbures légers*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 11100) | Aire de protection immédiate | Eau: / Sol: Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1288) | Aire de protection immédiate | Eau: / Sol: Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot) | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - Aire intermédiaire | Site contaminé | (No de fiche: 1401) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | Faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1455) | Aire de protection immédiate | Eau: / Sol: Xylènes (o,m,p) (pot) | | | | | | Élevé (faible) |
| Terrain contaminé - BDU pluvial H-05 | Site contaminé | (No de fiche: 7751) | Aire de protection immédiate | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Manganèse (Mn) | | | | | | Élevé (faible) |
| Station d'épuration des eaux usées - Pontiac (Quyon) | Traitement des eaux usées | Municipalité de Pontiac | Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | 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 | Municipalité de Shawville | Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | 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 | Municipalité de Bryson | Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | 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 | Municipalité de Campbell's Bay | Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | 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 | Municipalité du village de Fort-Coulonge | Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | 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 | Municipalité de l'Isle-aux-Allumettes | Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | 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 |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-04 | Site contaminé | (No de fiche: 11034) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Cuivre (Cu), Hydrocarbures aromatiques polycycliques* | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-04 | Site contaminé | (No de fiche: 1285) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Hydrocarbures légers*, Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot) | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-04 | Site contaminé | (No de fiche: 6239) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: Éthylbenzène, Xylènes (o,m,p) / Sol: Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures aromatiques polycycliques* | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1444) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Benzène (pot), Éthylbenzène (pot), Toluène (pot), Xylènes (o,m,p) (pot) | | | | | | Très faible |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|--|---|--|--|--|--|--|--|-------------|
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-05 | Site contaminé | (No de fiche: 11086) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-05 | Site contaminé | (No de fiche: 1471) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-07 | Site contaminé | (No de fiche: 1389) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-08 | Site contaminé | (No de fiche: 8881) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-10 | Site contaminé | (No de fiche: 5956) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Crésol (ortho, méta, para), Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Nickel (Ni) | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-10 | Site contaminé | (No de fiche: 1400) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | Très faible |

| | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|---------------------|--|---|--|--|--|--|--|--|-------------|
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-10 | Site contaminé | (No de fiche: 8563) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Xylènes (o,m,p) / Sol: Hydrocarbures aromatiques monocycliques * (pot), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-10 | Site contaminé | (No de fiche: 1238) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-29 | Site contaminé | (No de fiche: 8969) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - BDU pluvial A-32 | Site contaminé | (No de fiche: 1402) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures légers*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Produits pétroliers* | | | | | | | Très faible |
| Terrain contaminé - limite du BDU Woods (A-07) et Wychwood A-28 | Site contaminé | (No de fiche: 1435) | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Eau: / Sol: Hydrocarbures pétroliers C10 à C50 | | | | | | | 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 |
|---|--|---|--|---|----------------------------|
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Moore (H-05) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection immédiate | Matières dangereuses en circulation | Très élevé |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - Pont Champlain | Transport / pont | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très élevé |
| Déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur - BDU pluvial Robert Stewart (A-05) | Transport sur le réseau routier supérieur | Transport de matières dangereuses par camion sur le réseau routier supérieur | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très élevé |
| Déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur - BDU pluvial Rivermead (A-08) | Transport sur le réseau routier supérieur | Transport de matières dangereuses par camion sur le réseau routier supérieur | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très élevé |
| Déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur - BDU pluvial Nord-Sud (A-10) | Transport sur le réseau routier supérieur | Transport de matières dangereuses par camion sur le réseau routier supérieur | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très élevé |
| Déversements de matières dangereuses en circulation sur le réseau routier supérieur - BDU pluvial Moore (H-05) | Transport sur le réseau routier supérieur | Transport de matières dangereuses par camion sur le réseau routier supérieur | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très élevé |
| Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 55 m de cote d'état structural 5 | Conduites d'eaux usées | 55 m de conduites d'eaux usées de cote d'état structural 5 localisées dans l'aire de protection intermédiaire | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites) | Très élevé |
| Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 99 m de cote d'état structural 4 | Conduites d'eaux usées | 99 m de conduites d'eaux usées de cote d'état structural 4 localisées dans l'aire de protection intermédiaire | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites) | Élevé |
| Déversement accidentel de produits chimiques entreposés à l'UPEP de Hull | Usine de traitement d'eau | Entreposage de produits chimiques à l'UPEP de Hull: alun, hypochlorite de sodium 12%, hydroxyde de | Aire de protection immédiate | Alun, hypochlorite de sodium 12%, hydroxyde de sodium 25% (NaOH), | Moyen |

