

Problématique prioritaire 1 : Mauvaise qualité de l'eau

Fiche diagnostique

Version provisoire

Recherche et rédaction

Bruno Proulx - *Directeur*

Catherine Emond - *Chargée de projets en sensibilisation et communication*

Éloïse Gagné - *Chargée de projets en concertation et mobilisation*

Gaby Dupont - *Agent de projets*

Nicolas Ferron – *Directeur général sortant*

Sarah Delisle – *Technicienne de la faune*

Tomy Bouchard Béliveau - *Technicien de l'environnement*

Xavier Plante - *Chargé de projets en acquisition de connaissances*

Version déposée au MELCCFP pour approbation, mars 2024

ISBN : à venir

ISBN : à venir

Dépôt légal – à venir

Organisme des Bassins Versants de la Haute-Côte-Nord

24 de la rivière, Les Escoumins, G0T 1K0

Téléphone : (418) 233-2323

Courriel : info@obvhautebotenord.org

obvhautebotenord.org

© Organisme des bassins versants de la Haute-Côte-Nord

Nom de la zone : Haute-Côte-Nord

Date : 27 févr. 24

Catégorie de problématique : 11. Mauvaise qualité de l'eau de surface

- **Autre catégorie #1 (facultatif) :** 6. Eutrophisation/présence de cyanobactéries
- **Autre catégorie #2 (facultatif) :** Au besoin, choisissez un élément

Autre(s) nom(s) pour cette catégorie dans le PDE (facultatif) : NA

Catégorie présente : ☒

Catégorie potentiellement présente : ☐

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

ORIENTATION :

- Réduire la pollution occasionnée par les eaux usées communautaires.
- Améliorer la compréhension de la population aux impacts des changements climatiques sur les milieux aquatiques.

ABRÉVIATIONS

BPC : biphényles polychlorés (molécules).

BQMA : banque de données sur la qualité du milieu aquatique.

BT : *Bacillus thuringiensis* (insecticide).

CEHQ : Centre d'expertise hydrique du Québec.

EEE : espèce exotique envahissante.

G3E : Groupe d'éducation et d'écovigilance de l'eau.

GES : gaz à effet de serre.

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

INSPQ : Institut national de santé publique du Québec.

IPCC : *Intergovernmental Panel on Climate Change* (GIEC en français).

IQBP : indice de qualité bactériologique et physicochimique.

IQH : indices de qualité de l'habitat.

ISBSurvol : indice de santé biologique Survol.

MDDELCC : ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques.

MELCC : ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

MELCCFP : ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.

MENV : ministère de l'Environnement.

MES : matières en suspension.

OBVHCN : Organisme des bassins versants de la Haute-Côte-Nord.

OER : objectifs environnementaux de rejet.

PDE : plan directeur de l'eau.

RCP : *Representative Concentration Pathways*.

RR : Réseau-rivières.

RSVL : réseau de surveillance volontaire des lacs.

TBE : tordeuse des bourgeons de l'épinette.

UFC : unité formant colonie / unité formatrice de colonies.

ZEC : zone d'exploitation contrôlée.

ZGIEBVHCN : Zone de gestion intégrée de l'eau par bassins versants de la Haute-Côte-Nord.

ZIP : zone d'intervention prioritaire.

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

DESCRIPTION FACTUELLE

Principaux paramètres mesurés pour la qualité de l'eau

La qualité de l'eau est mesurée à l'aide de trois types de paramètres soit physique (couleur et transparence), chimique (concentration en métaux lourds et en azote) et biologique (concentration en coliformes fécaux). Le Tableau 1 présente les paramètres utilisés dans le cadre du programme Réseau-rivières. Les détails sur la méthodologie se trouvent dans le Portrait des bandes riveraines (OBVHCN, 2021).

Tableau 1. Paramètres mesurés sur les rivières suivies dans le cadre du programme Réseau-rivières dans la ZGIEBVHCN (OBVHCN, 2019a).

Type de paramètre	Abréviation	Paramètres	Limite de détection	Unité	Seuil de dépassement
Physiques	pH	pH	2	pH	-
	Temp	Température	0	°C	-
	Turb	Turbidité	0,1	UTN	5,2
	COD	Carbone organique dissous	0,2	mg/l	-
	Cond	Conductivité	0,7	µS/cm	-
	SS	Solides en suspension	1	mg/l	13
Chimiques	NH ₃	Azote ammoniacal	0,02	mg/l	0,2
	NO _x	Nitrates et nitrites	0,02	mg/l	3
	Ntot	Azote total	0,02	mg/l	1
	Ptp	Phosphore total persulfate	0,002	mg/l	0,03
	Ptt	Phosphore total en trace	0,6	µg/l	-
Biologiques	Chloroa	Chlorophylle a	0,02	µg/l	8,6
	Pheo	Phéophytine a	0,02	µg/l	-
	CF	Coliformes fécaux	2	UFC/100 ml	200 et 1000
	IQBP ₆	Indice de qualité bactériologique et physicochimique	NA	Aucune	NA

Autres paramètres de la qualité de l'eau

Le programme Réseau-rivières ne couvre pas l'analyse des éléments suivants :

- **Composés chimiques divers** : Des médicaments, des déchets de construction et des produits d'entretien ménager qui peuvent se retrouver dans l'environnement.
- **Hydrocarbures** : 30 sites contaminés (généralement par des hydrocarbures) ont été recensés sur le territoire. La réhabilitation de 10 d'entre eux est considérée « non-terminée » (MELCCFP, date inconnue). Il s'agit surtout d'anciens dépôts pétroliers, de stations-service ou de lieux d'accidents routiers. Les anciens dépotoirs clandestins sont également une source d'hydrocarbures. L'analyse de l'eau de certains puits aux Escoumins révèle la présence d'hydrocarbures. Toutefois, cette quantité serait sous-estimée en raison d'une trop faible quantité d'analyses d'hydrocarbures réalisées sur le territoire.
- **Mercure et métaux lourds** : Dans plusieurs plans d'eau du territoire, des espèces de poissons ont des concentrations de mercure dans leur chair supérieure à la norme (OBVHCN, 2023a).

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

- **Sels de voiries** : Peuvent se retrouver dans les cours d'eau et lacs en aval des routes 138, 172 et 385 ainsi que des secteurs urbanisés. L'écoulement en provenance des dépôts de neiges usées en est une source importante.
- **Pesticides et phytocides** : Parfois utilisé en agriculture (dont les bleuetières), dans l'emprise des lignes électriques et pour contrôler la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE). Une analyse a été réalisée au moins une fois sur les rivières Moulin à Baude et des Grandes Bergeronnes.

Contaminants présents dans les eaux usées

De nombreux contaminants peuvent également se retrouver dans les eaux usées (Tableau 2).

Tableau 2. Principaux types de contaminants retrouvés dans les eaux usées (Comité ZIP Rive-Nord de l'estuaire, 2004; Duhaime et coll., 2015; MELCCFP, 2021).

Catégorie ¹	Contaminants	Sources	Impacts écologiques	Impacts humains
Organiques	Matière organique, azote, phosphore	Eaux grises domestiques, engrais, etc.	Eutrophisation, diminution O ₂ pour organismes, cyanobactéries	Baignade et activités nautiques compromises
Biologiques	Microorganismes pathogènes bactéries, virus, protozoaires), Introduction d'espèces	Eaux noires (installations septiques déficientes), lisiers, drainage des terres d'élevage, faune, etc.	Propagation de maladies, réduction de l'oxygène disponible.	Mollusques contaminés (pêche). Risque de contamination lors d'activités récréatives, difficulté de traitement de l'eau potable.
Chimiques / émergents	Hormones (contraceptifs), médicaments, métaux, hydrocarbures, détergents, pesticides, retardateurs de flammes (PBDE), imperméabilisants (PFOA), etc.	Eaux usées industrielles, domestiques et agricoles.	Longue persistance dans l'environnement. Reproduction des organismes, synergie entre les molécules, mammifères marins. Très diversifiés et méconnus.	Cancérogènes, tératogènes, perturbateurs endocriniens, etc.
Physiques	Bruit	Bateaux, construction sous-marine.	Dérangement des espèces.	Dérangement des usagers.
Autres	Microplastiques, déchets variés	Eaux usées domestiques, industrielles et libres dans la rue.	Ingestion par des oiseaux ou autres, pollution lors de la dégradation.	Contamination de toute la chaîne alimentaire.

¹ : La catégorisation des types de contaminants varie selon les sources. Ils sont classés ici selon leur nature.
Cette liste est non-exhaustive.

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

Mesure de l'IQBP₆ des rivières

L'indice de qualité bactériologique et physicochimique basé sur 6 paramètres (IQBP₆) offre une valeur comparable dans le temps et entre les rivières (MELCC, 2022). Les valeurs d'IQBP₆ les plus récentes de la Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA) sont disponibles pour huit rivières de la ZGIEBVHCN entre 2019 et 2022 (Tableau 3).

