

Nom de la zone : Nord, du

Date : 1 mars. 24

Catégorie de problématique : 17. Surconsommation de la ressource en eau

Catégorie potentiellement présente : ☒

1) Les problématiques de cette catégorie se définissent dans la zone par les éléments suivants :

## DESCRIPTION FACTUELLE

Dans le cadre de cette fiche, les faits présentent surtout les informations connues en lien avec le prélèvement et la consommation de la ressource en eau sur la ZGIE. La problématique de surconsommation de la ressource en eau est toutefois mieux présentée dans l'hypothèse de sa présence sur le territoire.

La consommation d'eau moyenne par jour au Québec en 2018 s'élevait à plus de 536 litres d'eau potable par personne, dépassant la moyenne canadienne de 20 %. Cette donnée inclut les secteurs industriels et commerciaux ainsi que les fuites dans les réseaux de distribution. En excluant ces trois éléments, la consommation d'eau quotidienne est de 268 litres par personne, une quantité qui demeure considérablement élevée considérant que selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), seulement 100 litres par jour et par personne sont nécessaires pour vivre avec un réel confort (Gouvernement du Québec 2018a).

Il est également important de préciser la notion de consommation d'eau. Concrètement, la consommation d'eau est le volume d'eau prélevé ou retenu qui est perdu ou non retourné à l'environnement en raison de son évaporation, de son intégration à un produit ou pour toute autre raison. Toute l'eau prélevée est rarement consommée en totalité. Par exemple, pour une municipalité, la consommation domestique de l'eau est évaluée à environ 15 %, le reste étant retourné dans l'environnement par l'usine d'épuration des eaux usées. Pour l'irrigation des champs, la consommation est plus élevée, à environ 90 %. La consommation d'eau d'une industrie varie quant à elle selon son procédé. L'eau incorporée dans les produits ne retourne pas à l'environnement, et c'est la quantité d'eau ainsi utilisée qui représente le volume consommé (Gouvernement du Québec 2022).

Les prélèvements effectués par les grands préleveurs de la ZGIE détenant une autorisation active en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (chapitre Q-2) sont majoritairement en eau souterraine 82 % (MELCCFP, 2023). En effet, l'eau de surface est prélevée par seulement 18 % des grands préleveurs. La Figure 1 présente quant à elle leur distribution selon les différents secteurs d'activités. Les plus grands consommateurs appartiennent aux catégories commerciale et municipale (MELCCFP, 2023). Le Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines de la région des Laurentides (PACES) a révélé que les volumes de prélèvements des grands préleveurs (+ 75 m<sup>3</sup>/j) en eaux souterraines sur la ZGIE ont augmenté de 2016 à 2019, passant d'environ 11 M m<sup>3</sup>/an à 17 M m<sup>3</sup>/an (Gagné et al. 2022).

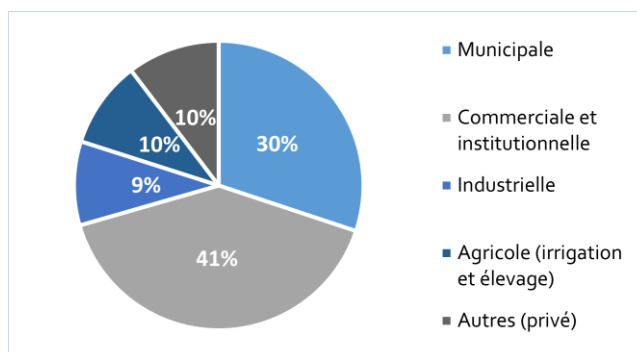


Figure 1. Répartition des grands préleveurs de la ZGIE détenant une autorisation provinciale active selon les secteurs d'activités.

En revanche, les volumes d'eau de surface prélevés par les grands préleveurs (+ 75 m<sup>3</sup>/j) sont plutôt stables entre 2015 et 2019 (moyenne de 24 M m<sup>3</sup>/an) (Gagné et al. 2022). Au total, on estime que c'est environ 7 mm d'eau souterraine et 10 mm d'eau de surface qui sont prélevés annuellement sur la ZGIE. Considérant que la recharge moyenne de la région des Laurentides est d'environ 200 mm/an, les volumes de prélèvements d'eau souterraine et d'eau de surface analysés en 2019 pour la ZGIE sont estimés à 3,5 % et 5 % respectivement. En général, il est admis que l'exploitation de l'eau souterraine est durable tant qu'elle ne dépasse pas 10% de la recharge (Gagné et al. 2022). Même s'il ne semble pas y avoir de pression anthropique importante

sur les volumes d'eau souterraine à l'échelle régionale, la situation pourrait être différente localement.

En effet, les connaissances acquises sur les eaux souterraines de la région des Laurentides ont révélé que le potentiel d'échange entre l'eau de surface et l'eau souterraine est moyen à élevé. Cela signifie qu'on retrouve soit un mélange d'eau souterraine dans l'eau de surface ou que l'eau souterraine assure le débit de bases des cours d'eau (Gagné et al. 2022).

### Secteur municipal

Plus de 150 000 personnes sont approvisionnées en eau potable à partir d'une source d'eau de surface ou souterraine municipale (Tableau 1) (MELCCFP, 2022). Au total, on retrouve 18 municipalités qui ont un réseau de distribution d'eau situé à l'intérieur de la ZGIE et 8 municipalités qui ont un réseau situé à l'extérieur. 47 % des quantités prélevées par les grands préleveurs municipaux du territoire détenant une autorisation active depuis 2014 sont inconnues. 41 % prélèvent plus de 379 m<sup>3</sup>/j, 3 % entre 75 et 379 m<sup>3</sup>/jour et 9 % moins de 75 m<sup>3</sup>/jour (MELCCFP, 2023).