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|-------|
| | | sodium 25% (NaOH), polymère cationique, chaux hydratée, diesel et (oxygène liquide) | | polymère cationique, chaux hydratée, diesel | |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Garden (A-04) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 72 600 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Woods (A-07) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 2 500 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Nord-Sud (A-10) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 115 000 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Nord-Sud (A-10) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 175 000 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Nord-Sud (A-10) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 100 000 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Robert Stewart (A-05) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 11 132 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Robert Stewart (A-05) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 95 400 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Rivermead (A-08) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 150 000 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Rivermead (A-08) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 132 890 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Moore (H-05) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 10 946 litres | Aire de protection immédiate | Produits pétroliers | Moyen |

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|--------|
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Moore (H-05) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 75 000 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Moore (H-05) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 45 741 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Moore (H-05) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 100 000 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Déversement accidentel de produits pétroliers - BDU pluvial Moore (H-05) | Titulaires d'un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé | Stockage de produits pétroliers, capacité autorisée de 50 000 litres | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Produits pétroliers | Moyen |
| Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 135 m de cote d'état structural 3 | Conduites d'eaux usées | 135 m de conduites d'eaux usées de cote d'état structural 3 localisées dans l'aire de protection intermédiaire | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites) | Moyen |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les réservoirs de bateaux de plaisance - essence | Navigation de plaisance | Bien que ce secteur soit moins propice à la navigation de plaisance, les risques associés à la circulation de bateaux à proximité de la prise d'eau de Hull ont été évalués | Aire de protection immédiate | Essence (benzène) | 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 (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | Substances radioactives | Faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU St Raymond Sud (A-06) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Faible |
| Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 323 m de cote d'état structural 2 | Conduites d'eaux usées | 323 m de conduites d'eaux usées de cote d'état structural 2 localisées dans l'aire de protection intermédiaire | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | 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 | Aire de protection éloignée (portion au-delà de l'aire de protection intermédiaire) | Substances radioactives | Faible |

| | | | | | |
|---|-----------|---|--|-------------------------------------|-------------|
| | | pour entreposage dans un lieu de stockage | | | |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU pluvial Deschênes (A-01) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU pluvial Grimes (A-02) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Garden (A-04) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Robert Stewart (A-05) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Woods (A-07) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Rivermead (A-08) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Nord-Sud (A-10) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Osgoode (A-17) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Petit Champlain (A-20) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Lakeview (A-22) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |

| | | | | | |
|---|-------------------------|---|--|---|-------------|
| | | | de l'aire de protection immédiate) | | |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Champlain (A-23) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Fraser Centre (A-29) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Bastide (A-30) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Eastern (A-31) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Foley (A-32) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Déversement de matières dangereuses en circulation dans les corridors de transport - BDU Fraser Ouest (A-33) | Transport | Transport de matière dangereuse dans les corridors de transport | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | Matières dangereuses en circulation | Très faible |
| Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 2701 m de cote d'état structural 1 | Conduites d'eaux usées | 2701 m de conduites d'eaux usées de cote d'état structural 1 localisées dans l'aire de protection intermédiaire | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | 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 | Bien que ce secteur soit moins propice à la navigation de plaisance, les risques associés à la circulation de bateaux à proximité de la prise d'eau de Hull ont été évalués | Aire de protection immédiate | Risque microbien (Bactéries pathogènes, virus, parasites) | Très faible |
| Effondrement d'une conduite d'eaux usées - 39,84 km de conduite dont la cote d'état structural n'est pas connue | Conduites d'eaux usées | 39,84 km de conduites d'eaux usées dont la cote d'état structural n'est pas connue | Aire de protection intermédiaire (portion au-delà de l'aire de protection immédiate) | 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.