Tableau 3. Tendance de l'IQBP₆ de certaines rivières (embouchures d'ouest en est) de la ZGIEBVHCN suivies dans le cadre du Réseau-rivières.

Rivières	Années disponibles	Cote IQBP la plus récente*	IQBP médian le plus récent
Moulin à Baude	2019 à 2021	C	46
	2022	B	-
Escoumins	2019 à 2022	A	97
Portneuf	2019 à 2022	A	85
Sault aux Cochons	2019	B	-
	2020 à 2022	A	95
Betsiamites	2021	A	89
À la Truite	2020	C	52
Blanche	2020	D	25
Petites Bergeronnes	2019	A	88

*A = Bonne (100 à 80); B = Satisfaisante (79 à 60); C = Douteuse (59 à 40);
D = Mauvaise (39 à 20); E = Très mauvaise (19 à 0).

Mesure de la santé benthique des rivières

Les invertébrés benthiques sont très sensibles au changement de la qualité de l'eau et constituent donc un bon indicateur de la santé globale des cours d'eau. Leur abondance et leur diversité peuvent diminuer en présence de contaminants. Trois rivières de la ZGIBVHCN ont été suivies dans le cadre du programme SurVol Benthos entre 2009 et 2022 et montrent généralement une eau de bonne qualité (Tableau 4).

Tableau 4. Indices de santé de certaines rivières (embouchures d'ouest en est) de la ZGIEBVHCN suivis dans le cadre du programme SurVol Benthos entre 2009 et 2022 (G3E, 2024).

Rivières	Années disponibles	ISB _{survol} ¹ le plus récent	IQH ² le plus récent	Tendance
Polette (Escoumins)	2009	77 (Bon)	ND	NA
Moreau	2010 à 2022	80 (Bon)	25 (Optimal)	L'ISB est « bon » sur toute la période sauf en 2021 où il était « précaire ». L'IQH est « optimal » sur toute la période sauf en 2017 où il est « sous-optimal ».
Petits Escoumins	2017 à 2022	76 (Bon)	26 (Optimal)	L'ISB est « bon » sur toute la période sauf en 2019 et 2021 où il est descendu à « précaire ». L'IQH est « optimal » sur toute la période.

¹ : Indice de santé biologique Survol : Bon >= 75; Précaire = 46 à 74; Mauvais < 45.

² : Indice de qualité d'habitat : Optimal = 24 à 30; Sous-optimale = 16 à 23; Marginale = 9 à 15; Pauvre = 0 à 8.

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

Fréquence du suivi de la qualité de l'eau des rivières

Les suivis de la qualité de l'eau de la ZGIEBVHCN concernent majoritairement les rivières. Entre 1979 et 2022, 20 rivières ont été suivies à des intervalles différents dans le cadre des programmes Réseau-rivières, Projets Partenariats et SurVol Benthos (Tableau 5). De celles-ci, quatre font encore l'objet d'un suivi régulier alors que les autres ont été suivies de manière historique ou ponctuelle.

Tableau 5. Rivières de la ZGIEBVHCN suivies dans le cadre des programmes Réseau-rivières (RR), SurVol Benthos et Projet partenariat, en date de 2022 (embouchures d'ouest en est).

Rivières	Période de suivi RR	Type de suivi RR	Période de suivi SurVol Benthos
Moulin à Baude	2012 à 2022	Régulier	NA
Petites Bergeronnes	2019	Ponctuel	NA
Bas de Soie (Grandes Bergeronnes)	2014	Ponctuel	NA
Beaulieu (Grandes Bergeronnes)	2014	Ponctuel	NA
Ruisseau de Bon-Désir	2022	Ponctuel	NA
Escoumins	1979 à 1985 et 2004 à 2022	Régulier et historique	NA
Polette (Escoumins)	NA	NA	2009
Moreau	2015	Ponctuel	2010 et 2017 à 2022
Petits Escoumins	2013 et 2016	Ponctuel	2017 à 2022
Petite Romaine	2018 et 2022	Ponctuel	NA
Ruisseau Rouge	2022	Ponctuel	NA
Sault au Mouton	2017	Ponctuel	NA
À la Truite	2020	Ponctuel	NA
Portneuf	2011 à 2022	Régulier	NA
Sault aux Cochons	2011 à 2022	Régulier	NA
Ruisseau Jean-Raymond	2018	Ponctuel	NA
Laval	2016	Ponctuel	NA
Blanche	2020	Ponctuel	NA
Colombier	2013	Ponctuel	NA
Betsiamites	1979 à 1986 et 2021	Historique et ponctuel	NA

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

Fréquence du suivi de la qualité de l'eau des lacs

Le suivi de la qualité de l'eau des lacs est peu documenté dans la ZGIEBVHCN puisque les campagnes d'échantillonnage s'avèrent rares et irrégulières. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) permet néanmoins d'évaluer le niveau d'eutrophisation de quelques lacs du territoire. Ces données sont présentées dans la fiche diagnostique 2 « Eutrophisation et cyanobactéries ». De même, des problématiques ont été recensées lors de visites ponctuelles aux endroits suivants :

- **Lac des Piliers** : En 2012, l'OBVHCN a recommandé la réfection d'un ponceau pour diminuer l'érosion en bordure du lac et donc la quantité de sédiments dans celui-ci (OBVHCN, 2012a).
- **Lac Châtignies** : En 2012, ce lac de la ZEC Nordique présentait une érosion excessive en aval d'un déversoir enroché (OBVHCN, 2012b).
- **Lac Saint-Onge** : La proximité avec l'eau des installations septiques de plusieurs riverains serait la source d'une contamination entraînant la prolifération de cyanobactéries (voir la fiche diagnostique 2 « Eutrophisation et cyanobactéries ») bien qu'une analyse de 2016 effectuée par le MELCC donne des résultats en dessous de 35 UFC/100 ml (OBVHCN, 2019b).

Analyse de certaines rivières entre 1979 et 2018

En 2019, l'OBVHCN a compilé et analysé les données issues du programme Réseau-rivières recueillies entre 1979 et 2018. Le Tableau 6 synthétise les faits saillants de ces analyses. Pour les résultats détaillés, se référer au rapport synthèse (OBVHCN, 2019a).

Tableau 6. Faits saillants des données du Réseau-rivières pour les rivières de la ZGIEBVHCN suivies entre 1979 et 2018 (OBVHCN, 2019a). Les rivières sont classées par localisation de l'embouchure d'Ouest en Est.

Rivières	Paramètres*							
	Turb	SS	NH ₃	NO _x	Ntot	Ptp	CF	ChloroA
Moulin à Baude	DF	DF	-	-	-	DF	DF	-
Bas de Soie**	-	-	-	-	-	AS	DF	-
Beaulieu**	-	AS	-	-	-	DF	DF	-
Escoumins	DF	AS	-	-	-	AS	-	-
Moreau	-	AS	-	-	-	AS	AS	-
Petit Escoumins	-	AS	-	-	-	AS	-	-
Petite Romaine	-	-	-	-	-	-	-	-
Sault au Mouton	-	-	-	-	-	-	-	-
Portneuf	DF	-	-	-	-	-	-	-
Sault aux Cochons	DF	AS	-	-	-	-	-	-
Ruisseau Jean-Raymond	-	-	-	-	-	-	-	-
Laval	-	DF	-	-	-	AS	-	-
Colombier	-	DF	-	-	-	DF	-	-
Betsiamites	DF	AS	-	-	-	-	-	-

* : « - » = Rien à signaler, valeur faible; « AS » = À surveiller; « DF » = Dépassement fréquent.

** : Ces deux rivières se rejoignent pour former la rivière des Grandes Bergeronnes.

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

Analyse de certaines rivières entre 2018 et 2020

Selon les données les plus récentes extraites de la BQMA, neuf rivières de la ZGIEBVHCN ont été analysées dans le cadre du programme Réseau-rivières entre 2018 et 2020. Parmi ceux-ci, sept rivières dépassent occasionnellement la norme de coliformes fécaux pour la baignade en période estivale (rivières Moulin à Baude, Petites Bergeronnes, Petite Romaine, à la Truite, Sault aux Cochons, ruisseau Jean-Raymond et Blanche). Deux d'entre elles dépassent aussi occasionnellement la norme pour les contacts indirects (rivières Sault aux Cochons et Blanche). Pour rappel, les coliformes fécaux sont des bactéries d'origine fécale qui peuvent se retrouver dans les cours d'eau. Au Québec, la norme pour la baignade est fixée à 200 UFC/100 ml alors que celle pour les contacts secondaires (canot, kayak, etc.) est de 1 000 UFC/100 ml (Uriza, 2022).

Niveau de préoccupation des rivières

À la lumière de tous ces résultats, il est possible de classer plusieurs rivières de la ZGIEBVHCN selon leur état subjectif (Tableau 7). Bien que des données ont été recueillies par l'OBVHCN pour le ruisseau Rouge et le ruisseau de Bon-Désir en 2022, elles n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse au moment de la rédaction et ne sont pas incluses dans ce tableau.