Près de la moitié de la population desservie par un réseau municipal serait alimentée par une source d'eau souterraine. L'autre moitié s'alimente en eau de surface, soit dans une rivière ou dans un lac. La principale source d'approvisionnement de surface est la rivière du Nord puisqu'elle procure de l'eau au réseau municipal de Saint-Jérôme (environ 62 000 personnes) et à certains réseaux municipaux de Mirabel (890 personnes). La Ville de Sainte-Agathe-des-Monts dessert quant à elle près de 9 700 personnes à partir du Petit lac des Sables. La municipalité de Brownsburg-Chatham alimente plus de 3 400 personnes à partir de la rivière de l'Ouest. Finalement, Saint-Adolphe-d'Howard prélève également de l'eau de surface en lac pour environ 350 personnes. Certaines municipalités ayant des prises d'eau de surface ont également des prises d'eau souterraine comme Saint-Jérôme, Mirabel, Brownsburg-Chatham et Saint-Adolphe-d'Howard.

*Tableau 1. Caractéristiques des réseaux de distribution d'eau potable municipaux situés dans la ZGIE*

| Type de prise d'eau | Nombre de prélèvement d'eau municipal | Nombre de personnes desservies | Proportion de la population desservie par les prélèvements municipaux (%) |
|---------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| Eau souterraine     | 17                                    | 82 047                         | 52  |
| Lac                 | 2                                     | 10 052                         | 6   |
| Rivière             | 2                                     | 66 405                         | 42  |
| Total               | 21                                    | 158 504                        | 100   |

L'objectif de consommation d'eau résidentielle en litres par personne et par jour (l/pers/d) pour chaque municipalité est fixé à 235 l/pers/d, soit la moyenne canadienne (Gouvernement du Québec 2018a). Les données de consommation résidentielle (l/pers/d) pour certaines municipalités de la ZGIE sont présentées au Tableau 2 (Gouvernement du Québec 2018a, Gouvernement du Québec 2018b). À noter que les statistiques sont présentées pour l'ensemble du réseau de distribution des municipalités et non pas seulement pour la population desservie située sur la ZGIE. L'analyse des données du Tableau 2, révèle que 75 % des municipalités de la ZGIE n'avaient pas atteint l'objectif en 2018. En effet, en 2018, la municipalité avec la consommation individuelle moyenne la plus élevée était Saint-Adolphe-d'Howard avec 593 l/pers/d pour une population desservie de 863 habitants. Elle était suivie par les municipalités de Brownsburg-Chatham, Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson et Lachute avec des valeurs respectives de 439, 438 et 437 l/pers/d. La ville de Saint-Colomban desservant plus de 1500 personnes détenait la consommation résidentielle la moins élevée avec 173 l/pers/d.

L'indice de fuites dans les infrastructures (IFI) représente le rapport entre les pertes d'eau réelles et les pertes d'eau réelles inévitables. L'objectif pour chaque réseau municipal de distribution d'eau potable est d'atteindre un niveau de fuites modéré (IFI < 4) (Gouvernement du Québec 2018b). À l'aide du Tableau 2, on constate que seulement trois réseaux de distribution d'eau potable municipaux sur les 20 du territoire dont les données sont disponibles dépassaient cette valeur en 2018, soit ceux de Sainte-Agathe-des-Monts, Sainte-Adèle et Saint-Donat.

### Résidentielle

On estime une population totale d'environ 206 680 habitants dans les limites de la ZGIE et qu'environ 158 504 de ceux-ci sont approvisionnés en eau par un réseau municipal. On estime donc que près de 48 176 habitants s'approvisionnent à partir d'équipements autonomes, ces derniers étant, dans la plupart des cas, des puits tubulaires individuels.

À travers la ZGIE, on compte plus de 18 000 puits profonds (ou tubulaires) enregistrés au Système d'information hydrogéologique du MELCCFP entre 1978 et 2023 (Gouvernement du Québec 2023). Il est toutefois à noter que certains puits profonds pourraient ne pas y figurer et que les puits de surface n'y sont pas répertoriés. L'utilisation directe d'un plan d'eau en région montagneuse est également un moyen d'approvisionnement considérable sur la ZGIE.

**Tableau 2 : Consommation des résidences desservies par les réseaux d'aqueduc municipaux et indice de fuite dans les infrastructures (IFI) de l'année 2018 pour les municipalités dont les données sont rendues disponibles**

| Région administrative | MRC                    | Municipalités                   | Consommation résidentielle (l/pers/d) | Population desservie par l'aqueduc municipal | Nb. de réseau de distribution | Indice de fuite |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------|
| LAURENTIDES           |                        |                                 | 255                                   |  |                               | 3.6             |
|                       | MRC Argenteuil         | Brownsburg-Chatham              | 439                                   | 2 942  | 2                             | 1.5             |
|                       |                        | Grenville-sur-la-Rouge          | 259                                   | 592  | 1                             | 2.7             |
|                       |                        | Lachute                         | 437                                   | 12 848                                       | 1                             | 2.3             |
|                       | MRC Deux-Montagnes     | Saint-Placide                   | 223                                   | 453  | 1                             | 1.4             |
|                       | MRC La Rivière-du-Nord | Prévost                         | 374                                   | 7 331  | 3                             | 1.4             |
|                       |                        | Saint-Colomban                  | 173                                   | 1 573  | 3                             | 1.5             |
|                       |                        | Sainte-Sophie                   | 239                                   | 2 406  | 2                             | 3               |
|                       |                        | Saint-Hippolyte                 | 297                                   | 167  | 4                             | 0.8             |
|                       | MRC Les Laurentides    | Sainte-Agathe-des-Monts         | 250                                   | 8 789  | 2                             | 7.9             |
|                       |                        | Val-David                       | 270                                   | 5 055  | 2                             | 0.9             |
|                       |                        | Val-Morin                       | 384                                   | 2 203  | 2                             | 1.7             |
|                       | MRC Les Pays-d'en-Haut | Estérel                         | 219                                   | 72   | 1                             | 1.0             |
|                       |                        | Sainte-Marguerite-du-Lac-Masson | 438                                   | 1 133  | 1                             | 2.3             |
|                       |                        | Morin-Heights                   | 188                                   | 2 396  | 6                             | 1.9             |
|                       |                        | Saint-Adolphe-d'Howard          | 593                                   | 863  | 2                             | 3.1             |
|                       |                        | Sainte-Adèle                    | 292                                   | 9 197  | 2                             | 5.5             |
| Saint-Sauveur         |                        | 242                             | 7 145                                 | 2  | 2.2                           |                 |
| Mirabel               | Mirabel                | 190                             | 50 102                                | 9  | 1.2                           |                 |
| LANAUDIÈRE            | MRC Matawinie          |                                 | 253                                   |  |                               | 2.0             |
|                       |                        | Chertsey                        | 238                                   | 535  | 1                             | 1.5             |
|                       |                        | Saint-Donat                     | 293                                   | 2 555  | 1                             | 5.7             |

### Secteur agricole

Les activités agricoles de la ZGIE sont principalement concentrées au sud du territoire, majoritairement dans la MRC d'Argenteuil et la Ville de Mirabel. Au niveau agricole (élevage et irrigation), 30 % des préleveurs détenant une autorisation provinciale active depuis 2014 collectent plus de 379 m<sup>3</sup>/j, 27 %, moins de 75 m<sup>3</sup>/j, 13 %, entre ces deux valeurs, et 30 %, une quantité inconnue. Les prélèvements sont équitablement répartis entre les sources de surfaces et souterraines (MELCCFP, 2023).

