LES CAHIERS DE L'INSTITUT EDS

Juin 2022

Étude concernant l'impact du tourisme sur la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul

STEVE DÉRY
professeur titulaire, Département de géographie, Université Laval
Avec la collaboration de
Samuel Pépin-Gilbert, Maryline Monney, Mathieu Tremblay, Jean Daniel, Geneviève Cloutier et Luce-Ann Tremblay

UNIVERSITÉ LAVAL

Coordonnées de l'Institut EDS

Institut en environnement, développement et société
Pavillon Alexandre-Vachon, local 2045
1045, avenue de la Médecine
Université Laval, Québec, G1V 0A6

Téléphone : (418) 656-2723

Courriel : ieds@ulaval.ca
Site Internet : ieds.ulaval.ca

Mise en page : Marie-Claude Ouellet
Réviseurs : Etienne Berthold et Liliana Diaz

| Table des matières

Liste des figures 4
Liste des tableaux 5
Liste des encadrés 5
Biographie des auteurs 6
Résumé 8
Introduction 9
Le contexte 9
L'eau pour la ville de Baie-Saint-Paul : le problème, l'enjeu et les défis 10
ENJEU : Le tourisme constitue un outil de développement économique régional 11
LE GRAND DÉFI : Gérer un plan directeur de l'eau dans un contexte de croissance touristique, en situations pré-covidienne et post-covidienne 11
Objectifs et méthodes 12
Objectifs général et spécifiques de l'étude 12
Méthodes 12
Tourisme et ressources : quelles tendances générales? Que fait-on au Québec? 14
Tourisme : quelles tendances mondiales, au Canada et au Québec? 14
Le tourisme et son impact sur les ressources : le cas de l'eau potable dans un contexte de développement durable 18
La stratégie québécoise d'économie d'eau : résultats récents et objectifs actuels 19
Portrait de la consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul 21
Quelques traits de l'évolution démographique récente de Baie-Saint-Paul 22
Le système d'aqueduc de Baie-Saint-Paul et les données pluviométriques régionales 24
La pluviométrie et le climat 24
L'eau potable à Baie-Saint-Paul : réseau, couts et entretien 25
Portrait de la consommation d'eau à Baie-Saint-Paul, 1999-2019 28
Consommation annuelle 29
Consommation saisonnière 31
Consommation mensuelle 32
Consommation journalière 33
Le tourisme et son impact sur la consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul 34
Les données du tourisme local, ce qu'elles nous disent et leurs limites 34
Achalandage dans la région de Charlevoix 34
L'offre d'hébergement dans Charlevoix et à Baie-Saint-Paul 34
Tourisme et consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul : quels liens? quelles tendances? 37
Tourisme et consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul en 2018-2019 : une analyse fine 41
Méthodologie 41
L'impact du tourisme sur la consommation d'eau potable en 2018 45
Discussion 47
Mesure et poids du tourisme dans la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul 47
Méthode 1 – De la consommation résidentielle à la consommation touristique 47
Méthode 2 – À partir des données mensuelles 48
Durabilité du système de gestion d'eau potable à Baie-Saint-Paul 50
Capacité du réseau 50
La consommation 52
Références citées 54

Liste des figures

Figure 1 – Utilisations diverses de l'eau dans les activités touristiques : directe, indirecte et systémique 13
Figure 2 – Les touristes internationaux au Canada, 1995-2018 16
Figure 3 – Les touristes internationaux au Québec, 1995 à 2018 17
Figure 4 – Les taux de change avec le dollar canadien (CAD) pour l'euro (EUR) et le dollar des États-Unis (USD), 1997-2017 18
Figure 5 – Province de Québec, consommation moyenne d'eau potable, 2001 et 2011 à 2015 20
Figure 6 – Baie-Saint-Paul, précipitations annuelles, 1995-2019 25
Figure 7 – Baie-Saint-Paul, réseau d'aqueduc, 2019 26
Figure 8 – Baie-Saint-Paul, réseau d'eau potable de la municipalité, 2019 27
Figure 9 – Baie-Saint-Paul, consommation d'eau potable annuelle et démographie, 1999 à 2018 30
Figure 10 – Baie-Saint-Paul, consommation d'eau potable et précipitations estivales (pluviales), 2012-2018 30
Figure 11 – Baie-Saint-Paul, consommation d'eau potable par saison, 2010 à 2018 31
Figure 12 – Baie-Saint-Paul, consommation d'eau potable, 2010 à 2018 32
Figure 13 – Baie-Saint-Paul, consommation d'eau potable et débit maximum journaliers, juillet 2019 33
Figure 14 – Charlevoix, offre et demande d'hébergement, 2000 à 2018 36
Figure 15 – Baie-Saint-Paul, taux d'hébergement et consommation de l'eau potable, 2012-2018 39
Figure 16 – Baie-Saint-Paul, consommation moyenne mensuelle d'eau potable et Charlevoix, taux moyen d'occupation (hébergement), 2016 à 2018 40
Figure 17 – Baie-Saint-Paul, taux d'occupation de l'hébergement (en pourcentage) et consommation mensuelle totale d'eau potable (en mètres-cubes), mensuels (étés et automnes), 2012-2018 41
Figure 18 – Baie-Saint-Paul, consommation de l'eau potable selon les groupes de bâtiments, extrapolée, 2018-2019 45

Liste des tableaux

Tableau 1 – Recettes touristiques dans le monde, 2018 14

Tableau 2 – Touristes internationaux au Canada, arrivées, dépenses totales et dépenses moyennes, 2018 16

Tableau 3 – Baie-Saint-Paul, MRC de Charlevoix et province de Québec, population, 1991-2016 22

Tableau 4 – Baie-Saint-Paul, représentativité des groupes d'âge dans la population, 2006-2016 22

Tableau 5 – Baie-Saint-Paul, habitations privées, 2006 et 2016 23

Tableau 6 – Baie-Saint-Paul, composition des familles avec enfants, 2016 24

Tableau 7 – Baie-Saint-Paul, population, branchements, et coût des services d'eau et de l'eau potable, 2013 à 2020 28

Tableau 8 – Charlevoix et Baie-Saint-Paul, offre et demande d'hébergement, 2000 à 2018 35

Tableau 9 – Baie-Saint-Paul, taux d'occupation moyen et variations annuelles, 2012 à 2018 36

Tableau 10 – Baie-Saint-Paul, offre d'hébergements, 2011 à 2018 37

Tableau 11 – Baie-Saint-Paul (et Charlevoix), population, consommation d'eau potable et taux d'occupation des hébergements touristiques, 2001-2011 et 2012-2018 38

Tableau 12 – Baie-Saint-Paul, consommation de l'eau potable selon les groupes de bâtiments, mesurée et extrapolée, 2018-2019 44

Tableau 13 – Consommation d'eau moyenne, totale et résidentielle, Canada, Ontario, Québec et Baie-Saint-Paul, 2015 48

Liste des encadrés

Encadré 1 - L'indicateur IFI 20

Encadré 2 - Comment se construit la consommation d'eau d'une communauté? 21

Encadré 3 - Équation pour évaluer l'impact du tourisme sur la consommation de l'eau potable à Baie-Saint-Paul 43

| Biographie des auteurs

Steve DÉRY

Spécialiste de l'Asie du Sud-Est, en particulier du Vietnam et du Laos, Steve Déry s'intéresse aux milieux ruraux, aux minorités ethniques, à la marginalité, et aux relations de pouvoir. Il a écrit *La colonisation agricole au Vietnam*, paru aux PUQ (2004) et de nombreux articles scientifiques. Citoyen de Baie-Saint-Paul, il participe aussi activement au comité de l'Agenda 21 de la ville. Enfin, il est aussi artiste amateur; il a présenté en ligne pour plusieurs audiences au Québec et à l'échelle mondiale son album *Changer de temps* (2020), qui reprend les principaux thèmes de son travail d'enseignement et de recherche.

Samuel Pépin-Gilbert

Détenteur d'une maîtrise en Études internationales, Samuel Pépin Guilbert s'est spécialisé en développement durable lors de son cursus universitaire. Après avoir réalisé des recherches dans le cadre d'un essai sur les aires protégées de catégories V et VI, ce dernier travaille désormais en tant qu'agent de projet en développement durable auprès des entreprises.

Maryline Monney

À 26 ans et originaire de la Côte d'Ivoire, pays à l'ouest du continent africain, Maryline Monney vit au Canada avec sa famille depuis bientôt huit ans. Cela lui a permis d'obtenir un baccalauréat en géographie et un certificat en géomatique de l'Université Laval. Elle rêve de contribuer au développement et au rayonnement du continent africain par la gestion de projets novateurs qui respectent les valeurs africaines et qui sont davantage connectés aux besoins et aux réalités des peuples africains. Pour cela, elle poursuit ses études à la maîtrise en gestion de projets à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR). Et pour payer ses études, elle travaille dans le réseau des Caisses populaires Desjardins depuis presque trois ans.

Mathieu Tremblay

Ingénieur à la Ville de Baie-Saint-Paul depuis 2018, Mathieu Tremblay est responsable de nombreux projets touchant l'eau potable et les eaux usées, ainsi qu'à la rénovation et à l'amélioration des bâtiments. Auparavant chez Transition énergétique Québec, il a travaillé à la mise en œuvre d'un projet majeur de révision règlementaire en efficacité énergétique des bâtiments, qui entrera en vigueur en décembre 2021. Son expertise en efficacité énergétique a été mise à contribution dans le projet de construction d'une centrale d'énergie à la biomasse forestière entrepris par la Ville de Baie-Saint-Paul.

Jean Daniel

Ingénieur et directeur du génie à la Ville depuis 2007, Jean Daniel supervise l'ensemble des projets de construction de la Ville. Avec plus de 30 années en gestion de projet dont 10 années d'expérience comme coordonnateur des services techniques dans le réseau de la santé et 22 autres années en génie municipal. Depuis 2009, particulièrement, il est membre du comité consultatif du CLD-MRC pour la faisabilité de la construction d'une centrale et d'un réseau de distribution d'eau chaude publique à Baie-Saint-Paul; il participe aussi au cheminement de la faisabilité du projet et de son financement en 2018, via le programme de la Fédération canadienne des municipalités (FCM).

Geneviève Cloutier

Professeure à l'École d'aménagement du territoire et de développement régional de l'Université Laval, membre du Centre de recherche en aménagement et développement (CRAD) et membre chercheuse de l'Institut EDS, Geneviève Cloutier s'intéresse à la participation citoyenne et publique, à l'action collective et aux processus par lesquelles les pratiques de planification et d'aménagement se transforment. Elle est aussi membre de l'Ordre des Urbanistes du Québec.

Luce-Ann Tremblay

Détentrice d'un baccalauréat en arts et d'une maîtrise en communication publique de l'Université Laval, son domaine de spécialité est la communication participative visant à animer le potentiel de changement d'une collectivité pour instaurer un dialogue entre les acteurs, les problématiques de développement et les échelles territoriales. Elle est directrice du développement durable et des communications de la Ville de Baie-Saint-Paul et responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de l'Agenda 21, la planification de développement durable de la municipalité.

| Résumé

Depuis 2003, la Ville de Baie-Saint-Paul s'est dotée d'un plan directeur de l'eau qui a mobilisé élus, fonctionnaires et population autour d'un projet commun de développement durable. La réduction de la consommation moyenne d'eau figurait parmi les objectifs de ce projet, afin de se rapprocher de la moyenne québécoise fixée entre 350 à 450 l/personne/jour. Bien que cette réduction ait été observée dans les premières années, la Ville a ensuite enregistré des hausses de consommation d'eau potable per capita malgré une diminution de sa population.

L'achalandage touristique estival pouvant rajouter facilement plus de 50% à la population normale de Baie-Saint-Paul, il semble que le tourisme ait contribué à cette augmentation. Dans cette étude, nous aborderons le projet « Consommation de l'eau, développement touristique et gouvernance municipale dans une perspective de développement durable à Baie-Saint-Paul » qui visait à mieux comprendre l'articulation entre la fréquentation touristique à Baie-Saint-Paul et l'évolution de la consommation d'eau potable.

En termes de résultats, il est certain que la période covidienne que nous vivons depuis mars 2020 est venue bouleverser les activités touristiques de plusieurs manières. Avant la pandémie, depuis environ 2014, la fréquentation touristique internationale au Québec et au Canada, comme dans Charlevoix, était en hausse, y compris les ressortissants d'autres pays que les États-Unis, ceux qui dépensent davantage quand ils viennent, et ceux qui consomment aussi davantage d'eau du fait de leur fréquentation d'hébergements plus luxueux en moyenne. Selon nos résultats, la consommation d'eau potable dans le réseau d'aqueduc se situerait en moyenne à quelque 78 000 mètres-cubes par mois, ce qui inclut un minimum de 30% d'occupation des unités d'hébergement, minimum sous lequel la fréquentation n'est jamais descendue pour aucun mois entre 2016 et 2018. En temps normaux, la part « estivale » (juin à octobre) du tourisme dans la consommation d'eau potable pourrait varier entre 28% et 34%, avec parfois des pointes à 37%.

S'agissant de la capacité du réseau, le réseau d'aqueduc de la Ville est très bien organisé malgré les modèles qui prévoient des changements au régime des pluies. Les puits et les réservoirs permettent de suffire à la demande actuelle du réseau sans aucun problème, y compris pendant les pics de consommation estivaux, et pourront aussi absorber des hausses de consommation raisonnables dans le futur. Des hausses dans les totaux de consommation sont à prévoir avec le retour éventuel des touristes internationaux, encore plus si la demande pour de l'hébergement luxueux dans le réseau d'aqueduc actuel augmente. Le recensement de 2021 nous permettra aussi de voir si la population locale poursuit sa lente diminution ou si la tendance a été renversée depuis 2016.

Rédigé par : Steve Déry

Avec la collaboration de Samuel Pépin-Gilbert, Maryline Monney, Mathieu Tremblay, Jean Daniel, Geneviève Cloutier et Luce-Ann Tremblay

Étude concernant l'impact du tourisme sur la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul

| Introduction

Le contexte

Au cours des dernières décennies, les régions rurales du Québec, comme une majorité de celles du Canada, des États-Unis, et à plusieurs égards de celles de plusieurs pays européens, ont connu des transformations significatives autant dans leurs fonctions, dans leurs paysages et leurs géographies, que dans la manière dont elles contribuent à l'économie de leur région ou de leur pays (Guibert et Jean, 2011; Ruiz et Domon, 2014). Ces transformations, qualifiées de différentes manières par les observateurs, par exemple de *« rurbanisation »* pour qualifier *« l'urbanisation de la campagne »* (Thomsin, 2001), *« d'urbanisation diffuse »* (Côté *et al*., 2014) ou de *« désir de campagne »* (Urbain, 2002), témoignent de changements sociaux et sociétaux. Dans les régions où les conversions économiques de productions agricoles autosuffisantes n'ont pu résulter en un renouvèlement économique, les autorités locales – et provinciales – ont souvent fait la promotion d'un développement touristique, qui est parfois doublé d'une variante « agro » avec l'agrotourisme, nouvel engouement depuis le tournant du millénaire (Gagnon, 2007 : 152). Vu comme une panacée à l'échelle mondiale pour développer les régions à l'écart des niveaux de revenus élevés générés par les villes, le tourisme présentait toutes les vertus… du moins jusqu'à récemment.

Avec l'approfondissement et l'expansion des préoccupations environnementales, principalement en raison des changements climatiques et de l'implication croissante de toute une panoplie d'acteurs dans leur dénonciation et les appels à l'action, toutes les activités économiques, en particulier capitalistes, sont scrutées à la loupe, et leurs contributions respectives à la croissance des inégalités ou aux problèmes environnementaux, critiquées sévèrement (Harvey, 2014; Kempf, 2007 et 2009; Klein, 2008 et 2015; IPBES, 2019). C'est le cas du tourisme, alors que des études démontrent la causalité positive entre croissance du tourisme d'une part et augmentation de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effets de serre d'autre part (par exemple : Katircioglu, 2014; Katircioglu *et al*., 2014); et c'est aussi dans cette optique qu'ont été créées des expressions comme « surtourisme » (Radio-Canada, 2019; Sampson, 2020), ou ont été développées des mouvements de limitation du nombre de touristes (ex. : à Dubrovnik, en Croatie, ou Venise en Italie), ou même de leur interdiction, un mouvement « non aux touristes » (Dumont Baron, 2019). Une des raisons principales derrière ces mouvements est que les touristes, alors qu'ils apportent des bénéfices monétaires (devises, emplois directs et indirects, etc.), viennent aussi consommer des ressources locales et génèrent des déchets et des pollutions avec des retombées aussi locales (voir aussi De L'église *et al*., 2019). Et les touristes consomment en général aussi beaucoup d'énergie pour leurs déplacements, ce qu'ont commencé à reconnaitre les acteurs du secteur touristique (Priskin, 2009). Lorsque les communautés locales établissent le bilan entre les avantages et les désavantages, qu'elles voient croitre les dommages au territoire, les problèmes environnementaux locaux (*i.e.* ramasser et nettoyer après le « party »), la disparition des ressources locales, tout cela justifie les questions et les inquiétudes des autorités locales et la réévaluation de leur participation à ce type d'économie, ou, à tout le moins, une analyse sérieuse de la gestion des problèmes.

Cette situation générale est d'autant plus problématique que plusieurs des régions touristifiées de cette manière en sont devenues dépendantes (du tourisme), et sont maintenant soumises aux aléas de cette industrie, comme en témoignent les récents « chocs » touristiques provoqués par l'éruption volcanique en Islande (2010) ou l'épidémie mondiale de COVID-19 en 2020 et 2021. À Baie-Saint-Paul, dans la région de Charlevoix au Québec, ces dynamiques globales y sont vécues intensément. Aussi, depuis le début de la mise en œuvre d'un agenda 21 en 2003, aucun aspect de la vie locale n'a été épargné de questions. Tout a été mis sur la table pour être réévalué et, éventuellement, réorganisé.

L'eau pour la ville de Baie-Saint-Paul : le problème, l'enjeu et les défis

Le **problème** à étudier est le suivant. Depuis 2006, la Ville de Baie-Saint-Paul s'est dotée d'un Agenda 21 (A21) qui a mobilisé les élus, les fonctionnaires et la population de la collectivité autour d'un projet commun de développement durable territorial. Cet A21 comprend un plan directeur de l'eau dans lequel figurait un objectif de réduction de la consommation moyenne d'eau des habitants pour se rapprocher de la moyenne québécoise qui se situait alors entre 350 à 450 litres/jour/personne (L/J/pers.) (MAMH, 2019, p.23). Cette réduction fut notable dans les premières années de mise en œuvre du plan. Mais, par la suite, malgré une légère diminution de la population, la Ville a enregistré des hausses de consommation d'eau potable per capita. Depuis le début des années 2010, ces hausses coïncident avec une augmentation de l'achalandage touristique. Est-ce que le tourisme a contribué à faire augmenter la consommation per capita à Baie-Saint-Paul? Au Québec, en 2015, la moyenne d'eau distribuée était de 573 L/J/pers., aussi en augmentation depuis le début des années 2000, alors que la moyenne canadienne s'établissait à 447 L/J/pers. L'objectif de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable est d'atteindre avant 2025 une distribution de 458 L/J/pers. en moyenne pour l'ensemble du Québec (MAMH, 2019, p.23). Cette eau distribuée est la quantité pompée des puits, que l'on divise ensuite par la population desservie pour obtenir une moyenne. Elle comprend tous les types de consommation et les fuites. On peut aussi qualifier la consommation en différents types : domestique, commerciale et institutionnelle. Depuis 2019, le Ministère calcule la consommation résidentielle à partir d'un échantillon de compteurs dans des résidences. Les objectifs sont définis par rapport à cette consommation moyenne[1]. L'enjeu, c'est que cette consommation comprend aussi celle des touristes.

Dans Charlevoix, et en particulier à Baie-Saint-Paul, l'industrie touristique se portait bien jusqu'au début de 2020, en particulier l'été : le nombre d'unités touristiques a augmenté significativement entre 2011 et 2012 (+28%) et le taux d'occupation est en hausse depuis. À Baie-Saint-Paul, l'achalandage estival peut rajouter facilement plus de 50% d'individus à la population normale de la ville, alors que le seul camping Le Genévrier peut compter sur plus de 2 000 visiteurs en même temps lorsqu'il est plein, l'équivalent de 25% de la population de Baie-Saint-Paul. Soulignons que l'évènement « Le Festif! » de Baie-Saint-Paul a généré à lui seul 35 000 visites en trois jours en juillet 2018, plus de quatre fois la population locale.

Selon la Stratégie québécoise d'économie en eau potable 2011-2017, les municipalités qui ne rejoignaient pas la moyenne du Québec étaient pénalisées : il fallait alors faire des suivis, des rapports, etc. Et, si la moyenne provinciale n'était pas atteinte, les subventions accordées pour l'eau potable pouvaient être réduites ou supprimées. Bref, le manque de connaissances sur la consommation différenciée de l'eau potable pouvait avoir des effets indésirables et considérables pour des petits milieux fort dépendants du tourisme comme la ville de Baie-Saint-Paul ; d'où l'intérêt d'étudier cette question. La « nouvelle » Stratégie, dont le mandat s'étend de 2019

[1] Le nombre de personnes desservies est calculé en multipliant le nombre de logements résidentiels par une valeur que Statistique Canada donne concernant le nombre moyen de personnes par logement. Cette statistique peut varie d'une municipalité à l'autre et d'une année à l'autre.

jusqu'à 2025 corrige en partie ce défaut puisque les objectifs à atteindre sont depuis lors définis pour la consommation résidentielle seulement; la consommation des commerces, des autres bâtiments institutionnels et les pertes du réseau n'entrent plus dans les calculs (MAMH, 2019). Bien sûr, cela n'efface pas la pertinence de mieux comprendre l'évolution de la consommation d'eau à Baie-Saint-Paul.

ENJEU : Le tourisme constitue un outil de développement économique régional

L'histoire touristique et de villégiature de Charlevoix s'étale sur plus de deux siècles. « Pays mythique par excellence » (Brassard, 2015, p. 9), sa notoriété repose sur sa tradition d'accueil, sa nature riche et abondante et sur ses paysages emblématiques. Au milieu des années 2010, le secteur touristique générait des recettes annuelles de quelque 200 millions de dollars[2]. Aussi, parmi les 13 806 emplois recensés dans la région de Charlevoix en 2009 (cf note), 4 200, soit 30% du total, étaient directement liés au tourisme (Tourisme Charlevoix, 2015a, p.5). Selon une enquête d'Emploi-Québec parue en 2014, ces emplois se retrouvaient dans le domaine de la restauration, de l'hébergement et des attraits touristiques tels que les parcs nationaux, les centres de ski, etc. Les services d'hébergement et de restauration à eux seuls regroupaient 3 095 emplois, soit 22% de l'ensemble des emplois de la région et 70% de ceux spécifiquement liés au tourisme (Tourisme Charlevoix, 2015a, p.5). Bref, l'industrie touristique est un secteur clé pour le bienêtre économique de la région. Et les répercussions de la pandémie de COVID-19 en 2020 se feront vraisemblablement sentir longtemps.

Depuis les années 1990 plusieurs projets ont contribué à solidifier l'économie locale dans la région de Charlevoix, plus spécifiquement dans le secteur touristique et sur le territoire de la Ville de Baie-Saint-Paul : création et développement de la route des Saveurs (1996), achat du Massif par Daniel Gauthier (2002), expansion de l'offre touristique dans toute la région, d'abord avec l'hôtel La Ferme (Lavoie, 2012) devenu éventuellement Hôtel Spa Le Germain, la « villégiature concentrée », i.e. construction de résidences touristiques de luxe à Petite-Rivière-Saint-François (depuis les années 2000 – cf MRC de Charlevoix, 2012; Brassard, 2015, p.3), et même la réouverture de l'Auberge de jeunesse (2017) dans l'ancien couvent des Petites-Franciscaines-de-Marie sur le rue Ambroise-Fafard. Tous ont eu un impact sur la façon de promouvoir la région et, ultimement, sur la fréquentation touristique de Charlevoix.