Tableau 7. Classement subjectif du niveau de préoccupation de certaines rivières (embouchures d'ouest en est) de la ZGIEBVHCN en fonction des données du Réseau-rivières entre 1979 et 2018, des données de coliformes fécaux et d'IQBP du Réseau-rivières entre 2018 à 2020 et de SurVol Benthos entre 2009 à 2022 et du Projet Partenariat entre 2013 et 2021.

État subjectif	Rivières	Paramètres à surveiller
En santé	Polette (Escoumins) Sault au Mouton Portneuf Betsiamites	Aucun Aucun Turbidité (probablement naturelle) Turbidité (probablement naturelle)
À surveiller	Petites Bergeronnes Bas de Soie (Grandes Bergeronnes) Moreau Petits Escoumins Petite Romaine Jean-Raymond Laval Colombier	Coliformes Phosphore et coliformes Solides en suspension, phosphore et coliformes Solides en suspension et phosphore Coliformes Coliformes Solides en suspension et phosphore Solides en suspension et phosphore
Préoccupantes	Beaulieu (Grandes Bergeronnes) Escoumins À la Truite Sault aux Cochons	Solides en suspension, phosphore et coliformes Turbidité, solides en suspension et phosphore IQBP ₆ , Coliformes Coliformes, turbidité (probablement naturelle)
Très préoccupantes	Moulin à Baude Blanche	IQBP ₆ , Tous les paramètres IQBP ₆ , Coliformes

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

Cas particulier de la rivière des Escoumins

L'une des particularités de la rivière des Escoumins est sa concentration en phosphore total entre 2004 et 2017 qui reste sous le seuil de 0,03 mg/l, alors que sa charge en phosphore (quantité de phosphore transporté annuellement par la rivière) a augmenté de 45 % pour cette même période (Figure 1). Il semble y avoir un changement aux environs de 2011 où une inflexion ascendante s'observe dans la courbe.

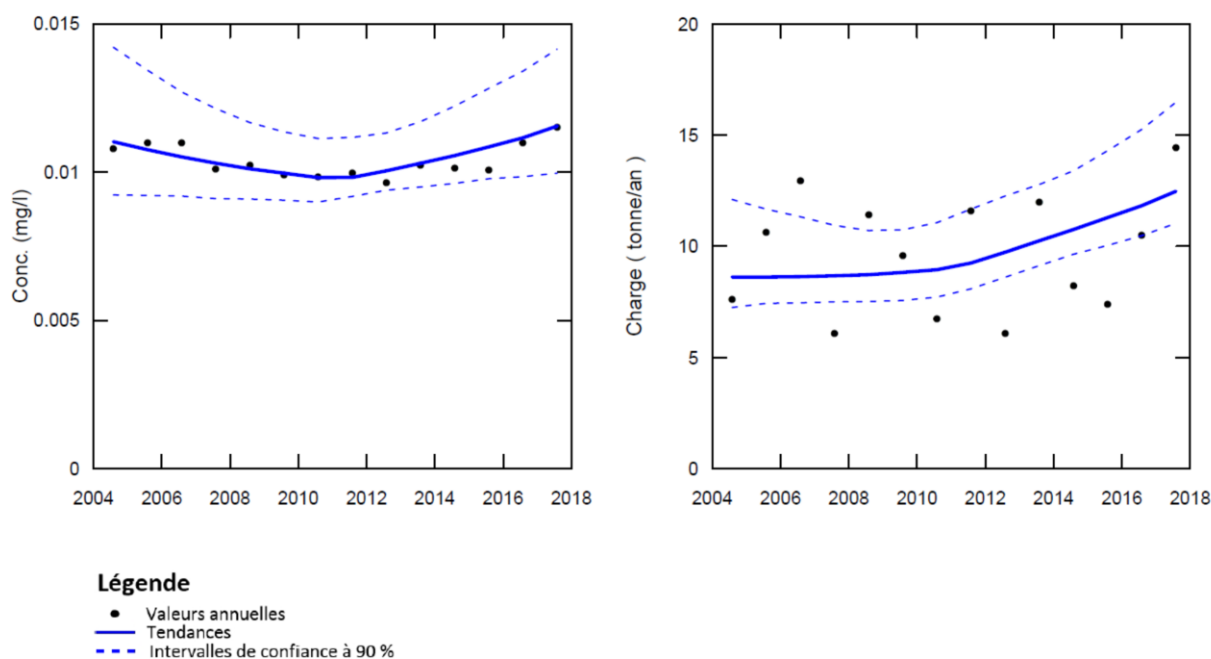


Figure 1. Concentration et charge de phosphore total sur la rivière des Escoumins à la station 07020002 entre 2004 et 2017 (Graphique tiré de l'Atlas de l'eau [MELCC, 2018]).

Sur la même période, la concentration de matières en suspension reste sous le seuil de 13 mg/l, mais a subi une augmentation constante de 39 % et la charge a presque doublé (Figure 2).

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

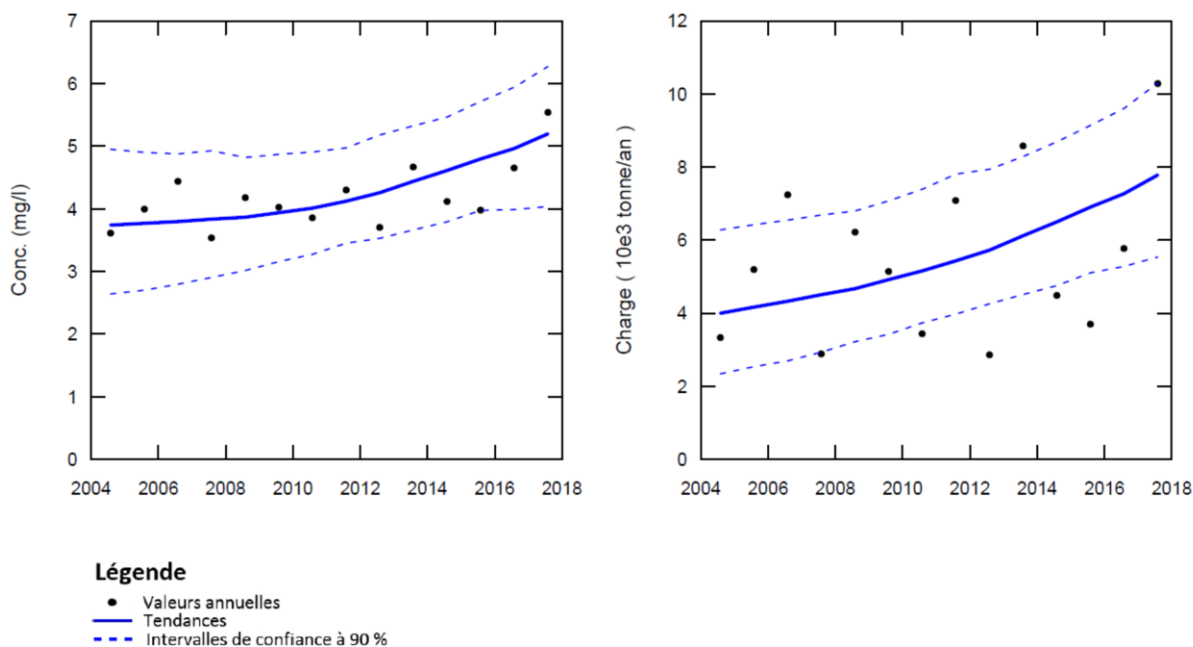


Figure 2. Concentration et charge de matières en suspension sur la rivière des Escoumins à la station 07020002 entre 2004 et 2017 (Graphique tiré de l'Atlas de l'eau [MELCC, 2018]).

Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour expliquer ces résultats. Une simple augmentation du débit de la rivière pourrait expliquer l'augmentation de la charge en phosphore, mais il serait aussi intéressant de voir si d'autres facteurs seraient entrés en ligne de compte autour de 2011, comme le développement d'activités agricoles ou forestières. Les matières en suspension pourraient provenir d'un retour de l'érosion naturelle suite à la période de drave du siècle dernier ou de nouvelles sources d'érosion d'origine humaine.

Situation de la Haute-Côte-Nord face aux changements climatiques

L'évolution du climat dans le temps impact grandement les écosystèmes aquatiques et leurs processus. C'est pourquoi cet enjeu est indissociable de celui de la qualité de l'eau et que les deux sont abordés en parallèle dans cette fiche diagnostique.

Selon les projections climatiques régionales d'Ouranos pour la Haute-Côte-Nord (Ouranos, 2022), il est prévu que les températures moyennes augmentent pour toutes les saisons de l'année, l'hiver étant la saison où le réchauffement est le plus marqué (Figure 3). À l'échelle annuelle, il est prévu un réchauffement moyen de 3,1 °C pour un scénario d'émissions modéré et de 5,9 °C pour scénario d'émissions élevées à un horizon 2071-2100 par rapport à la période 1981-2010 (OBVHCN, 2023b; données d'Ouranos [2022]).