#### Culture à grandes interlignes

Près de 90 km<sup>2</sup> de la ZGIE sont occupés par des cultures à grands interlignes (maïs, soya) (FADQ, 2022). L'irrigation des cultures ne se présente pas comme une pratique intensive à l'intérieur de la ZGIE. Sa pratique se limite à quelques types de productions horticoles, principalement les petits fruits et les cultures maraîchères (Caron 2003). Là où elle est pratiquée, l'irrigation des cultures est alimentée à partir de cours d'eau de surface ou d'étangs d'accumulation aménagés pour recueillir les eaux de pluie et de drainage. L'eau souterraine demeure pour le moment peu utilisée.

#### Élevage

Le nombre d'entreprises agricoles avec une production animale sur la ZGIE n'est pas connu, mais estimé entre 163 et 300. L'alimentation en eau pour l'abreuvement des animaux est réalisée presque exclusivement à partir de l'eau souterraine obtenue par des puits privés (Caron 2003). On évalue à moins de 6 % les prélèvements d'eau souterraine attribuables à l'alimentation des troupeaux dans la région de Mirabel et la Commission géologique du Canada estime que 17,1 % du volume d'eau souterraine pompé annuellement est attribuable aux activités agricoles (bétail et cultures) (Statistique Canada 2001) (Savard 2013).

#### Pisciculture

Les piscicultures de la ZGIE sont considérées comme étant de grandes consommatrices d'eau. En 2004, 62 % de l'eau destinée à la pisciculture provenaient de l'eau de surface tandis que 38 % provenaient d'eau souterraine (Richard Morin, 2006). Une pisciculture contenant trois étangs de pêche commerciaux a été répertoriée dans la ZGIE.

## Secteur commercial et institutionnel

La plupart des établissements commerciaux et institutionnels situés sur la ZGIE sont alimentés en eau par le réseau municipal. On dénombre tout de même un peu plus d'une centaine de commerces ou services et une dizaine d'institutions avec un site de prélèvement d'eau actif sur le territoire. Une vingtaine de prélèvements commerciaux ont pour source l'eau de surface, les 96 autres et les 9 institutions ont tous une source souterraine. Pour ce secteur d'activité, 24 % des quantités prélevées sont sous les 75 m<sup>3</sup>/j, 23 % de plus de 379 m<sup>3</sup>/j, et 7 % se situent entre ces deux valeurs. Pour les autres (46 %), les données sont inconnues (MELCCFP, 2023).

## Secteur industriel

On recense sur la ZGIE du Nord onze industries avec un site de prélèvement d'eau actif (MELCCFP, 2022). 41 % des collecteurs détenant une autorisation provinciale active depuis 2014 prélèvent plus de 379 m<sup>3</sup>/j, 24 % moins de 75 m<sup>3</sup>/j, 14 % entre ces deux valeurs et 21 % une quantité inconnue. Les prélèvements sont répartis équitablement entre les types d'approvisionnement souterrain et de surface (MELCCFP, 2023).

### *Pâtes et papiers*

On retrouve deux usines de pâtes et papiers à l'intérieur de la ZGIE, situées en bordure de la rivière du Nord, à Saint-Jérôme et à Lachute. À l'échelle du Canada, ce type d'industrie est responsable de près de 36 % des prélèvements d'eau de l'ensemble du secteur industriel. Environ 73 % de l'eau est utilisée dans le procédé industriel, tandis que près de 27 % de l'eau se retrouve dans les systèmes de refroidissement, condensation ou vapeur (Statistique Canada, 2011). En 2013, le volume d'eau prélevé annuellement par les papeteries québécoises était de 393 M m<sup>3</sup>. En considérant le volume annuel prélevé par l'ensemble des papeteries du Québec, le volume prélevé par les deux industries de la ZGIE pourrait représenter des prélèvements de l'ordre de quelques millions de mètres cubes d'eau par année.

### *Industrie minière*

Sur le territoire, on recense près d'une trentaine de sites d'extraction de substances minérales de surface non métalliques (MAMH, 2022) (Institut de la statistique du Québec, 2021). Parmi ceux-ci, on dénote quatre carrières avec au moins un site de prélèvement d'eau actif (MELCCFP, 2022). L'industrie de produits de béton Lafarge Canada inc. a, pour sa carrière de Mirabel, un site de prélèvement de plus de 379 m<sup>3</sup>/jour d'eau de surface localisé sur un tributaire de la rivière du Nord. Le Groupe Uniroc détient aussi un site de prélèvement d'eau de surface de plus de 379 m<sup>3</sup>/jour dans ce secteur. Lafarge Canada inc. détient également trois sites de prélèvement d'eau dans la rivière du Nord pour sa carrière de Sainte-Adèle, dont deux ont des quantités de prélèvement de plus de 379 m<sup>3</sup>/jour. Une autre carrière située à Mirabel possède deux sites de prélèvement d'eau souterraine. Situées dans le bassin versant de la rivière Sainte-Marie, les quantités prélevées par les deux puits sont entre 75 et 379 m<sup>3</sup>/ jour et de plus de 379 m<sup>3</sup>/ jour respectivement. La quatrième carrière, située dans le bassin versant du ruisseau McVean prélève des quantités d'eau souterraine entre 75 et 379 m<sup>3</sup>/ jour.