Inventaire des affectations du territoire

Cette section répertorie les affectations du territoire, qui chevauchent les différentes aires de protection et pour lesquelles les activités permises pourraient soit : représenter un risque pour la quantité ou qualité de l'eau potable ou encore contribuer à sa protection.

La description des secteurs d'activités économiques est tirée du règlement du plan d'urbanisme de la Ville de Gatineau (ville de Gatineau, 2020 a), alors que celle des usages permis selon le type de zonage provient du règlement de zonage numéro 502-2005 de la Ville (ville de Gatineau, 2020 b).

Description générale

Une zone industrielle est présente à proximité ou dans l'aire de protection intermédiaire. Il s'agit du parc industriel Vanier situé au croisement des chemins Pink et Vanier, à la tête du bassin de drainage pluvial Moore. Le plan d'urbanisme décrit cette zone comme ayant une vocation commerciale lourde et para-industrielle. Il privilégie également, un développement visant l'implantation de commerces artériels lourds, de commerces de gros et de services para-industriels, tels que les services reliés aux véhicules lourds et à la construction, les services de transport, de camionnage et d'entreposage.

La circulation et l'entreposage de véhicules à moteur peuvent entraîner le rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement. Également, ces activités peuvent nécessiter des aires de stationnement, ce qui augmente les superficies artificialisées et le ruissellement vers le cours d'eau. De plus, l'entreposage peut être associé à des risques de déversements et de fuites, selon ce qui y est entreposé.

Le grand ensemble commercial du Plateau est également présent dans la zone de protection intermédiaire. Cette zone est caractérisée par une concentration de commerces de grandes surfaces et de leurs aires de stationnement. Les édifices et les stationnements de grandes superficies augmentent le ruissellement de l'eau et l'apport de sédiments aux cours d'eau. Ils contribuent à l'augmentation de la circulation automobile, qui peut entraîner le relargage d'hydrocarbures et de métaux.

Un secteur d'activités économiques ayant une vocation à déterminer est situé dans la portion sud du secteur Vanier et est localisé à la tête d'un bassin de drainage pluvial. Les risques qui y sont associés dépendent des activités qui y seront autorisées.

Le parc de la Gatineau englobe également une partie de l'aire de protection intermédiaire et du bassin de drainage pluvial Moore. Le parc de la Gatineau, par sa vocation de conservation, peut contribuer à la protection de la qualité de l'eau prélevée. Également, des terrains de la CCN voués à la conservation, sont localisés en bordure de la rivière des Outaouais, au sud du boulevard Lucerne.

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 l'aire de protection intermédiaire, tous les usages sont permis.

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 : mise à nu 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 nutriments, dont le phosphore, ainsi que par l'utilisation de produits chimiques (désinfectants, fongicides, etc.) (MELCC, 2020b). 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, 2020e). Également, la surcharge en nutriments et matières organiques peut aussi 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 le 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, 2020b).

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.

L'ensemble des activités de cette catégorie de zonage est autorisé pour l'aire de protection immédiate et intermédiaire.

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'hydrocarbures 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, nettoyage à sec et 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 peuvent être 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 des services médicaux et dentaires, des services de vétérinaire, ainsi que des services de laboratoire peuvent se retrouver dans les débordements d'eaux usées.

Zonage C3: Services automobiles

Le zonage C3 autorise la vente de services qui se rapporte à un véhicule automobile ou à un véhicule récréatif.

L'ensemble des activités est autorisé pour cette catégorie dans l'aire de protection intermédiaire. La réparation, le remplacement de pièces, le traitement (ex : antirouille) et le lavage des véhicules y sont autorisés, à l'exception des véhicules lourds. Également, les services de location de véhicules et de véhicules récréatifs y sont permis, sauf pour les véhicules lourds.