LE GRAND DÉFI : Gérer un plan directeur de l'eau dans un contexte de croissance touristique, en situations pré-covidienne et post-covidienne

Le défi général pour la Ville de Baie-Saint-Paul consiste à poursuivre ses efforts de gestion du plan directeur de l'eau dans un contexte de croissance de la fréquentation touristique dans la région en général et à Baie-Saint-Paul en particulier. De ce point de vue, la situation particulière de 2020-2021 ne représente pour l'instant qu'une anomalie dans la trajectoire. Les impacts à court et moyen termes se feront surement sentir pour les clientèles touristiques (qui visitent?), mais probablement moins pour la quantité totale de visiteurs, comme en témoignent l'engouement pour la région par les touristes québécois et canadiens à l'été 2020, les prévisions pour 2021 - Charlevoix figurait en juin en tête de liste des régions à visiter dans les préférences des Québécois (Tremblay, 2021) – prévisions qui se sont largement concrétisées. Bref, dans tous les cas de figure, il en découle trois défis spécifiques à surmonter, précisément successifs et cumulatifs :

[2] En fait, dans un rapport daté de novembre 2015, Tourisme Charlevoix évoque le chiffre de 195 millions de dollars de recettes annuelles, mais rien ne permet de préciser pour quelle année ou quelle période cette valeur est indicative. On peut supposer que c'est pour 2014. Mais cela porte tout de même à confusion parce que les autres données du même paragraphe (emplois et établissements) sont tirées de rapports d'Emploi-Québec datant respectivement de 2009 et de 2014.

- **DÉFI 1** : atteindre une meilleure compréhension de la dynamique des apports et des prélèvements d'eau dans la municipalité (bilan), un travail permanent;

- **DÉFI 2 :** mieux mesurer et mieux comprendre la consommation d'eau des touristes dans toutes ses ramifications;

- **DÉFI 3 :** maintenir un réseau d'aqueduc de qualité dans toutes ses composantes, malgré une augmentation de la consommation dans certains secteurs, ce qui comprend assurer un financement durable et équitable de cette gestion.

Objectifs et méthodes

Objectifs général et spécifiques de l'étude

L'**objectif général** est de contribuer à mieux comprendre l'évolution de la consommation d'eau potable et les actions de gouvernance locale en contexte de petite ville touristique. Pour Baie-Saint-Paul, il s'agira, au final, de compter sur un portrait différencié de l'évolution de la consommation d'eau potable qui permette de distinguer les responsables locaux. Les connaissances sur la consommation d'eau elle-même pourraient avoir d'importantes répercussions en termes de justice sociale et interrégionale.

1. Le premier objectif spécifique de cette étude est de dresser un portrait général multiscalaire et d'analyser brièvement l'évolution de la fréquentation touristique aux échelles internationales, québécoises et charlevoisiennes, en précisant, lorsque cela est possible, la situation pour la Ville de Baie-Saint-Paul.

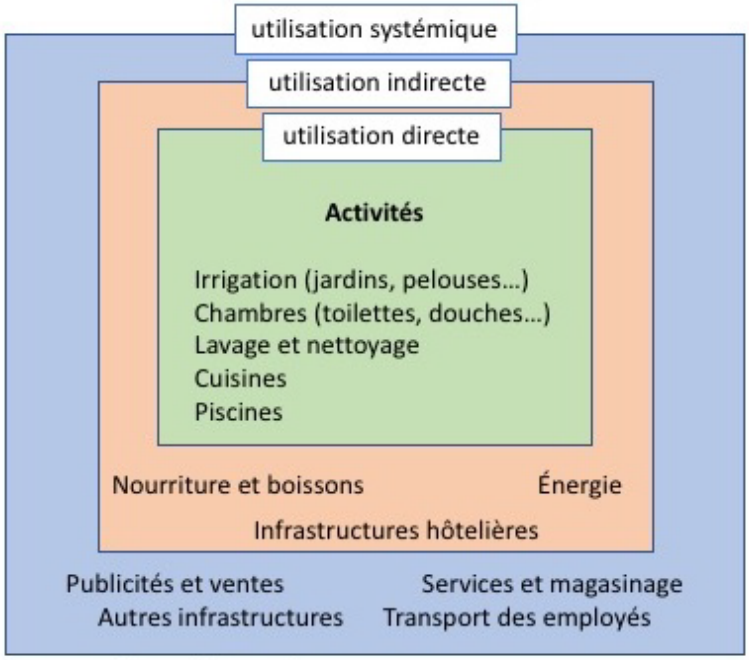
2. Enfin, l'étude entend dresser un portrait évolutif de la distribution d'eau potable de la ville de Baie-Saint-Paul, en particulier de ses différents consommateurs. Ce portrait devra permettre d'établir une projection de la consommation future d'eau à Baie-Saint-Paul jusqu'en 2029.

Méthodes

Afin d'atteindre le premier objectif de l'étude, des statistiques concernant le tourisme ont été récoltées auprès des différentes agences canadiennes (Statistique Canada) et québécoise (Institut de la statistique du Québec), tout comme auprès de l'Organisation internationale du tourisme (OIT). Des données locales ont aussi été recensées dans les rapports ou auprès des organismes locaux ou régionaux (Tourisme Charlevoix, MRC de Charlevoix, MRC de Charlevoix-Est) pour documenter les flux touristiques de 2011 à 2018 de la région de Charlevoix et de la municipalité de Baie-Saint-Paul.

S'agissant de la distribution et de la consommation de l'eau, notre second objectif, il existe plusieurs manières de l'évaluer, selon l'ampleur ou la précision du portrait que l'on souhaite. Gössling et al. (2015) ont défini trois niveaux de consommation de l'eau en lien avec le tourisme : l'utilisation directe, l'utilisation indirecte, et l'utilisation systémique (figure 1). Pour notre étude, le portrait de la consommation de l'eau sera réalisé à l'aide de deux méthodes.

FIGURE 1 - UTILISATIONS DIVERSES DE L'EAU DANS LES ACTIVITÉS TOURISTIQUES : DIRECTE, INDIRECTE ET SYSTÉMIQUE



Source: Gössling *et al.* (2015, 47)

Dans un premier temps, pour analyser la corrélation de l'évolution de la consommation d'eau avec celle de la fréquentation touristique, nous avons recensé les données touristiques disponibles à différents niveaux (national, provincial, régional et pour Baie-Saint-Paul), ainsi que l'ensemble des données disponibles concernant la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul. En général, les données proviennent des bases de données de la Ville, des Plans directeurs de l'eau (2009 et 2016), et des rapports annuels sur la gestion de l'eau potable soumis au Ministère pour les années 2016 à 2019 inclusivement.

Dans un second temps, nous avons aussi mesuré en temps réel la consommation d'eau potable pendant une partie de la durée du projet à l'été 2019, pour nous aider à estimer la pondération du tourisme dans l'ensemble de la consommation. Pour ce faire, la distribution d'eau potable totale de la municipalité a été divisée en cinq groupes de « consommateurs » :

G1. Les bâtiments municipaux, institutionnels et les garages;
G2. Les différents commerces, tels que les restaurants, les gites, les campings, les hôtels;
G3. La consommation résidentielle;
G4. Les fuites;
G5. Les autres activités telles que le rinçage et les tests incendies.

Les détails concernant ces groupes, la méthodologie et les limites apparaissent à la partie 4.3 où sont présentés les résultats spécifiques de cette partie de l'étude.

| Tourisme et ressources : quelles tendances générales ? Que fait-on au Québec ?

Tourisme : quelles tendances mondiales, au Canada et au Québec?

Au cours des quatre dernières décennies, le nombre de touristes internationaux à l'échelle mondiale a augmenté considérablement : de 25 millions en 1950, leur nombre a été multiplié par plus de 10 en 1980 (278 millions), est passé à 435 millions en 1990 (Radio-Canada, 2019a) et à 1,5 milliard en 2019 (UNWTO, 2021). Ce dernier chiffre représentait encore une hausse de 4 % du nombre de touristes internationaux par rapport à 2018, qui avait déjà vu une hausse de 5% par rapport à 2017. Selon l'Organisation mondiale du Tourisme (OMT), et d'autres organismes observateurs, cette tendance à la hausse devrait se poursuivre au cours des prochaines années (OCDE, 2018; UNWTO, 2019). Évidemment, ces prévisions ont été produites avant la pandémie de COVID-19. Pour l'instant, personne ne sait encore pendant combien de temps l'impact de cette crise se fera sentir sur le secteur touristique. En septembre et octobre 2020, certains lieux touristiques en Thaïlande ou ailleurs en Asie ont repris, d'une manière contrôlée, leurs accueils de touristes étrangers, mais en juin 2021, l'économie touristique restait sur pause dans la plupart des pays; même la frontière entre le Canada et les États-Unis était toujours « fermée ». Et pour l'instant, au moment de réviser ces lignes, en juin 2021, on ne sait pas quand les voyages internationaux pourront reprendre; ou même s'ils pourront reprendre. Bref, avant la pandémie, la demande touristique était en plein essor. En 2018, le chiffre d'affaires total a atteint approximativement 1,7 milliard de dollars ÉU, l'Europe et l'Asie-Pacifique récoltant plus des deux-tiers du total (tableau 1). Toujours selon les données de l'OMT, les destinations touristiques les plus visitées au monde étaient toujours la France et l'Espagne, suivies dans l'ordre par les États-Unis, la Chine et l'Italie (UNWTO, 2020).

TABLEAU 1 – RECETTES TOURISTIQUES DANS LE MONDE, 2018 (EN MILLIARDS DE DOLLARS DES ÉTATS-UNIS)

Grandes régions	Recettes	
	(en milliards de $ÉU)	(en pourcentage)
Europe	570	39,3
Asie-Pacifique	435	30,0
Amériques	334	23,0
Moyen-Orient	73	5,0
Afrique	38	2,6
TOTAL	1450	100,0

Sources : Globe Trotting (2018), UNWTO (2020)

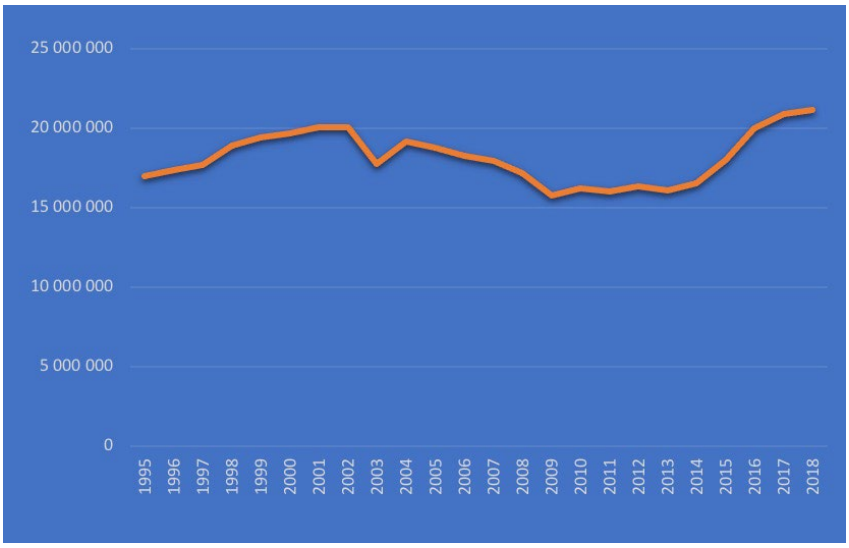
Parmi les raisons qui expliquent cette évolution, on trouve la diminution des couts du transport pour les passagers, et l'augmentation globale du nombre de personnes composant la classe moyenne partout dans le monde. « En 2009, 1,8 milliard de personnes faisaient partie de la classe moyenne dans le monde et on s'attend qu'elle atteigne 3,2 milliards en 2020 et 4,9 milliards en 2030 » (estimations de Tutek et al., 2015, citées par Déry et Nguyen, 2019). Les avancées technologiques, notamment dans les secteurs du transport et de l'informatique, ont contribué à moderniser les transports et les infrastructures, permettant de réduire à la fois les distances et la durée des déplacements d'un point à l'autre pendant les voyages, tout en maintenant un confort assez élevé. De plus, Internet et les réseaux sociaux ont facilité à bien des égards les échanges et la promotion de sites, de pays ou de destinations autrefois peu connues des voyageurs et peu fréquentées (Ducroquet et Viallon, 2017; Gouvernement du Canada, 2019a).

Bref, l'offre touristique est plus vaste, plus accessible, et disponible pour un public aussi plus nombreux. Soulignons que le tourisme est aussi considéré par les grands organismes internationaux comme source de richesses et de développement. L'Organisation mondiale du tourisme (OMT) souligne dans son Programme de développement durable à l'horizon 2030 que le tourisme peut être une composante importante pour réduire la pauvreté et les inégalités dans le monde. Selon l'OMT, le tourisme peut contribuer directement ou indirectement à l'atteinte de tous les objectifs de développement durable (ODD) de l'ONU, mais il a été intégré plus spécifiquement aux objectifs 8 (travail décent et croissance économique), 12 (consommation responsable) et 14 (la vie sous l'eau). Et en 2020, l'OMT soulignait l'Année du tourisme et du développement rural. L'objectif était d'être *« un moteur de changement positif en milieu rural, créer des emplois et des débouchés, tirer la croissance économique et préserver la culture »* (OMT, 2020).

Du côté de l'évolution du portrait des touristes eux-mêmes, l'Asie a joué un rôle prépondérant dans l'augmentation du nombre de touristes dans le monde, à un point tel que la « crise » sanitaire COVID-19 en Chine en janvier et février 2020 a affecté significativement les destinations touristiques, avant que l'ensemble du secteur ne s'effondre : les Chinois restaient confinés chez eux. Autrefois réservé à l'élite bourgeoise, le secteur touristique a profité d'un pouvoir d'achat croissant des Chinois, d'une connectivité accrue, de l'octroi facilité des visas sur un continent où habitent plus de la moitié de la population du monde (Le Soleil, 2018). Selon le rapport annuel de l'OMT, en 2018, environ 140 millions de Chinois ont voyagé à l'international, dépensant 277 millions de dollars ÉU (20% du total mondial des dépenses), et l'on prévoyait en 2019 qu'ils seront environ 300 millions sur les routes du monde en 2027 (UNWTO, 2019).

Au Canada, ces tendances mondiales apparaissent beaucoup plus modérées. Entre 1995 et 2018, le nombre de visiteurs entrant au Canada a fluctué légèrement, naviguant entre 16 et quelque 20 millions (figure 2). La tendance depuis 2014 est toutefois nettement à la hausse, alors qu'en 2018, année record pour l'industrie touristique, le Canada a franchi pour la première fois la barre des 21 millions de touristes internationaux (Destination Canada, 2018a; Tourismexpress, 2019). Même si les États-Unis regroupent l'essentiel de la clientèle touristique internationale (plus de 14 millions de personnes), le nombre des voyageurs des autres pays est aussi en croissance : et parmi ceux-ci, ils viennent surtout de Chine, de la France et du Royaume-Uni (Destination Canada, 2018b et c; Statistique Canada, 2018 — 2019, tableau 1). Plus important surtout, les touristes étrangers autres que ceux des États-Unis dépensent considérablement plus que les premiers : 3,5 fois plus pour les Britanniques, presque 2,5 fois plus pour les Chinois. C'est peut-être un peu normal considérant que les séjours en provenance des États-Unis peuvent être plus courts et plus autonomes en termes de transport que ceux des touristes étrangers dépendants du transport aérien. Au total, en 2018, le tourisme a compté pour plus de 2 % du PIB canadien, générant plus de 100 milliards de dollars de revenus et plus d'un million d'emplois (Destination Canada, 2018a). Il est à noter toutefois que, comme dans la plupart des pays, la majorité des touristes au Canada sont des touristes domestiques : en 2018, ils représentaient 84% de tous les touristes (Réseau Veille Tourisme, 2018). Aussi, pour 2020, là aussi les chiffres ont baissé dramatiquement. En mars, les douaniers ont identifié quelque 440 000 entrées internationales, chiffres ont baissé à un creux record de 23 621 personnes en avril, avec une légère remontée jusqu'à 67 787 entrées en juillet (Statistique Canada, 14 octobre 2020), et le nombre de touristes domestiques a suivi la même courbe en raison des confinements prolongés et même des fermetures complètes, pendant plusieurs semaines ou mois selon les localités.

FIGURE 2 – LES TOURISTES INTERNATIONAUX AU CANADA, 1995-2018



Source : STATCAN https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/cv.action?pid=2410004301#timeframe

TABLEAU 2 – TOURISTES INTERNATIONAUX AU CANADA, ARRIVÉES, DÉPENSES TOTALES ET DÉPENSES MOYENNES, 2018 (EN NOMBRE, MILLIONS DE $CAD ET $/PERS.)

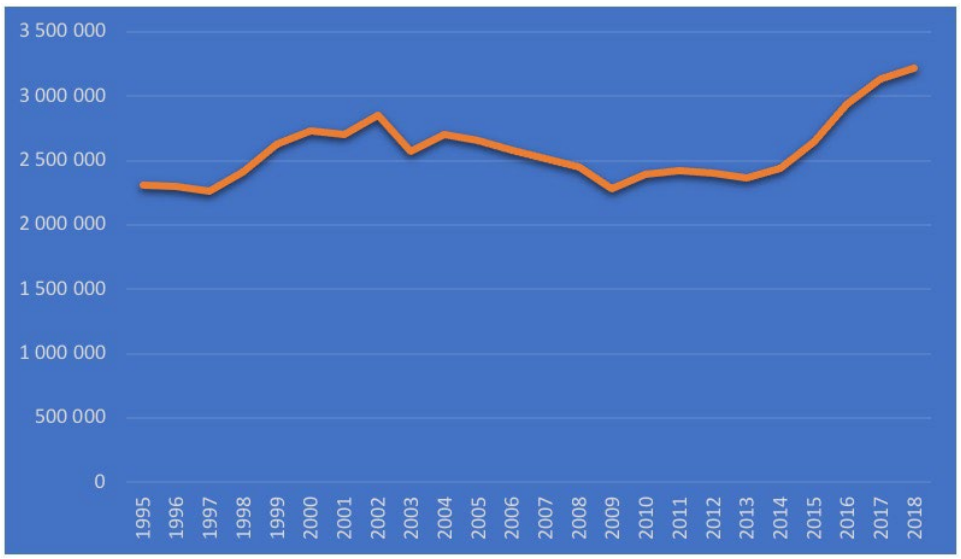
Principaux marchés	Arrivées pour une nuit ou plus (en n)	Dépenses des visiteurs (en millions de $CAD)	Dépenses moyennes par visiteur (en $CAD/pers.)
États-Unis	14 440 353	10 634	736,41$
Royaume-Uni	791 550	1 984	2 506,47$
Chine	737 379	1 234	1 673,49$
France	604 166	933	1 544,28$
Australie	348 984	822	2 355,41$
Allemagne	405 984	748	1 842,44$
Mexique	404 402	644	1 592,47$

Source : STATCAN – divers tableaux.

Même si selon sa propre analyse, le tourisme au Canada se portait bien avant la pandémie de COVID-19, le gouvernemental fédéral jugeait que le secteur pourrait rapporter bien davantage et justifiait ainsi la mise en œuvre d'une nouvelle stratégie fédérale en matière de tourisme. À l'horizon 2025, le gouvernement canadien prévoyait des retombées économiques allant jusqu'à 128 milliards de dollars pour cette année-là, soit une hausse de 25 % par rapport à 2018, ainsi que la création de 54 000 nouveaux emplois reliés directement ou indirectement au secteur (Gouvernement Canada, 2019a). L'atteinte de ces objectifs était étroitement liée à la capacité d'attraction de nouveaux touristes; en fait, on souhaitait que le nombre de touristes internationaux augmente pendant les saisons intermédiaires ou pendant l'hiver, avec une cible à plus d'un million de personnes à l'horizon 2025 (Gouvernement Canada, 2019a). En 2020-2021, il est certain que les objectifs à court et moyen termes ont été révisés à la baisse et qu'il faudra revoir tout cela.

Pour la province de Québec, les tendances en matière de tourisme se moulent sensiblement sur celles observées en moyenne au Canada, avec un déclin graduel un peu plus prononcé que la moyenne nationale entre 2002 et 2013 – alors que la hausse avait été constante et annuelle entre 1996 et 2001. Est-ce que ce fut un effet des attentats du 11 septembre aux États-Unis? En tous les cas, entre 2013 et 2018, le tourisme au Québec a connu une expansion rapide, atteignant des sommets jamais atteints en termes de nombre de visiteurs d'outre-mer (Figure 3). Cette hausse représente plus de 850 000 touristes supplémentaires pendant cette période, une augmentation totale de plus de 36%, plus rapide que la moyenne canadienne pour la période (Figure 2). Depuis 2015, cette croissance est le fruit de l'affluence soutenue des touristes en provenance de pays autres que les États-Unis (+4,8 %) alors que la hausse n'a été que de 1,4% pour les touristes américains (Tourisme Québec, 2019)[3].

FIGURE 3 – LES TOURISTES INTERNATIONAUX AU CANADA, 1995-2018

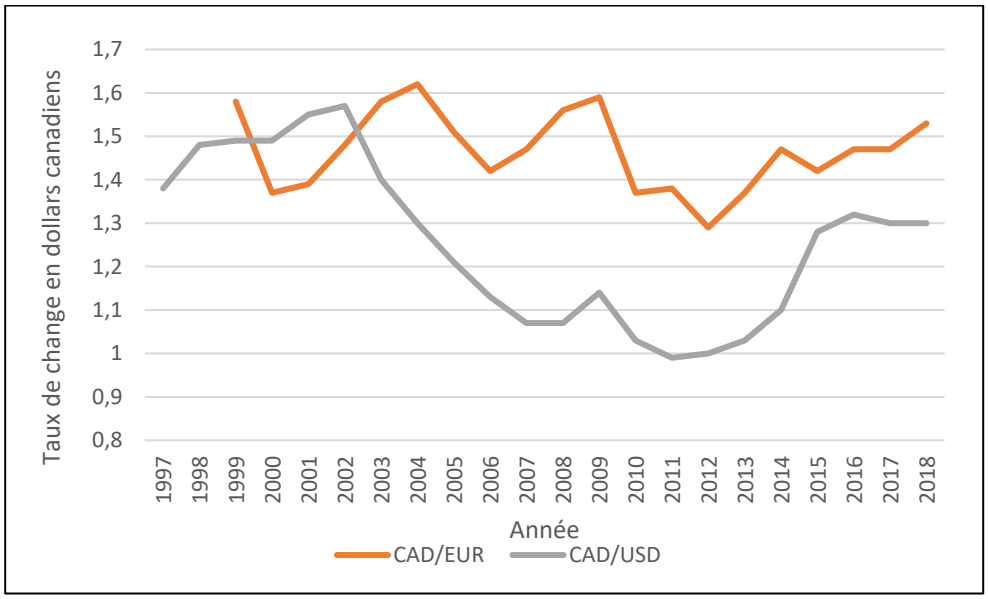


Source : STATCAN https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/cv.action?pid=2410004301#timeframe

Pour les visiteurs internationaux au Québec, le pic atteint en 2002 correspond exactement avec le taux de change le plus favorable pour les citoyens des États-Unis (par rapport au dollar canadien). Le taux du 1er janvier 2002 a atteint 1,57$CAD pour chaque dollar des États-Unis (figure 4). Par la suite, le taux de change avec la zone euro est resté relativement élevé malgré des fluctuations et celui avec les États-Unis a suivi une tendance plutôt à la baisse où, entre 2004 et 2015, il a fluctué entre 1,00$CAD et 1,30$CAD pour chaque 1$USD. Comme les touristes des États-Unis sont les plus nombreux, et de très loin (tableau 2). Le cabrement de la courbe du nombre de visiteurs internationaux au Québec entre 2014 et 2018 est possiblement en partie dû à cette conjonction d'un dollar canadien faible par rapport aux deux devises. Cette comparaison des courbes de taux de change avec le nombre de visiteurs internationaux vaut approximativement de la même manière pour le Canada et pour le Québec.

[3] Les chiffres de Tourisme Québec ne sont pas clairs; rien ne permet de déterminer si les hausses valent pour la comparaison entre 2015 et 2018 ou entre 2017 et 2018.

FIGURE 4 – LES TAUX DE CHANGE AVEC LE DOLLAR CANADIEN (CAD) POUR L'EURO (EUR) ET LE DOLLAR DES ÉTATS-UNIS (USD), 1997-2017



Le tourisme et son impact sur les ressources : le cas de l'eau potable dans un contexte de développement durable

L'étude des impacts du tourisme en termes environnementaux n'est pas récente. Dès les années 1990, l'Organisation des nations unies avait identifié le problème des pollutions de l'eau liées au développement du tourisme (ONU, 1995, cité par Gössling, 2006). Au début des années 2000, Gössling a contribué au travail d'évaluation des impacts du tourisme sur l'environnement (Gössling, 2001, 2002 et 2005), alors que l'Organisation mondiale du tourisme (OMT) n'a organisé sa première conférence sur le changement climatique et le tourisme qu'en 2003!