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

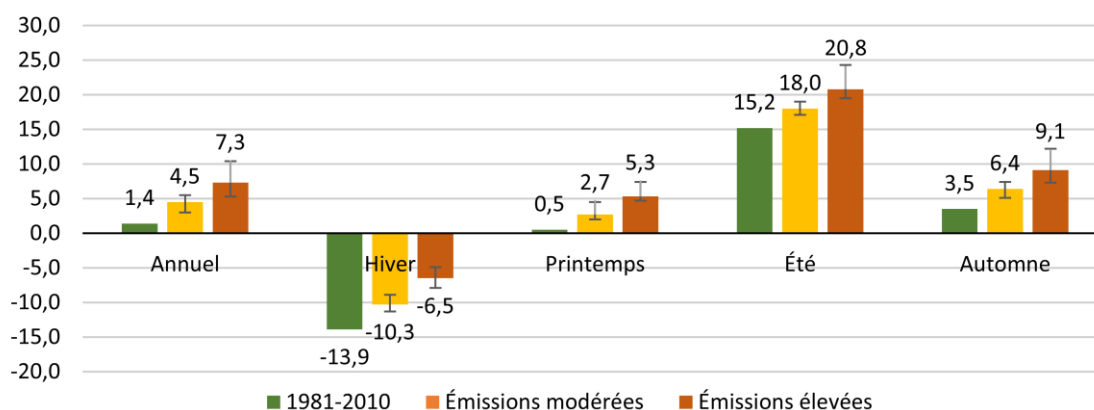


Figure 3. Moyenne des températures quotidiennes projetées sur la Haute-Côte-Nord en 2071-2100 selon la période de référence 1981-2010, un scénario d'émissions modérées et un scénario d'émissions élevées. Les valeurs sont les médianes et les barres d'erreur sont le 10^e et le 90^e centile (OBVHCN, 2023b; données d'Ouranos [2022]).

Il est aussi possible de s'attendre à une augmentation des précipitations à l'échelle annuelle et durant toutes les saisons (Figure 4), sauf en été où elles restent plutôt stables. Cependant l'hiver, comme les journées au-dessus de 0 °C seront plus fréquentes, il faudra prévoir davantage de pluie ainsi que de plus courte période enneigée et dont le couvert est moins élevé. Le débit des rivières devrait augmenter en hiver et les crues printanières seront avancées.

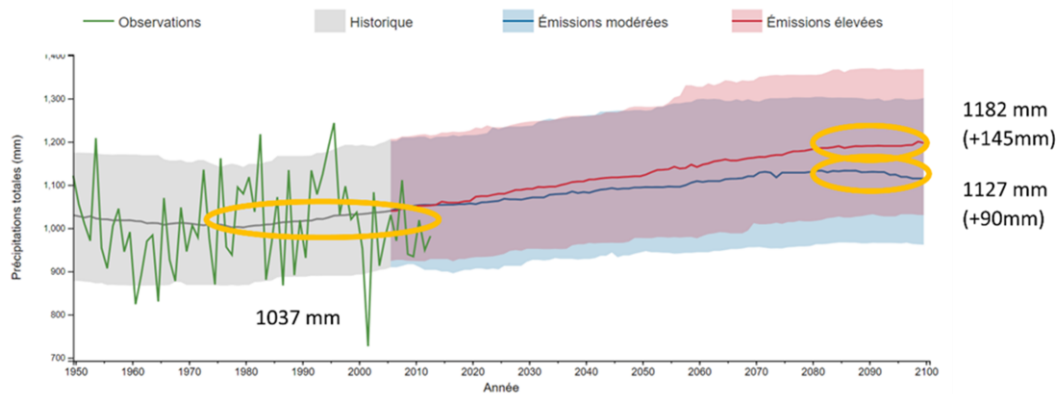


Figure 4. Précipitations totales annuelles historiques en Haute-Côte-Nord et projections selon un scénario d'émission modérées et élevées accompagnées des variations moyennes ainsi que les moyennes historiques et projetées calculées (encerclées en jaune) (OBVHCN, 2023b; données d'Ouranos [2022]).

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

Bien que les précipitations totales en été restent similaires, cette saison traversera des périodes plus sèches puisque les réserves d'eau de fonte seront généralement plus faibles et que les grandes chaleurs provoqueront davantage d'évaporation. De plus les épisodes de pluie seront plus condensés, brefs et intenses. Il sera alors plus difficile pour l'eau de pluie de s'infiltrer directement dans le sol et d'alimenter la nappe phréatique, provoquant ainsi davantage de ruissellement et de transport de sédiments vers les plans d'eau. Il faut s'attendre dès l'horizon 2050 (2041 à 2070) à un déficit hydrique de -70 mm, comparé à -47 mm pour la période de référence 1981-2010. Les étiages seront alors plus longs et sévères dans les cours d'eau du territoire (Figure 5).



Figure 5. Différence de débit moyen minimal sur 30 jours, de récurrence de 2 ans, sur la période été-automne, selon le scénario RCP 8.5, sur un horizon 2080, par rapport à 1981-2010 (CEHQ et Ouranos, 2022).

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

Sur la rivière des Escoumins, il est prévu une diminution du débit moyen minimal en été/automne de presque 40 % à un horizon 2080, pour un scénario d'émissions élevées (Figure 6).

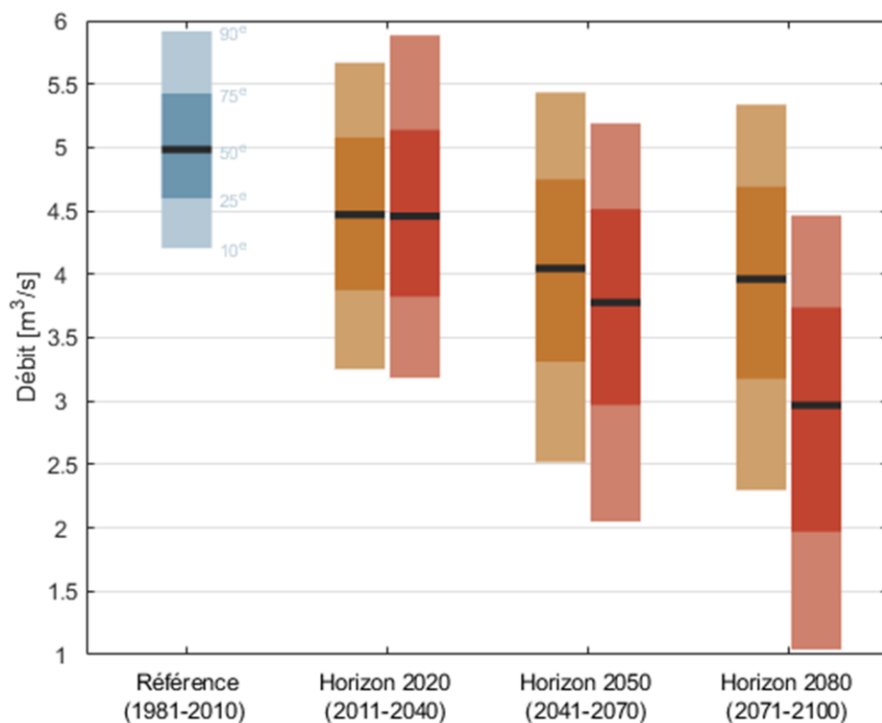


Figure 6. Débit moyen minimal sur 30 jours, sur la période été-automne, de récurrence de 2 ans, selon deux scénarios d'émissions (RCP 4.5 et RCP 8.5), dans la rivière des Escoumins (CEHQ et Ouranos, 2022).