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 des aires de stationnement, ce qui augmente les superficies artificialisées et le ruissellement vers le cours d'eau.

Des contaminants peuvent se retrouver dans les réseaux d'égouts. Si des réseaux d'égouts unitaires et pseudo-séparatifs sont installés, il faut prendre en considération les débordements d'eaux usées. Des produits peuvent se retrouver dans les eaux usées, par exemple des contaminants provenant des voitures lors des services de réparation et de lavage. Des contaminants peuvent également se retrouver dans les cours d'eau via des réseaux d'égouts pluviaux ou par ruissellement.

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.

La circulation et le stationnement de véhicules à moteur peuvent entraîner le rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement. Aussi, les aires de stationnement augmentent les superficies artificialisées et le ruissellement vers le cours d'eau.

La zone intermédiaire autorise l'ensemble des activités de ce type de zonage. Elles sont divisées en catégorie.

La première catégorie autorisée par ce type de zonage est la vente de services connexes à la vente au détail de biens et d'équipements (c4a). Certains des usages autorisés peuvent présenter un risque pour l'environnement. Des usages comme les buanderies industrielles, peuvent rejeter leurs eaux de procédés dans le réseau d'égouts. Également, des services de location d'équipement pourraient causer des fuites de liquides (ex : hydrocarbures). 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 aux cours d'eau. D'ailleurs, si des engrais et des pesticides sont utilisés ou entreposés, ceux-ci peuvent se retrouver dans les cours d'eau lors d'une fuite ou de ruissellement.

Ce type de zonage autorise également les activités liées aux services pour les véhicules lourds (c4b), comme la réparation, la peinture et le débosselage, ainsi que le stationnement. Par exemple, des fuites d'hydrocarbures ou d'autres produits chimiques utilisés pourraient survenir.

La troisième catégorie autorisée est la vente en gros d'intrants ou d'équipements agricoles et services agricoles (c4c). Les usages associés aux animaux, peuvent présenter un risque par rapport aux déjections animales (virus, bactéries...). Également, certaines activités autorisées, comme la vente en gros de produits chimiques pour l'agriculture, peut présenter un risque de fuites ou de déversement. Les usages liés à la machinerie agricole, peuvent présenter un risque de fuites de liquides (ex : hydrocarbures). Alors que d'autres activités pourraient rejeter leurs eaux de procédés à l'égout (ex : clinique vétérinaire ou autres activités agricoles).

La vente en gros de produits alimentaires, de produits de consommation, de biens et d'équipements (c4d) est également autorisée. Cette catégorie regroupe la vente en gros de plusieurs types de produits : véhicules et pièces, médicaments, peinture/vernis, produits chimiques, vêtements, produits alimentaires (ex : viandes, légumes...), réparation et vente d'appareils électroniques/ informatiques, quincaillerie, plomberie/chauffage/climatisation, machinerie, bois et matériaux de construction, combustibles, ainsi que des articles divers. Certains de ces produits pourraient comporter des risques lors d'une fuite ou d'un déversement. Également, l'entreposage en vrac à l'extérieur peuvent libérer des contaminants dans l'environnement, tout dépendamment quels sont les matériaux entreposés (ex : bois et matériaux de construction). Également, la vente de certains de ces biens peut nécessiter un grand espace

d'entreposage extérieur et augmenter les surfaces imperméabilisées, ainsi que le ruissellement au cours d'eau. La présence de véhicules et de la machinerie peut aussi être associée au rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement. Également, pour des installations de refroidissement, des produits réfrigérants pourraient être utilisés ou stockés (ex : ammoniac).

Les ateliers de métiers spécialisés (c4e) sont autorisés et incluent les ateliers de débosselage, de peinture et de soudure. Une autre catégorie d'usages autorisée est celle des entrepreneurs de la construction ou du bâtiment sans activité de vente de biens ou de produits (c4f). Les risques sont ceux liés à l'entreposage et à l'utilisation de certains produits. Ces commerces peuvent aussi nécessiter l'entreposage de matériaux, véhicules et machinerie dans des cours extérieures. Les risques sont les mêmes que pour les surfaces artificialisées et ceux liés à l'usage/entreposage de véhicules et machineries.