Les études plus récentes approfondissent, elles, les liens de causalité dans des environnements spécifiques (Narrada Gamage et al., 2017; Shakouri et al., 2017). Pour autant, les discours ne vont pas jusqu'à remettre en cause le tourisme même (ex. : Priskin, 2009) même si plusieurs études se sont attardées à vérifier l'hypothèse de la courbe de Kuznets. Selon cette hypothèse, il serait normal de dégrader davantage l'environnement au début de la courbe du développement économique; après un certain temps, une fois un niveau de développement élevé atteint, les bénéfices économiques devraient supposément permettre de réduire les dégradations et même régler les problèmes environnementaux. Les études qui ont étudié la causalité entre la croissance du secteur touristique et les dégradations environnementales ou l'augmentation des gaz à effets de serre ***infirment*** plutôt la courbe de Kuznets et ont plutôt démontré une causalité linéaire : plus il y a du tourisme, plus la consommation énergétique augmente, et plus il y a de gaz à effets de serre (Katircioglu, 2014; Katircioglu et al., 2014; Narrada Gamage et al., 2017; Shakouri et al., 2017); bref, il n'est retiré aucun avantage environnemental de la croissance du secteur touristique. En fait, des études démontrent que même les efforts locaux sur les sites touristiques pour réduire l'empreinte écologique ou environnementale pèsent fort marginalement dans la balance : ce sont les déplacements qui comptent le plus, surtout lorsqu'ils sont faits en avion, et sur de longues distances (Gössling et Hall, 2006 : 306). Et comme, maintenant – à tout le moins jusqu'au début 2020 -, plus de la moitié des traversées de frontières par les touristes se font par voie aérienne, l'impact est croissant (Sampson, 2020).

Sur les questions spécifiques de l'eau en lien avec le tourisme, les études se multiplient, mais au final, la diversité des cas est immense : par exemple, diverses études ont montré que la consommation des touristes peut varier autant que de 100 (petites pensions locales) à 2000 litres (hotel luxury resorts) par touriste par jour (Gössling, 2006, p.181). Au total, ce sont les parcours de golf qui consomment le plus d'eau : en 2009, ce fut 9,5 milliards de litres d'eau par… jour (!!) qui ont été consommés pour cette activité dans l'ensemble du monde (selon une étude du United Kingdom charity Tourism Concern), ce qui équivalait aux besoins quotidiens de 80% des habitants de la planète (ANRC, 2015, p.19). L'organisme Tourism Concern a d'ailleurs étudié cette question, mais surtout en lien avec le tourisme dans les pays d'Afrique, d'Asie ou d'Amérique latine (Madeley, 2012, p.46). En moyenne, au début des années 2000, selon les chiffres disponibles, c'étaient 222 litres par jour par touriste qui sont consommés, alors que la moyenne de consommation domestique mondiale est de 160 litres par jour par personne (Gössling, 2006, p.182). Au Québec, dans un rapport un peu plus récent visant à justifier la tarification de l'eau, Leroux et ses collègues citent Sophie Duchesne, professeure à l'INRS, qui dit « qu'on n'a pas une bonne connaissance de ce qui est vraiment consommé et par qui » (Leroux et al., 2014, p.14).

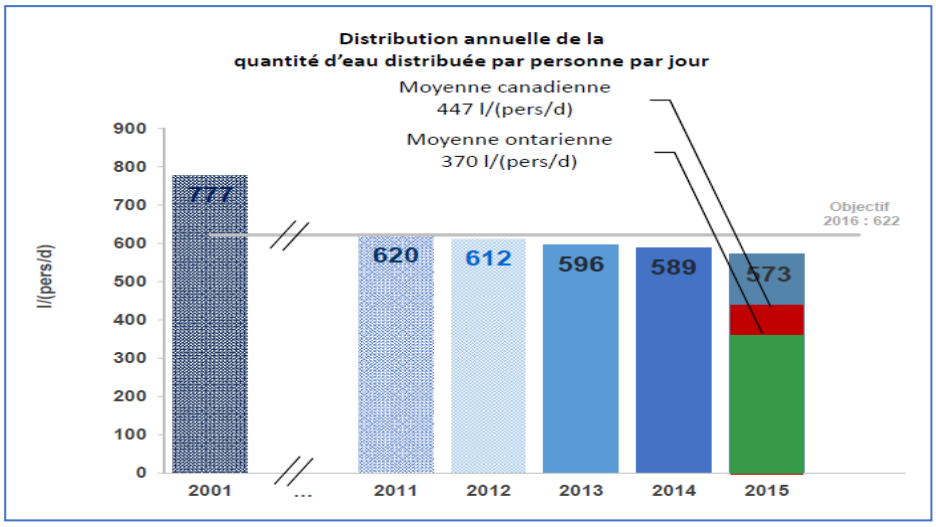
La stratégie québécoise d'économie d'eau : résultats récents et objectifs actuels

Au Québec, la structure contemporaine de gestion de l'eau s'est mise en place progressivement à partir des années 1960. En 2002, l'adoption de la Politique nationale de l'eau (PNE) marque un tournant dans la manière de répartir les rôles et les responsabilités entre les acteurs de l'eau (représentants institutionnels, société civile, secteur privé, etc.). La PNE reconnait l'importance des structures sociopolitiques locales, au premier chef les organismes de bassins versants, comme étant les mieux à même de prendre en compte, dans les décisions, les spécificités de chaque territoire. La Politique mise aussi sur une gestion dite « intégrée » de l'eau pour identifier et mettre en œuvre des projets et des solutions efficaces pour préserver et améliorer la santé des cours d'eau, des lacs et des écosystèmes qui s'y articulent (Gouvernement du Québec, 2004). La gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV) dans sa version québécoise s'appuie sur l'action des ministères, mais elle mise aussi sur un processus systémique et décentralisé, par lequel les acteurs locaux et régionaux sont amenés à définir eux-mêmes les actions appropriées au territoire pour protéger les ressources en eau (Gangbazo, 2004 ; Émond, 2017).

Ainsi, depuis 2002, l'objectif partagé par les acteurs publics à différents niveaux (local, régional, provincial) est de pratiquer une gestion de l'eau de manière intégrée et concertée, qui tienne compte de l'ensemble des activités qui ont un impact sur la qualité et la quantité de la ressource. Différents instruments d'action publique ont été développés et mis en œuvre depuis l'adoption de la PNE. La Stratégie québécoise d'économie d'eau potable est l'un de ces instruments. Élaborée par le ministère des Affaires municipales, la première édition de la Stratégie d'économie d'eau potable couvrait l'horizon 2011-2017. Depuis, la quantité d'eau distribuée par personne au Québec a diminué de 26% par rapport à 2001 (MAMH, 2019). Au fil des années, plusieurs mesures ont été mises en place afin de mieux évaluer la consommation d'eau potable des municipalités. L'un des objectifs du gouvernement était que soit installés des compteurs d'eau dans plus de 90% des immeubles non résidentiels québécois. Aussi, la majorité des réseaux de distribution a été auscultée et plus de 10 000 fuites ont été réparées en 2015 (MAMH, 2019, p.18).

À l'heure actuelle, plus de 600 municipalités participent à la nouvelle Stratégie d'eau potable 2019-2025. Au Québec, en 2015, on le rappelle, la consommation moyenne d'eau potable était de 573 L/J/pers. et la moyenne canadienne était de 447 L/J/pers. (figure 5). Les fuites dans les différents systèmes d'aqueducs représentaient 26% des pertes en eau potable recensée. À ce moment, le délai de réparation des fuites des aqueducs pouvait varier entre quatre et cinq jours.

FIGURE 5 – PROVINCE DE QUÉBEC, CONSOMMATION MOYENNE D'EAU POTABLE, 2001 ET 2011 À 2015 (COMPARAISON AVEC LE CANADA ET L'ONTARIO POUR 2015) (EN LITRES PAR JOUR PAR PERSONNE)



Source : MAMH (2019)

La nouvelle stratégie vise quatre objectifs dont l'atteinte doit s'échelonner de 2019 à 2025 (MAMH, 2019, p.23). **Le premier objectif** est de réduire de 20% l'eau distribuée par jour et par personne pour l'ensemble du Québec à l'horizon 2025 (sur la base de l'année 2012 : 612 L/J/pers.). Ainsi, le Québec doit atteindre environ 458 L/J/pers. à l'horizon 2025. **Le second objectif** de la stratégie québécoise est de réduire aussi la consommation résidentielle moyenne dans *chacune* des municipalités du Québec pour les rapprocher de la moyenne canadienne et de la moyenne ontarienne, et cela, *« selon les particularités de chacune des municipalités »* (MAMH, 2019, p.23). Le **troisième** objectif de la nouvelle stratégie est de sensibiliser et d'encourager les municipalités à réparer et à éviter les fuites dans leurs réseaux.

Dans le jargon technique, le niveau de fuite, dont l'indicateur est appelé IFI, doit être inférieur à 4 sur 8. Cet indicateur est issu de la Stratégie et correspond à un ratio des pertes d'eau réelle (PER) divisé par les pertes d'eau réelles inévitables (PERI). Par exemple, si l'IFI est de 1 le volume de perte d'eau est égal au volume de perte d'eau inévitable (PER/PERI). Si l'indice de fuites est inférieur à 4, alors les fuites du réseau sont considérées comme étant modérées (MAMH, 2019, p.23) (Encadré 1). Finalement, le **quatrième objectif** doit être atteint pour chaque municipalité : il est d'assurer le maintien des actifs de l'eau et le rattrapage du déficit d'entretien du réseau, c'est-à-dire de maintenir le financement ou bien d'accroitre celui-ci dans le but de garantir la pérennité des infrastructures, ce qui contribuera au contrôle des pertes d'eau et à l'équité intergénérationnelle (MAMH, 2019, p.20).

ENCADRÉ 1 - L'indicateur IFI

L'échelle pour l'indice des fuites dans les infrastructures (IFI) est construite de 0 à plus de 8. L'échelle est divisée en quatre catégories pour évaluer le degré et l'importance des fuites. À noter que les objectifs de réduction des fuites varient aussi en fonction du nombre de branchements. Les municipalités qui comptent plus de branchements peuvent « se permettre » un IFI plus élevé.

A: niveau de fuites faible	IFI < 2
B : niveau de fuites modéré	IFI entre 2 et 4
C: niveau de fuites élevé	IFI entre 4 et 8
D : niveau de fuites très élevé	IFI > 8

| Portrait de la consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul

La consommation d'eau d'une communauté dans un bassin versant dépend de plusieurs facteurs qu'on peut regrouper en trois « étapes » successives : la disponibilité, l'accès, la demande. En amont donc, la consommation finale dépend d'abord des disponibilités totales, qui sont liées aux précipitations, à l'écoulement, au stockage, etc. Ensuite, l'accès aux sources d'eau, dans ses différentes variations, module ce qui peut être consommé ou non. Enfin, il y a la consommation elle-même, qui varie selon les usages et la demande, les périodes de l'année, et, surtout, selon les choix individuels et collectifs de consommation – j'arrose mon gazon ou non, etc. - (Encadré 2). On pourrait ajouter à cela la consommation virtuelle, qui représente la consommation d'eau liée aux biens consommés, si l'on voulait connaitre la consommation totale des habitants de Baie-Saint-Paul. Par exemple, acheter un vêtement quelconque, c'est consommer de l'eau à l'endroit où a été produit le vêtement; acheter des framboises du Mexique au Québec en janvier, c'est consommer de l'eau du Mexique. Mais ce dernier aspect, tout important qu'il soit dans une perspective d'ensemble, nous éloignerait trop de notre préoccupation spécifique de la consommation et de la gestion de l'eau à Baie-Saint-Paul même. Pour l'instant, il n'en sera pas tenu compte ici.

À Baie-Saint-Paul, on peut aussi d'emblée éliminer du calcul les prélèvements en amont du bassin dans les zones qui ne dépendent pas de la municipalité, qui restent négligeables en regard des disponibilités et de la consommation municipales. Pour l'instant, le but ici n'est pas d'établir un bilan global intégrant toutes ces variables, mais simplement de rappeler la complexité des dynamiques autour des cycles de l'eau et de sa consommation ou de son utilisation par les humains. Tout de même, pour mieux comprendre le portrait de consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul, quelques-unes de ces variables sont analysées.

ENCADRÉ 2 - Comment se construit la consommation d'eau d'une communauté?

En amont de la consommation – disponibilités totales :

- précipitations dans la zone du bassin versant
- écoulement de surface
- stockage dans les nappes phréatiques
- stockage dans des réservoirs
- climat local (températures, humidité, etc) et portrait de l'évapotranspiration

Autour de la consommation - accès

- accès aux sources d'eau (de surface ou souterraines) – consommation eau potable
- accès aux sources d'eau (de surface ou souterraines) – consommation autres usages
- accès aux sources d'eau (de surface ou souterraines) – usages loisirs
- étendue et qualité des infrastructures (réseau, fuites, etc.)
- captation, stockage et utilisation individuelle ou collective de l'eau de pluie

La consommation elle-même – la demande

- Nombre d'habitants et portrait démographique (âge, n d'enfants, …)
- Nombre de foyers raccordés à l'aqueduc municipal
- N de foyers autonomes
- N et types d'entreprises agricoles
- N et types d'industries et de services
- N de visiteurs (touristes et autres) et variations saisonnières
- Type (choix) de consommation pour chacun de ces groupes

Quelques traits de l'évolution démographique récente de Baie-Saint-Paul

Première variable en importance : la démographie. Quelle est la population de Baie-Saint-Paul? Combien y a-t-il de foyers? Comment ces variables évoluent-elles? Baie-Saint-Paul, comme Charlevoix et plusieurs autres régions rurales du Québec, a vu sa population diminuer au cours des 30 dernières années. Différents facteurs expliquent cette tendance de fond, mais ne sont pas pertinents pour notre propos. Notons simplement que pour l'ensemble du Québec, 60% de la croissance démographique totale sont liés à l'immigration et que, pour l'ensemble de la province, on ne prévoit pas de réduction de la population avant 2056 (selon l'ISQ). Baie-Saint-Paul comptait officiellement 7 146 personnes au recensement de 2016 (tableau 3)[4].

TABLEAU 3 – BAIE-SAINT-PAUL, MRC DE CHARLEVOIX ET PROVINCE DE QUÉBEC, POPULATION, 1991-2016 (EN NOMBRE, VARIATION EN POURCENTAGE)

Année	Baie-Saint-Paul	MRC Charlevoix	Québec
1991	7 335	13 542	
1996	7 379	13 437	
2001	7 290	13 166	
2006	7 288	13 190	7 546 131
2011	7 332	13 338	7 903 001
2016	7 146	12 997	8 164 361
variation **2011-2016**	-2,5%	-2,6%	+3,3%

Sources : Statistique Canada, Recensements de 1991, 1996, 2001, 2006, 2011 et 2016.

TABLEAU 4 – BAIE-SAINT-PAUL, REPRÉSENTATIVITÉ DES GROUPES D'ÂGE DANS LA POPULATION, 2006-2016 (EN POURCENTAGE DE LA POPULATION TOTALE)

Groupe d'âge	2006		2011		2016		Variation du poids du groupe, 2006-2016
	%	n	%	n	%	n	%
0 à 14 ans	13,0 %	945	12,4 %	910	13,2 %	940	+0,2%
0-4 ans		*300*		*325*		*285*	
5-9 ans		*285*		*295*		*360*	
15 à 19 ans	5,5 %	400	4,7 %	350	3,8 %	275	-1,7%
20 à 24 ans	5,4 %	395	4,3 %	315	4,1 %	295	-1,3%
25 à 44 ans	21,9 %	1595	19,6 %	1440	18,5 %	1 325	-3,4%
45 à 54 ans	18,4 %	1340	16,6 %	1220	13,2 %	940	-5,2%
55 à 64 ans	17,1 %	1245	19,8 %	1450	19,3 %	1 380	+2,2%
65 ans et plus	18,7 %	1365	22,6 %	1660	27,7 %	1 985	+9,0%
dont 85 ans et plus	*3,0%*	*220**	*3,2%*	*235**	*3,6%*	*255*	*+1,6%*
TOTAL		7288		7332		7146	-1,9%

NOTE : les cases vertes représentent les groupes d'âge en croissance en comparaison avec le recensement précédent.

Source : Statistique Canada, Recensements de 2006, 2011 et 2016.

[4] À noter que le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation indique 7 217 habitants pour Baie-Saint-Paul, sans donner d'année de référence. Page consultée le 17 février 2021 : https://www.mamh.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/fiche/?tx_mamrotrepertoire_pi1%5Btype%5D=mun&tx_mamrotrepertoire_pi1%5Bcode%5D=16013&cHash=b32df1b60a21e42512cdb0e09144e383.

Parmi cette population, les groupes d'âges aux extrêmes ont vu leurs parts respectives augmenter. Pour les 0-14 ans de 2016, leur poids a été haussé de seulement 0,2% en comparaison avec 2006, mais tout de même de 0,8% en comparaison avec 2011 (tableau 4), ce qui témoigne peut-être d'une augmentation du nombre de jeunes familles et des naissances après 2011, car les 15-19 ans ont aussi diminué significativement leur poids (-1,7%). Mais les données précises des sous-catégories nous aident à mieux comprendre : entre 2006 et 2011, le nombre des 0-4 ans est passé de 300 à 325; il a ensuite diminué à 285 en 2016, alors que les 5-9 ans augmentaient de 360 (STATCAN, recensements). Bref, on peut supposer une augmentation des naissances entre 2006 et 2011, mais probablement aussi l'arrivée, après 2011 de familles avec jeunes enfants, plus âgés que 5 ans. Comme ailleurs, ce sont surtout les 55 ans et plus qui ont vu leurs cohortes augmenter leurs poids (+11,2% sur 10 ans) pour un total de 47% de la population, alors que les 45-54 ans sont la tranche d'âge ayant connu la plus forte baisse de poids relatif (-5,2%) (tableau 4). On constate ainsi que la pyramide des âges continue de bouger, avec un âge médian qui augmente à nouveau sur cette période pour atteindre plus de 50 ans.

Le nombre des habitants et leur âge sont des variables de base, mais pour la consommation d'eau, il faut aussi considérer le nombre de foyers. On peut supposer qu'un foyer comptant six personnes consommera en général moins d'eau que deux foyers comptant chacun trois personnes, ou que six foyers d'une personne, étant donné que les activités ménagères tels que le lavage et les activités extérieures telles que le remplissage d'une piscine ou l'arrosage d'un jardin sont multipliées. C'est d'autant plus vrai d'une municipalité dont la majorité des habitations privées sont des maisons individuelles (tableau 5). En 2016, Baie-Saint-Paul comptait 3 230 logements privés et autant de ménages. Pour la plus grande part, quatre sur cinq de ces ménages logeaient dans des maisons individuelles, à 61%, ou des immeubles à logement de moins de cinq étages (19%) (tableau 5). Les proportions pour chaque catégorie ont peu varié depuis 2006, ce qui témoigne de la force d'inertie du parc d'habitations. Cependant, on constate que l'augmentation du nombre de maisons individuelles est la plus forte, ce qui pourrait contribuer à la hausse de la consommation d'eau potable.

TABLEAU 5 – BAIE-SAINT-PAUL, HABITATIONS PRIVÉES, 2006 ET 2016

Type	2006	%	2016	%
Maison individuelle	1 848	61	1 980	61
Jumelé	180	6	155	4
Duplex	424	14	360	11
Immeuble (moins de 5 étages)	515	17	625	19
Autres	180	2	95	2
Total	**3 030**	**100**	**3 230**	**100**

Source : Comité de suivi MADA. (2019). *Diagnostic MADA et bilan du plan d'action 2010-2016.*

Parmi les habitations privées, 2577 sur 3230 étaient raccordées au réseau d'aqueduc en 2016. Si l'on considère la population totale au recensement (7146) et le nombre d'habitations privées (3230), la moyenne d'habitants par habitation s'établit à 2,21 pour l'ensemble de la ville. En appliquant ce ratio au domaine branché au réseau d'aqueduc (2577 x 2,21), on obtient une estimation de la population branchée à 5695 personnes pour 2016.

Selon l'étude *Mon Habitat plus qu'un simple toit*, réalisée en 2012 par l'Institut national de la Santé publique du Québec (INSPQ, 2014), une forte proportion des logements du centre-ville, en particulier sur la rue Saint-Jean-Baptiste, ont été construits avant 1961. Parmi ces logements, certains nécessitaient des rénovations majeures. Il est bien connu que dans certains de ces logements, certains occupants laissent couler un filet d'eau l'hiver pour éviter que les conduites

ne gèlent, ce qu'on appelle les « purges hivernales » dans le jargon. Toutefois, dans le Plan directeur de l'eau potable de 2009 (version préliminaire), cet aspect avait été évalué comme étant négligeable dans les pertes d'eau du réseau (Plan directeur 2009, p.40). Ceci étant dit, aucune mesure, ni vérification précise n'ont été prises pour valider l'hypothèse de l'époque, ni pour étudier la situation actuelle. On peut toutefois supposer avec confiance que ce problème est moins présent aujourd'hui qu'il ne l'était il y a 10 ou 15 ans, du fait que les constructions modernes sont mieux isolées et que des rénovations aux systèmes de plomberie et de chauffage de certaines maisons ont potentiellement réduit le nombre de cas problématiques.

Dans la même veine, plus du tiers des ménages (36 % ou 1 170 ménages) sont composés d'une seule personne. Il en résulte que la taille moyenne des ménages privés est de 2,1 personnes (STATCAN). S'agissant des autres types de ménages (64%), on dénombre 1 215 personnes de 0 à 19 ans et ils se répartissent dans 965 familles avec enfants, dont 240 (12 %) sont des familles monoparentales (tableau 6). Parmi les familles comptant un couple avec enfants, 84% ont un ou deux enfants; cette valeur atteint 96% pour les familles monoparentales (tableau 6).

TABLEAU 6 – BAIE-SAINT-PAUL, COMPOSITION DES FAMILLES AVEC ENFANTS, 2016

Enfants	Couple		Monoparentale		Total famille avec enfant(s)
	n	%	n	%	n - %
Avec enfant(s)	725	42 %	240	12 %	965
Nombre d'enfants					
1	325	45 %	165	69 %	490 – 51%
2	280	39 %	65	27 %	345 – 36%
3 et +	120	17 %	10	4 %	130 – 13%

Source : Statistique Canada, recensement de 2016.

À ce portrait démographique, il faut apporter une nuance importante. Baie-Saint-Paul fait partie des quelques villes ou localités dans la province qui comptent une forte proportion de résidences secondaires. Bref, la population « statique » ou permanente de la municipalité est facilement identifiable par le recensement, mais la population « dynamique » varie constamment et on ne sait jamais combien de personnes se trouvent en même temps sur le territoire de la Ville, d'autant plus que c'est une ville touristique. Parmi cette population, on peut établir des estimations quant au nombre de touristes. Mais le nombre de propriétaires de résidences secondaires est plus difficile à évaluer, tout comme, surtout, le nombre des « visiteurs » qu'on y trouve, la durée de leurs visites, leur branchement ou non au réseau d'aqueduc, et leur consommation moyenne d'eau.

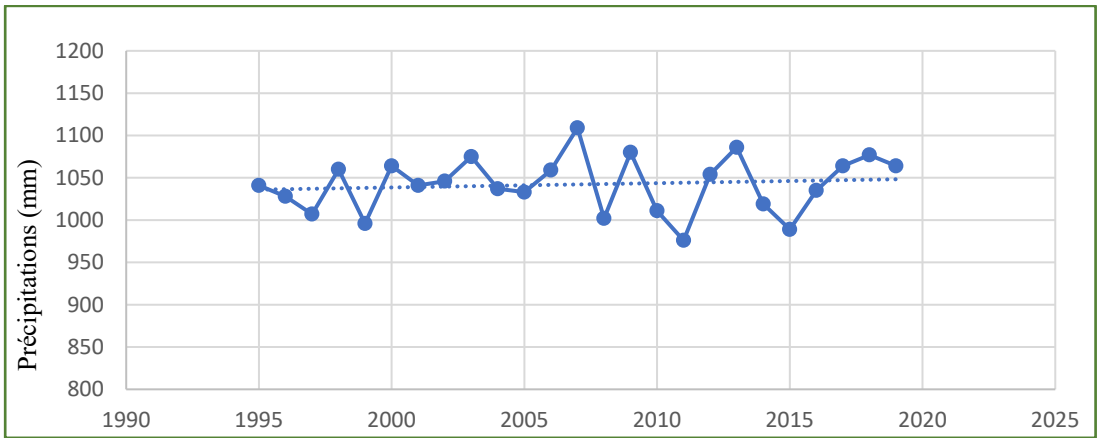
Le système d'aqueduc de Baie-Saint-Paul et les données pluviométriques régionales

La pluviométrie et le climat

Sans entrer dans les détails d'une étude hydrologique complète des bassins versants de Baie-Saint-Paul, en particulier le plus imposant, celui de la rivière du Gouffre qui déborde le territoire même de la ville avec 813 kilomètres carrés au total, on peut observer quelques données de son évolution. Dans l'Atlas du Canada paru en 1957, la plus grande partie de la région de Baie-Saint-Paul est comprise dans une zone où tombent, en moyenne, entre 38 et 40 pouces de précipitations annuelles (entre 965 et 1016 mm). Les données moyennes valent pour la période qui s'étend de 1921 à 1950 (Canada, Ministère des mines et des relevés techniques, 1957, planche 25). Perron et Gauthier (2000, p.29), qui rapportent des données compilées par Ferland et Gagnon en 1974 dans un rapport du ministère des Richesses naturelles du Québec, citent 710 mm en moyenne pour les vallées (moins de 200 mètres d'altitude) de la région de Charlevoix, une moyenne qui

augmente à 813 mm pour les aires en altitude (200-800 mètres). Dans leur compilation, Baie-Saint-Paul se situe plutôt dans la moyenne basse pour les précipitations nivales de différentes localités de Charlevoix, alors que les précipitations sous forme de pluie varient peu régionalement (Perron et Gauthier, 2000, p.28). Malgré la forte disparité avec celles de la première moitié du 20e siècle, les données rapportées par Perron et Gauthier coïncident avec le portrait présenté dans Le grand atlas du Canada et du monde, dans lequel Baie-Saint-Paul et une grande partie vers l'est jusqu'au Saguenay apparaissent dans un ilot où la moyenne des précipitations varie entre 800 et 900 millimètres par an (De Koninck et al., 2002, p.52).