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

CONSÉQUENCES PRINCIPALES

Impacts des contaminants sur la qualité de l'eau

Les contaminants affectent la qualité de l'eau en fonction de leur nature, de leur concentration et du milieu qu'ils impactent. Les conséquences peuvent se refléter dans les écosystèmes au niveau de la santé végétale, animale et humaine :

- **Contamination aux coliformes fécaux** : L'ingestion de coliformes fécaux en buvant de l'eau contaminée ou par contact indirect peut causer plusieurs problèmes de santé, dont des diarrhées et des vomissements. Les activités récréatives telles que la navigation et la baignade pourraient en être impactées pour les rivières Sault aux Cochons et Blanche.
- **Contamination aux hydrocarbures** : Provoque des problèmes de santé lorsqu'ingérés ou en contact avec la peau. Contamine également la faune et la flore lorsqu'en contact avec les hydrocarbures. Les propriétaires de puits contaminés doivent en contrepartie déboursier des milliers de dollars pour se procurer des filtres spécialisés.
- **Contamination aux poissons d'eau douce** : Les poissons peuvent accumuler une quantité importante de mercure, de BPC ou de dioxines dans leur chair et devenir ainsi toxiques à la consommation par la faune et par l'humain (MELCC, 2020). Le Portrait de la contamination des poissons d'eau douce de l'OBVHCN (2023a) précise les portions de poisson à ne pas dépasser en quantité de mercure, et ce, pour certaines espèces provenant de certains lacs de la ZGIEBVHCN. Les causes ne sont pas documentées, il s'agit possiblement d'une contamination naturelle dans plusieurs cas.
- **Effets synergiques des contaminants** : Les contaminants chimiques peuvent aussi avoir des synergies entre eux, c'est-à-dire que deux substances ou plus peuvent interagir ensemble et causer un effet plus grave ou différent que la somme des substances prises séparément (Duhaime et coll., 2015; MELCC, 2020).
- **Eutrophisation et cyanobactéries** : Voir la fiche diagnostique 2 « Eutrophisation et cyanobactéries ».
- **Perte de services écosystémiques** : Voir la fiche diagnostique 4 « Destruction et/ou dégradation des milieux humides et hydriques ».
- **Réduction du tourisme** : Le tourisme de la Haute-Côte-Nord dépend entre autres de la qualité de ses lacs et rivières. Cela influence directement la qualité de navigation, de baignade, de pêche et de consommation d'eau.
- **Toxicité à long terme** : Les contaminants impactent la santé sur le long terme (Borghi et coll., 2011). Les effets peuvent être cancérigènes, tératogènes, neurotoxiques, immunodépresseurs, perturbateurs du système endocrinien (exemple surfactifs retrouvés dans plusieurs détergents), perturbateur du système respiratoire ou réducteur de fécondité.

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

Impacts des changements climatiques sur la qualité de l'eau

Les changements climatiques impactent à la fois les écosystèmes et les activités humaines. Ils amplifient également l'impact des contaminants abordé ci-haut. Le Portrait des changements climatiques de l'OBVHCN (2023a) présente les variations à venir pour la ZGIEBVHCN et les actions à entreprendre pour les atténuer. L'impact sur le milieu agricole y est aussi abordé. Les conséquences suivantes peuvent s'ensuivre :

- **Augmentation de la migration climatique** : La région pourrait accueillir davantage d'individus recherchant un climat plus tempéré et nordique pour fuir les grandes chaleurs. Cela pourrait exercer une pression plus importante sur les sources d'eau potable et une plus forte émission d'eaux usées. Voir la fiche diagnostique 3 « Approvisionnement en eau ».
- **Augmentation des chablis, des périodes de verglas et des épidémies en forêt** : Il y aura une fragilisation des écosystèmes forestiers riverains qui protègent autrement la qualité et la température de l'eau.
- **Augmentation des feux de forêt** : Les sécheresses prolongées sont propices aux incendies forestiers. Les secteurs brûlés peuvent également altérer la qualité de l'eau.
- **Augmentation des sels de voirie** : Les gels et dégels plus fréquents rendront les routes plus glissantes, augmentant ainsi les besoins en sel de déglacage qui atteindront les cours d'eau.
- **Envahissement des espèces exotiques envahissantes (EEE)** : La hausse des températures favorise l'arrivée de nouvelles espèces en provenance d'environnements plus chauds et tempérés comme dans le sud du Québec. Voir la fiche diagnostique 5 « Présence d'espèces exotiques envahissantes ».
- **Excès de précipitation** : Les pluies plus rares et intenses pourraient entraîner davantage d'inondations, de glissements de terrain, d'érosion excessive des berges et de modification du lit des cours d'eau. Des systèmes septiques individuels peuvent également être inondés et propager des contaminants dans l'environnement. De même, les surverses des systèmes communautaires pourraient être davantage fréquentes.
- **Manque de précipitation** : Les périodes de sécheresse pourraient se prolonger.
- **Mortalité des mulettes** : Les chaleurs excessives vont réduire l'efficacité de filtration des mulettes et donc la qualité de l'eau qui en découle.
- **Perte des services écologiques** : Les écosystèmes sont fragilisés par la hausse globale des températures.
- **Perturbation de la faune** : Les périodes de sommeil hivernal seront perturbées. Il y aura un déclin de plusieurs espèces sensibles aux variations climatiques et du milieu. De nouvelles maladies seront en circulation.
- **Perturbation du saumon atlantique** : Les crues printanières plus hâtives perturberont leur migration et pourraient les retarder devant des obstacles naturels ou artificiels. Il y aura une augmentation de la compétition intraspécifique, des risques d'hypoxie et des maladies pour les individus ralentis. De même, les saumons seront affectés par l'étiage sévère et la température trop chaude de l'eau qui pourrait faire disparaître des refuges thermiques.
- **Prolifération des cyanobactéries** : Sera favorisée par des eaux plus chaudes (voir la fiche diagnostique 2 « Eutrophisation et cyanobactéries »).
- **Raréfaction des refuges thermiques** : Plusieurs poissons qui prolifèrent dans les eaux fraîches (comme les salmonidés) seront exposés à une eau plus chaude.

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

LOCALISATION GÉNÉRALE

Source de contaminants

Les sources de contaminants sont diversifiées sur le territoire et sont en partie décrites dans la section « Description factuelle » de la présente fiche diagnostique.

- **Coliformes fécaux** : Les données de la BQMA sont surtout récoltées près de l'embouchure des rivières et en territoire urbanisé. Il pourrait toutefois y avoir de la contamination plus en amont, surtout dans les zones de villégiature. Les dépassements de coliformes fécaux sont particulièrement préoccupants dans les rivières Blanche et Sault aux Cochons (voir la section « Description factuelle »). Au moins deux municipalités rejettent directement leurs eaux usées en rivière faute de traitement.
- **Contaminants chimiques et hydrocarbures** : Les puits reconnus comme contaminés par des hydrocarbures se trouvent aux Escoumins. Autrement, les sites contaminés sont généralement situés le long de la route 138.
- **Contamination en général par les eaux usées** : Peu documentée, mais généralisée dans les zones habitées.
- **Mercur**e : Présence généralisée dans les poissons de tous les bassins versants. En particulier chez les individus plus volumineux qui en accumulent davantage (OBVHCN, 2023a).
- **Neiges usées** : Elles s'écoulent dans le ruisseau du Pied des Crans et à partir de plusieurs autres dépôts potentiels.
- **Pesticides et phytocides** : Utilisés de façon régulière ou occasionnelle en bleuetières, sous les lignes de transport d'électricité (haut voltage) et en agriculture conventionnelle, soit principalement dans les bassins versants des rivières Moulin à Baude et des Grandes-Bergeronnes.

Changements climatiques

Les changements climatiques influencent tous les écosystèmes et toutes les communautés de la ZGIEBVHCN.

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

CAUSES

Accroissement des changements climatiques

Plus de 99 % des chercheurs s'entendent pour dire que l'émission de GES par l'humanité est la cause du réchauffement global observé depuis l'ère industrielle. Il n'y aurait pas de réchauffement à court terme s'il fallait considérer seulement les facteurs naturels comme le rayonnement solaire et le volcanisme sur Terre (Figure 7). L'influence humaine a réchauffé le climat à un rythme sans précédent depuis 2000 ans. Le réchauffement observé était à ce moment de +1,09 °C par rapport à 1850-1900.

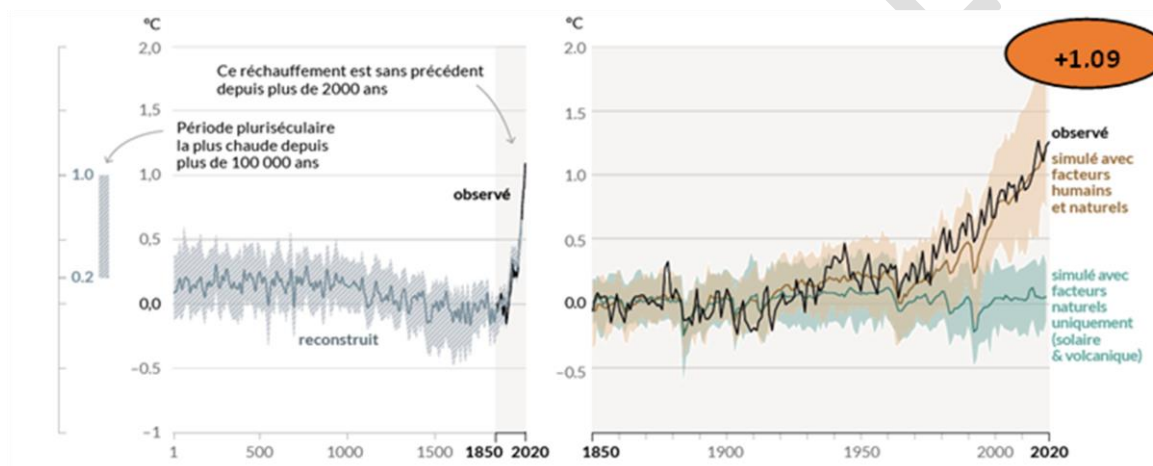


Figure 7. Changement de la température à la surface du globe par rapport à la période 1850-1900 et simulation du réchauffement avec et sans les facteurs d'origine humaine (figure issue de IPCC [2021]).

