

Qualité d'eau des bassins versants de Chockpish, Bouctouche et Cocagne

Water quality of Chockpish, Bouctouche and
Cocagne Watersheds



Préparé par:

André Luc Cormier, technicien de terrain environnemental

Darlene Elward, Gérante de projet environnemental

**Association des pêcheurs récréatifs du sud-est (APRSE)/
Southeastern Anglers Association (SAA)**

**Cocagne, Nouveau-Brunswick
Rapport 2017**



TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ/ABSTRACT	1
1 INTRODUCTION	2
2 DÉFINITIONS DES PARAMÈTRES DE QUALITÉ D'EAU	2
2.1 PARAMÈTRES PHYSIQUES	2
2.1.1 Température de l'eau	2
2.1.2 Oxygène dissous	3
2.1.3 pH (parties d'hydrogène)	4
2.1.4 Conductivité (électrique)	4
2.1.5 Salinité	5
2.2 PARAMÈTRES CHIMIQUES	5
2.2.1 Nitrates	5
2.2.2 Phosphates.....	6
2.3 PARAMÈTRE BACTÉRIOLOGIQUE.....	6
3 MÉTHODOLOGIE	7
3.1 Paramètres physiques.....	7
3.2 Paramètres chimiques et bactériologique.....	7
3.3 Enregistreurs de données	8
Emplacements des sites de qualité d'eau suivis et des enregistreurs.....	9
4 RÉSULTATS	10
4.1 PARAMÈTRES PHYSIQUES	10
4.1.1 Température de l'eau	10
4.1.2 Oxygène dissous	11
4.1.3 pH.....	12
4.1.4 Conductivité électrique et salinité.....	13
4.1.5 Niveau d'eau et vitesse de l'eau.....	15
4.2 PARAMÈTRES CHIMIQUES	16
4.2.1 Nitrates	16
4.2.2 Phosphates.....	17
4.3 PARAMÈTRE BACTÉRIOLOGIQUE.....	18
4.4 ENREGISTREURS DE DONNÉES	19
4.4.1 Températures au site BC08 pour la saison 2017.....	20
4.4.2 Températures au site BC23 pour la saison 2017.....	20

4.4.3 Températures au site de Sainte-Marie pour la saison 2017 (pas un site d'échantillonnage).....	21
4.4.4 Températures au site CH01 pour la saison 2017	21
4.4.5 Températures au site CO03 pour la saison 2017	22
4.4.6 Températures au site CO09 pour la saison 2017	22
4.4.7 Températures au site LBOC pour la saison 2017	23
4.4.8 Interprétations des résultats des enregistreurs.....	24
5 DISCUSSION ET CONCLUSION.....	26
6 RÉFÉRENCES.....	28
REMERCIEMENTS/ACKNOWLEDGEMENTS	28

RÉSUMÉ

L'Association des pêcheurs récréatifs du sud-est effectue des tests de qualité d'eau dans les bassins versants de Bouctouche, Chockpish et Cocagne depuis 17 ans. Une fois par mois, 8 différents paramètres sont testés à 10 sites répartis dans les bassins afin de bien représenter la qualité de l'eau de la région. Ces paramètres sont la température de l'eau, la quantité d'oxygène dissous, le pH, la conductivité électrique, la salinité, la quantité de nitrates, de phosphates et de bactéries *E. coli*. La température est aussi mesurée à chaque heure par des enregistreurs (*temperature loggers*). Les résultats pour l'année 2017 montrent que la température a tendance à être trop haute alors que la quantité d'oxygène dissous est trop basse à certain endroit, en particulier pendant les mois les plus chauds. De plus, la moitié des sites ou moins semblent à risque car certains paramètres dépassent les limites recommandées.

ABSTRACT

The Southeastern Anglers Association has been testing water quality in the Bouctouche, Chockpish and Cocagne watersheds for the past 16 years. Once a month, 8 different parameters are tested at 10 sites spread across the watersheds in order to get a good representation of the water quality in the region. Those parameters are the water temperature, dissolved oxygen, pH, electrical conductivity, and salinity, the amount of nitrates, phosphates and *E. coli* bacteria. The temperature is also measured hourly with temperature loggers. The results for 2017 show that the temperature tends to be too high while the dissolved oxygen is too low, particularly during the warmest months. Furthermore, half of the sites or less seem to be at risk because certain parameters exceed the recommended limits.