FIGURE 6 – BAIE-SAINT-PAUL, PRÉCIPITATIONS ANNUELLES, 1995-2019



Source : Environnement et changement climatique Canada et *al*. (2019).

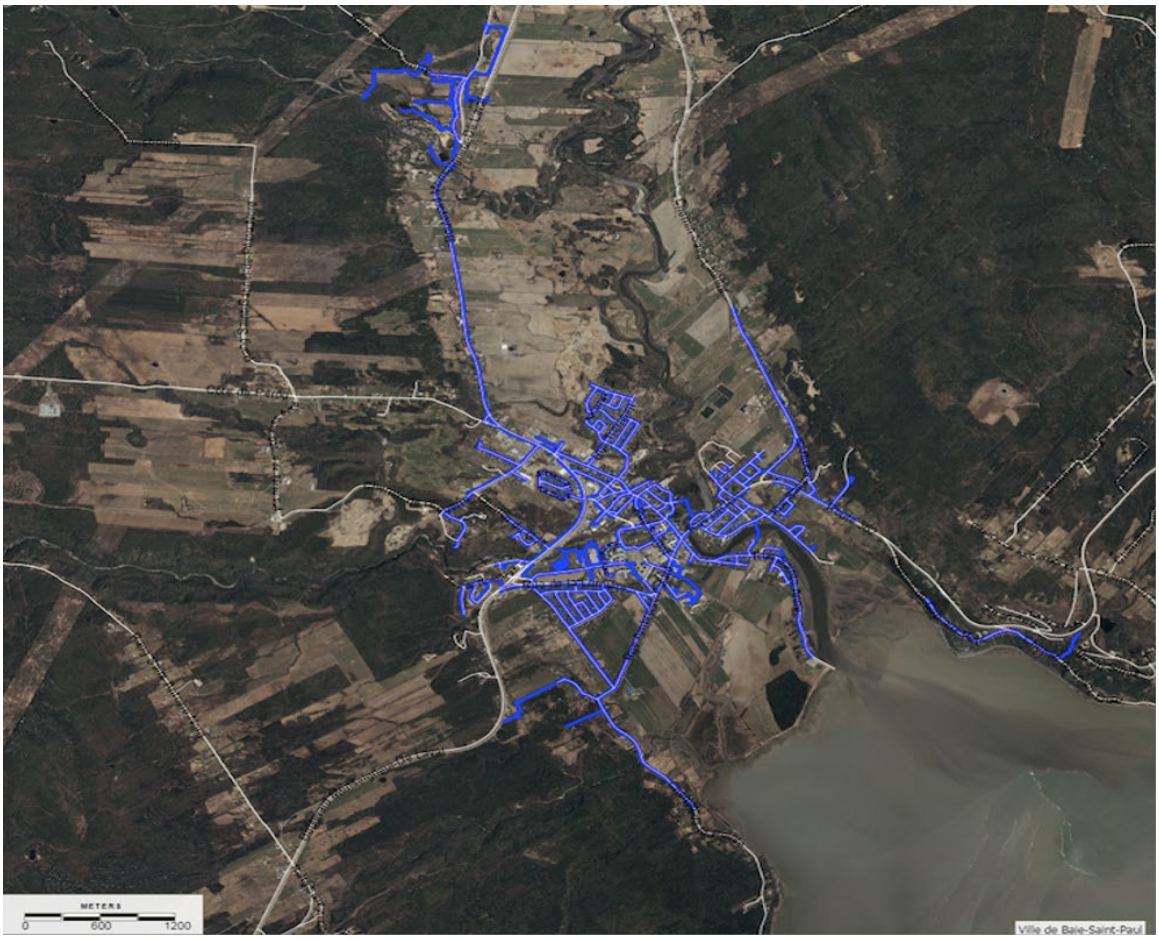
Plus récemment, selon les données du gouvernement du Canada, entre 1995 et 2019 (24 ans), les précipitations annuelles sont revenues à des niveaux plus proches de ceux d'avant 1950, et même plus élevés. Pendant ces 24 ans, on perçoit même une légère augmentation graduelle en moyenne (figure 6), alors que l'amplitude de variation annuelle s'est accrue. Est-ce un effet des changements climatiques? Il est trop tôt pour l'affirmer; mais il est certain que c'est une tendance à surveiller. Plus précisément, de 1995 à 2006, les précipitations annuelles ont varié entre un minimum de 996 mm en 1999 et un maximum de 1075 mm en 2003 (A=79). De 2006 à 2019, les variations ont été plus nombreuses et plus prononcées que dans la période précédente, entre un minimum plus faible à 976 mm en 2011 et un maximum plus élevé à 1109 mm en 2007 (A=133). Pour les températures, on peut noter que l'été 2019 a été particulièrement chaud dans Charlevoix, en comparaison des températures normales, une constatation qui vaut pour l'ensemble du Québec : le mois de juillet 2019 a été « le huitième mois le plus chaud au sud du Québec et le plus chaud mesuré sur Terre en plus de cent ans »[5]. L'anomalie moyenne a été de +1,5°C par rapport à la normale de 1981-2010. Et le mois a aussi été moins pluvieux que la normale.

L'eau potable à Baie-Saint-Paul : réseau, couts et entretien

Comment cette eau est-elle gérée à Baie-Saint-Paul? Une première précision est de mise ici. Dans le portrait démographique tracé précédemment, rien ne distingue les habitations et les ménages qui sont raccordés au service d'aqueduc de ceux qui disposent de leurs propres puits privés. On peut toutefois supposer que la majorité des habitations qui sont raccordées au réseau d'aqueduc en 2019 (figure 7) sont des maisons individuelles situées à l'intérieur du périmètre urbain.

[5] Ministère de l'environnement du Québec : http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/Faits-saillants/index.htm.

FIGURE 7 – BAIE-SAINT-PAUL, RÉSEAU D'AQUEDUC, 2019



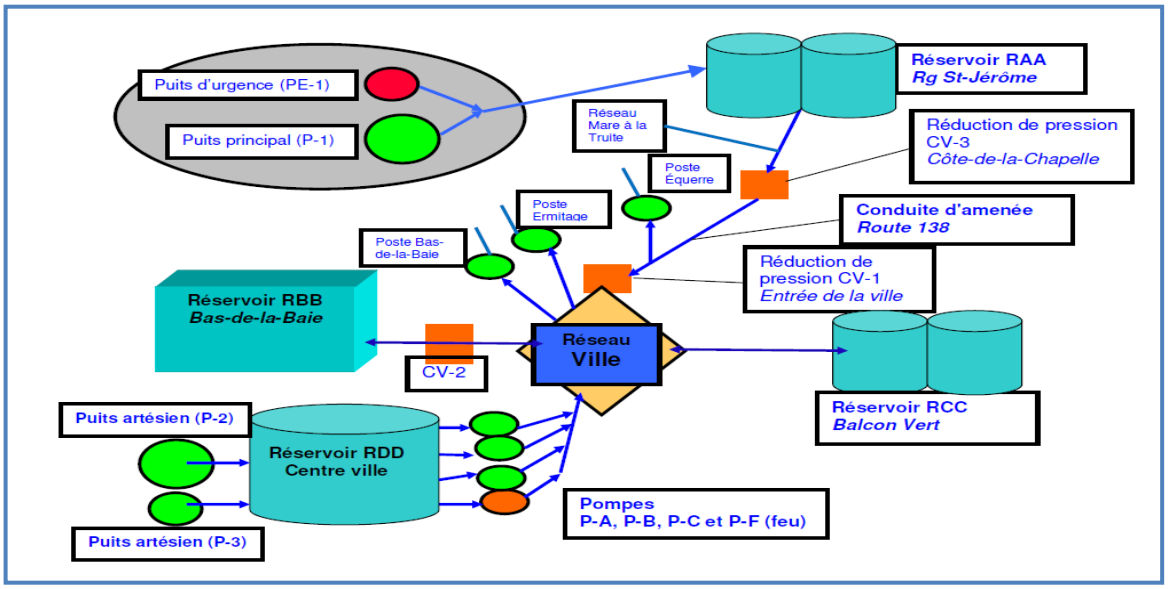
Réalisation : Ville de Baie-Saint-Paul, 2019.

Parmi les données disponibles, on trouvait une estimation à 5695 personnes desservies par le réseau d'aqueduc en 2016 (Daniel, 2017, p.5), représentant 79,7% d'une population totale recensée à 7146 personnes (tableau 3). Aussi, le recensement de 2016 a permis d'identifier 3230 habitations privées (tableau 5). Ces deux dernières données nous donnent une moyenne de 2,21 personnes par habitation pour l'ensemble de la Ville. C'est ce même taux qui est utilisé pour évaluer la population totale branchée au réseau d'aqueduc à partir du nombre d'immeubles. Aussi, si l'on compare les 3230 habitations identifiées en 2016 pour l'ensemble de la Ville aux immeubles résidentiels branchés, respectivement au nombre de 2122 et de 2048 en 2018 et en 2019 (Tremblay, 2019 et 2020), cela nous laisserait un peu plus de 1000 résidences privées en dehors du réseau d'aqueduc baiesaintpaulois, soit près du tiers du total.

À Baie-Saint-Paul, le réseau d'eau potable municipal se divise en trois grandes parties : des réservoirs, des puits de prélèvement de l'eau et deux réseaux des conduites, auxquels sont connectés les habitations, les divers bâtiments municipaux et bien sûr les bornes incendies (figure 8). Les réservoirs, qui cumulent 5 300 mètres-cubes d'eau, sont au nombre de quatre, répartis à divers endroits du territoire et, par ordre d'importance : Centre-ville (2000 m^3), Bas-de-la-Baie (1900 m^3), rang Saint-Jérôme (700 m^3) et Balcon-Vert (700 m^3). On trouve aussi, disséminés dans le réseau, trois postes de suppression servant à acheminer l'eau en terrain montagneux (figure 8). En 2018, les deux réseaux, indépendants et d'une longueur total de 57 601

mètres, désservaient respectivement 5 420 personnes[6] pour l'aqueduc Baie-Saint-Paul et 113 personnes pour l'aqueduc de la Montagne, sur 1678 mètres (Tremblay, 2019), un allongement de 2726 mètres par rapport à 2017. Des compteurs d'eau ont été installés dans les Industries, Commerces et Institutions (les ICI), et dans les résidences cette année-là et en 2019. L'année suivante, en 2020, deux débitmètres ont été installés sur les réservoirs d'eau potable. Puis, enfin, en 2021, seront installées des antennes pour l'autorelève des compteurs d'eau, alors que des modifications informatiques seront apportées pour connaitre en temps réel les consommations de sous-secteurs (par exemple un regroupement de 30 branchements alimenté par un poste de surpression) à l'aide des débitmètres en place.

FIGURE 8 – BAIE-SAINT-PAUL, RÉSEAU D'EAU POTABLE DE LA MUNICIPALITÉ, 2019



Réalisation : Ville de Baie-Saint-Paul, 2021.

Pour les puits P-1 du réservoir RAA, la capacité d'approvisionnement est de 200 m^3/heure. Pour les puits P-2 et P-3 du réservoir RDD, la capacité d'approvisionnement est de 110 m^3/hre. Ainsi, la capacité totale d'approvisionnement est de 310 m^3/hre. De 2013 à 2015, en moyenne, le débit moyen a été de 131 mètres-cubes par heure et le débit de la journée maximale a été de 177 mètres-cubes par heure[7]. Par ailleurs, selon les ingénieurs de la Ville, le débit futur projeté pourrait atteindre 196 mètres-cubes par heure. Le débit de pointe horaire est de 353 m^3/hre et, selon les projections liées aux développements résidentiels et commerciaux futurs, le débit de pointe horaire pourrait atteindre 530 m^3/hre pendant l'été (Plan directeur d'eau potable de la municipalité de Baie-Saint-Paul, 2016). On doit noter que le débit de pointe horaire ou bien le débit maximal ne sont généralement atteints que pendant quelques heures; le dépassement de la capacité d'approvisionnement pendant quelques heures ne constitue pas un problème à cause des stocks disponibles dans les réservoirs, qui permettent des consommations plus élevées pendant quelques heures.

[6] NB : Nombre de logements raccordés au réseau d'aqueduc multiplié par le nombre moyen de personnes par logement selon l'indice calculé par Statistique Canada.

[7] Débit de la journée maximal (moyenne) : débit total d'une journée divisé par 24 heures (177m^3/h); débit de pointe horaire : débit le plus élevé pendant une heure (353 m^3/h).

TABLEAU 7 – BAIE-SAINT-PAUL, POPULATION, BRANCHEMENTS, ET COÛT DES SERVICES D'EAU ET DE L'EAU POTABLE, 2013 À 2020

Année	Population desservie	Logements (en nombre)	Branchements (en nombre)		Coûts des services d'eau (en dollars canadiens)	
	ratio - nombre		résidentiels	non-résidentiels	total	eau potable
2013	2,12 – 5294	2500				
2014	2,10 – *6416**	*3050**				
2015	2,14 - 5609	2621				
2016	2,05 - 5599	2731	1712	339	5 163 367$	
2017	2,12 – 5807	2739	2567	180	5 751 474$	
2018	1,92 – 5420	2827	2122	247	2 547 142$	1 392 280 $
2019	1,92 - 5422	2828	2048	253	2 976 904$	872 249$
2020	2,15 - 6155	2861	2230		1 832 150$	878 151$

Note : la population desservie est obtenue à l'aide du ratio calculé par le MAMH, sur la base de la population totale et du nombre de logements total qui apparait sur les comptes de taxes foncières. Il est donc normal que le nombre de logements et celui des branchements ne concordent pas.

* Pour 2014, le ratio apparait conforme, mais le nombre de logements (3050) et la valeur de population ainsi obtenue apparaissent comme des anomalies. Il n'est pour l'instant pas possible de savoir d'où elles proviennent et elles ne sont donc pas utilisées ailleurs pour les calculs subséquents.

Sources : Daniel (2017 et 2018), Tremblay (2019, 2020 et 2021).

S'agissant de la facture, les couts du service d'eau ont grandement fluctué pour les quatre années entre 2016 et 2019. Selon les rapports soumis par la Ville au ministère responsable[8], ils ont dépassé cinq millions de dollars annuellement en 2016 et 2017, pour ensuite s'abaisser à moins de trois millions de dollars en 2018 et 2019, et à moins de deux millions de dollars en 2020 (tableau 7). Au total, ces couts desservent un nombre de « logements » qui est en croissance lente, mais régulière depuis 2013, si l'on enlève l'anomalie de 2014 (tableau 7). Du fait d'une diminution lente de la population telle qu'évaluée par l'Institut de la statistique du Québec, la croissance du nombre de « logements » contribue à faire diminuer le ratio de personnes par logement. Il s'établissait à 1,92 en 2019, après avoir atteint 2,14 en 2015; il est revenu à 2,15 en 2020, mais, pour l'instant, aucune explication de la part de Statistique Canada n'est disponible à ce sujet (tableau 7).

Portrait de la consommation d'eau à Baie-Saint-Paul, 1999-2019

La consommation d'eau d'une municipalité peut se mesurer de différentes manières. La plus simple est de mesurer les prélèvements directement aux réservoirs (figures 7 et 8). Cela donne la consommation totale dans tout le réseau raccordé – mais sans compter celle des habitations autonomes, possédant leurs propres puits respectifs. À partir de cette mesure, on peut toutefois décliner et analyser de différentes manières les observations.

[8] Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire en 2016 et 2017 et ministère des Affaires municipales et de l'Habitation en 2018 et 2019.

La **consommation totale annuelle** pour l'ensemble du réseau permet une meilleure planification des besoins à long terme, car c'est une donnée brute totale. Son évolution peut être comparée à l'évolution annuelle de la disponibilité des réserves. On peut aussi éventuellement comparer d'une manière très grossière l'évolution du nombre annuel de touristes et de celle de la consommation totale.

La **consommation saisonnière** permet de préciser les pics et les saisons où la consommation est la plus élevée dans l'année, ce qui permet aussi déjà de préciser la contribution des prélèvements touristiques à la consommation totale.

La **consommation mensuelle** permet d'augmenter la précision saisonnière. On peut aussi comparer les mois de plusieurs années entre eux, et comparer avec l'achalandage touristique de ces mois spécifiques, s'il est connu.

Enfin, la **consommation journalière** permet à la fois de cibler certains évènements (comme Le Festif!) pour mesurer leur poids dans la consommation totale, mais aussi, de réaliser éventuellement une analyse plus fine des comportements de consommation résidentielle : par exemple, est-ce que la consommation est significativement plus élevée lors des journées chaudes et ensoleillées?

Consommation annuelle

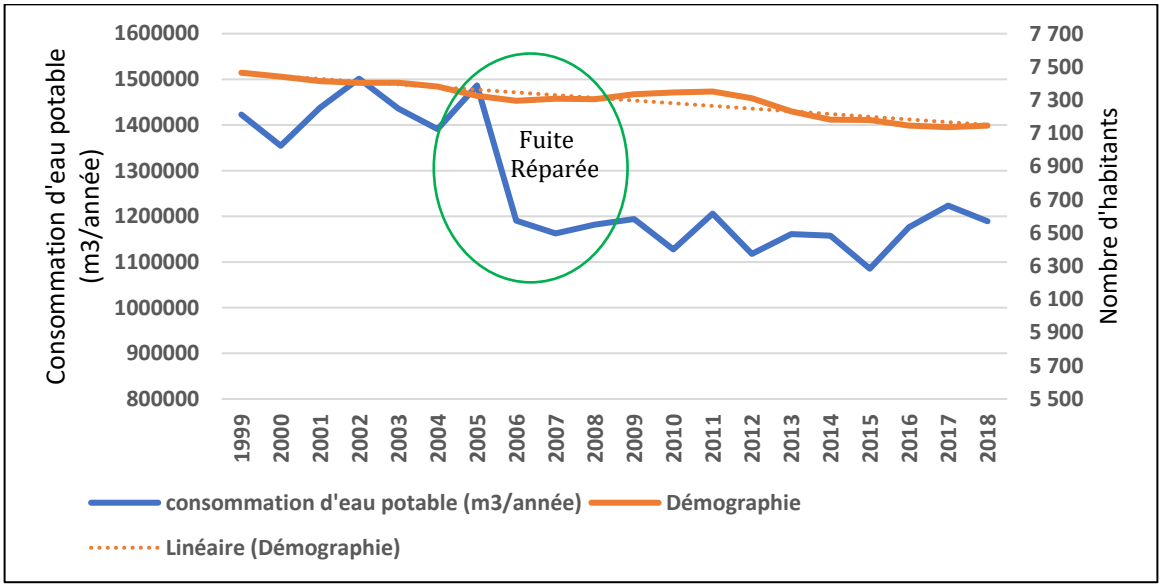
En première approche, on peut évaluer la consommation totale annuelle d'eau potable et déjà comparer son évolution à la démographie de la ville (figure 9). Avant toute chose toutefois, une petite note pour préciser la portée des résultats présentés. Il faut savoir d'abord que, jusqu'à 2006 l'évaluation de la consommation totale se faisait par des relevés plus ou moins réguliers. Cela signifie que tous les chiffres avant 2006 représentent plutôt des estimations que des mesures précises et leur qualité est donc inégale d'une année à l'autre. À partir de 2006, la « lecture » des débits-mètres a été informatisée, ce qui signifie que les données sont intégrées directement dans les bases de données, et sont beaucoup plus précises.

Quelques constatations ressortent. D'abord, selon le Plan directeur de l'eau de 2009, de 1999 à 2005, la consommation d'eau potable totale annuelle aurait varié entre environ 1,35 et 1,49 million de mètres-cubes, pendant une période où la population diminuait, de quelque 7450 à moins de 7300 habitants (-2,0%). À noter que, aux échelles du Québec et du Canada, avant 2016-2017, ce fut la période la plus faste pour les arrivées de touristes internationaux (*cf* figures 2 et 3). Par la suite, toujours selon le Plan directeur de l'eau de 2009, une fuite aurait été constatée dans le réseau d'aqueduc baie-saint-paulois, puis réparée en 2006, ce qui aurait ramené la consommation totale à environ 1,2 million de mètres-cubes annuellement (figure 9); depuis, elle est restée relativement stable, légèrement à la baisse jusqu'en 2015 (pour atteindre 1,09 million de mètres-cubes), alors que les effectifs démographiques repartaient légèrement à la hausse jusqu'à 2011, pour ensuite diminuer à nouveau d'un autre 2,8% (2018 vs 2011). À part la fuite réparée, la différence significative entre les deux périodes – avant et après 2006 – tient au fait, que les mesures de consommation d'eau étaient calculées en fonction des volumes des réservoirs, une mesure beaucoup moins précise, alors qu'à partir de 2006, des débits-mètres ont été installés, donnant une mesure précise et immédiate de la quantité d'eau distribuée. Enfin, alors que la population diminuait encore légèrement entre 2015 et 2018, la consommation repartait cette fois à la hausse (+9,6% en trois ans) (figure 9).

Cette courbe de consommation peut aussi être comparée à celle des précipitations. On peut supposer qu'un été plus chaud et sec se traduira par une consommation plus élevée et inversement. En examinant les données récentes disponibles, de 2012 à 2018, la « corrélation » visuelle apparaît clairement pour 2015, l'année la plus « humide » de cette période, et en même

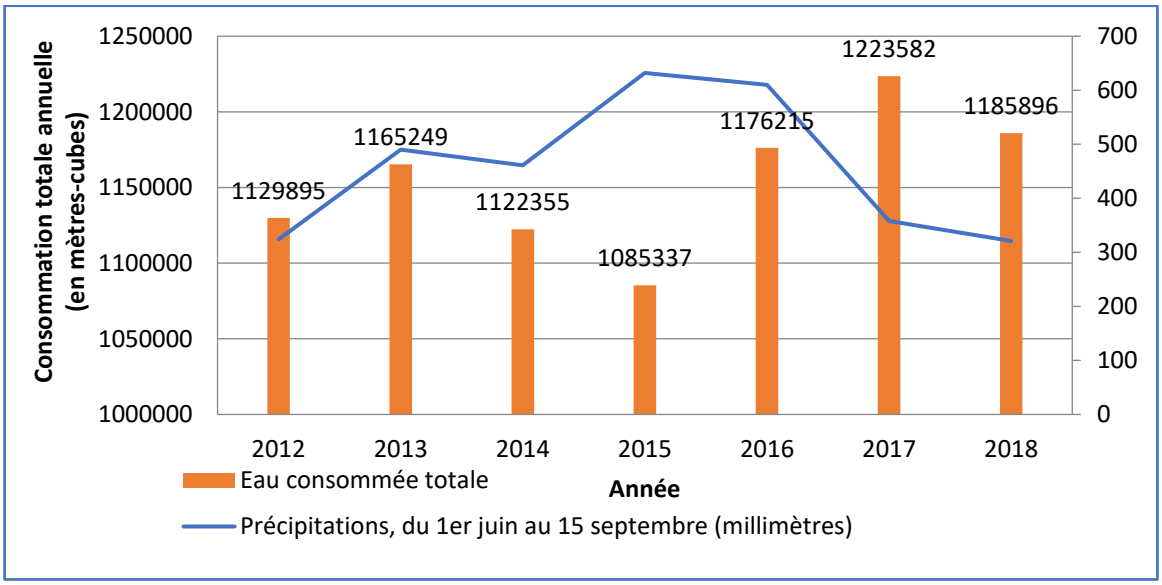
temps, celle où la consommation a été la moins élevée (figure 10). Inversement, 2017 et 2018 ont atteint les niveaux les plus élevés de consommation alors que les précipitations ont été, à l'exception de 2012, les plus faibles. Les données ne permettent pas une analyse de corrélation solide, mais tout de même, les tendances identifiées doivent être gardées en mémoire et documentées annuellement pour permettre une meilleure analyse dans les prochaines années, et sur un horizon qui dépasse dix ans.