L'étude de caractérisation des ressources en eau souterraine des Basses-terres du Saint-Laurent indique que les carrières pompent un volume équivalent à 37,4 % de l'eau souterraine utilisée sur le territoire d'étude (Savard, 2013). Ceci pourrait s'expliquer par la pratique de l'assèchement de puits, qui consiste à pomper hors du site minier l'eau provenant des aquifères, des rivières ou des lacs et qui ne peut être utilisée dans le cadre des activités de transformation des métaux (RNC, 2009). Ainsi, la carrière consomme peu d'eau, mais extrait de l'eau souterraine qu'elle rejette en surface (RNC, 2009).

### *Embouteillage d'eau et industrie alimentaire*

L'embouteillage d'eau de source prélève essentiellement de l'eau souterraine comme matière première. L'extraction annuelle destinée à l'embouteillage représenterait 3,4 % de l'eau pompée annuellement dans l'aquifère fracturé des Basses-terres du Saint-Laurent (Savard 2013). Deux industries prélèvent des quantités de plus 379 m<sup>3</sup>/jour d'eau souterraine, dont la compagnie Les Eaux Naya inc. qui possède au total trois sites de prélèvement à Mirabel. Une étude déposée en mai 1999 a conclu que l'exploitation d'un des puits ne génère aucun état de surpompage et n'affecte pas la qualité de l'eau dans les puits environnants (MDDEP, 2000). L'autre industrie est la Société Laurentides inc. qui détient, depuis 2003, l'autorisation d'aménager un puits de captage d'eau souterraine dans le secteur du chemin Saint-Jérusalem Sud, à Lachute. Elle appartiendrait à Ice Spring River, une compagnie d'embouteillage canadienne. Le débit autorisé est de plus de 379 m<sup>3</sup>/jour d'eau souterraine et permet d'approvisionner une usine d'embouteillage qui a vu le jour en 2015 (Ice River Spring 2015). Les essais ont démontré que le pompage de ce puits ne risque pas d'affecter la qualité et la disponibilité de l'eau dans les puits voisins. Toutefois, la Commission de protection du territoire agricole (CPTAQ) a noté, dans le cadre de la demande d'autorisation d'utilisation des lots agricoles pour des fins autres que l'agriculture, que peu de mesures ont été mises en place pour sécuriser les agriculteurs environnants quant à l'impact de ce captage sur leurs puits.

## Secteur forestier

Bien qu'elles puissent entraîner un impact indirect sur les écosystèmes aquatiques, les activités d'aménagement et d'exploitation forestières utilisent peu d'eau (Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ) 2015). De faibles volumes sont parfois utilisés dans les bassins de trempage et pour arroser les billes de bois dans les cours extérieures lors de période de sécheresse, mais aucune donnée québécoise n'est disponible relativement à la quantité d'eau utilisée par ces usines de produits du bois. Les industries de transformation du bois, pour leur part, étaient responsables d'environ 8 % de l'utilisation brute de l'eau au Canada tandis que 92% de l'eau utilisée est retournée au milieu récepteur après le traitement des eaux ayant servi au procédé de fabrication (CIFQ, 2015). Dans l'ensemble, la consommation d'eau de ce secteur d'activités est tout de même jugée faible et ayant beaucoup diminué depuis 1990 en passant de 89 m<sup>3</sup>/tonne à 53 m<sup>3</sup>/tonne en 2013 (CIFQ, 2015). La superficie forestière productive couvre environ 67 % de la ZGIE (Gouvernement du Québec, 2011e).

## Secteur récréotouristique

### *Villégiature, plages et camping*

La population de villégiature représente plus de 50 % de la population totale pour plusieurs municipalités de la ZGIE. Dans ces municipalités, on peut estimer que l'affluence des villégiateurs serait responsable de près de 25 % de la demande en eau. Ce résultat est obtenu en considérant qu'un résident permanent correspond à 365 jours d'utilisation d'eau et un villégiateur, à 120 jours d'utilisation d'eau par année. En plus des résidences secondaires, les campeurs saisonniers qui louent un emplacement pour la saison estivale sont aussi très présents dans la ZGIE. Divers services sont offerts aux campeurs, dont l'électricité, l'eau et le système de traitement des eaux usées. Cependant, la gestion de l'eau varie énormément d'un établissement à l'autre.

### *Ski alpin et glissades sur neige*

On dénombre 9 stations de ski alpin sur le territoire, dont seulement une qui ne produit pas de neige artificielle, soit le Mont Alta. La vallée de Saint-Sauveur est particulièrement développée, avec plusieurs monts offrant des activités hivernales. Les volumes et les provenances des eaux captées à cet effet ne sont pas disponibles. On peut toutefois obtenir un ordre d'idée de la consommation annuelle d'eau d'un centre de ski en se basant sur les données recueillies à la station du mont Orford, en Estrie, en 2004. Un volume d'environ 360 millions de litres d'eau avait été utilisé pour produire près de 518 000 m<sup>3</sup> de neige, ce qui a permis de couvrir environ 85 % du domaine skiable d'une épaisseur moyenne de 1,2 m de neige artificielle (Demers 2006). Par ailleurs, à la station du Mont-Tremblant, il y avait 1037 canons à neige en 2008, qui pompaient jusqu'à 35 000 L d'eau par minute (Agence Science-Presses 2008). Il est donc possible d'affirmer que ces activités nécessitent de grandes quantités d'eau pour l'enneigement artificiel. On retrouve sur la ZGIE une dizaine de sites de prélèvement d'eau de surface appartenant à des stations de ski (MELCCFP, 2022). Les différentes stations de ski du territoire avec un prélèvement prélèvent en général plus de 379 m<sup>3</sup>/jour.

### *Piscines, jeux d'eau, parcs aquatiques et centres de détente (spas)*

Afin de répondre aux besoins de rafraîchissement de leurs citoyens, un nombre croissant de municipalités mettent à dispositions des installations publiques telles que piscines et jeux d'eau. De plus, quelques sites de glissades d'eau sont répertoriés sur le territoire. Plusieurs centres de détente se trouvent dans la ZGIE et offrent des produits diversifiés de relaxation. Les volumes d'eau captés par les piscines, jeux d'eau, parcs aquatiques et centres de détente ne sont pas connus et ils varient selon l'achalandage et la taille des installations. Les parcs aquatiques utiliseraient des systèmes de recirculation d'eau ce qui réduirait leur consommation. On suppose également que ces installations s'approvisionnent à partir des réseaux d'aqueducs municipaux.