Écoulements issus des neiges usées

Les principales raisons du dépôt de neige par les municipalités dans les cours d'eau sont le faible coût et la facilité d'opération, de même que le manque d'information sur les conséquences de cette technique.

Érosion excessive des berges

Un des principaux paramètres réduisant l'IQBP₆ des rivières de la ZGIEBVHCN est la teneur de solides en suspension. La principale cause de la présence de solides en suspension serait l'érosion des berges. Il est difficile de déterminer dans quels cas l'érosion est naturelle ou aggravée par l'humain, mais il est certain que le déboisement des berges et les changements climatiques ont une influence négative sur ce facteur.

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

(Suite)

Qualité du rejet des eaux usées

Lorsque le volume d'eau reçu à une station d'épuration excède la capacité maximale de traitement, comme c'est le cas par exemple lors de fortes pluies, des ouvrages de surverses permettent d'évacuer l'eau excédentaire. Ces rejets d'eau non traitée peuvent alors impacter l'environnement. D'où l'importance de pouvoir traiter les eaux usées efficacement selon les tendances démographiques (saisonnière, actuel et futur), le niveau de séparation des systèmes (séparé, partiellement séparé ou combiné) et s'il y a des bassins de rétention d'eau pluviale.

Les surverses sont interdites en temps sec. Dans les contextes autorisés (urgences, fonte des neiges, pluies ou travaux), elles doivent être répertoriées.

Bien qu'aucune analyse statistique n'ait été effectuée, il semble y avoir une diminution générale de la fréquence des débordements sur le territoire dans les dernières années (Figure 8). Il est à noter toutefois que les données reçues sont incomplètes pour plusieurs municipalités et que le nombre de débordement pourrait être sous-estimé. À titre comparatif, le nombre total de déversements pour 2021 dans l'ensemble du Québec est de 34 610 (MELCCFP, 2023).

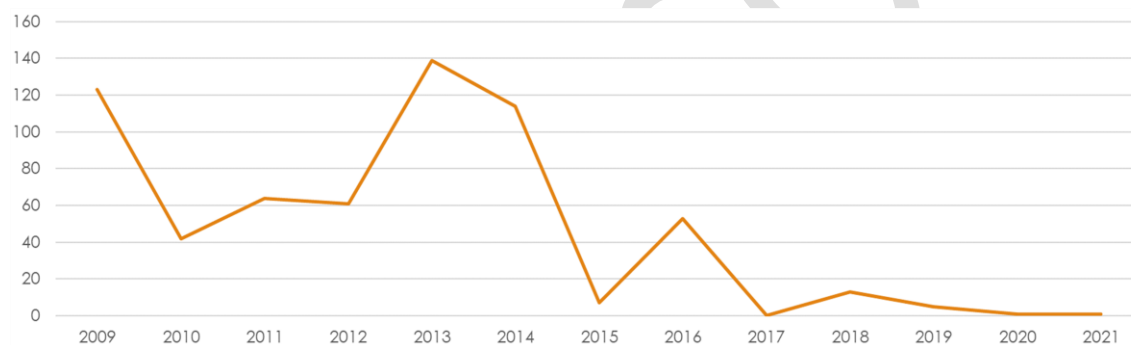


Figure 8. Somme des débordements annuels entre 2009 et 2021 dans la ZGIEBVHCN (source des données issue des municipalités, incluant les données partielles de Tadoussac, Sacré-Cœur, Les Escoumins/Essipit, Portneuf-sur-Mer et Forestville.).

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

Lessivage excessif de nutriments en provenance agricole

Dans le bassin versant de la rivière du Moulin à Baude, où l'agriculture est importante, l'analyse de l'eau en aval de terres en culture présente des dépassements fréquents en phosphore, alors que ce n'est pas le cas des tributaires à l'état naturel (OBVHCN, 2019a). Cela laisse à croire que le phosphore serait d'origine agricole.

D'autre part, toujours sur la rivière du Moulin à Baude, une station d'échantillonnage située juste en aval de la station d'épuration des eaux usées de Sacré-Cœur montrait aussi des dépassements réguliers de phosphore, ce qui laisse présager que la station rejette du phosphore. Ce ne serait pas surprenant, puisqu'aucune station d'épuration du territoire ne traite les rejets de phosphore (OBVHCN, 2023c).

Dans le bassin versant de la rivière des Grandes Bergeronnes, lui aussi très agricole, les rivières Beaulieu et Bas de Soie présentaient des dépassements de phosphore (voir « Description factuelle »), mais un lien causal ne peut être établi avec certitude. En date de 2014, l'OBVHCN ne possédait pas non plus de données sur l'utilisation des déjections animales, d'engrais minéraux et de pesticides dans la région. L'utilisation de cendres comme engrais/chaux est répandue dans la région et est fournie uniquement par Agriboréal.

La gestion et le traitement des eaux en provenance agricole diffèrent des systèmes de collecte et d'assainissement des eaux usées à l'instar des résidences et des industries. C'est à l'agriculteur ou l'agricultrice que revient la responsabilité de bien connaître ses lots cultivés en termes de régime hydrique (drainage, irrigation et ruissellement) et de migration des nutriments ou des pesticides s'ils sont employés. L'objectif ici est de cultiver à des distances adéquates des cours d'eau et des fossés tout en minimisant les rejets dans l'environnement. C'est pourquoi la qualité et la largeur des bandes riveraines jouent un rôle important en contexte agricole pour limiter l'érosion des berges (rejet de matière en suspension) et les rejets de phosphore ou d'azote dans les plans d'eau (voir la fiche diagnostique 2 « Eutrophisation et cyanobactéries » pour plus d'informations sur les bandes riveraines).

Manque de traitement des eaux usées communautaires

Le traitement des eaux usées communautaires peut comprendre jusqu'à trois niveaux (Tableau 8).

Tableau 8. Étapes de traitement des eaux usées communautaires (inspiré de MDDELCC [2015] et MENV [2001])

Niveaux	Objectif	Exemples d'installation
Primaire (prétraitement)	Enlever les matières flottantes et la partie décantable des matières en suspension (MES).	Dégrilleur.
Secondaire	Réduire les MES et la pollution carbonée (DBO ₅ C) à l'aide de l'activité bactérienne.	Étangs aérés.
Tertiaire	Réduire la charge en phosphore, en azote et/ou désinfection	Unité de désinfection aux rayons UV, ou par ozonation.

Pour répondre aux normes québécoises et canadiennes, les municipalités doivent avoir un système équivalent à un niveau de traitement secondaire, en plus de respecter des objectifs environnementaux de rejet (OER) qui sont spécifiques à chaque ouvrage de traitement des eaux usées (MDDELCC, 2014).

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

Sur les neuf communautés du territoire de l'OBVHCN, cinq ont des systèmes de traitement secondaire (étangs aérés), deux n'ont qu'un traitement primaire (dégrilleur) et deux n'ont aucun système de traitement des eaux usées (Figure 9).

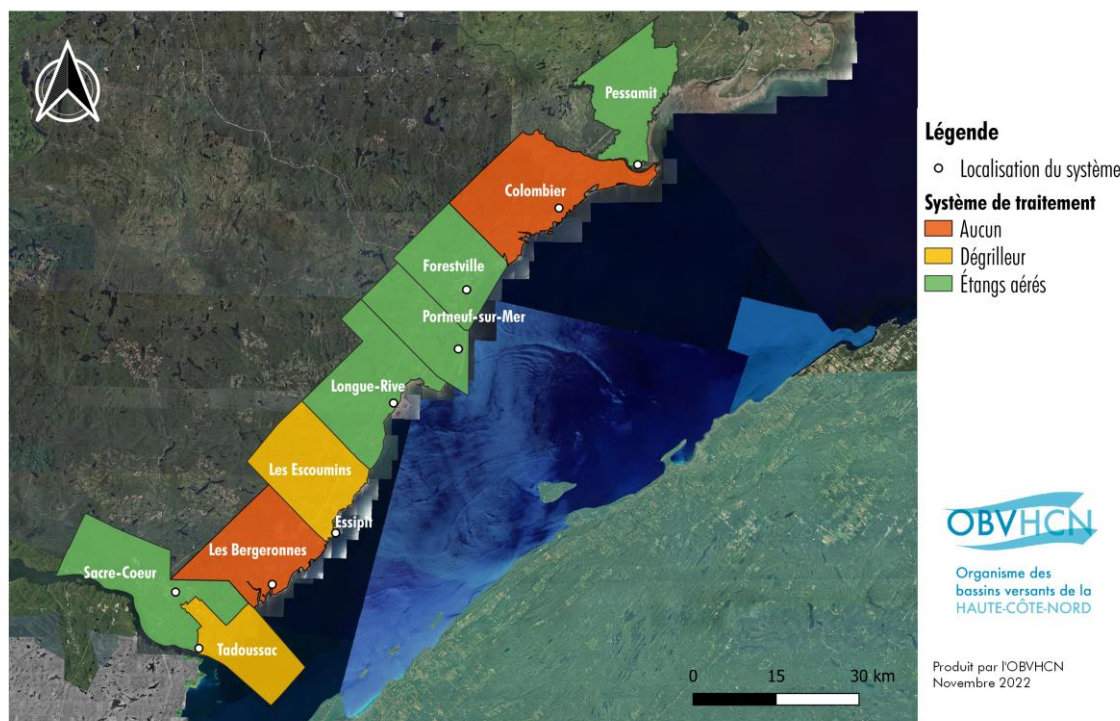


Figure 9. Niveau de traitement des eaux usées des communautés de la ZGIEBVHCN.