FIGURE 9 – BAIE-SAINT-PAUL, CONSOMMATION D'EAU POTABLE ANNUELLE ET DÉMOGRAPHIE, 1999 À 2018 (EN MÈTRES-CUBES PAR ANNÉE ET EN HABITANTS)



Sources : Consommation d'eau potable : Ville de Baie-Saint-Paul. Données démographiques : Institut de la statistique du Québec (années diverses)

FIGURE 10 – BAIE-SAINT-PAUL, CONSOMMATION D'EAU POTABLE ET PRÉCIPITATIONS ESTIVALES (PLUVIALES), 2012-2018 (EN MÈTRES-CUBES ET EN MILLIMÈTRES)

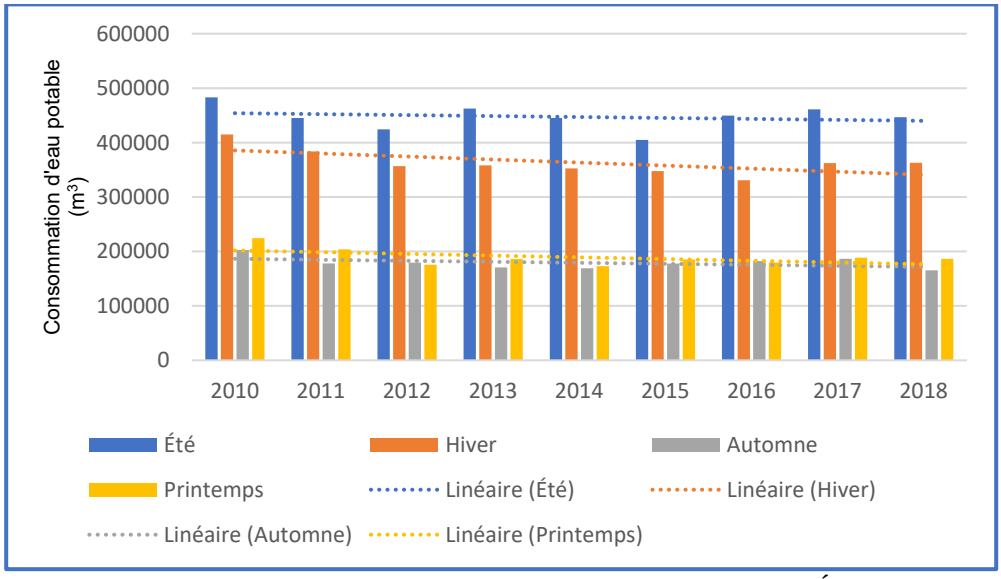


Sources : Consommation : Bouchard et Filion (2016); précipitations : *Source* : Environnement et changement climatique Canada et *al.* (2019)

Consommation saisonnière

Selon les données récoltées entre 2010 et 2018, la consommation d'eau potable pendant l'été est toujours nettement supérieure à celle des autres saisons (figure 11). On peut supposer en première approche que cela s'explique par trois principales raisons : l'achalandage touristique global, des évènements spéciaux qui attirent un très grand nombre de visiteurs en peu de jours, tels que le Festif!, la présence de nombreux résidents secondaires qui ne sont pas comptabilisés dans les taux d'hébergement touristiques et qui font gonfler la consommation résidentielle, et enfin une utilisation accrue par les résidents eux-mêmes pour des besoins extérieurs qui n'existent pas pendant les autres saisons (arrosage, piscine, etc). À noter que pour chacune des saisons, les courbes moyennes de tendance témoignent d'une consommation à la baisse sur la période qui s'étend de 2010 à 2018 (figure 11). Mais cette courbe apparait un peu plus prononcée pour l'hiver que pour l'été. Cela nous incite à penser que la consommation résidentielle a diminué davantage que la consommation touristique pendant cette période. Il faut cependant être prudent avec ces tendances, au moins pour deux raisons. Premièrement, les tendances sont mesurées par rapport à 2010. Prendre 2009 (non disponible) ou 2011, où la consommation a été significativement plus faible qu'en 2010, comme année de début pour le graphique aurait montré des tendances générales différentes. Deuxièmement, on remarque aussi, à partir de 2015, une tendance inverse à la hausse, surtout pour l'été. Certes, la consommation de 2018 reste plus faible que celle de 2010, d'où une tendance à la baisse sur cette période, mais la consommation des étés 2016, 2017 et 2018 est significativement plus élevée que celle de 2015 ou que celle de 2012 (figure 11).

FIGURE 11 – BAIE-SAINT-PAUL, CONSOMMATION D'EAU POTABLE PAR SAISON, 2010 À 2018 (EN MÈTRES-CUBES PAR SAISON)



Note : Hiver : décembre, janvier, février, mars; Printemps : avril et mai; Été : juin, juillet, aout, septembre; Automne : octobre, novembre.

Source et réalisation : Ville de Baie-Saint-Paul.

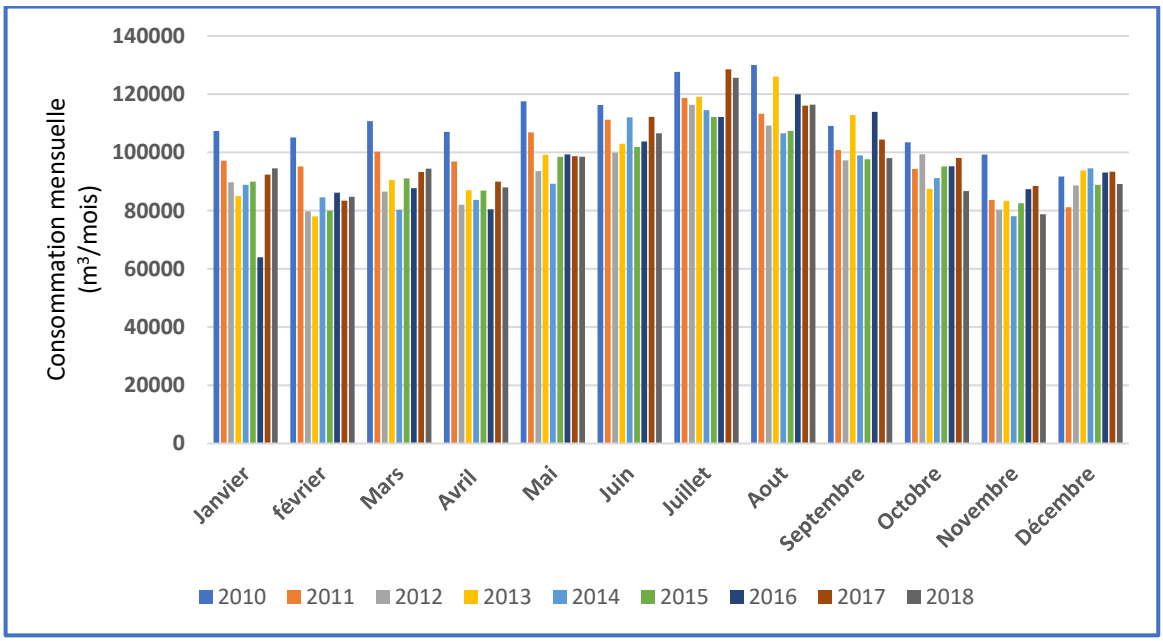
Aussi, la consommation hivernale n'est pas du tout corrélée aux précipitations, contrairement à la consommation estivale qui, en plus de la consommation domestique de base (consommation d'eau pour boire, besoins domestiques quotidiens), comprend aussi la consommation pour diverses activités extérieures : piscines, arrosage de jardins, etc. Et cette consommation varie en fonction des précipitations et de la température. Par exemple, au 26 aout 2019,

approximativement[9] 53 piscines ont été identifiées dans le seul quartier Tremsim, selon l'image satellite fournie par Google Earth. Éventuellement, peut-être vaudrait-il la peine de vérifier, par sondage, si les gens qui ont accès à des plans d'eau collectifs (artificiels ou naturels) sont moins enclins à posséder leurs propres « plans d'eau » (lire : piscines ou autres) artificiels et quelle différence cela représente pour la consommation estivale de la Ville. En tous les cas, à la fin aout 2021, la Ville de Québec, dont les sources d'eau sont majoritairement les cours d'eau sur son territoire, comme la rivière Saint-Charles, interdisait le remplissage des piscines en raison du niveau excessivement bas de ces cours d'eau (Rochefort, 2021).

Consommation mensuelle

Entre 2010 et 2018, la consommation mensuelle d'eau potable en 2010 a été nettement supérieure à celle pour toutes les années de 2011 à 2018 et pour tous les mois de l'année, pas seulement pour les mois plus touristiques (figure 12). Au total, malgré des variations d'une année à l'autre, juillet et aout restent les deux mois où la consommation mensuelle est la plus élevée dans l'année, suivis par juin et septembre. À l'inverse, février, avril et novembre sont les mois où elle est toujours plus faible. Pour février, le nombre de jours peut influer légèrement, en particulier dans la comparaison avec janvier et mars (trois jours de plus chacun). On peut supposer que les pics de consommation pendant l'été correspondent à des périodes où la météo était plus favorable (soleil, chaleur, peu ou pas de pluie) aux visites touristiques, et donc, dans le même temps, propices à une augmentation des usages extérieurs résidentiels (arrosages, piscines, etc.).

FIGURE 12 – BAIE-SAINT-PAUL, CONSOMMATION D'EAU POTABLE, 2010 À 2018 (EN MÈTRES-CUBES PAR MOIS)



Source : Ville de Baie-Saint-Paul.

De la même manière, le creux de janvier 2016 est survenu en même temps que des conditions météo néfastes pour les activités hivernales se produisaient : les températures y ont été « de 4,4°C au-dessus des normales de la période 1981-2010 », avec au total un mois « très chaud » (Québec, 2016). Il n'est pas clair toutefois pourquoi la consommation a été aussi faible, ni quel est le niveau de corrélation entre la météo et cette faible consommation; en effet, à part cette exception

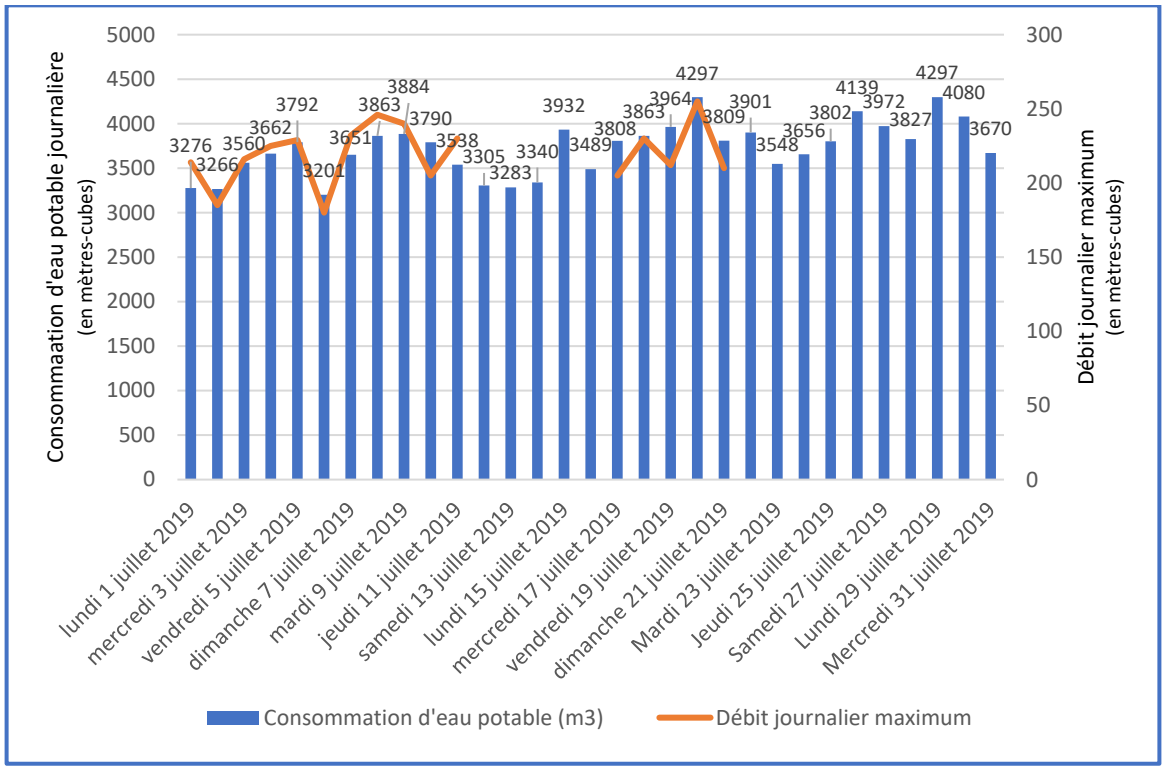
[9] Nous disons « approximativement », car l'identification n'est pas tout à fait claire pour toutes les piscines.

(à 63 972 mètres-cubes en janvier 2016), dans aucun autre mois entre 2010 et 2018, donc, sur un total de 108 mois, la consommation n'est pas descendue sous la barre des 78 000 mètres-cubes, ce qui donne un minimum de 936 000 mètres-cubes en moyenne annuelle.

Consommation journalière

En 2019, le débit d'eau potable a été mesuré quotidiennement entre le 1er et le 31 juillet (figure 13). Un minimum de 3201 mètres-cubes a été mesuré le 6 juillet, alors que le sommet a été atteint les 20 et 29 juillet avec 4297 mètres-cubes d'eau potable consommés pour chacune de ces deux journées. À titre comparatif, une piscine olympique peut contenir 3700 mètres-cubes d'eau. Aussi, la consommation a dépassé 4000 mètres-cubes pendant quatre des 31 jours du mois. À noter qu'en 2019, Le Festif! s'est déroulé du 18 au 21 juillet. Pour la journée du 20 juillet, un débit maximum de 255 mètres-cubes par heure a été atteint. Bien que cela soit élevé, la capacité maximum d'approvisionnement du réseau est de 310 mètres-cubes par heure pour les deux puits d'approvisionnement d'eau. À noter aussi que les vacances de la construction se sont déroulées du 18 juillet au 3 aout en 2019, ce qui pourrait expliquer des pointes plus élevées pendant cette période. Au total, pour l'instant, les disponibilités en eau sont suffisantes pour répondre à la demande, même pendant les grandes pointes de consommation.

FIGURE 13 – BAIE-SAINT-PAUL, CONSOMMATION D'EAU POTABLE ET DÉBIT MAXIMUM JOURNALIERS, JUILLET 2019 (EN MÈTRES-CUBES PAR JOUR)



Note : En raison de problèmes avec le système informatique, les données pour le débit maximum de certaines journées n'étaient pas disponibles. Seules apparaissent, avec la ligne orange, les journées où le ce débit a été mesuré.

Source : Ville de Baie-Saint-Paul

| Le tourisme et son impact sur la consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul

Les données du tourisme local, ce qu'elles nous disent et leurs limites

Afin de promouvoir l'industrie touristique dans la région, l'organisme Tourisme Charlevoix a été fondé en 1975. Celui-ci a pour principal objectif d'améliorer la performance touristique de la région et de renouveler progressivement la clientèle (Tourisme Charlevoix, 2015a).

Achalandage dans la région de Charlevoix

En général, plus de 90% des touristes qui ont visité Charlevoix provenaient du Québec, mais le nombre de visiteurs de l'extérieur était en augmentation plus rapide avant la pandémie (Tourisme Charlevoix, 2016b).

L'offre d'hébergement dans Charlevoix et à Baie-Saint-Paul

On peut aussi tenter de mesurer l'évolution de la fréquentation touristique et de son poids sur la consommation totale d'eau potable en analysant l'évolution du nombre d'unités d'hébergement. On peut émettre l'hypothèse que la croissance de ces dernières témoigne en partie de la croissance des besoins en hébergements, en gardant en tête qu'il y a éventuellement des répercussions sur le réseau d'aqueduc.

Notons d'abord que, sur une période de 21 ans, de 2000 à 2020 inclusivement, le nombre d'unités totales d'hébergement dans Charlevoix n'a pas significativement varié, même si les chiffres sont différents d'une année à l'autre. Grosso modo, on observe une légère hausse entre 2000 et 2008, de 2029 à un pic de 2277 unités d'hébergement disponibles, puis une diminution ensuite tout aussi graduelle, pour atteindre un creux à 1960 unités en 2018 (tableau 8 et figure 14).

En termes d'occupation, malgré qu'aucune tendance ne puisse être identifiée sur cette période, si l'on omet les deux extrêmes, incidemment en 2000 (801 unités occupées) et en 2020, 707 unités occupées en année covidienne, le nombre d'unités occupées a varié entre 840 et 1019, avec une moyenne de 897 unités occupées pour la période de 2001 à 2019 (tableau 8). Pour sa part, le taux d'occupation, rapport entre les deux autres variables, a suivi une tendance à la hausse depuis le creux de la période de 2005 à 2008, alors que le taux a atteint entre 37 et 38% d'occupation. Par la suite, on peut identifier une montée graduelle, par paliers : autour de 40% entre 2009 et 2011, 42-43% entre 2012 et 2015, puis entre 48 et 52% entre 2016 et 2019 (tableau 8).

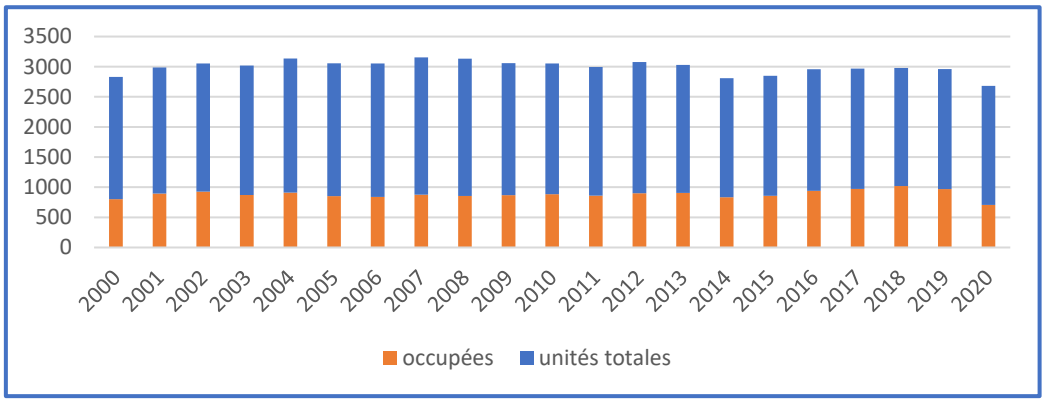
Pour Baie-Saint-Paul, le nombre d'unités totales a varié beaucoup entre 2011 et 2018 (années disponibles), entre 593 et 758, mais leur poids dans l'ensemble charlevoisien est resté à peu près semblable, autour du tiers de l'ensemble des unités d'hébergement régionales (tableau 8). Aussi, en général, les taux d'occupation annuels des unités baie-saint-pauloises sont restés, pendant cette même période, d'environ 1,5 à 2 points de pourcentage plus élevés que les taux annuels pour l'ensemble de Charlevoix. Par exemple, en 2016, les taux d'occupation pour Charlevoix et Baie-Saint-Paul étaient respectivement de 47,8% et 49,8%. On peut en conclure que l'occupation de Baie-Saint-Paul reflète celle de Charlevoix et, surtout, la tire à la hausse : quand les touristes viennent dans Charlevoix, proportionnellement, ils viennent davantage à Baie-Saint-Paul qu'en dehors de la Ville.

TABLEAU 8 – CHARLEVOIX ET BAIE-SAINT-PAUL, OFFRE ET DEMANDE D'HÉBERGEMENT, 2000 À 2018 (NOMBRE, EN MOYENNE QUOTIDIENNE ET TAUX D'OCCUPATION EN POURCENTAGE)

Années	Charlevoix			Baie-Saint-Paul		
	unités	*occupées*	*taux d'occupation*	*unités (% de Charlevoix)*	*occupées*	*taux d'occupation*
2000	2029	801	39,5			
2001	2093	895	42,8			
2002	2125	927	43,7			
2003	2146	872	40,7			
2004	2224	911	41,1			
2005	2203	852	38,7			
2006	2213	840	38,0			
2007	2276	877	38,6			
2008	2277	855	37,6			
2009	2190	868	39,7			
2010	2170	883	40,8			
2011	2135	861	40,4	593 (27,8%)		
2012	2176	900	42,1	758 (34,8%)	330	43,6%
2013	2124	904	42,9	718 (33,8%)	318	44,3%
2014	1974	834	42,6	695 (35,2%)	306	44,1%
2015	1991	857	43,4	608 (30,5%)	277	45,5%
2016	2017	941	47,8	622 (30,8%)	310	49,8%
2017	1996	972	49,5	660 (33,1%)	341	51,6%
2018	1960	1019	52,4	655 (33,4%)	345	52,7%
2019	1990	969	49,4			
2020	1975	707	36,6			

Sources : pour Charlevoix : Québec, ministère du Tourisme (années diverses); pour Baie-Saint-Paul

FIGURE 14 – CHARLEVOIX, OFFRE ET DEMANDE D'HÉBERGEMENT, 2000 À 2018 (NOMBRE, EN MOYENNE QUOTIDIENNE)



Source : tableau 9.

Par ailleurs, pour Baie-Saint-Paul, on connait aussi la variabilité intra-annuelle du taux d'occupation des unités d'hébergement. Entre 2013 et 2017, la variabilité a été moindre, alors que l'occupation augmentait graduellement. En 2018, la variabilité a été la plus élevée depuis 2012, probablement parce que la borne supérieure d'occupation a atteint 60%, du jamais vu pendant cette période. En fait, pour 2016 à 2018, c'est surtout la variabilité de la borne supérieure qui a fait varier le taux d'occupation, car la borne inférieure n'est pas descendue sous la barre des 45% (tableau 9).

TABLEAU 9 – BAIE-SAINT-PAUL, TAUX D'OCCUPATION MOYEN ET VARIATIONS ANNUELLES, 2012 À 2018 (EN POURCENTAGE)

Année	Taux d'occupation			
	Taux d'occupation moyen	Coefficient de variation	Borne inférieure	Borne supérieure
2012	43,6	9,3	35,6	51,6
2013	44,3	6,2	39,0	49,7
2014	44,1	6,0	39,0	49,3
2015	45,5	6,3	39,9	51,2
2016	49,8	4,7	45,2	54,4
2017	51,6	5,7	45,8	57,4
2018	52,7	7,1	45,4	60,0

Note : Borne inférieure/supérieure : moyenne des minimums ou des maximums *mensuels* pour les douze mois de l'année.

Source : Institut de la Statistique du Québec.

Selon la corporation de l'industrie touristique du Québec pour le secteur de Baie-Saint-Paul, l'offre générale d'hébergement, malgré quelques fluctuations annuelles, était plus élevée en 2018 qu'en 2011 (tableau 10). Ces données comprennent le nombre d'unités de l'hôtellerie, des résidences de tourisme, des gites et de l'auberge de jeunesse. Elles distinguent le nombre des permis par catégorie et le nombre d'unités. Dans les deux cas, le nombre total a augmenté, mais les données globales cachent des évolutions différenciées. Pour les permis, seul le nombre des résidences de tourisme a augmenté, compensant la stagnation ou une baisse minime dans les autres catégories.

Pour le nombre d'unités d'hébergement, c'est le secteur hôtelier (et un peu l'Auberge de jeunesse, relocalisée à la maison-mère et qui a redémarré ses activités en 2017) qui a tiré les chiffres à la hausse, car, pour les résidences de tourisme et les gites, le nombre d'unités a diminué (de 254 à 218 pour les deux ensemble), pendant cette période (Tableau 10).

TABLEAU 10 – BAIE-SAINT-PAUL, OFFRE D'HÉBERGEMENTS, 2011 À 2018 (EN NOMBRE)

Années	Hôtellerie		Résidence tourisme		Gites		Auberge de jeunesse		TOTAL
	permis	unités	permis	unités	permis	unités	permis	unités	unités
2011	14	298	72	170	23	84	1	41	593
2012	15	443	85	182	25	92	1	41	758
2013	16	468	78	128	22	81	1	41	718
2014	16	443	82	128	23	83	1	41	695
2015	15	403	81	127	22	78	1	0	608
2016	15	424	75	121	22	77	1	0	622
2017	13	393	88	139	22	76	1	52	660
2018	13	385	91	142	22	76	1	52	655

Source : Corporation de l'industrie touristique du Québec 2019

Tourisme et consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul : quels liens? quelles tendances?

Pour raffiner notre portrait de la consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul, voyons plus en détails les relations entre fréquentation touristique et consommation de l'eau. Comme précédemment, on varie le « zoom » analytique en fonction du temps : consommation et taux d'hébergement annuels ou mensuels.