### *Terrains de golf*

On dénombre sur la ZGIE une douzaine de sites de prélèvement d'eau de surface et deux sites de prélèvements d'eau souterraine appartenant à un total de 22 terrains de golf, deux terrains personnels et deux champs de pratique. Les quantités prélevées varient énormément d'un site à l'autre, passant de moins de 75 m<sup>3</sup>/jour pour certains, à plus de 379 m<sup>3</sup>/jour pour d'autres. (MELCCFP, 2022). Un sondage réalisé par Julie Duhamel-Gingras (2008) auprès de huit des 25 clubs de golf de la ZGIE a permis de constater que chacun d'eux puise l'eau de lacs ou de cours d'eau pour l'irrigation de leurs pelouses. Cependant, les quantités utilisées varient grandement d'un club à l'autre, passant de 68 litres/m<sup>2</sup> à près de 980 litres/m<sup>2</sup> de terrain (Duhamel-Gingras 2008). On estime tout de même que le volume d'eau souterraine pompé annuellement pour l'irrigation des golfs correspond à 0,6 % de l'ensemble du pompage réalisé dans les Basses-terres (Murat et al. 2003). De plus, en extrapolant les données récoltées, on peut estimer que l'ensemble des terrains de golf de la ZGIE représenterait une demande de 5,14 milliards de litres d'eau par année.

## HYPOTHÈSE DE SA PRÉSENCE

Les connaissances actuelles ne permettent pas de déterminer si la consommation actuelle de la ressource en eau sur la ZGIE est optimale. En effet, peu de données sur le gaspillage de la ressource en eau par secteur d'activité sont disponibles pour le territoire. La variété d'utilisation et de procédés d'utilisation/de consommation rend difficile l'estimation à l'échelle de la ZGIE.

Le manque de connaissances concernant la disponibilité de l'eau de surface et souterraine, l'impact des nombreux grands prélèvements, l'augmentation de la demande pour la ressource et les changements climatiques apportent un sentiment de préoccupation chez les acteurs de l'eau du territoire. Ainsi, la surconsommation de la ressource en eau est aussi perçue selon la consommation de la ressource au détriment de la capacité des milieux hydriques à soutenir cette consommation.

Dans son ensemble, la zone étudiée par le PACES-LAULM ne présente pas de déficit en eau. Les précipitations y sont largement excédentaires et l'évapotranspiration est limitée. Cependant, en raison de l'omniprésence du roc fracturé du Bouclier canadien qui forme un aquifère peu productif et de la faible étendue spatiale des aquifères granulaires situés dans les vallées, certaines régions de la zone d'étude peuvent éprouver des difficultés à s'approvisionner, ou encore se voir contraintes à limiter les débits exploités. Les prélèvements actuels d'eau souterraine dans la région représentent 1 mm/an, soit 0,5 % de la recharge annuelle (Gagné et al. 2022). Néanmoins, les temps de séjour montrent que, malgré la présence d'eau souterraine relativement jeune (quelques décennies), une certaine proportion de l'eau souterraine peut également séjourner dans l'aquifère pendant plusieurs millénaires. La présence de cette eau souterraine plus ancienne doit inciter à la prudence dans l'exploitation de la ressource. Également, ces chiffres régionaux peuvent toutefois cacher des disparités locales importantes en raison de la nature même des matériaux géologiques (contraste entre le roc fracturé peu productif et les aquifères granulaires plus productifs) (Gagné et al. 2022).

Le prélèvement d'importantes quantités d'eau souterraine peut provoquer une réduction de l'échange avec le réseau d'eau de surface et réduire les volumes d'eau dans les plans d'eau (Barlow et Leake 2012). La diminution des eaux de surface en raison d'importants prélèvements en eau souterraine peut survenir sur le territoire, mais elle est extrêmement complexe à quantifier. En plus de réduire les volumes d'eau de surface, des cas de prélèvements excessifs peuvent parfois mener à l'inversion de l'échange d'eau se faisant entre l'eau souterraine et l'eau de surface (Barlow et Leake 2012).

L'indicateur de disponibilité de l'eau de surface en climat actuel du MELCCFP présente une disponibilité élevée pour le bassin versant de la rivière du Nord. Pour l'horizon 2071-2100, la disponibilité en eau de surface est cependant évaluée à modérée (MELCCFP 2022). Les prélèvements en eau de surface peuvent réduire la quantité d'eau in situ, en plus de potentiellement affecter les réserves en périphérie du point de prélèvement (Barlow et Leake 2012).

## 1) Les problématiques de cette catégorie se définissent dans la zone par les éléments suivants : (Suite)

### CONSÉQUENCES PRINCIPALES

La consommation excessive de l'eau de surface ou souterraine entraîne des effets sur l'environnement et sur le futur de la régénération des eaux souterraines. Également, elle peut avoir des impacts significatifs au niveau économique et social. En effet, on note des effets sur les écosystèmes, la biodiversité et sur la santé. Elle occasionne également des coûts de traitement faramineux et des conflits liés à son utilisation.

#### Environnementales

- Diminution de la qualité de l'eau (Fiche diagnostique - *Mauvaise qualité de l'eau*):
  - Relargage de contaminants (produits chimiques) servant à traiter l'eau avant consommation;
  - Rejet d'eaux souillées en très grande quantité dans l'environnement (les normes de rejets des eaux usées étant beaucoup moins sévères que celles pour la potabilité et la baignade);
  - Saturation des réseaux d'égout et des usines d'épurations causant des débordements ou des purges dans l'environnement (réduction de l'efficacité de l'assainissement);
- Impacts sur la biodiversité :
  - Perturbations endocriniennes chez la faune causées par les contaminants relargués dans les eaux usées;
  - Perte de la qualité d'habitats;
  - Déclin de la santé des populations et de la biodiversité (Barlow et Leake 2012);
- Augmentation des gaz à effet de serre : les processus de traitement et d'épuration de l'eau consommée nécessitent beaucoup d'énergie ;
- Pression excessive sur la ressource :
  - Diminution des débits des rivières;
  - Baisse du niveau des nappes phréatiques;
  - Réduction des apports d'eau souterraine aux cours d'eau, aux milieux humides et aux lacs pouvant elle-même mener à une perte de stabilité des températures et même un gel anormal de certains cours d'eau en hiver;
  - Effets sur la température de l'eau et la chimie des écosystèmes venant perturber l'habitat d'espèces de poissons et de végétaux.