1 INTRODUCTION

L'utilisation des terres sur les bassins versants le long des côtes du Nouveau-Brunswick ne date pas d'hier. Malheureusement, le surdéveloppement le long de nos rivages cause une diminution de la qualité de l'eau. Depuis les 17 dernières années, l'Association des pêcheurs récréatifs du sud-est (APRSE) a récolté des données de qualité d'eau dans les bassins versants de Cocagne, Bouctouche et Chockpish.

Ce projet a pour objectif de faire un suivi de la qualité de l'eau de la région Kent-Sud du Nouveau-Brunswick. En établissant une base de données s'étalant sur une longue période, il devient plus facile de remarquer s'il y a un problème qui se développe dans les rivières. Des sites qui sont répartis dans les différentes rivières, faciles d'accès et qui sont potentiellement plus à risque ont été choisis pour l'analyse. L'APRSE va aussi transmettre l'information au public par le biais de son site web.

2 DÉFINITIONS DES PARAMÈTRES DE QUALITÉ D'EAU

Il existe plusieurs quantités mesurables qui permettent de mesurer la qualité de l'eau. Pour ce suivi, l'APRSE prend les mesures de 8 paramètres, soient 5 physiques, 2 chimiques et un bactériologique. Voici une description de ces paramètres ainsi que leur impact sur la qualité de l'eau.

2.1 PARAMÈTRES PHYSIQUES

2.1.1 Température de l'eau

La température de l'eau peut varier avec les fluctuations du rayonnement solaire (quotidiennes ou saisonnières), les changements de l'écoulement, la profondeur et le courant du cours d'eau et le débit de l'eau souterraine. La végétation permet de maintenir la température de l'eau plus fraîche en donnant de l'ombre à l'eau. Aussi, les activités humaines comme l'enlèvement de la végétation riveraine et la construction de barrages, entre autres, peuvent contribuer à des changements de température.

Chaque espèce aquatique a sa propre température de l'eau idéale. La température du corps de la plupart des espèces aquatiques est la même que celle de l'eau dans laquelle elles habitent. La température de l'eau a donc un impact sur le taux d'activités métaboliques et les processus biologiques. La température influence aussi indirectement certaines espèces en régularisant les niveaux d'oxygène dissous dans l'eau. Certaines espèces, comme les salmonidés (saumon et truite), ont besoin d'un niveau d'oxygène dissous élevé et préfèrent donc des températures plus froides (typiquement entre 12°C et 14°C). Le stade de la ponte et de développement embryonnaire de toutes les espèces de poissons sont les plus sensibles aux

conditions et aux changements de la température. Une température trop élevée ou trop basse peut aussi nuire à la migration. Dans nos rivières, ce sont généralement les salmonidés qui ont la moins grande tolérance à de hautes températures. D'après un rapport de Pêches et Océans Canada (2012), pour le saumon, la température ne devrait idéalement jamais dépasser 23°C. On considère donc cette valeur la température de l'eau limite à ne pas dépasser.

2.1.2 Oxygène dissous

L'oxygène dissous est le gaz O₂ dissous dans l'eau (exprimé en ppm ou mg/L, les deux sont équivalents). La quantité d'O₂ dissous dans l'eau dépend de plusieurs facteurs. **La température:** l'oxygène se dissout plus rapidement dans l'eau froide. **Le débit:** un plus haut débit permet à une plus grande quantité d'oxygène (dissous dans l'air) d'entrer dans l'eau. **La quantité de solides dissous ou en suspension:** l'oxygène peut se dissoudre plus rapidement lorsque la concentration de solides dissous est plus faible. C'est pourquoi il y a généralement plus d'oxygène dans l'eau douce que dans l'eau salée. **Les plantes aquatiques:** elles produisent de l'oxygène comme sous-produit de la photosynthèse lorsqu'elles sont exposées au soleil. Le taux d'oxygène dissous va varier avec les fluctuations de la lumière du soleil. **La glace:** lorsque l'eau est recouverte de glace, l'eau ne peut pas être bien aérée. De plus, la quantité de lumière qui la traverse est limitée, ce qui fait mourir les plantes ou les fait passer à une phase dormante, diminuant la quantité d'oxygène produite par la photosynthèse. **L'altitude:** l'oxygène se dissout plus rapidement à basse altitude. **La turbulence:** la turbulence causée par les roches, le vent ou l'eau qui coule sur un fond accidenté mélange une plus grande quantité d'oxygène dans l'eau, augmentant l'oxygène dissous. **Les processus biologiques:** Les plantes et les autres formes de vie aquatique consomment l'oxygène de l'eau pour le processus de respiration, ce qui fait diminuer la quantité d'O₂. S'il n'y a pas assez d'oxygène disponible, ils peuvent suffoquer.