Plaçons d'abord nos variables principales en relations les unes avec les autres : population, consommation et fréquentation touristique. Entre 2001 et 2018, la trajectoire démographique est restée plutôt stable et linéaire, légèrement descendante alors celle de l'hébergement, à partir de 2012, suivait une trajectoire inverse, moyennement croissante (+1,5% par an en moyenne) (tableau 11). La consommation d'eau potable annuelle, elle, a suivi une courbe fort variable, autour d'une moyenne de consommation de 1,2 million de mètres-cubes annuellement. Certes, le pic de variation moyenne de consommation d'eau pendant cette période (+7,7% en 2016) correspond aussi au pic de variation annuelle dans le taux d'hébergement; mais cette correspondance n'est pas exacte pour toutes les années. L'une des limites à cette comparaison est que le taux d'hébergement ne renseigne pas 1) sur le nombre total de touristes, qui peut varier pour un même taux d'occupation, ni 2) sur la part de l'hébergement concernée par le réseau d'aqueduc et celle hors du réseau. Là aussi, pour un même taux d'occupation moyenne pour la Ville, la part effective des hébergements connectés au réseau d'aqueduc peut varier. Aussi, en moyenne, la consommation par personne serait passée de plus de 700 litres par jour par personne en 2003 à moins de 600 dès 2006, après réparation d'une fuite, variant alors entre 546 et 583 L/J/pers. en moyenne (tableau 11).

TABLEAU 11 – BAIE-SAINT-PAUL (ET CHARLEVOIX), POPULATION, CONSOMMATION D'EAU POTABLE ET TAUX D'OCCUPATION DES HÉBERGEMENTS TOURISTIQUES, 2001-2011 ET 2012-2018

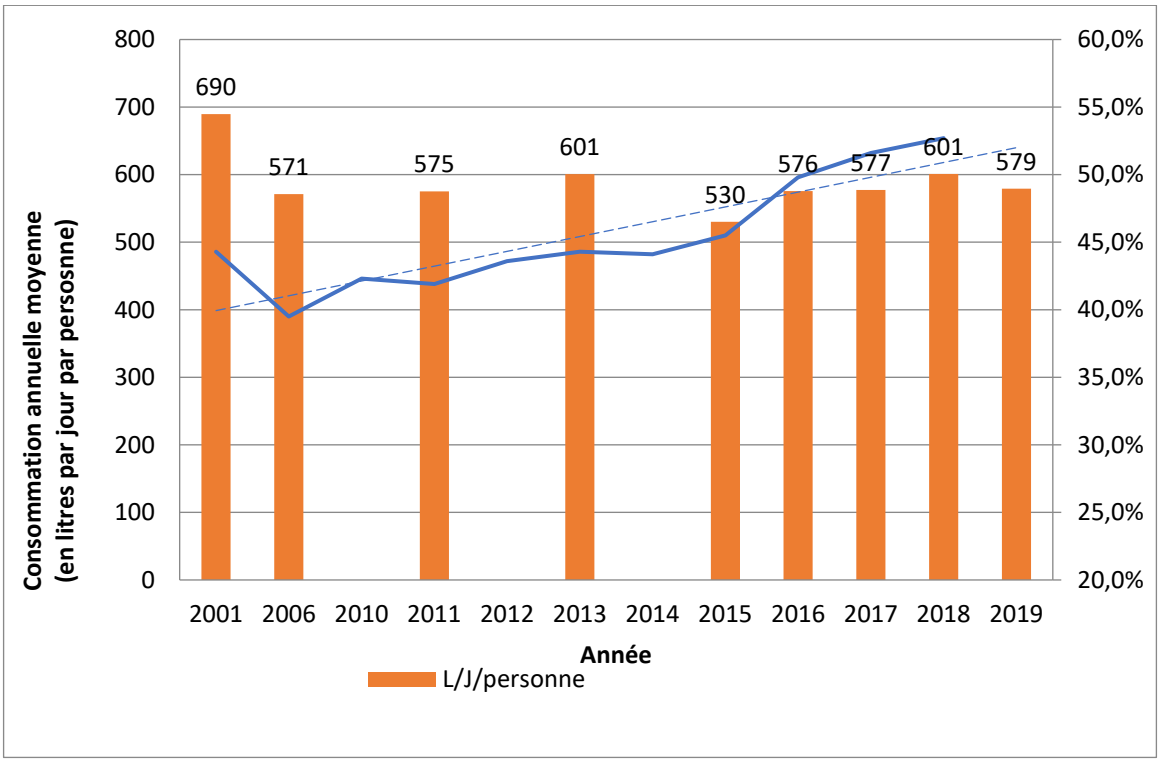
Année	Population branchée[a] (2001 à 2012 : pop. totale)		Consommation annuelle d'eau potable				Hébergement[b] 2001-2011 : Charlevoix 2012 2018 : BSPaul	
	nombre	variation annuelle (%)	totale (en m^3)	variation (%)	moyenne (en L/j/pers.)	variation (%)	taux d'occupation (%)	variation annuelle (%)
2001	*7290-5712*		1 437 555		*690*		*42,8+1,5=44,3*	
2003					717		*40,7+1,5=42,2*	
2006	*7288-5710*		1 190 528		*571*		*38,0+1,5=39,5*	
2007			1 299 918		577		*38,6+1,5=40,1*	
2010			1 127 549				*40,8+1,5=42,3*	
2011	*7332-5745*		1 205 964	+6,95	*575*		*40,4+1,5=41,9*	
2012	*7311*		1 117 729	-7,32		-7,9	43,6	n.d.
2013	5294		1 161 024	+3,87	601	+3,7	44,3	+0,7
2014			1 157 551	-0,30			44,1	-0,2
2015	5609	+5,95[c]	1 085 337	-6,24	530	-6,7	45,5	+1,4
2016	5599	-0,18	1 176 215	+8,37	576	+7,7	49,8	+4,3
2017	5807	+3,71	1 223 582	+4,03	577	+3,9	51,6	+1,8
2018	5420	-6,66	1 189 097	-2,82	601	-2,9	52,7	+1,1
2019	5422	+0,04	1 146 336	-3,60	579			
MOYENNES 2011-2019			1 162 537			-0,4	47,4	+1,5

Sources : Statistique Canada, Recensements de 2001, 2006, 2011 et 2016. Base de données de la Ville pour les données de consommation d'eau.

Notes : **a)** En 2016, le nombre estimé de branchés est de 5599, ce qui représente 78,4% de la population totale. La même proportion a été utilisée pour estimer le nombre de branchés au réseau d'aqueduc en 2001, 2006 et 2011, autres années de recensement, simplement pour tenter d'avoir une idée de ce à quoi pouvait ressembler la consommation moyenne pour ces années. La population totale recensée n'a pas beaucoup varié pendant cette période. **b)** Pour 2001 à 2011, le taux d'hébergement n'était pas disponible pour Baie-Saint-Paul; 1,5% a été ajouté au taux disponible pour Charlevoix, différence moyenne minimum que l'on trouve entre les deux variables pour 2012 à 2018. **c)** Comparé à 2013.

Toujours avec une perspective annuelle, entre 2012 et 2018, la consommation d'eau potable a augmenté de 6% à Baie-Saint-Paul. Et pendant la même période, on observe une augmentation de 9,1% du taux d'occupation de l'hébergement touristique (tableau 11). Ainsi, le taux d'occupation des unités d'hébergement augmente plus rapidement que la consommation d'eau, que ce soit le total annuel qui, après un « creux » à 1,09 million de mètres-cubes en 2015, est remonté à autour de 1,2 million (tableau 11), ou bien que soit la moyenne annuelle per capita (figure 15). On peut noter aussi que, entre 2010 et 2019, au final, les variations annuelles ne sont pas énormes : l'écart-type est de seulement 3,61% autour d'une moyenne à 1,16 million de mètres-cubes. Ceci étant dit, les moyennes triennales et quinquennales de consommation annuelle nous permettent d'identifier une légère croissance moyenne depuis 2016 : les moyennes triennales varient de 1,13 à 1,16 million de mètres-cubes de 2010 à 2015 et de 1,16 à 1,20 million pour la période de 2016 à 2019[10].

FIGURE 15 – BAIE-SAINT-PAUL, TAUX D'HÉBERGEMENT ET CONSOMMATION DE L'EAU POTABLE, 2012-2018 (EN POURCENTAGE ET EN LITRES PAR JOUR PAR PERSONNE)



Note : Nous avons utilisé le taux d'occupation de Charlevoix pour le graphique en raison de la disponibilité de données plus anciennes. Comme expliqué dans le texte, cette courbe est en générale légèrement supérieure pour Baie-Saint-Paul.

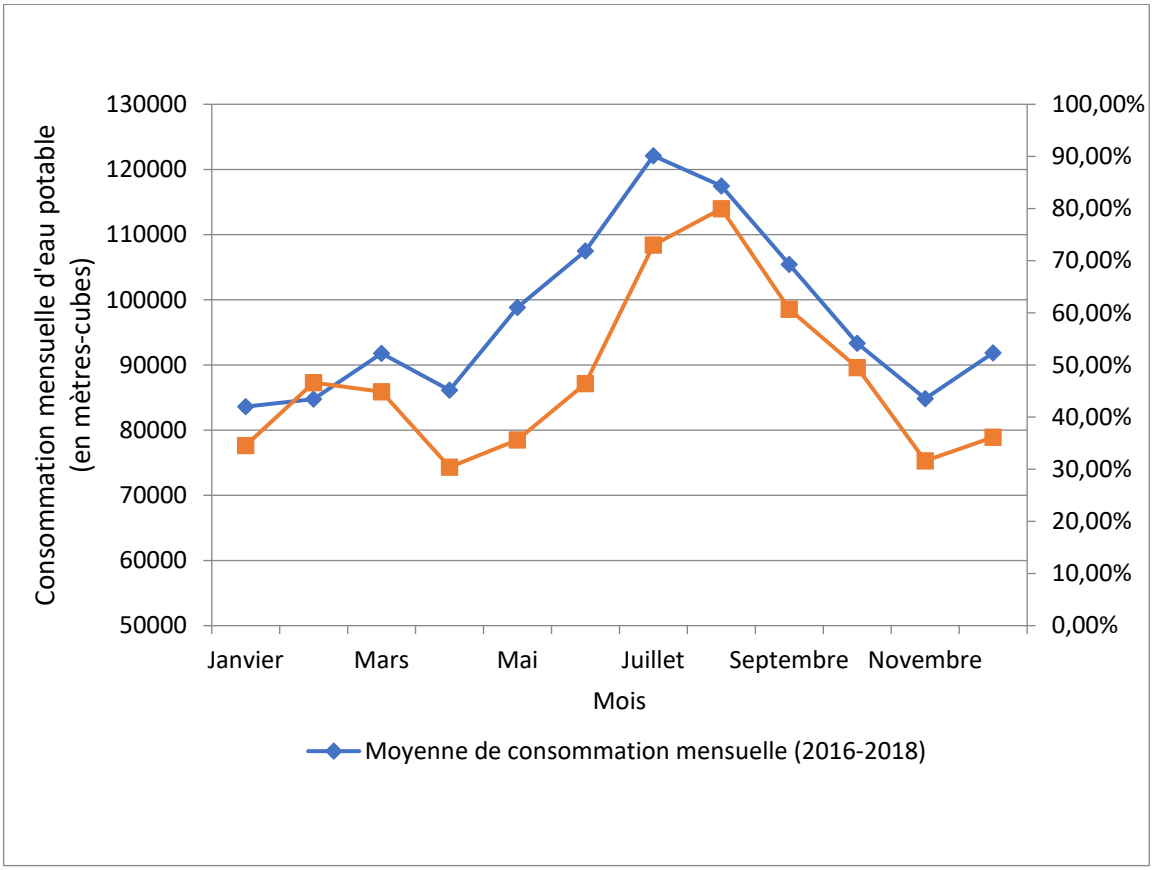
Source : Tableau 11.

Au total, parmi toutes les données analysées, ce sont les variables mensuelles qui présentent les tendances comparatives les plus intéressantes. Les courbes mensuelles de consommation d'eau potable et des taux d'occupation voguent vraiment de concert. Par exemple, pour les années 2016 à 2018, en considérant l'hébergement pour tout Charlevoix, dont l'allure de la courbe est similaire à celle de Baie-Saint-Paul, et la consommation de Baie-Saint-Paul, les courbes se suivent presque

[10] Calculs à partir du tableau 11.

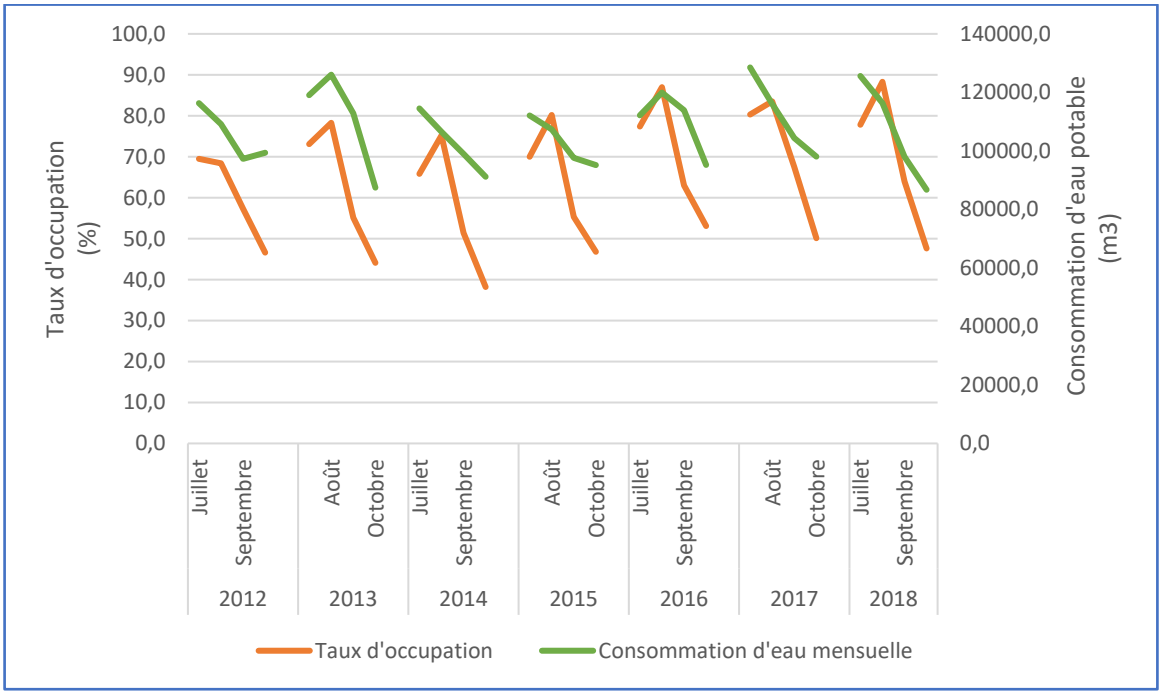
parfaitement entre avril et décembre (figure 16) : forte croissance entre avril et juillet, et déclin tout aussi prononcé à partir du mois d'aout, lorsque la période estivale est terminée, jusqu'en novembre. La consommation moyenne mensuelle diminue tout comme l'achalandage touristique. Lorsque la saison de ski recommence au début décembre, la consommation moyenne mensuelle tend à augmenter de même que le taux d'occupation. En superposant ces courbes, il faut toutefois garder en tête que, pour la courbe de consommation, l'échelle ne « commence » pas à 0. Cela signifie qu'il y a une consommation de base qui reste relativement constante toute l'année; seule la partie « supplémentaire », émergée, varie en fonction de la météo ou de l'achalandage touristique.

FIGURE 16 – BAIE-SAINT-PAUL, CONSOMMATION MOYENNE MENSUELLE D'EAU POTABLE ET CHARLEVOIX, TAUX MOYEN D'OCCUPATION (HÉBERGEMENT), 2016 À 2018 (EN MÈTRES-CUBES/MOIS ET TAUX EN POURCENTAGE)



Quand on analyse des chiffres uniquement pour Baie-Saint-Paul, pour la période qui s'étend de 2012 à 2018 pendant les principaux mois d'été et d'automne, de juillet à octobre, la consommation d'eau potable suit aussi, en tandem et avec un léger décalage, l'évolution du taux d'occupation (figure 17). Les pics d'occupation à Baie-Saint-Paul ont tous été atteints en aout (moyenne de 80,1%), sauf pour 2012 où il n'a pas dépassé le taux de juillet. Pour la consommation d'eau potable, les pics se présentent plutôt en juillet, mais les deux mois d'été présentent toujours les moments de consommation les plus élevés. Inversement, pendant ces quatre mois, les taux d'occupation sont tous à leurs plus bas en octobre; la consommation d'eau potable suit presque parfaitement cette courbe (figure 18). Aussi, les creux et les pics suivent tous deux des tendances légères à la hausse. En 2019, dont les données n'apparaissent pas sur le graphique, la consommation du mois d'octobre a été presque aussi importante que celle du mois d'aout. Il est probable ce mois a connu un achalandage au-delà des « normales saisonnières ».

FIGURE 17 – BAIE-SAINT-PAUL, TAUX D'OCCUPATION DE L'HÉBERGEMENT (EN POURCENTAGE) ET CONSOMMATION MENSUELLE TOTALE D'EAU POTABLE (EN MÈTRES-CUBES), MENSUELS (ÉTÉS ET AUTOMNES), 2012-2018



Source : Ville de Baie-Saint-Paul.

Tourisme et consommation de l'eau à Baie-Saint-Paul en 2018-2019 : une analyse fine

Pour tenter de comprendre les liens qui s'établissent entre l'évolution de la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul et la fréquentation touristique dans la ville, les données présentées dans les sections précédentes permettent de saisir certaines tendances, qui, au final, restent approximatives, toutes pertinentes qu'elles soient.

Méthodologie

Pour compléter l'analyse, nous utilisons des relevés précis qui ont été récoltés en 2018-2019 sur des compteurs d'eau placés dans différents bâtiments commerciaux et institutionnels de la Ville. Les compteurs ont été placés entre septembre 2018 et mars 2019 et les relevés ont été pris pour l'immense majorité en juin ou juillet 2019, au plus tard le 15 de ce mois-là. La consommation totale mesurée a été divisée par le nombre de jours compris entre l'installation et la lecture du relevé pour obtenir une moyenne quotidienne qui, elle, a été multipliée par 365 pour obtenir une estimation de la consommation annuelle. Cela signifie qu'il manque à ces données la fin du mois de juillet, le mois d'aout et, au minimum, le début septembre, la période où la consommation moyenne est la plus élevée. C'est une limite importante dans l'analyse de ces données précises, en particulier pour obtenir le total annuel, mais que nous pouvons partiellement lever en comparant avec nos autres données, surtout pour la comparaison avec l'achalandage touristique. Afin d'analyser et de calculer l'impact du tourisme sur la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul, les différents bâtiments de la municipalité ont été divisés en trois groupes : groupe 1) les bâtiments municipaux, institutionnels et autres; groupe 2) les bâtiments commerciaux; groupe 3) les bâtiments privés à vocation résidentielle.

- **Groupe 1 (G1) :** comprend les bâtiments municipaux, institutionnels, les garages, ainsi que les commerces non liés au tourisme sur le plan de la consommation de l'eau (quincaillerie, station-service, dépanneur, coiffure…). L'usage de ces bâtiments n'est pas

directement lié au tourisme et leur consommation d'eau n'est pas susceptible de changer de façon significative pendant l'été. Les compteurs de 27 bâtiments ont été lus afin d'extrapoler leur consommation à l'ensemble des bâtiments faisant partie de ce groupe.

- **Groupe 2 (G2) :** constitué par les différents commerces directement liés au tourisme, tels que les restaurants, les gites, les campings, les hôtels. Leur consommation d'eau potable est susceptible de varier significativement en fonction de l'achalandage touristique. Parmi ceux-ci, 37 compteurs ont été lus. La consommation d'eau potable des 37 bâtiments a été extrapolée à l'ensemble des bâtiments du groupe 2, qui en compte 76, divisés en 48 maisons touristiques, 15 gites et autres établissements commerciaux d'hébergement (hôtel, camping, …), ainsi que 13 restaurants.

- **Groupe 3 (G3) :** comprend 30 bâtiments privés à vocation résidentielle. Il s'agit des données provenant de dix compteurs d'eau installés dans des maisons résidentielles situées à Cap-aux-Rets et d'un débitmètre mesurant 20 résidences dans le secteur de l'Ermitage. Il n'est pas certain que la consommation de ces résidences représente adéquatement la moyenne de l'ensemble du réseau, mais pour l'instant, ce sont les seules mesures disponibles. Ces données ont été extrapolées pour « trouver » la consommation totale de l'ensemble des résidents permanents branchés au réseau d'aqueduc de la ville de Baie-Saint-Paul[11].

  Autres types de consommation divers

- **Fuites :** Conformément à la stratégie d'économie d'eau potable, les fuites seront établies à l'aide de l'indice de fuites dans les infrastructures (**IFI).** Celui-ci correspond à un ratio des pertes d'eau réelle (PER) divisé par les pertes d'eau réelles inévitables (PERI). Par exemple, si l'IFI est de 1 le volume de perte d'eau est égal au volume de perte d'eau inévitable (PER/PERI). Au Québec, l'objectif est d'atteindre un niveau modéré (4) de fuites (cf Encadré 1).

- **Autres utilisations diverses (AA) :** les tests incendie, le rinçage et quelques autres utilisations mineures consomment peu d'eau au total dans une année, mais ces activités ont tout de même été prises en compte dans les calculs.

Afin d'estimer l'impact de la fréquentation touristique sur la consommation d'eau dans la municipalité, nous avons calculé et additionné la consommation totale des différents groupes et des autres « usages » (fuites, autres) - total (A) -, duquel a ensuite été soustrait le total de la consommation du groupe 2 (commerces). Ainsi, en soustrayant l'indice de fuite (IFI), la consommation résidentielle, la consommation des bâtiments non affectés et les autres facteurs de la consommation totale d'eau potable de la ville en 2018, il est possible d'évaluer l'impact du tourisme sur la ressource.

[11] Aux fins de comparaison avec les autres secteurs, les piscines ont été recensées à l'aide de Google Earth. Dans le secteur Ermitage, au 26 aout 2019, on trouvait neuf piscines (32 bâtiments – 28,1%, dont 30 résidentiels). Dans le secteur du Mikes, 15 piscines ont été identifiées sur 66 bâtiments (22,7%). Dans le Tremsim, la proportion apparait au total similaire. Au total, donc, notre extrapolation ne semble pas comporter de biais extérieur qui pourrait l'invalider.

ENCADRÉ 3 - Équation pour évaluer l'impact du tourisme sur la consommation de l'eau potable à Baie-Saint-Paul

Variables

Groupe 1 = G1
Groupe 2 = G2
Groupe 3 = G3
Fuites = IFI
Autres activités = AA
Consommation moyenne totale = (A)
Consommation « touristique » = CT

Équations

(A) = G1 + G2 + G3 + IFI + AA

CT = (A) – G2

Résultats de l'évaluation à partir des lectures (cf tableau 12)
Eau distribuée (estimation du total) en 2018 : 1 185 896 mètres-cubes
Eau consommée (estimation du total) en 2018 : 1 097 034 mètres-cubes

G1. Les bâtiments institutionnels et autres non touristiques

La consommation d'eau potable des bâtiments institutionnels a été extrapolée à l'ensemble des autres bâtiments présents dans la municipalité de Baie-Saint-Paul. La consommation d'eau potable du Groupe 1 en 2018 correspond à 112 607 mètres-cubes.

G2. Les bâtiments commerciaux (touristiques)

La consommation d'eau potable extrapolée pour l'ensemble des bâtiments de ce groupe en 2018 est de 149 081 mètres-cubes (annexe C).

G3. Les résidences privées

La lecture de la consommation résidentielle pour l'année 2018 pour les 30 maisons déjà identifiées est de 8 755 mètres-cubes. En extrapolant cette consommation aux 2827 logements raccordés à l'aqueduc, la consommation totale est évaluée à 825 003 mètres-cubes en 2018. Cette valeur apparait un peu élevée compte tenu que l'extrapolation est basée surtout sur des relevés estivaux. Par comparaison, la valeur estimée pour l'ensemble de l'année 2020 est plutôt autour de 600 000 mètres-cubes, une valeur plus proche de la réalité.

IFI. Indice de fuites des infrastructures (IFI)

Pour calculer l'indice de fuites des infrastructures (IFI), on compare l'eau distribuée en 2018, un total de 1 185 896 mètres-cubes, à la consommation totale d'eau potable mesurée de la municipalité, qui elle équivalait à 1 097 034 mètres-cubes; les fuites du réseau correspondent à la différence, soit 88 862 mètres-cubes. Cela correspond à 7,5% de l'eau distribuée en 2018. L'indice de fuite (IFI) est de 1,4. Selon la nouvelle Stratégie d'eau potable, si l'indice de fuite est inférieur ou égal à 2 le taux de fuite est faible, de catégorie A. À noter que c'est la première année que ces données sont récoltées.