#### Sociales

- Conflits d'usages au niveau des quantités de prélèvement (Fiche diagnostique - *Conflits d'usages*);
- Conséquence en lien avec la distribution et le stockage :
  - Le dépassement de la capacité des installations de traitement de l'eau potable peut occasionner une diminution de la qualité du traitement et de l'eau pouvant mener à une augmentation des risques pour la santé des consommateurs, à d'éventuels avis de faire bouillir l'eau et même à des avis de non-consommation;
  - La baisse de pression dans les réseaux de distribution peut causer des problèmes aux usagers et surtout réduire la capacité de lutte contre les incendies;
  - Les nombreuses fuites augmentent le risque de contamination de l'eau avant, pendant et après la réparation;
  - Recourir à la réserve d'eau prévue pour les incendies (à la production ou en réseau) afin de répondre à une demande ponctuelle, telle que l'arrosage, accroît le risque de complications en cas d'incendie
- Les polluants/contaminants restant dans l'eau potable domestique peuvent entraîner des conséquences sur la santé bien que ces dernières ne soient toujours pas connues : perturbations endocriniennes chez l'humain, résistance aux antibiotiques, molécules cancérogène et proinflammatoire, etc.
- La surconsommation de l'eau a pour conséquence des prélèvements excessifs dans les cours d'eau et les nappes qui ont eux aussi des impacts :
  - Problématiques d'approvisionnement dues à l'assèchement de puits résidentiels et municipaux;
  - Santé publique : le manque d'accès à l'eau peut entraîner des problèmes de santé (insalubrité, etc.);
  - Déplacement des populations vers des endroits où il a plus d'eau;
  - Sécurité alimentaire : La disponibilité limitée de l'eau peut entraver la production agricole, affectant ainsi la sécurité alimentaire et entraînant des pénuries alimentaires;
  - Limitation du potentiel de développement du territoire.

## Économiques

- La baisse du niveau d'eau d'une source peut se traduire en une augmentation des coûts d'infrastructure liés à l'approvisionnement, tels que la construction de prélèvements d'appoint, l'installation d'équipements de filtration supplémentaires ou le remplacement des infrastructures actuelles.
- Saturation des installations septiques individuelles
- Perte de revenus pour certaines villes qui ne peuvent plus développer, car elles manquent d'eau
- Augmentation des coûts de traitement :
  - Coûts énergétiques du pompage/distribution et des produits chimiques pour rendre l'eau potable;
  - Le captage et le traitement des eaux usées avant leur rejet dans l'environnement;
- Hausse des coûts en infrastructure d'eaux usées : les volumes d'eau potable utilisée occupent dans le réseau d'égouts une place qu'il faudra compenser par la construction de bassins de rétention pour réduire la fréquence des surverses.

1) Les problématiques de cette catégorie se définissent dans la zone par les éléments suivants :  
(Suite)

## LOCALISATION GÉNÉRALE

La surconsommation de la ressource en eau n'est pas répertoriée de façon exhaustive sur la ZGIE. Toutefois, l'absence de données de localisation de surconsommation de la ressource en eau ne signifie pas qu'il y ait absence de surconsommation. La multitude d'usages retrouvée sur la ZGIE ainsi que la diversité d'usagers entraîne une consommation importante sur l'entièreté du territoire.



## 2) Les problématiques de cette catégorie sont causées par les éléments suivants dans la zone:

La surconsommation de l'eau est liée à plusieurs facteurs qui augmentent le bilan de consommation d'eau dans la province (Battaglia 2020). Parmi ceux-ci on retient entre autres :

- Le sentiment d'abondance de la ressource. L'abondance d'eau sur la ZGIE peut entraîner un sentiment chez la population que la ressource est inépuisable et qu'il n'est pas nécessaire de la préserver. Selon les données accessibles, la disponibilité de l'eau souterraine ne semble pas problématique dans la ZGIE à ce jour.
- Le manque de connaissances. N'ayant pas de données précises sur la disponibilité en eau souterraine ni sur les quantités réelles prélevées, les conclusions des études sont basées sur des approximations. La prévention est donc difficile.
- L'augmentation du développement et la croissance des quantités prélevées. Dans l'absence de connaissances fines sur la disponibilité de l'eau souterraine, il est difficile de limiter le développement et l'augmentation des prélèvements. Cette augmentation est à l'origine de la perception de la problématique.
- Le faible coût de la ressource/gratuité générale. L'absence de tarification lors de l'utilisation de l'eau par le consommateur renforce la perception de la disponibilité.
- La grande accessibilité à la ressource. L'utilisation de l'eau ne nécessite pas d'effort (approvisionnement, délais d'accès, coût) pour le consommateur.
- Le manque de sensibilisation. La sensibilisation insuffisante de la population serait également une cause de la surconsommation.

### Usages cumulés

La surconsommation d'eau peut être causée par divers usages, et ces derniers varient, entre autres, en fonction des différents secteurs d'activités et des régions. Il est important également de prendre en considération que la combinaison de ces usages peut entraîner des pressions considérables sur les ressources en eau et mettre en danger la durabilité à long terme de l'approvisionnement en eau, et ce autant pour l'eau de surface que l'eau souterraine. En d'autres termes, les impacts cumulatifs des prélèvements d'eau sont, en soi, l'une des causes de la surconsommation d'eau surtout lorsqu'ils portent atteinte à la capacité de support du milieu (MELCC, 2018). Le Tableau 3 présente quelques-unes des principales utilisations contribuant à la surconsommation d'eau.