Finalement, la dernière catégorie d'usage autorisée est le transport, camionnage et entrepôts (c4g). Cette catégorie permet les activités liées au transport par camion et autobus, au stationnement automobile et à l'entreposage (ex : frigorifique). Les risques associés sont ceux liés aux véhicules à moteur, à l'augmentation des surfaces imperméables et au type de substances entreposer/transporter. Également, des entrepôts frigorifiques pourraient nécessiter l'usage et le stockage de produits réfrigérants.

Zonage C5: Commerces et services distinctifs

L'usage C5 autorise la vente d'un bien ou d'un produit ou la vente d'un service. La fréquentation de l'usage peut générer des inconvénients reliés à des mouvements importants, de façon ponctuelle, de circulation automobile.

Dans l'aire de protection intermédiaire, l'ensemble des usages de la catégorie : débits de boisson (c5b) est autorisé. Les activités suivantes sont permises : établissement avec services de boissons alcoolisées, établissement dont l'activité principale est la danse et bar à spectacles.

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 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'ensemble des activités de cette catégorie est autorisé dans les aires de protection immédiate et intermédiaire.

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.

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

Les usages autorisés ont trait à la vente au détail.

Dans la zone immédiate, l'ensemble des activités de la catégorie c12a, soit le commerce au détail de biens semi-réfléchis, est autorisé. Les activités englobent la vente au détail de matériaux et outils dans le domaine de la construction (ex : quincailleries), d'équipement de plomberie / chauffage/ climatisation, de peinture, de matériel électrique, d'articles et accessoires pour l'aménagement paysager et le jardin, de fournitures, ainsi que divers autres biens.

Dans la zone intermédiaire, l'ensemble des usages de la catégorie est autorisé.

Certains des produits qui pourraient y être entreposés peuvent être associés à des risques de fuites ou de déversements. Également, la vente et l'entreposage de matériaux en vrac (ex : sable, terre, gravier, dalles) 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.

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.

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'ensemble des usages de cette catégorie est autorisé pour l'aire de protection immédiate et l'aire de protection intermédiaire.

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

Dans la zone immédiate, les stations-service sans réparation de véhicules automobiles (usage 5532 et 5533) sont autorisées.

Pour l'aire de protection intermédiaire, l'ensemble des activités de cette catégorie de zonage est autorisé.

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 le zonage C15 sont ceux liés au divertissement intensif.

L'aire de protection immédiate autorise les usages suivants : école de danse (6835), autres lieux d'assemblée pour les loisirs (7219) et gymnase et formation athlétique (incluant notamment, l'école de sports) (7425).

L'aire intermédiaire autorise l'ensemble des activités permises par ce zonage, par exemple : des cinémas, des salles de spectacles et de jeux, des activités sur glace, ainsi que du golf miniature.

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 ou encore pour les piscines intérieures et extérieures, des produits d'entretien. 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. Aussi, la présence de véhicules peut 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 temporaire de personnes, à la location de salles de réunion, ainsi qu'aux centres de conférences et de congrès.

Dans l'aire de protection intermédiaire, l'ensemble des activités de cette catégorie est autorisé : hôtel, motel, auberge et gîte touristique, résidence de tourisme, autres activités d'hébergement, salle de réunions et centre de conférences et congrès.

Plusieurs hôtels possèdent un permis de rejet à l'égout. Si des réseaux d'égouts unitaires ou pseudo-séparatifs sont installés, les débordements d'eaux usées pourraient contribuer à l'apport de contaminants à l'eau lors de surverses.

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 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), ainsi que 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 entreposés, des contaminants pourraient être relâchés dans l'environnement et contaminer le sol ou l'eau.

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, malgré que la plupart des contaminants se ramassent dans l'air, certains peuvent aussi se retrouver dans le sol et l'eau (Gouvernement du Canada, 2020c).

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

Les bâtiments et les stationnements peuvent 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

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.