AA. Autres activités

En 2018, les autres activités, c'est-à-dire les tests des bornes incendies, le rinçage et autres ont consommé 11 028 mètres-cubes d'eau potable; cette valeur représente 1,25% de l'eau distribuée, un taux suggéré par le Ministère pour le calcul de cette catégorie.

TABLEAU 12 – BAIE-SAINT-PAUL, CONSOMMATION DE L'EAU POTABLE SELON LES GROUPES DE BÂTIMENTS, MESURÉE ET EXTRAPOLÉE, 2018-2019

Catégorie	Consommation mesurée		Consommation extrapolée			
	n de mesures	consommation en m^3	n de mesures	consommation en m^3	moyenne par unité	en % du total (sans IFI)
Groupe 1 *(Institutions)*	7		27	112 607	4174	9,5 (10,3)
Groupe 2 *(Commerces)*	37		76	149 081	1962	12,6 (13,6)
Groupe 3 *(Résidences)*	30	8 755	2 827	825 003	292	69,6 (75,2)
IFI	n.d		n.d	88 862		7,5 (----)
AA	n.d		n.d	11 028		0,9 (1,0)
TOTAL (A)	74		2930	1 185 896	405	100,1
				5422 pers. / 599 L/J/pers.		

NOTES – limites des données :
- Un des trois compteurs du camping Le Genévrier était défectueux.
- Quelques grands consommateurs, tels le bâtiment Grafikar, n'ont pas de compteur.

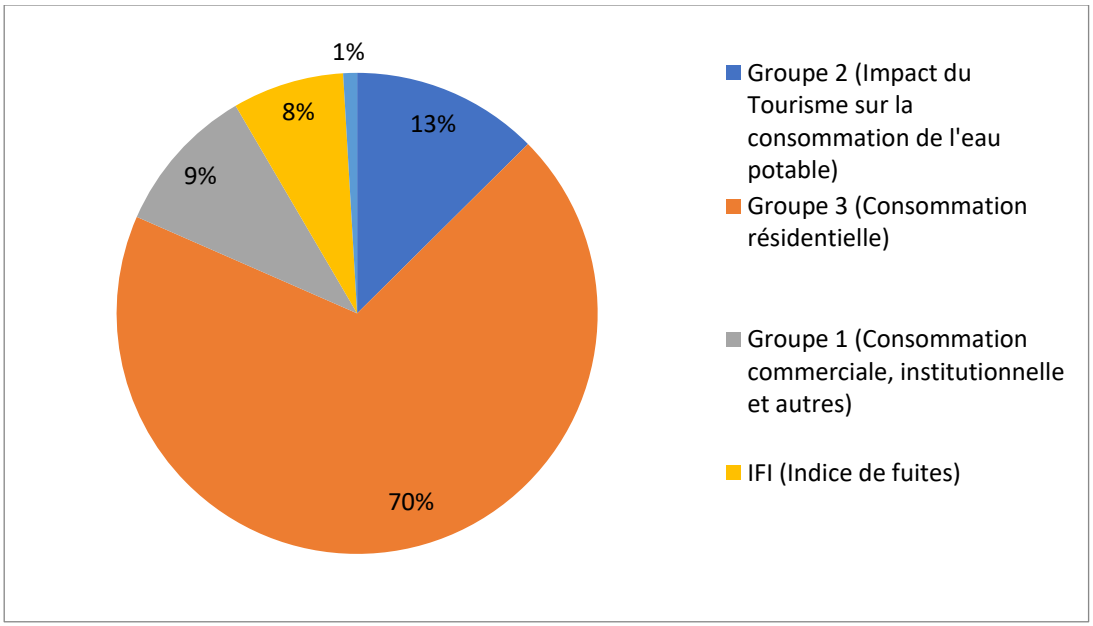
Source : données récoltées en 2018-2019.

Il faut préciser que la consommation a été lue de manière variable selon les bâtiments pour des périodes allant entre 43 et … plus de 3000 jours, comme pour la Laiterie Charlevoix. L'extrapolation vaut donc pour cette période particulière de 2018-2019 et n'est pas utilisée pour une année ou l'autre. Aussi, dans cette optique, la moyenne pour une entreprise agrotouristique, comme pour l'hôtel haut de gamme, dont la mesure concernait 2498 jours, reflète respectivement la moyenne de 2011 à 2019 et de 2012 à 2019. Comme l'achalandage touristique a évolué à la hausse, on peut supposer que la moyenne des années plus récentes est plus élevée que ces moyennes globales sur plusieurs années. Toutefois, elle concorde avec les relevés globaux des années précédentes (cf tableau 11). Ce qui nous intéresse davantage ici, c'est la part de chaque groupe.

On peut ajouter quelques observations supplémentaires. 1) Il serait fondamental de mesurer la consommation spécifique des bâtiments institutionnels pour savoir lesquels contribuent à cette moyenne très élevée (4174 m3/bâtiment) et lesquels contribuent peu; incidemment, ça permettrait de savoir comment le tourisme intervient dans l'équation. 2) Un point intéressant est de considérer que, selon ces données, l'ajout d'une unité de service (restaurant, hébergement, etc.) augmente en moyenne 6,7 fois plus la consommation de la municipalité que l'ajout d'une résidence. 3) Considérant : que les données n'ont pas été recueillies entre la mi-juillet et la mi-septembre, que cette période est la plus intense du point de vue de la consommation, avec une consommation d'eau potable qui dépasse facilement de 20 à 25% celle des autres mois de l'année, on peut affirmer sans trop se tromper que la consommation totale pour 2018-2019 a probablement été plus élevée d'au moins quelque 30 000 mètres-cubes, ce qui totaliserait plus de 1,215 million de mètres-cubes. Il est probable aussi que, dans ce surplus, la part du groupe G2 est plus élevée que pour le reste de l'année, augmentant ainsi la part mesurée du groupe. 4) Enfin, avec les chiffres éventuels de consommation pour 2020-2021, alors qu'une majorité de commerces ont été fermés pendant de longs mois, cela nous permettrait de mieux connaitre la consommation moyenne très précise des Baie-Saint-Paulois, en particulier de la consommation dans leurs résidences, mais aussi de leur consommation personnelle : une personne consomme similairement, que ce soit chez elle ou au restaurant qu'elle fréquente.

En extrapolant à partir de la consommation mesurée, la première observation concernant la consommation des divers groupes est la suivante : plus 80% de la consommation réelle totale de la ville, donc sans compter les fuites, sont liés au fonctionnement des institutions (9,5%) et des résidences (69,6%), ce qui veut dire en grande partie le fonctionnement normal régulier de la ville (tableau 12 et figure 18). Selon les calculs de consommation totale et les extrapolations pour chacun des groupes, le groupe 2 aurait consommé 12,6% de l'eau distribuée par la municipalité de Baie-Saint-Paul. Si l'on ne compte pas les fuites (IFI) dans le total consommé pour des usages précis, la part des commerces (G2) s'élève à 13,6%. Ceci étant dit, ce portrait ne nous apparait pas anormal compte tenu du nombre de résidences en comparaison des autres bâtiments et du fait qu'elles sont normalement utilisées toute l'année durant, à tout le moins pour la population fixe. La deuxième observation est toutefois intéressante et nuance ce portrait. Par unité, ce sont les institutions et autres (G1) qui consomment le plus, et de loin : 4174 mètres-cubes par unité en moyenne, comparativement à 1962 pour les commerces (G2) et 292 pour les résidences (G3) (tableau 13).

FIGURE 18 – BAIE-SAINT-PAUL, CONSOMMATION DE L'EAU POTABLE SELON LES GROUPES DE BÂTIMENTS, EXTRAPOLÉE, 2018-2019 (EN POURCENTAGE)



Source : tableau 14.

Au total, on peut noter au moins quatre incertitudes liées à nos données. Premièrement, dans ces mesures et calculs, la part des résidences en location de type Air BnB ne peut être évaluée. Deuxièmement, autre limite à nos interprétations : l'utilisation des services du groupe 2 par la population de Baie-Saint-Paul n'est pas distinguée. En tous les cas, ces deux limites s'annulent en partie : les locations d'économie de partage (AirBNB…) augmentent la consommation touristique totale (+) sans apparaitre au compteur dans le poids que nous tentons de mesurer, alors que la consommation par les locaux dans les services du groupe 2 diminue la part du tourisme (-), réduisant ainsi l'incertitude créée par la présence de ces deux variables non intégrées à l'équation. Troisièmement, dans l'évaluation de la consommation estivale, le poids du groupe résidentiel augmente en comparaison du groupe institutionnel en raison des vacances scolaires : étudiants, professeurs et autres employés sont à la maison tout l'été; mais le transfert de

consommation entre les groupes n'affecte pas la consommation totale. Quatrièmement, on peut noter une autre incertitude : l'utilisation par les touristes des bâtiments institutionnels. En particulier, il s'agit de la bibliothèque René-Richard et du Carrefour culturel, deux bâtiments du groupe G1, ou plus spécifiquement de leurs toilettes, mises à la disposition du public, en particulier pendant l'été. À ces deux bâtiments s'ajoutent le bâtiment hôte du Symposium international d'art contemporain de Baie-Saint-Paul, évènement qui dure tout le mois d'aout : de 1982 à 2017, c'est l'aréna accueillait l'évènement, qui a éventuellement déménagé dans l'École Thomas-Tremblay, achetée par le Musée d'art contemporain en 2018. Est-ce que la très forte moyenne par bâtiment pour les institutions (G1) est liée aux utilisations touristiques? Est-ce que leur consommation varie significativement en fonction des mois de l'année? En tous les cas, ces données nous permettent de supposer que le poids du tourisme dans la consommation d'eau potable dans le réseau d'aqueduc de Baie-Saint-Paul dépasse les 13,6% (consommation utilisée) obtenus par l'extrapolation.

| Discussion

Les analyses présentées dans ce rapport permettent d'établir un certain nombre de constatations liées à l'évolution du tourisme dans la région et à l'extérieur, au réseau d'aqueduc et à l'évolution de la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul, ainsi qu'à l'impact de la fréquentation touristique sur cette consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul. Tout cela nous amène à en discuter selon deux grands axes : d'une part, la mesure et le **poids du tourisme** dans la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul; d'autre part, la **durabilité** de tout le système. À noter que notre objectif ici n'est pas de remplacer ou d'aller aussi en profondeur que les Plans directeurs de l'eau potable.

Mesure et poids du tourisme dans la consommation d'eau potable à Baie-Saint-Paul

Pour évaluer le poids du tourisme dans la consommation d'eau potable, nous ne disposons que de mesures ou d'outils d'évaluation indirects. Toutefois, leur combinaison permet de réduire certaines incertitudes. Nous avons utilisé deux méthodes différentes, qui, au final, concordent plutôt bien dans leurs résultats. Dans les deux cas, ce sont les mesures les plus précises, mensuelles ou quotidiennes, qui permettent les meilleures comparaisons.

Méthode 1 – De la consommation résidentielle à la consommation touristique

Partons du constat que la consommation institutionnelle est mieux connue et plus facile à mesurer. Si l'on connait éventuellement la consommation résidentielle, on pourra en déduire que, à part les fuites et quelques autres usages mineurs, le reste est lié au secteur commercial, grandement dépendant du tourisme. Or, au Québec, contrairement en Ontario, et, semble-t-il dans le reste du Canada, la consommation résidentielle n'était pas vraiment bien évaluée, selon ce qu'on peut comprendre du rapport du MAMH (2019). D'autant plus que, pour sa stratégie 2019-2025, le Ministère annonce qu'il introduit la distinction entre les consommations résidentielles et non-résidentielles, offrant, selon ses mots « une comparaison plus équitable entre municipalités » (MAMH, 2019, p.22).

En 2015, les moyennes canadiennes et ontariennes atteignaient respectivement 447 L/J/pers. et 370 L/J/pers, et les consommations résidentielles moyennes pour les deux ensembles variaient entre 52 et 54% (tableau 14). On comprend à ces moyennes que la moyenne ontarienne est l'une des meilleures au Canada et qu'elle fait diminuer la moyenne canadienne alors que celle du Québec la tire à la hausse. Par ailleurs, l'écart de l'Ontario à la moyenne est moindre pour la moyenne résidentielle que pour les autres consommations. On peut supposer ainsi que les consommations résidentielles varient moins. Dans les estimations pour 2009, les données pour la consommation résidentielle au Québec étaient *« relativement incertaines, étant donné le peu de points de mesure dans le secteur résidentiel »* (Leroux *et al*., 2014, p.10). En 2009, le taux de fuites au Québec était le plus élevé au pays à 22,1% (Leroux *et al*., 2014, p.10); en 2015, il avait augmenté à 26%, en supposant que c'était là aussi l'un des, ou sinon *le* plus élevé au pays.

TABLEAU 13 – CONSOMMATION D'EAU MOYENNE, TOTALE ET RÉSIDENTIELLE, CANADA, ONTARIO, QUÉBEC ET BAIE-SAINT-PAUL, 2015
(EN LITRES PAR JOUR PAR PERSONNE – L/J/PERS.)

Région	2009			2015		
	Moyenne totale	Moyenne résidentielle	Part du résidentiel	Moyenne totale	Moyenne résidentielle	Part du résidentiel
Canada	510	274	57,4%	447	235	52,6%
Ontario (prov.)	409	240	58,8%	370	201	54,3%
Québec (prov.)	706	386 (3e)*	52,7%	573	n.d.	n.d.
Baie-Saint-Paul				531	n.d	n.d.

Note : * 3e plus élevée au Canada (Leroux et al., 2014, p.9). Leroux et al. (2014) utilisent un rapport d'Environnement Canada publié en 2011 pour obtenir leurs données.

Source : Leroux et al. (2014), MAMH (2019).

Selon les données des rapports annuels, la part de la consommation résidentielle se situait respectivement à 271 L/J/pers. sur les 567 en moyenne totale quotidienne pour l'année 2017 et à 411 sur 598 pour 2018. Toutefois, rien dans la documentation disponible ne permet de comprendre pourquoi cette variation est aussi importante (de 271 à 411).

Pour la période de notre étude spécifique en 2018-2019, la consommation annuelle moyenne a atteint entre 599 et 614 L/J/pers., selon qu'on considère l'estimation à partir des mesures (599) ou l'estimation bonifiée de 30 000 mètres-cubes pour compenser la période de la mi-juillet à la mi-septembre. Le G2 (commerces) représentait entre 75 L/J/pers. (12,6%), ce qu'on doit considérer comme un minimum. À 15%, cela représenterait 90 L/J/pers., ce qui laisse entre 410 et 424 L/J/pers. pour la consommation « locale », qu'elle soit résidentielle ou institutionnelle. C'est une différence qui, si elle n'est pas énorme, reste tout de même assez significative. Et le pourcentage serait un peu plus élevé si on ne tenait compte que des trois G (sans les fuites, ni les AA, qui seraient probablement au même niveau, quelle que soit l'évolution du tourisme ou des habitudes des résidents). À 410 ou 424 L/J/pers., c'est déjà sous le niveau de la moyenne canadienne de 2015 (à 447, cf figure 5, p.14). Bref, si l'on attribuait 15% de la consommation de la Ville au tourisme, quel que soit le calcul, la consommation résidentielle seule fait bonne figure dans le portrait moyen québécois ou canadien.

Méthode 2 – À partir des données mensuelles

Partant des données mensuelles d'hébergement et de consommation d'eau potable, on peut aussi tenter d'évaluer la part du tourisme dans la consommation d'eau potable de Baie-Saint-Paul. Première observation : entre 2000 et 2020, le taux d'occupation des unités d'hébergement de Charlevoix n'est jamais descendu sous la barre des 36% en moyenne annuelle et celui de Baie-Saint-Paul est toujours un peu plus élevé en moyenne que celui de Charlevoix (tableau 8); surtout, entre 2016 et 2018, le taux d'hébergement n'est jamais descendu sous la barre de 30% pour aucun *mois*. On peut donc considérer que, sauf pendant cette période covidienne qui n'est pas encore tout à fait terminée, au minimum, il y a toujours 30% d'occupation dans les hébergements « touristiques » présents à Baie-Saint-Paul. Notons qu'il peut s'agir de travailleurs à la semaine. Les données ne permettent pas de faire la différence avec les « vrais touristes ».

Sauf circonstances exceptionnelles, la consommation d'eau hivernale n'est pas du tout corrélée aux précipitations; ce qui veut dire que la consommation hivernale reflète la base de consommation des habitants de Baie-Saint-Paul, des résidents secondaires et des touristes; bref,

la population dynamique. De là découle une deuxième observation : entre 2010 et 2018, sur un total de 108 mois, la consommation mensuelle d'eau potable de la ville de Baie-Saint-Paul n'est jamais descendue sous la barre des 78 000 mètres-cubes, à l'exception du mois de janvier 2016, où le creux a atteint un exceptionnel 63 972 mètres-cubes, vraisemblablement en raison de températures très chaudes, nuisant considérablement à la saison touristique hivernale[12]. À 78 000 mètres-cubes, on peut supposer que c'est à ce niveau approximatif que se situe la consommation de base de la ville de Baie-Saint-Paul, celle du fonctionnement normal des institutions, commerces et résidences, quelles que soient les conditions extérieures, intégrant toujours une part minimum de « touristes ». Cela signifie aussi que la consommation mensuelle supplémentaire à ce niveau de base peut varier, à tout le moins ce fut le cas entre 2010 et 2018, entre 0 et 52 000 mètres-cubes (130 000 mètres-cubes atteints en aout 2010 – 78 000 mètres cubes, valeur minimum). Cette amplitude seule correspond, lorsqu'à son maximum, aux deux-tiers de la consommation « de base ».

On ne dispose pas du taux d'hébergement spécifique pour janvier 2016, mais on peut supposer que, exceptionnellement, il soit descendu largement sous la barre des 30%. Avec une consommation à 64 000 mètres-cubes (chiffre arrondi) en janvier 2016, la différence avec les 78 000 mètres-cubes normaux représente 14 000 mètres-cubes ou 22%. Peut-on estimer que la consommation « de base » ou « normale » résidentielle se situe autour de ce niveau, ou 60 000 mètres-cubes par mois? Si oui, cela signifie qu'elle peut plus que doubler (18 000 + 52 000 = 70 000) lors de conjonctions fortes de périodes touristiquement achalandées et de consommation résidentielle supplémentaire accentuée (piscine, résidents secondaires, jardins, etc). Les 60 000 mètres-cubes x 12 mois représentent donc une moyenne annuelle minimum de 720 000 mètres-cubes, ce qui représente entre 55% (2007) et 66% (2015) de la consommation totale annuelle.

Bref, si à 78 000 mètres-cubes nous avons la consommation de base qui comprend les 30% d'occupation minimum des unités d'hébergement, on pourrait évaluer :

1) la consommation de base institutionnelle, commerciale et résidentielle = 60 000 m^3/mois
2) l'hébergement « normal », « permanent » = 18 000 m^3/mois
3) surplus touristiques, et résidentiels liés à la météo : entre 0 et 52 000 m^3/mois…

Ajoutons à cette « équation » le mois de mai. En mai, le taux d'hébergement reste relativement faible, en moyenne à peine plus élevée qu'en mars à 35,6% (cf figure 16), mais la consommation d'eau potable a déjà décroché pour atteindre presque 100 000 mètres-cubes en moyenne, surtout entre 2015 et 2018 (cf figure 13). Cela signifie que les 20 000 mètres-cubes supplémentaires représentent en très grande partie ce que les résidents (+ résidents secondaires qu'il faut bien ajouter partout) utilisent en surplus de base pour les jardins et autres usages domestiques extérieurs. À part 2010, la consommation en mai est restée très stable. Postulons aussi que cette consommation que l'on peut appeler « domestique » reste aussi plutôt stable pendant les mois estivaux, variant seulement en fonction de la météo. Cela laisserait les 5 000 à 32 000 mètres-cubes mensuels supplémentaires (au-delà de 100 000 mètres-cubes) dans les mains des touristes. Et comme en septembre et octobre le jardinage diminue plus rapidement que le tourisme (figure 17), la part du tourisme dans la consommation d'eau potable est assurément plus élevée en septembre et octobre qu'en mai.

[12] D'autres raisons peuvent aussi expliquer ou avoir contribué à cette diminution drastique, mais pour l'instant, rien d'autre n'a été porté à notre attention.

En compilant ces estimations, nous aurions une base d'hébergement à environ 18 000 mètres-cubes par mois, représentant environ 23% de la consommation mensuelle de base de la Ville. En mai, cette proportion diminuerait un peu (à 20%? – 20 000 sur 100 000?) lorsque la consommation domestique augmente. De juin à octobre, la part liée au tourisme augmenterait jusqu'à atteindre 37%[13] de la consommation totale de la ville. En temps normaux, la part estivale du tourisme dans la consommation d'eau potable pourrait varier entre 28% et 34%. De là découle que l'achalandage touristique estival ajouterait entre 5% et 14% à la consommation baiesaintpauloise.

Petit rappel : il reste tout de même deux incertitudes dans tout cela. Premièrement, les taux d'hébergement valent pour l'ensemble du parc d'hébergement; et une large part de ce parc est située ***hors du réseau d'aqueduc*** : auberges, B&B, AirBnB… Comme nous n'avons pas d'information permettant de le mesurer, il faut donc postuler que le taux d'hébergement est le même. Inversement, nous ne connaissons pas non plus l'usage des hébergements et services locaux par la population locale, qui restent tout de même significatifs, en particulier pour les restaurants et autres commerces de détails. Pour l'instant, nous postulons que les variables s'annulent, il faudrait creuser la question éventuellement pour en être certain.

Deuxièmement, les taux d'occupation ne sont pas précis quant au nombre de personnes qui sont concernées, ce qui peut avoir un impact tout de même sur la consommation. Charlevoix est-elle visitée par des familles, des couples, des individus seuls? Un peu plus de l'un ou de l'autre peut faire varier considérablement la consommation d'eau pour un même taux d'hébergement. Pour l'instant, ce type de données n'est pas disponible. On connait aussi la mode des locations touristiques où deux ou trois familles, à 10 ou 15 personnes, qui s'entassent dans une maison pour quelques jours. Toutefois, ce genre de tourisme concerne en priorité les habitations en dehors du réseau d'aqueduc.

Durabilité du système de gestion d'eau potable à Baie-Saint-Paul

Le deuxième grand point à discuter est probablement le plus important : il s'agit de la **durabilité** du système. Selon Gössling et ses collègues, on retrouve trois aspects importants de la durabilité des usages de l'eau en lien avec le tourisme : *« 1) aspects spatiaux et temporels des utilisations de l'eau (en particulier, les saisons); 2) changements à la qualité de l'eau; 3) compétition pour les usages de l'eau »* (Gössling *et al*., 2015, p.32). Dans le cas de Baie-Saint-Paul, c'est surtout au niveau du premier aspect que les enjeux se font sentir. La durabilité est alors fonction de deux grandes variables : d'un côté, la **capacité** du réseau, de l'autre, **la consommation** et son évolution.

Capacité du réseau

Le réseau d'aqueduc de Baie-Saint-Paul et sa capacité sont fonction d'au moins quatre variables. Premièrement, la base, ce sont les **précipitations** dans le bassin versant. En l'état actuel, les précipitations totales, dont les précipitations liquides restent suffisantes annuellement et aucune période de sècheresse prolongée sur quelques années n'est survenue récemment. Toutefois, deux tendances sont à surveiller à court, moyen et long termes, tendances qui pourraient nécessiter des interventions humaines de gestion de l'eau. La première, identifiée sur une courte période de quinze ans (1995 à 2019, cf figure 6), est la croissance de l'amplitude de variation annuelle. Est-ce un effet des changements climatiques? Est-ce une tendance qui se poursuivra, s'accroitra, ou se réduira? Il est trop tôt pour l'affirmer; mais il est certain que si certaines années sont vraiment plus sèches que les autres (ex. : moins de 1000 millimètres de précipitations – ce qui, il faut

[13] Soit : 18 000 (hébergement de base) + 30 000 (surplus maximum de 2010) = 48 000/130 000 mètres-cubes, maximum atteint en aout 2010.

l'avouer, n'a rien de catastrophique pour l'instant) et qu'elles reviennent plus souvent (trois fois entre 2008 et 2019, contre une fois entre 1995 et 2007), une planification pluriannuelle devra peut-être être mise en place, surtout si l'amplitude augmente encore dans les prochaines années et décennies. Inversement, les années davantage pluvieuses se font aussi plus nombreuses. Ici, c'est l'érosion des berges et la gestion des surplus qui retiendront l'attention. Mais, on doit retenir qu'entre 2012 et 2018, la consommation a suivi une tendance inverse forte à la quantité de précipitations (figure 11). Si le nombre de données est insuffisant pour établir une corrélation statistique fiable, la trajectoire est certainement à garder en mémoire et à surveiller.