### Changements climatiques

Il est attendu que l'évolution des conditions hydroclimatiques entraîne des périodes d'étiage plus importantes. Ces épisodes de sécheresse plus longs pourraient fortement affecter les débits disponibles pour les prélèvements (Ouranos 2020). Cette évolution pourrait également perturber la direction et l'intensité des écoulements souterrains aux sites identifiés comme ayant des apports permanents d'eau de surface dans l'eau souterraine (Baudron, Labelle, et Masse-Dufresne 2022). De plus, la diminution de la recharge pourrait avoir des répercussions globales sur le cycle de l'eau dans l'ensemble de la zone d'étude (Gagné et al. 2022b).

En outre, les changements climatiques risquent d'entraîner des répercussions significatives sur les prélèvements d'eau du secteur récréotouristique. Il est probable que les stations de ski et les centres de glissade sur neige soient contraints d'augmenter la production de neige artificielle pour répondre à la demande, entraînant ainsi une augmentation des prélèvements d'eau (Demers, 2006). Les parcs aquatiques sont aussi vulnérables à la raréfaction des ressources hydriques, puisque leur utilisation est continue durant la saison estivale, en raison de l'évaporation plus intense. De même, les terrains de golf, nécessitant d'importantes quantités d'eau pour l'irrigation et le maintien des étangs, pourraient intensifier leur volume de prélèvement.

### Remplissage de piscines

Les propriétaires de piscines résidentielles sont aussi responsables d'une grande pression sur la disponibilité de l'eau. Le remplissage des piscines pendant les périodes de sécheresse estivale réduit la disponibilité de l'eau dans les nappes phréatiques pour d'autres utilisations. En ce qui concerne les puits privés, les municipalités font face à une demande croissante de permis de la part des propriétaires de résidences isolées souhaitant apporter des modifications à leurs installations de prélèvement en raison du manque d'eau.

Le tableau 3 présente un résumé des principales causes de la surconsommation de la ressource en eau selon les différents secteurs retrouvés sur la ZGIE (Gouvernement du Québec 2021) (Battaglia 2020).

*Tableau 3. Principales causes de la surconsommation de la ressource en eau selon les différents secteurs*

| Secteurs                             | Emplacement | Types d'utilisations effectuées entraînant du gaspillage   |
|--------------------------------------|-------------|--|
| <b>Municipal</b>                     | Intérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Édifices municipaux : compresseurs refroidis à l'eau (aréna)</li> <li>- Équipements sanitaires désuets : toilettes, robinets, etc.</li> </ul>   |
|                                      | Extérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Égouts et aqueducs : rinçages des réseaux, purges, infrastructures désuètes, etc.</li> <li>- Pertes d'eau dans les réseaux de distribution : représentent 25% des quantités d'eau distribuée</li> <li>- Protection publique – services incendies</li> <li>- Arrosage</li> <li>- Voie publique : Camions – citernes et balais de rues</li> <li>- Jeux d'eau, piscines, patinoires, jardins, parcs</li> </ul> |
| <b>Résidentiel</b>                   | Intérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Équipements et électroménagers désuets (grande consommation d'eau) : toilettes, robinets, douche, chauffe-eau, etc.</li> <li>- Habitudes de consommation : longues douches, utilisation d'un broyeur à déchets, utilisation inefficace du lave-vaisselle, laisser couler l'eau lors du brossage de dents, pour la refroidir ou pour la réchauffer, etc.</li> <li>- Fuites</li> </ul>                        |
|                                      | Extérieur   | <p>Les usages extérieurs durant la saison estivale provoquent des pointes de demande :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrosage des pelouses et jardinage</li> <li>- Remplissage de piscine et spa</li> <li>- Lavage des autos avec un tuyau d'arrosage sans dispositif à fermeture automatique</li> <li>- Nettoyage extérieur</li> </ul>   |
| <b>Commercial et institutionnel*</b> | Intérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systèmes de refroidissement à l'eau / appareils de refroidissement à l'eau (climatiseurs et système de réfrigération)</li> <li>- Équipements sanitaires désuets : Toilettes, urinoirs, lavabos.</li> <li>- Gaspillage, perte, fuites</li> <li>- Lavage équipement</li> <li>- Cuisines</li> <li>- Nettoyage</li> <li>- Utilisation par les clients</li> </ul>  |
|                                      | Extérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrosage</li> <li>- Eaux usées</li> </ul>   |
| <b>Industriel*</b>                   | Intérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matière première</li> <li>- Transfert de matière (procédé industriel)</li> <li>- Processus de fabrication</li> <li>- Lavage</li> <li>- Les besoins en refroidissement d'équipement, climatisation et réfrigération (représentent + de 50% de la demande en eau des ICI)</li> <li>- À des fins sanitaires</li> </ul>   |
|                                      | Extérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrosage</li> </ul>   |
| <b>Récréotouristique</b>             | Intérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Équipements sanitaires désuets : Toilettes, urinoirs, lavabos, etc.</li> <li>- Utilisation par les clients</li> <li>- Fuites</li> </ul>   |
|                                      | Extérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Golf : arrosage et maintien des étangs</li> <li>- Stations de ski et glissades sur neige : Production de neige artificielle</li> <li>- Spas</li> <li>- Parcs aquatiques</li> </ul>  |
| <b>Agricole</b>                      | Extérieur   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les pratiques d'irrigation inefficaces</li> <li>- Utilisation excessive d'eau pour certaines cultures</li> <li>- Préférence pour certaines cultures intensives en eau</li> </ul>  |