L'ensemble des usages des catégories « Habitation de type familial » et « Habitation collective » est autorisé dans l'aire de protection immédiate et dans l'air 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'évènements de surverse.

La construction de résidences et de stationnements peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. De plus, plusieurs résidents utilisent du savon pour laver leurs voitures, des engrais sur leur gazon ou d'autres contaminants qui peuvent ruisseler vers le cours d'eau.

Industriel

Zonage I1: Recherche et développement

Le zonage I1 autorise les processus de découverte issue de la recherche et de la conception de produits ou de procédés. Aussi, il englobe les mises au point destinées à s'assurer de la validité et de la fiabilité de ces produits ou procédés.

Dans l'aire de protection intermédiaire, l'ensemble des usages sont permis, soit : les centres de recherche en sciences physiques et chimiques, en sciences de la vie, en mathématique et informatique, en activités émergentes, en communication et télécommunication, en environnement et ressources naturelles, en transport ainsi qu'en énergie et matériaux. Les activités d'éditeur de logiciels, les centres d'essais pour le transport, les centres d'essais de choc thermique ou mécanique et autres centres de recherche et développement de haute technologie sont aussi autorisés.

Les activités de recherche peuvent nécessiter l'utilisation et l'entreposage de grandes quantités de produits chimiques ou de matériaux. Ces substances et matériaux peuvent être associés à des risques de fuites ou de relargage de contaminants. Également, les activités d'usinage sont des activités susceptibles de contaminer le sol et l'eau. Des activités comme les centres d'essais pour le transport pouvant comporter une piste d'essais ou un centre de collisions sont susceptibles de rejeter des contaminants. Aussi, la construction des bâtiments et de grands espaces d'entreposage peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires

imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau. Des eaux de procédés ou de refroidissement pourraient également être générées. Tout dépendamment, des activités pratiquées, des émissions atmosphériques peuvent d'ailleurs provenir des centres de recherche. Ces émissions peuvent potentiellement se déposer sur le sol et être transportées avec le ruissellement. La circulation de véhicules à moteur peut entraîner le rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement.

Zonage I2: Fabrication industrielle

L'usage de la catégorie I2 autorise la fabrication, pouvant également comprendre la conception et la mise au point, de biens et de produits finis ou semi-finis à partir de la transformation de matières premières, du mélange d'ingrédients ou de l'assemblage de produits semi-finis.

Cette catégorie d'usages autorise plusieurs industries, soit : d'aliments et boissons, de tabac, de produits en caoutchouc et plastique, de cuir, de textile, de l'habillement, de bois, de meubles, de produits en papier, d'imprimerie, de première transformation de métaux, de produits métalliques, de la machinerie, de matériaux de transport, de produits électriques et électroniques, de produits minéraux non métalliques et autres.

L'ensemble des activités est autorisé dans l'aire de protection intermédiaire.

Certaines activités peuvent comporter l'utilisation et l'entreposage de produits en grandes quantités, telles que l'industrie du plastique et l'industrie chimique. La manutention et le stockage de ces produits peuvent être associés à des risques de déversements et de fuites.

D'ailleurs, l'industrie du bois peut entreposer de grandes quantités de bois à l'extérieur. Le contact de l'eau de pluie avec les matières premières, les équipements de procédés ou les matières résiduelles entraîne des substances, par lixiviation ou ruissellement direct, telles que : des phénols, des acides résiniques, du formaldéhyde, des solides en suspension et des hydrocarbures pétroliers de type C10-C50 (MDDELCC, 2015b).

Plusieurs polluants peuvent se retrouver dans les effluents, par exemple dans les industries de pâtes et papiers, dont des matières organiques et inorganiques, des matières en suspension, des traces de biphényles polychlorés, des hydrocarbures pétroliers, des acides gras, des acides résiniques, des composés phénoliques, des composés organochlorés, de l'azote, du phosphore, du formaldéhyde et autres (MDDEFP, 2012). Des contaminants peuvent d'ailleurs être rejetés dans l'air, par exemple des composés organiques volatils et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (MDDEFP, 2012). Des émissions atmosphériques peuvent aussi provenir d'autres industries. Les contaminants provenant de ces émissions peuvent potentiellement se déposer sur le sol et être transportés avec le ruissellement.