La deuxième tendance est liée aux modèles climatiques prévus pour Charlevoix, en particulier pour les étés. Dans les différents scénarios, pour les étés charlevoisiens, on s'attend à des températures à la hausse, des canicules plus longues, surtout à partir de 2060 – dans moins de 39 ans! – et des précipitations totales stables (Paque *et al*., 2018, p.53). Des précipitations moyennes stables sont une bonne nouvelle relative; ce qui l'est moins, c'est qu'on prévoit aussi une *« augmentation de la sévérité des précipitations intenses »* (Paque *et al*., 2018, pp.37-38), en fait, ce que beaucoup ont constaté depuis quelques années, y compris au printemps 2021. En gros, si les précipitations sont plus intenses, cela signifie qu'elles seront plus concentrées, ce qui, entre d'autres mots, pour des précipitations moyennes totales stables, signifie des périodes « sèches » plus nombreuses et plus longues. Positif pour l'achalandage touristique, cette tendance l'est beaucoup moins pour les agriculteurs – rappelons que Baie-Saint-Paul est solidement ancrée dans l'agrotourisme régional -et, compte tenu des modèles de consommation identifiés dans ce rapport, pourrait se traduire par une augmentation de la consommation moyenne annuelle d'eau potable, prise sur quelques années. Toutefois, cet aspect n'est pas problématique pour la Ville, car la majorité des producteurs agricoles ne sont pas connectés sur le réseau d'aqueduc municipal.

Deuxièmement, quelle est la capacité du **réseau** à absorber ces précipitations et leur écoulement? Quelle est sa capacité à fournir la population, ses besoins commerciaux et institutionnels, ainsi que tout le secteur touristique? Le réseau est-il adéquat maintenant et pour l'avenir? La réflexion doit se faire sur au moins trois termes temporels. Sur le long terme, on l'a vu, pas de manque grave de précipitations prévisible, à moins de transformations imprévues. La source du centre-ville, une source d'eau naturelle et pure avec un débit de 1000 gal/m artésiens à une profondeur de 150 mètres en plein centre-ville est exceptionnelle. Avec ce puits, la capacité en eau potable de la ville a ainsi été améliorée de 54 %, totalisant 1 700 guspm de capacité moyenne en captage d'eau potable d'une qualité excellente ne nécessitant aucun traitement. Cette source assure l'approvisionnement en eau potable de la ville pour les quinze prochaines années en plus de consolider la protection en incendie du centre-ville. Mais ça ne veut pas dire qu'il ne faut pas rester vigilant. Sur le terme annuel, selon les données de consommation pour les trois années entre 2016 et 2018 et celles décrivant le réseau dans le Plan directeur d'eau potable de la municipalité de Baie-Saint-Paul de 2016), la consommation a représenté entre 57% et 60% de la capacité du réseau pendant ces années. Le réseau dispose donc d'une très bonne capacité d'absorption d'une augmentation de sa consommation annuelle. L'autre terme temporel important, c'est la consommation quotidienne et même la consommation horaire, en particulier les pics potentiels lors des épisodes de haute consommation où se conjuguent de forts achalandages touristiques et une plus forte consommation résidentielle. Selon les données disponibles, en particulier les données quotidiennes et horaires de l'été 2019, par exemple pendant l'évènement Le Festif!, les réservoirs peuvent amplement absorber les demandes résidentielle et touristique actuelles, et peuvent même accepter une augmentation dans les deux domaines de consommation.

La consommation

On a vu que, selon les données générales de consommation des dernières années, le réseau peut répondre à la demande. Cette demande, elle est fonction de deux variables principales : 1) la population résidente et les résidents secondaires, incluant les services institutionnels et commerciaux; 2) les touristes.

Du côté de la population résidente, elle suit une courbe légèrement descendante depuis les années 1990 (tableau 3); mais aucun portrait du nombre de résident secondaire, ni de leur fréquentation de Charlevoix n'est disponible. Pour les résidents, il faudra attendre les résultats du recensement de 2021 pour voir si l'augmentation du nombre de 0-14 ans observée en 2016 s'est poursuivie ou non (cf tableau 4). Ici toutefois, ce n'est pas tant la population totale qui est le plus important que le nombre d'habitations privées branchées sur le réseau; et ce nombre était à la hausse (+6,6%) entre 2006 et 2016. À moyen terme toutefois, la hausse du nombre de personnes chez les 65 ans et plus, +9,0% entre 2006 et 2016, devrait se traduire par une réduction de la pression sur le parc immobilier privé – à tout le moins les maisons individuelles – et une hausse de la demande pour des habitations collectives. Et ici, nous ne disposons pas de données qui nous permettraient de savoir si cela aura un effet à la baisse ou à la hausse sur la consommation totale. On peut ajouter à tout cela la mode actuelle : avec notre séjour prolongé en Covidie – nous en sommes à 18 mois déjà, nombre de Montréalais se sont rués vers des habitations secondaires dans les régions rurales, incluant la région de Charlevoix. Quel effet cette mode aura-t-elle sur la consommation? Probablement un faible impact : 1) il est probable que les acquisitions ou nouvelles constructions seront hors du réseau d'aqueduc, à tout le moins tant qu'il y a des terrains disponibles; 2) ce seront des habitations secondaires, utilisées quelques jours par année seulement; et s'il y a un impact, il devrait être plus élevé, certes, pendant les périodes de pointe.

Du côté des touristes, il y a au moins trois choses à considérer : les tendances, la question des gammes, i.e. du type de tourisme pratiqué, et la pandémie de COVID-19. S'agissant des tendances, avant mars 2020, le tourisme était en très forte croissance au niveau mondial, le Canada et le Québec tirant un peu leur épingle du jeu depuis 2014, même si c'était avec un peu moins de vigueur que la moyenne mondiale (figures 2 et 3). Tout de même, en nombre et pourcentage, les touristes domestiques étaient de loin les plus nombreux (+de 90%), un phénomène qui n'est pas du tout exceptionnel – c'est plutôt la norme à l'échelle internationale. Aussi, parmi les touristes internationaux, ceux qui proviennent des États-Unis étaient les plus nombreux, une tendance qui se poursuivra certainement, quel que soit l'avenir touristique canadien. Ce qui était plus intéressant pour Charlevoix toutefois, c'était l'augmentation du nombre de touristes qui viennent d'autres pays, comme le Royaume-Uni, l'Australie, l'Allemagne ou, surtout, la Chine. Car en moyenne, ces touristes dépensent davantage par personne que les touristes étatsuniens (cf tableau 2).

Sur la question des gammes de tourismes, ce qu'on sait aussi, c'est que les tourismes haut de gamme sont beaucoup plus consommateurs d'eau en moyenne que ceux du bas de gamme : jusqu'à 2000 litres par touriste par jour pour un hôtel de luxe dans un *resort vs* 100 litres par touriste pour une petite pension locale (Gössling, 2006, p.181). Dans cette optique, pour Baie-Saint-Paul, il est raisonnable de penser que l'ouverture d'un hôtel haut de gamme en 2012 a contribué à hausser la moyenne de consommation quotidienne par touriste. Dans quelle mesure? Difficile à dire. Il faudrait des données précises, quotidiennes, de nombre de touristes pour certains établissements ainsi que leur consommation d'eau sur une période d'au moins un an complet. Pour l'instant toutefois, le tourisme haut de gamme ou super haut de gamme n'apparait pas un « problème » du point de vue de la consommation des ressources locales.

Enfin, la pandémie de COVID-19 a complètement mis sur pause l'industrie touristique, du moins sa version plus visible et connue, internationale. En 2020 et, semble-t-il pour 2021 aussi, Charlevoix en souffrira peut-être un peu moins que d'autres villes ou d'autres régions du Québec, du fait de l'engouement des Québécois pour la région, malgré les nombreuses fermetures de commerces pendant de longues périodes. Qu'arrivera-t-il toutefois pour la suite, dans les années à venir? L'examen de conscience planétaire transformera-t-il le secteur touristique? À court et moyen termes, on peut toutefois en douter. Du « syndrôme » covidien et post-covidien, on peut supposer : 1) pour l'été 2021, un achalandage très fort de touristes domestiques; 2) un possible écho pour 2022, lié à ce nouvel engouement pour le tourisme local, cette nouvelle découverte pour certain de la région charlevoisienne; 3) un creux possible post-covidien ensuite lorsque les Québécois pourront de nouveau voyager à l'étranger. Ce sera la folie des départs pour « compenser » le manque, tout le monde en même temps… Sera-t-il compensé par les arrivées internationales? De ce côté, ça dépendra en grande partie de la vigueur ou non du dollar canadien, et aussi de la faiblesse ou non du dollar des États-Unis versus l'euro (cf figure 4 et autour), situation qui a permis par exemple une croissance du nombre de touristes internationaux au Québec et au Canada, beaucoup européens, entre 2014 et 2018.

| Références citées

AFRICAN NATURAL RESOURCES CENTER (2015) Maximising benefits from water for tourism in Africa. Abidjan, Côte d'Ivoire, African Bank of Development.

AUBERGE DES BALCONS (sans date) Auberge des balcons. Page consultée le 25 aout 2021 : http://aubergedesbalcons.com

BOUCHARD, Sébastien et Gérard FILION (2016) Plan directeur d'eau potable 2016. Ville de Baie-Saint-Paul.

BRASSARD, Alex (2015) Marchandisation du rural : le cas de Petite-Rivière-Saint-François dans Charlevoix. Québec, Université Laval, département de géographie, mémoire de maitrise non-publié, 96 p.

CÔTÉ, Michel *et al.* (2014) L'urbanisation de la campagne. Motifs et options du régime québécois de protection du territoire agricole. *Cahiers de géographie du Québec, 58* (165) : 391-409.

DANIEL, Jean (2017) Rapport annuel sur la gestion de l'eau potable 2016. Ville de Baie-Saint-Paul.

DANIEL, Jean (2018) Rapport annuel sur la gestion de l'eau potable 2017. Ville de Baie-Saint-Paul.

DE L'ÉGLISE, Justine (2019?) Dénaturer la #nature sur Instagram. Radio-Canada et Beside [récit numérique - en ligne]. Page consultée le 24 aout 2021 : [https://ici.radio-canada.ca/recit-numerique/193/instagram-tourisme-photo-nature-effets-influenceur]

DE KONINCK, Rodolphe *et al.* (2002) *Le grand atlas du Canada et du monde*. Bruxelles et Saint-Laurent, De Boeck et ERPI.

DÉRY, Steve et NGUYEN Thanh Trang (2019) Le tourisme en Asie du Sud-Est : une affaire domestique? Marion Sabrié et Raymond Woessner (dir.), *L'Asie du Sud-Est*. Neuilly, Atlande, pp.124-140 (480 p).

DESTINATION CANADA (2018a) *Exploiter le potentiel de l'économie touristique canadienne*. Page consultée le 25 mars 2021. https://www.destinationcanada.com/fr/news/Exploiter-le-potentiel-de-l-economie-touristique-canadienne

DESTINATION CANADA (2018b) *2018 : année record pour le Canada. Selon les estimations provisoires de Statistique Canada*. Page consultée le 25 mars 2021 : https://www.destinationcanada.com/sites/default/files/archive/829-Infographie%20de%20l%27annee%20en%20chiffres%20-%202018/DC_2018Infographic_FR_FINAL%20%282%29.pdf

DESTINATION CANADA (2018c) *Tourisme en Bref : suivi mensuel du rendement de l'industrie du Canada*. Page consultée le 25 mars 2021 : https://www.destinationcanada.com/sites/default/files/archive/830-Tourisme%20en%20bref%20-%20decembre%202018/TourismSnapshot-Dec2018_FR_1.pdf

DUCROQUET, Aude et VIALLON, Philippe (2017) Tourisme et Innovations : entre adaptations et (R) évolutions (1/2). *Mondes du Tourisme,* 13.

DUMONT BARON, Yanik (2019) Y a-t-il trop de touristes sur la planète? Radio-Canada, septembre 2019.

ÉMOND, Nancy (2015) La gestion intégrée de la ressource-eau au Québec : prolégomènes sur les mutations et la fixité de l'espace institutionnel. *Recherches sociographiques* 56 (2-3): 353-379.

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA et *al*. (2019) *Données climatiques.* https://donneesclimatiques.ca/explorer/variable.

GAGNON, Serge (2007) L'intervention de l'État québécois dans le tourisme entre 1920 et 1940. Ou la mise en scène géopolitique de l'identité canadienne française. *Hérodote*, 4(127): 151-166.

GANGBAZO, Georges (2004). Gestion intégrée par bassin versant : Concepts et applications. Québec, Environnement Québec.

GLOBE TROTTING (2011-2019) Tourisme International 2018 : Chiffres Clés, tendances et statistiques. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.globe-trotting.com/single-post/Tourisme-International-2018

GÖSSLING, Stefan (2001) The consequences of tourism for sustainable water use on a tropical island: Zanzibar, Tanzania. *Journal of Environmental Management*, 61(2) : 179-191.

GÖSSLING, Stefan (2002) Global environmental consequences of tourism. *Global Environmental Change*, 12(4) : 283-302.

GÖSSLING, Stefan (2005) A framework for the assessment of the global environmental costs of tourism. Dans B. Amelung *et al.* (dir.) *Climate Change and Tourism: Assessment and Coping Strategies*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

GÖSSLING, Stefan (2006) Tourism and water. Dans Stefan Gössling et C. Michael Hall (dir.) *Tourism & Global environmental change: Ecological, social, economic and political interrelationships*. Abingdon: Routledge, pp. 180-194.

GÖSSLING, Stefan et C. Michael Hall (2006) Wake up… this is serious. Dans S. Gössling et C. Michael Hall (dir.) *Tourism and Global Environmental Change*. London, Routledge : pp.305-320.

GÖSSLING, Stefan *et al.* (dir.) (2015) *Tourism and Water*. Bristol, Channel View Publications.

CANADA, ministère des Mines et des Relevés techniques (1957) *Atlas du Canada*. Ottawa, MMRT, Direction de la géographie.

GOUVERNEMENT DU CANADA (2019a) Le tourisme au Canada. Page consultée le 27 mars 2021. https://www.ic.gc.ca/eic/site/134.nsf/fra/accueil

GOUVERNEMENT DU CANADA (2019b) Créer des emplois pour la classe moyenne : Une stratégie fédérale pour la croissance du tourisme. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.ic.gc.ca/eic/site/134.nsf/fra/00003.html

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2004) Cadre de gestion - Gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec.

GUIBERT, Martine et JEAN, Yves (dir.) (2011) *Dynamiques des espaces ruraux dans le monde*. Paris, Armand Colin (coll. « U »).

HARVEY, David (2014) *Une brève histoire du néolibéralisme*. Paris, Les Prairies ordinaires (coll. : *« Penser/Croiser »,* 320p.

HORWARTH HTL (2015) Tourism Megatrends - 10 things you need to know about the future of Tourism.

INSTITUT DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ) (2014) *Mon Habitat plus qu'un simple toit. Résultats du projet pilote de Baie-Saint-Paul*. Québec, INSP, Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, 133 p.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM FOR DIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES) (2019) *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (éditeurs). Bonn, Allemagne, IPBES secretariat.

KATIRCIOGLU, Salih Turan (2014) International tourism, energy consumption, and environmental pollution: The case of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 36 : 180-187.

KATIRCIOGLU, Salih Turan *et al.* (2014) Estimating tourism-induced energy consumption and CO2 emissions: The case of Cyprus. *Renewable and Sustainable Energy Reviews,* 29 : 634-640.

KEMPF, Hervé (2007) *Comment les riches détruisent la planète*. Paris: Seuil.

KEMPF, Hervé (2009) *Pour sauver la planète, sortez du capitalisme*. Paris: Seuil.

KLEIN, Naomi (2008) *La stratégie du choc. La montée d'un capitalisme du désastre*. Paris, Leméac / Actes Sud.

KLEIN, Naomi (2015) *Tout peut changer. Capitalisme et changement climatique*. Montréal, Lux Éditeur.

LAVOIE, Brigitte (2012) L'Hôtel La Ferme inauguré à Baie-Saint-Paul. *Le Soleil*, 20 septembre 2012. Page consultée le 25 aout 2021 : https://www.lesoleil.com/affaires/lhotel-la-ferme-inaugure-a-baie-saint-paul-3e6e1d16a88dd0fa53348f7f70023ad7

LE SOLEIL (2018) La Chine: principale destination touristique d'ici 2030. *Le Soleil,* 6 novembre 2018. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.lesoleil.com/affaires/la-chine-principale-destination-touristique-dici-2030-e5955ab7c4721646e7bd9c08110a08c7

MADELEY, John (2012) Tourism and water. *Appropriate Technology*, sept (39) : 3.

MRC de Charlevoix (2012) Schéma d'aménagement. Baie-Saint-Paul, MRC de Charlevoix.

NARRADA GAMAGE, Sisira Kumara *et al.* (2017) Energy consumption, tourism development, and environmental degradation in Sri Lanka. *Energy Sources, Part B : Economics, Planning, and Policy*. 12(10) : 910-916.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE) (2018) *Les mégatendances qui façonnent l'avenir du tourisme.* Page consultée le 27 mars 2021. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/tour-2018-6-fr.pdf?expires=1579671737&id=id&accname=guest&checksum=AEC8B412D23571E45B28E05BC74DEED5

ORGANISATION MONDIALE DU TOURISME (OMT) (2020) Page d'accueil consultée plusieurs fois en 2020. https://www.unwto.org/fr.

PAQUE, Gwénaëlle *et al*. (2018) Diagnostic des risques et des opportunités liés aux changements climatiques pour le secteur touristique des régions de Québec et de Charlevoix. Rapport présenté à Ouranos, 125 pages + annexes.

PERRON, Normand et GAUTHIER, Serge (2000) *Histoire de Charlevoix*. Québec, Presses de l'Université Laval et Éditions de l'IQRC.

PRISKIN, Julianna (2009) Développement durable et tourisme : un portrait international. Chaire de tourisme durable (UQAM) et Tourisme Québec.

QUÉBEC, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2016) Faits saillants. Janvier 2016. Des températures très chaudes sur le Québec. Québec, MELCC. Page consultée le 25 aout 2021 : https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/Faits-saillants/2016_janvier.htm.

QUÉBEC, Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) (2019) Stratégie québécoise d'économie d'eau potable. Page consultée le 27 mars 2021. https://www.mamh.gouv.qc.ca/infrastructures/strategie/a-propos-de-la-strategie/

QUÉBEC, Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) (2019) *Stratégie québécoise d'économie d'eau potable. Horizon 2019-2025*. Québec, Les publications du Québec.

RADIO-CANADA (2019a) Le surtourisme a-t-il tué le plaisir du voyage? Radio-Canada, 18 juin 2019.

RÉSEAU VEILLE TOURISME (2018) Les perspectives optimistes pour le tourisme au Canada et au Québec. Page consultée le 27 mars 2021 : https://veilletourisme.ca/2018/08/21/perspectives-optimistes-tourisme-canada-quebec/

ROCHEFORT, Alain (2021) La ville de Québec restreint l'usage de l'eau potable. Radio-Canada, 24 aout 2021. Page consultée le 24 aout 2021 : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1818853/ville-de-quebec-restrictions-utilisation-eau-potable

ROUTE DES SAVEURS (sans date) La route des saveurs - Charlevoix. Page consultée le 25 aout 2021. http://routedesaveurs.com

RUIZ, Julie et DOMON, Gérald (dir.) (2014) *Agriculture et paysage. Aménager autrement les territoires ruraux*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal.

SAMPSON, Ximena (2020) Gérer le surtourisme à l'ère des réseaux sociaux. Radio-Canada, 28 février 2020. Page consultée le 25 aout 2021 : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1526531/surtourisme-voyages-destinations-vacances-venise.

SHAKOURI, Bahram *et al.* (2017) Does tourism development promote CO_2 emissions?, 28 (3) : 444-452

STATISTIQUE CANADA (sans date) Page d'accueil, consultée le 25 aout 2021 : https://www.statcan.gc.ca/fra/debut.

STATISTIQUE CANADA (2018) *L'évolution du tourisme canadien, 1946 à 2015*. Page consultée le 20 mai 2019 : https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-630-x/11-630-x2017001-fra.htm

STATISTIQUE CANADA (2019) *Enquête sur les voyages des visiteurs, troisième trimestre de 2018*. [En ligne] https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190226/dq190226c-fra.htm

STATISTIQUE CANADA (2020) *Touristes internationaux entrant ou revenant au Canada selon la province d'entrée*. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2410004301

THIBAUD, Geneviève et GRANDIN, Jules (2020) L'explosion du tourisme chinois. *LesEchos*, 26 septembre 2019. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/lexplosion-du-tourisme-chinois-1134622

THOMSIN, Laurence (2001) Un concept pour le décrire: l'espace rural urbanisé. *Ruralia* (9) : 16f.

TOURISME CHARLEVOIX (2015a) *Plan stratégique de développement 2016-2018*. Page consultée le 27 mars 2021

https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/3593362?docref=7l34etGljLqtWgLS4yeorA

TOURISME CHARLEVOIX (2015b) *Rapport annuel 2015 - Tourisme Charlevoix*. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.tourisme-charlevoix.com/wp-content/uploads/2016/05/tourisme-charlevoix-rapport-annuel-2015.pdf

TOURISME CHARLEVOIX (2016a) *Rapport annuel 2016 - Tourisme Charlevoix*. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.tourisme-charlevoix.com/wp-content/uploads/2016/05/Rapport-annuel-2016.pdf

TOURISME CHARLEVOIX (2016b) *Plan stratégique de développement 2016-2018.* Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.tourisme-charlevoix.com/wp-content/uploads/2016/01/Plan-strategique-de-developpement-2016-2018.pdf

TOURISME CHARLEVOIX (2016c) *Plan marketing-2017-2019- Tourisme Charlevoix*. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.tourisme-charlevoix.com/wp-content/uploads/2016/01/Plan-marketing-2017-2019.pdf

TOURISME CHARLEVOIX (2017) *Rapport annuel 2017 - Tourisme Charlevoix*. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.tourisme-charlevoix.com/wp-content/uploads/2018/04/Rapport-annuel-TC-2017-Web.pdf

TOURISME CHARLEVOIX (2018) *Rapport annuel 2018 - Tourisme Charlevoix*. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.tourisme-charlevoix.com/wp-content/uploads/2019/04/Rapport-annuel-TC-2018-Web.pdf

TOURISME QUÉBEC (2019) *Tourisme international*. Page consultée le 27 mars 2021 : http://www.tourisme.gouv.qc.ca/publications/bulletins_info/bulletin/2018/decembre/index.html

TOURISMEXPRESS (2019) 2018, Année record pour le Canada. *Tourismexpress,* 22 février 2019. Page consultée le 27 mars 2021 https://tourismexpress.com/nouvelles/2018-annee-record-pour-le-canada

TREMBLAY, Lisianne (2021) Charlevoix accueille déjà beaucoup de touristes. *Le Charlevoisien*, 23 juin 2021. Page

consultée le 25 aout 2021 : https://www.lecharlevoisien.com/2021/06/23/charlevoix-accueille-deja-beaucoup-de-touristes/

TREMBLAY, Mathieu (2019) Rapport annuel sur la gestion de l'eau potable 2018. Ville de Baie-Saint-Paul.

TREMBLAY, Mathieu (2020) Rapport annuel sur la gestion de l'eau potable 2019. Ville de Baie-Saint-Paul.

TUTEK, E. *et al*. (2015) Tourism Megatrends - 10 things you need to know about the future of Tourism. *Horwarth Htl.* Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.hospitalitynet.org/file/152006051.pdf

URBAIN, Jean-Didier (2002) *Paradis verts. Désirs de campagne et passions résidentielles.* Paris, Payot & Rivages.

VILLE DE BAIE-SAINT-PAUL (2009) *Plan directeur d'eau potable 2009.* 158p.

WORLD TOURISM ORGANIZATION (UNWTO) (2015) Tourism in the 2030 Agenda. Page consultée le 27 mars 2021 : https://www.unwto.org/fr/tourism-in-2030-agenda

WORLD TOURISM ORGANIZATION (UNWTO) (2019) *International Tourism Highlights, 2018 Edition*. UNWTO, Madrid, Spain.

WORLD TOURISM ORGANIZATION (UNWTO) (2020) *International Tourism Highlights, 2019 Edition*. UNWTO, Madrid, Spain.

WORLD TOURISM ORGANIZATION (UNWTO) (2021) *International Tourism Highlights, 2020 Edition*. UNWTO, Madrid, Spain. Page consultée le 25 aout 2021 : https://www.e-unwto.org/doi/book/10.18111/9789284422456

INSTITUT EN ENVIRONNEMENT, DÉVELOPPEMENT ET SOCIÉTÉ (INSTITUT EDS)