### 3) Bibliographie

- Agence Science-Press. 2008. « La neige artificielle est-elle blanche comme neige? » 2008. <https://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2008/01/22/neige-artificielle-blanche-neige-o>.
- Barlow, P.M, et S.A Leake. 2012. « Streamflow Depletion by Wells—Understanding and Managing the Effects of Groundwater Pumping on Streamflow ». Circular. Circular. [https://pubs.usgs.gov/circ/1376/pdf/circ1376\\_barlow\\_report\\_508.pdf](https://pubs.usgs.gov/circ/1376/pdf/circ1376_barlow_report_508.pdf).
- Battaglia, Jérémie, réal. 2020. *La goutte de trop*. <https://www.telequebec.tv/documentaire/la-goutte-de-trop>.
- Baudron, Paul, Laurence Labelle, et Janie Masse-Dufresne. 2022. « Identification des sites de prélèvement d'eau souterraine en situation de filtration sur berge et exploration d'indicateurs de leur vulnérabilité face aux changements climatiques par un suivi temporel géochimique et isotopique ». Rapport de projet.
- Caron, L. 2003. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction régionale de l'Outaouais-Laurentides. Saint-Jérôme. Communication personnelle.
- Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ). 2015. « Rapport sur le développement durable de l'industrie forestière du Québec-Bilan 1990-2015 ». <http://cifq.com/documents/file/Publications/Rapport%20DD/qd4945-cifq-bilandelveloppementdurable-12dec2017-hr.pdf>.
- Demers, Anne-Sophie. 2006. « Les impacts engendrés par la modification du régime hydrique, découlant de l'enneigement artificiel ». Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke.
- Dubois, Emmanuel, Marie Larocque, et Sylvain Gagné. 2021. « Impact des changements climatiques sur la recharge des eaux souterraines dans le sud du Québec ». *Le Climatoscope*, n° 3 (octobre): 76-81.
- Duhamel-Gingras, Julie. 2008. « Impacts des terrains de golf sur l'eau du bassin versant de la rivière du Nord : plan d'action à l'échelle du bassin versant ». s.n.]. Bibliothèque des sciences et de génie TD 7.5 US D835 2008.
- Gagné, Sylvain, Marie Larocque, Alice Morard, et Marjolaine Roux. 2022. « Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines dans la région des Laurentides et de la MRC Les Moulins ». Université du Québec à Montréal, Montréal.
- Gouvernement du Québec. 2018a. « Stratégie québécoise d'économie d'eau potable 2019-2025 - Consommation résidentielle par municipalité - selon la région administrative - Données Québec ». <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/sqep-2019-2025/resource/20e11f28-7fbc-409f-980c-0e3e7f394a00>.
- Gouvernement du Québec. 2018b. « Stratégie québécoise d'économie d'eau potable 2019-2025 - Indice de fuites dans les infrastructures (IFI) - selon la région administrative - Données Québec ». <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/sqep-2019-2025/resource/b4b8aa97-6d91-4c41-80b9-d032457815ad>.
- Gouvernement du Québec. 2021. « Stratégie québécoise d'économie d'eau potable. Horizon 2019-2025. L'économie d'eau potable et les municipalités. Volume 1. » [https://reseau-environnement.com/wp-content/uploads/2021/12/ECO\\_EA1.pdf](https://reseau-environnement.com/wp-content/uploads/2021/12/ECO_EA1.pdf).
- Gouvernement du Québec. 2022. « Déclaration des activités de prélèvement d'eau. Guide du préleveur. » <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/prelevements/demarche-pasapas.pdf>.
- Gouvernement du Québec. 2023. « Système d'information hydrogéologique (SIH) ». 2023. <https://www.sih.environnement.gouv.qc.ca/index.html>.
- Ice River Spring. 2015. « Ice River Springs Opens a New Bottling Plant in Lachute, Quebec ». 2015. <https://www.newswire.ca/news-releases/ice-river-springs-opens-a-new-bottling-plant-in-lachute-quebec-531045981.html>.
- La Financière agricole du Québec (FADQ). 2022. « Base de données des parcelles et productions agricoles déclarées ». Direction des solutions d'affaires organisationnelles. <https://www.fadq.qc.ca/fileadmin/geo4tb/BDPPAD/bdppad-vo3-guide-utilisateur.pdf>.
- MELCCFP. 2022. « Indicateur de disponibilité de l'eau de surface. Climat actuel et futur. » <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas/documents/IndicateurEauSurfaceActuCC.pdf>.

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2022. « Sites de prélèvement d'eau ». [https://www.pes1.enviroweb.gouv.qc.ca/AtlasPCE/Proxy.ashx?http://www.servicesasgeo.m380.pes.si.qc/asgeoguichet/res t/services/Consultation/Sites\\_prelevements\\_eau/MapServer/exts/MetaDonneesRestSOE/MetadataResource/10/AfficherM etadata?f=htm&guid=241849a7-b9e5-4552-b049-edd996094cda](https://www.pes1.enviroweb.gouv.qc.ca/AtlasPCE/Proxy.ashx?http://www.servicesasgeo.m380.pes.si.qc/asgeoguichet/res t/services/Consultation/Sites_prelevements_eau/MapServer/exts/MetaDonneesRestSOE/MetadataResource/10/AfficherM etadata?f=htm&guid=241849a7-b9e5-4552-b049-edd996094cda).

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2023. « Prélèvements d'eau autorisés par le MELCCFP ». <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/prelevements-eau-volumes-autorises-par-melccfp>.

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 ». <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). 2022. « Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable ». 2022. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp#types>.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2018. *Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030*. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/strategie-quebecoise/>.

Morin, Richard. 2006. « La production piscicole au Québec ». 2006. <http://numerique.banq.qc.ca/>.

Murat, V, D Paradis, M M Savard, M Nastev, E Bourque, A Hamel, R Lefebvre, et R Martel. 2003. « Vulnérabilité à la nappe des aquifères fracturés du sud-ouest du Québec : évaluation par les méthodes DRASTIC et GOD ». 2003-D3. Commission géologique du Canada. <https://doi.org/10.4095/214216>.

Ouranos. 2020. « Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région des Laurentides ». 2020. [https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement\\_territoire/lutte\\_contre\\_changements\\_climatiques/fiches\\_syntheses\\_regionales/FIC\\_OuranosLaurentides.pdf](https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/lutte_contre_changements_climatiques/fiches_syntheses_regionales/FIC_OuranosLaurentides.pdf).

Ressources naturelles Canada (RNC). 2009. « Utilisation de l'eau par les secteurs des ressources naturelles- Les faits ». <https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/www/pdf/com/resoress/publications/wateau/wateau-fra.pdf>.

Savard, M.M. 2013. « Inventaire canadien des ressources en eau souterraine : Caractérisation hydrogéologique régionale et intégrée du système aquifère fracturé du sud-ouest du Québec ». 587. Commission géologique du Canada. <https://doi.org/10.4095/291348>.

Statistique Canada. 2001. « Estimation de la quantité d'eau utilisée à des fins agricoles ». Statistique Canada, Division de l'agriculture. <https://central.bac-lac.gc.ca/.item?id=21-601-MIF2007087&op=pdf&app=Library>.