Il est à noter que l'efficacité des étangs aérés dépend du temps de rétention de l'eau et du nombre de cellules de rétention (MELCCFP, 2021). Plus les étangs aérés sont grands, plus le temps de rétention est élevé et plus la décontamination est efficace (MELCCFP, 2021). La capacité des étangs aérés est grandement réduite en hiver, car l'activité biologique y est ralentie. En outre, les étangs aérés laissent passer le phosphore, les bactéries, les métaux lourds et les contaminants chimiques. Bien que la priorité reste pour l'instant la mise aux normes des ouvrages de traitement de l'ensemble des communautés, il serait intéressant sur le long terme d'intégrer des systèmes tertiaires pour remédier à ces lacunes.

Manque de traitement des eaux usées individuelles et municipales

L'OBVHCN a procédé à la collecte d'informations sur les eaux usées auprès des municipalités et des MRC de la ZGIEBVHCN. Toutefois, il manque d'informations récentes et complètes au sujet de la gestion de ses eaux usées sur le territoire, en particulier pour les systèmes de traitement individuels. Les informations connues sur les eaux usées individuelles se retrouvent dans la section « Causes » de la fiche « Eutrophisation et cyanobactéries » par souci de cohérence avec les orientations choisies en table de concertation.

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

(Suite)

Mauvais mécanisme de collecte des eaux usées communautaires

Les égouts municipaux peuvent être « unitaires » ou « séparatifs ». Dans un réseau unitaire, la collecte des eaux pluviales se fait dans le même réseau que les eaux sanitaires. Dans un système séparatif, ils sont divisés. Il est plus avantageux d'avoir un système séparatif puisque les eaux pluviales, parfois très volumineuses, éviteront d'être traitées par les stations d'épuration à des coûts souvent conséquents. La capacité des stations peut ainsi être dépassée par une pluie excessive qui provoque la surverse dans les milieux naturels d'eaux usées non traitées. Voir la section « Qualité du rejet des eaux usées » de la présente fiche diagnostique.

Sur les neuf systèmes de collecte communautaires de la ZGIEBVHCN, six sont séparatifs (Figure 10). Au cours des trois prochaines années (à partir de 2023), la municipalité des Escoumins a mentionné vouloir séparer ses eaux pluviales de ses eaux usées en plus de diminuer les infiltrations dans le système de collecte d'eaux usées afin de mettre le système aux normes (communication personnelle avec Philippe Dupont-Boivin, 3 mars 2023). Pour l'instant, le système est unitaire. À Bergeronnes, le système est partiellement séparatif et à Forestville le système est séparatif à l'exception de deux rues.

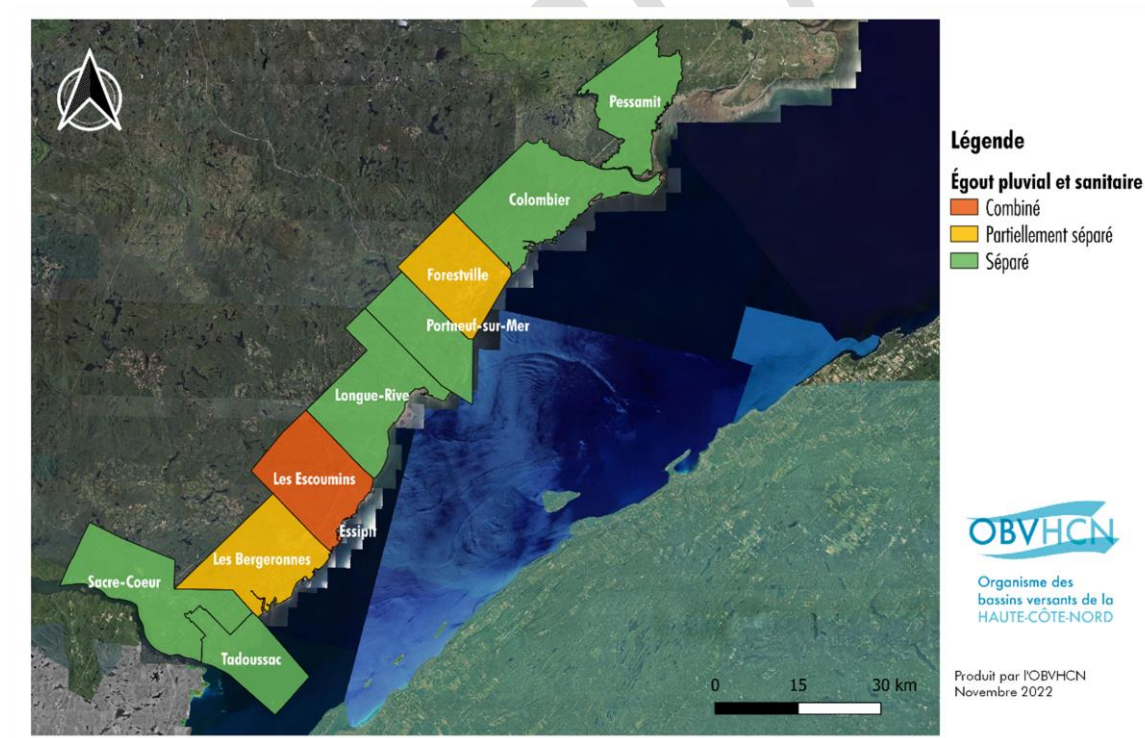


Figure 10. Systèmes de collecte des eaux usées communautaires dans la ZGIEBVHCN.

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

(Suite)

Les communautés des Escoumins et Essipit (les deux partagent le même réseau) traitent beaucoup plus d'eaux usées par jour et par habitant que les autres communautés du territoire (Figure 11). Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette différence. Premièrement, le système est unitaire. Deuxièmement, l'augmentation importante de la population pendant la période touristique estivale (bien que ce soit aussi le cas à Tadoussac). Si les communautés de Tadoussac, Sacré-Cœur, Les Bergeronnes et Les Escoumins/Essipit comportent un total de 5 221 individus en 2021 (Statistique Canada, 2021), il s'ajoute à cela 37 422 touristes qui ont visité les bureaux d'information en 2022 pour ces mêmes municipalités (Tourisme Côte-Nord, 2022). Troisièmement, la municipalité des Escoumins est membre de la Fédération des Villages-Relais et permet donc aux roulettes et aux *camping-cars* d'y déverser leurs eaux usées à un point de réception. Cette charge en eaux usées peut être considérable durant la période touristique estivale. C'est aussi le cas de Sacré-Cœur et de Forestville qui dispose pour leur part d'un traitement secondaire des eaux usées.

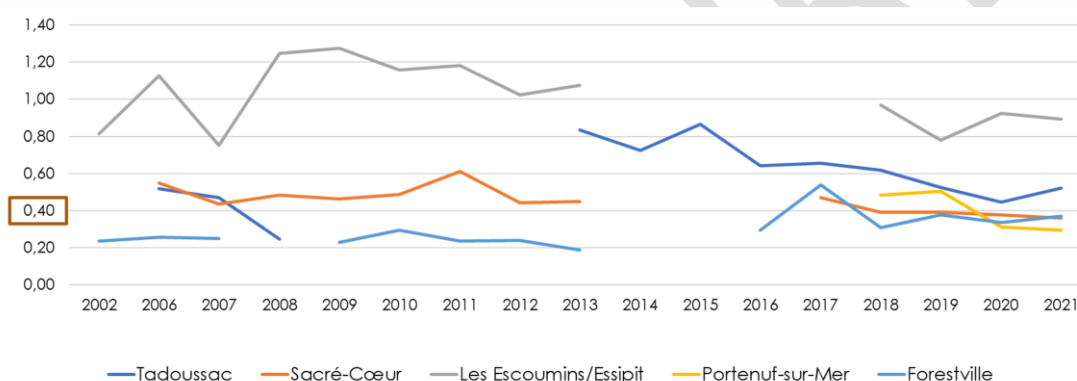


Figure 11. Volume d'eau traité par jour et par habitant en m³ dans quelques municipalités du territoire. L'encadré orange sur l'axe des ordonnées représente la moyenne pour l'ensemble du Québec.