Plusieurs de ces industries peuvent générer des eaux de procédés ou de refroidissement. Plusieurs entreprises, sous réserve d'obtention d'un permis, pourraient rejeter leurs eaux de procédés à l'égout. 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. Dans le cas d'égout pluvial, ces eaux peuvent se retrouver directement dans le milieu.

Les bâtiments industriels et les aires de stockage extérieures peuvent avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables et d'augmenter la charge de contaminants et de sédiments vers le cours d'eau.

Également, cette catégorie d'usage nécessite le déplacement de véhicules lourds et de machinerie, qui est associé à un risque de fuite et de rejet de contaminants dans l'environnement.

Aussi, les industries d'abattage peuvent libérer une grande quantité de matières organiques ainsi que des virus, bactéries et parasites (Lindsay, 2018).

Zonage I3: Exploitation des matières premières

L'usage de la catégorie I3 autorise les activités d'extraction, de manutention ou du traitement primaire de matières premières. L'usage peut générer des mouvements importants de circulation lourde et peut causer de la fumée, de la poussière, une odeur, de la chaleur, un gaz, un éclat de lumière, une vibration, un bruit ou autre nuisance.

Les usages permis dans l'aire de protection intermédiaire sont : 3650 : industrie du béton préparé, 8541 : pierre de taille (extraction et travaux de carrière) et 855 : service professionnel minier.

Certaines de ces entreprises présentent des risques de déversement de contaminants (ex : béton préparé, pierre de taille). Par exemple l'Association Béton Québec (2016) mentionne dans son guide sur les bonnes pratiques environnementales pour les usines de béton prêt à l'emploi, quelques exemples de déversements possibles : béton qui tombe sur la chaussée, des tuyaux hydrauliques qui fuient, des émissions de ciments ou encore un déversement d'adjuvant ou de produits pétroliers. Également, les eaux de procédés et les eaux de lavage peuvent être une source d'apport en contaminants. Aussi, par l'utilisation et la manutention de matières, comme le sable ou le gravier, ces industries peuvent contribuer à l'apport de sédiments aux cours d'eau. De plus, la poussière pouvant être générée par l'industrie peut être déposée sur le sol et se faire transporter avec le ruissellement. Également, cette catégorie d'usages nécessite le déplacement de véhicules lourds et de machinerie, qui est associé à des risques de fuites et de rejets de contaminants.

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 de cette catégorie est autorisé pour l'aire de protection immédiate et l'air de protection intermédiaire.

Certaines de ces activités peuvent nécessiter des installations septiques. Les installations septiques peuvent présenter un risque de contamination de l'eau (bactéries, virus,) et

d'enrichissement en nutriment. Aussi, les parcs et plages sont souvent associés à la présence de populations animales, dont des oiseaux comme la Bernache du Canada (*Branta canadensis*). 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. Également, 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, tous les établissements à caractère religieux (p2a) sont permis, tels qu'un lieu de culte ou un cimetière. Les établissements culturels et sportifs ou reliés aux affaires publiques et aux services communautaires (p2d) sont aussi autorisés, par exemple un centre d'entraide ou communautaire, un stade, un bureau d'information pour tourisme, un centre sportif multidisciplinaire ou un aréna.

Dans l'aire de protection intermédiaire, l'ensemble des usages est permis. En plus des ceux précédemment mentionnés, l'aire de protection intermédiaire autorise les établissements d'enseignement (p2b), ainsi que les établissements de santé et de services sociaux (2pc).

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).

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.

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-sanitaires sont installés. Les résidus de médicaments rejetés dans les réseaux d'égouts des hôpitaux peuvent se retrouver dans la rivière.

Des activités peuvent nécessiter l'entreposage de certains produits, comme des produits réfrigérants pour les arénas ou des institutions qui posséderaient des réservoirs de produits pétroliers.

Zonage P3 : Services

Les usages de la catégorie 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.