Mauvaise gestion des boues municipales

Les boues générées par le traitement secondaire des municipalités sont généralement enfouies, incinérées ou revalorisées comme fertilisant (Samuel et coll., 2016; Recyc-Québec, 2023). Pour plus d'information, consulter le portrait des eaux usées (OBVHCN, 2023c) et le document complémentaire sur la revalorisation des biosolides municipaux (OBVHCN, à paraître).

Présences d'autres contaminations chimiques

La contamination aux métaux lourds provient probablement des terrains contaminés et des dépotoirs clandestins. Il se retrouve également du méthylmercure dans les réservoirs de barrages hydroélectriques récemment inondés et parfois de façon naturelle dans l'environnement.

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

Sources potentielles d'eaux usées et de contaminants

Le Tableau 9 présente les sources potentielles d'eaux usées et de contaminants relâchés dans la ZGIEBVHCN.

Tableau 9. Sources potentielles d'eaux usées et de contaminants relâchés dans la ZGIEBVHCN.

Domestique	Agricole	Industrielle	Autres
<u>Eaux grises</u> ● Cuisine, douche, bain ● Détergents ● Agents de blanchissage ● Produits d'hygiène ● Parfums ● Crème solaire <u>Eau noire</u> ● Excréments ● Médicaments et pilule contraceptive (dans l'urine). <u>Construction</u> ● Peinture ● Solvants	<u>Pesticides</u> ● Drainage de terres agricoles ● Forêts traitées pour la TBE ● Emprises de lignes à haute-tension ● Pelouses <u>Intrants</u> ● Engrais chimiques ● Fumiers <u>Autres</u> ● Accès direct aux cours d'eau des animaux de ferme	<u>Rejets industriels</u> ● Usine de traitement de poisson à Portneuf-sur-Mer ● Usine de Longue-Rive <u>Autres</u> ● Rejets hospitaliers ● Hormones et médicaments pour les animaux ● Sites d'enfouissement ● Développement de l'industrie minière	<u>Routes</u> ● Sels de voirie ● HAP et polluants issus des voitures <u>Loisirs</u> ● Plombs de chasse ● Bateaux à moteur <u>Dépotoirs clandestins</u> <u>Érosion</u>

Utilisation excessive de pesticides en bleuétières

Les bleuétières utilisent parfois de l'hexazinone comme herbicide pour empêcher la croissance d'espèces compétitrices. Ce produit peut s'infiltrer dans le sol et contaminer la nappe phréatique. À Portneuf-sur-Mer, il est interdit d'installer des bleuétières au-dessus des aires d'approvisionnement des puits des municipalités. Il est préférable d'éviter de reproduire certaines situations observées dans la région du Lac-Saint-Jean (communication personnelle avec Roberto Emond, mai 2023).

3) Références

RÉFÉRENCES

- Borghi, C.C., Fabbri, M., Fiorini, M., Mancini M. et Ribani, P.L. (2011). *Magnetic removal of surfactants from wastewater using micrometric iron oxide powders*. Separation and Purification Technology, Volume 83, 2011, p. 180-188. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2011.09.042>
- CEHQ et Ouranos. (2022). *Atlas hydroclimatique du Québec méridional*. [En ligne] Consulté en février 2023. <https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/carte-indicateurs/index.htm>
- Comité ZIP Rive-Nord de l'estuaire. (2004). *Plan d'intervention pour la réhabilitation des bancs coquilliers, Municipalité de Tadoussac*. 35 p. https://zipnord.qc.ca/data/13-zipnord/ressources/documents/sys_docs/tadoussac_vf1.pdf
- Duhaime, L., Lévesque, C. et Bernier, I. (2015). *Notes de cours Cégep Saint-Laurent : Écotoxicologie et problématiques environnementales (145-518-SL)*.
- G3E. (2024). Carte interactive des données du programme SurVol Benthos. [En ligne] Consulté en janvier 2024. <https://www.g3e-ewag.ca/ressources-interactives/carte-interactive/>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge. [En ligne] Consulté le 28 février 2024. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- MDDELCC. (2014). *Guide d'interprétation du Règlement sur les ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques*. Direction générale des politiques de l'eau. Mise à jour en mars 2018. ISBN 978-2-550-70731-8. 63 p. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/guide-interpretation.pdf>
- MDDELCC. (2015). *Guide technique, Traitement des eaux usées des résidences isolées*. Édition de janvier 2009. Version révisé mars 2015. 224 p. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/residences_isolees/guide_interpretation/parteB.pdf
- MELCC. (2018). Atlas de l'eau [En ligne]. Consulté en 2018. <https://services-mdelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=371faa9786634167a7bdefdead35e43e>
- MELCC. (2020). *Contaminants d'intérêt émergent, substances toxiques et état des communautés de poissons dans des cours d'eau du Québec méridional*. 79 p. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/toxique/contaminants-emergent-Quebec-meridional.pdf
- MELCC. (2022). *Guide d'interprétation de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP₅ et IQBP₆)*. 21 p., www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/suivi_milaqua/guide-interpretation-indice-qualite-bacteriologique-physicochimiqueeau.pdf
- MELCCFP. (2021). *Désinfection des eaux usées traitées, Position du ministère*. [En ligne] Consulté le 12 juillet 2022. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/desinfection.htm>
- MELCCFP. (2023). *Bilan de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux usées pour l'année 2021*. 37 p. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/ouvrages-municipaux/bilan-performance-omaue-2021.pdf>
- MELCCFP. (date inconnue). Répertoire des terrains contaminés. [En ligne] Consulté en février 2023. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp>

3) Références (Suite)

- MENV. (2001). *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique*. Direction des politiques du secteur municipal. Service de l'expertise technique en eau. 246 p. <https://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs43035>
- OBVHCN. (2012a). *Lettre d'appui, Mode de compatibilité*. Par Yves Demers directeur général. 1 p.
- OBVHCN. (2012b). *Rapport de visite, Déversoir du lac Chatignies, ZEC Nordique*. Par Nicolas Ferron biologiste et Yves Demers directeur général. 2 p.
- OBVHCN. (2019a). *Synthèse des données sur le territoire de l'Organisme de bassin versant de la Haute-Côte-Nord compilées dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau des rivières (Réseau-rivières du MELCC), Données de 1979 à 1986 et de 2004 à 2018*. 42 p.
- OBVHCN. (2019b). *Rapport synthèse sur la situation du Lac St-Onge (Les Escoumins) : État des connaissances et des interventions de 2010 à 2018*. 23 pages + annexes.
- OBVHCN. (2021). *Portrait des bandes riveraines en Haute-Côte-Nord*. 29 p. + annexes. <https://drive.google.com/file/d/1AbuSUz-gFQF4wn5OXiyLgrizMByYiLa/view>
- OBVHCN. (2023a). *Portrait de la contamination des poissons d'eau douce en Haute-Côte-Nord*. 12 p.
- OBVHCN. (2023b). *Portrait des changements climatiques de la Haute-Côte-Nord*. 19 p. + annexes.
- OBVHCN. (2023c). *Portrait des eaux usées de la Haute-Côte-Nord*. 49 p. + annexes.
- OBVHCN. (à paraître) *Document complémentaire sur la revalorisation des biosolides municipaux*.
- Ouranos. (2022). *Portraits climatiques, Haute-Côte-Nord* [En ligne] Consulté en mars 2023. <https://www.ouranos.ca/fr/portraits-climatiques>
- Recyc-Québec. (2023). *Les biosolides municipaux*. [En ligne] Consulté le 25 avril 2023. <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/municipalites/matieres-organiques/epandage/biosolides>
- Samuel, O., Gagné, M., Bourgault, M.-H., Chevalier, P., St-Laurent, L. et Valcke M. (2016). *Risques pour la santé associés à l'épandage de biosolides municipaux sur des terres agricoles*. INSPQ. [En ligne] Consulté le 28 février 2024. <https://www.inspq.qc.ca/bise/risques-pour-la-sante-associes-l-epandage-de-biosolides-municipaux-sur-des-terres-agricoles>
- Statistiques Canada. (2021). *Recensement de la population 2021*. [En ligne] Consulté le 3 janvier 2023. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm?MM=1>
- Tourisme Côte-Nord. (2022). *Statistiques Côte-Nord évolutif 2018-2022*. 8 p. <https://www.tourismecote-nord.com/fichiersUpload/fichiers/20221101134758-evolutif-5-ans-2018-2022.pdf>
- Uriza, M. (2022). *E. coli dans l'eau : comment savoir si la baignade dans les rivières est sécuritaire?* Fondation Rivières. Publié le 21 juillet 2022. [En ligne] Consulté le 28 février 2024. <https://fondationrivers.org/e-coli-eau-baignade-securitaire/>