Les usages permis pour l'aire de protection intermédiaire sont les suivants : 4719 : autres centres et réseaux téléphoniques, 4832 : usine de traitement des eaux, 6722 : protection contre l'incendie et activités connexes, 672 : fonction préventive et activités connexes, 4712 : tour de relais (micro-ondes), 4715 : télécommunication sans fil et 4716 : télécommunication par satellite.

Les risques associés aux usines de traitement des eaux sont les mêmes que ceux mentionnés précédemment. Également, certains usages pourraient nécessiter l'entreposage de certains produits ou matériaux qui pourraient être associés à des fuites ou au relargage de contaminants dans l'environnement. Les bâtiments et espaces de stationnement peuvent augmenter la superficie des aires imperméables et le ruissellement vers le cours d'eau.

Récréatif

Zonage R1 : Récréation extensive

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

Dans l'aire de protection immédiate, l'usage 7516 : centre d'interprétation de la nature est autorisé, ainsi que les activités reliées au nautisme (r1a), comprenant les services de location d'embarcations nautiques et les activités nautiques.

Dans l'aire de protection intermédiaire, les activités décrites ci-dessus sont autorisées, en plus des activités récréatives consommatrices d'espace (r1b). Celles-ci englobent les activités suivantes : 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 et centre touristique et camp de groupes.

Les risques associés aux 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.

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 aires 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 dans les endroits où on lâche du gibier d'élevage pour la chasse, il faut considérer leurs risques. Plusieurs munitions contiennent du plomb en différentes quantités (Gouvernement du Canada, 2020d). Ceci dit, du plomb peut se retrouver dans l'environnement.

Zonage R2 : Sports extrêmes et motorisés

Le zonage R2 autorise les activités de récréation, de plein air ou de divertissement. Ces activités requièrent des aménagements sur de grandes surfaces, des infrastructures ou équipements lourds ou la présence de vastes espaces extérieurs spécialement consacrés ou aménagés.

L'ensemble des activités est permis pour l'aire de protection intermédiaire, soit : une piste de course (automobiles, motocyclettes), un hippodrome, une piste de karting, des activités de sports extrêmes, un champ de tir à la carabine et un centre de tir à l'arc et arbalète.

La circulation de véhicules sur les pistes de course et de karting peut contribuer à l'apport de plusieurs contaminants au sol par le rejet d'huile, d'hydrocarbures et de métaux. Ces activités présentent aussi des risques de déversement de liquides. De plus, de grandes superficies sont nécessaires pour ces activités. L'artificialisation d'une surface peut avoir comme conséquences d'augmenter la superficie des aires imperméables. Si la surface utilisée est meuble (ex : terre battue), de l'érosion et un apport de sédiments vers le cours d'eau peuvent survenir. Tout dépendamment des munitions utilisées dans les activités de tir, plusieurs contiennent du plomb en différentes quantités. Si des munitions sont laissées sur les sites extérieurs après les activités, des quantités de plomb peuvent se retrouver dans l'environnement (Gouvernement du Canada, 2020d).

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. Également, les routes non pavées peuvent contribuer à l'apport de sédiments aux cours d'eau. De même, un mauvais entretien ou aménagement de fossés routiers peuvent entraîner de l'érosion. Également, le transport de matières dangereuses peut représenter un risque pour l'eau potable lors d'une fuite ou d'un déversement.

De plus, plusieurs véhicules utilisent ces routes. Les véhicules peuvent entraîner des rejets d'huile, d'hydrocarbures et de métaux dans l'environnement. Également, les pneus peuvent entraîner le relargage de contaminants dans l'environnement, dont des métaux lourds et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (Redondo-Hasselerharm *et al.*, 2018). Les abrasifs et les produits utilisés pour le déglçage peuvent aussi être une source de pollution. D'ailleurs, environ 45% du sel des routes peut être transporté avec le ruissellement (Howard et Haynes, 1993).

Impacts généraux associés aux stationnements de véhicules

De nombreux usages autorisés nécessitent l'aménagement de surface de stationnement. 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.