L'activité humaine peut entraîner l'épuisement de l'oxygène dissous et menacer la vie aquatique. La principale cause de l'épuisement important de l'oxygène dissous dans un cours d'eau est la décomposition microbienne des substances organiques excessives. Les effluents industriels, les activités de déboisement, le drainage agricole et les déversements d'eaux usées constituent des sources de substances organiques qui entraînent cet épuisement. Certains organismes aquatiques et poissons peuvent survivre dans l'eau ayant un faible taux d'oxygène dissous mais pour la plupart des espèces aquatiques, l'exposition prolongée aux conditions de faible niveau d'oxygène dissous entraînera la suffocation. Puisque toute la vie aquatique et les plantes ont besoin d'oxygène dissous pour survivre et se développer, une quantité suffisante d'oxygène dissous est une des exigences fondamentales d'un système aquatique sain.

Il existe des Recommandations pour la qualité des eaux du Canada en vue de la protection de la vie aquatique. Pour les biotes d'eau chaude: stades de vie précoces – 6,0 ppm; autres stades – 5,5 ppm. Pour les biotes d'eau froide: stades de vie précoces – 9,5 ppm; autres stades – 6,5 ppm. Ces valeurs représentent la quantité minimale d'oxygène dissous que doit contenir l'eau afin que la vie aquatique puisse bien se développer. Pour l'analyse des données, on

définira la plus petite valeur pour l'eau froide (puisque l'on suppose que l'on se trouve dans cette catégorie), soit 6,5 ppm, comme étant le minimum d'oxygène dissous acceptable.

2.1.3 pH (parties d'hydrogène)

Le pH est l'activité négative de l'activité (concentration) de l'ion H^+ dans une solution et est exprimé en unités de pH. L'échelle varie de 1 à 14. Une solution neutre, comme de l'eau pure, a un pH de 7. Les solutions qui ont un pH inférieur à 7 sont acides mais pas nécessairement dangereusement acides. Une solution ayant un pH supérieur à 7 est dite basique. De l'eau acide peut être le résultat des apports atmosphériques, des influences géochimiques du socle rocheux et des sols, du drainage des tourbières, des réactions des nutriments, des ruissellements acides, des réactions avec le CO_2 atmosphérique ou de l'effluent industriel. De l'eau basique peut également être le résultat des influences géochimiques du socle rocheux et des sols mais aussi de certains effluents ou des conditions de ruissellement.

Si l'eau est très acide ou basique, la vie aquatique ne peut pas survivre. Dans des conditions moins extrêmes, certains effets peuvent quand même être observés. Par exemple, la reproduction devient impossible et les organismes aquatiques subissent du stress. Certains composés chimiques, comme Al et NH_3 , ont une toxicité qui est influencée par le pH. Les métaux durs comme le plomb, le cuivre ou le zinc, qui autrement forment des composés insolubles et sont non disponibles à la vie aquatique, deviennent solubles dans des conditions acides, augmentant ainsi la biodisponibilité et la toxicité potentielle. Les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada pour la protection de la vie aquatique recommandent un pH allant de 6,5 à 9,0. Ceci représente l'écart souhaitable pour la majeure partie de la vie aquatique. En dessous de cet écart, la diversité de la vie aquatique dans les cours d'eau serait réduite en raison du stress.

2.1.4 Conductivité (électrique)

La conductance est la capacité d'un matériau à servir d'élément conducteur pour le courant électrique. La conductivité est la conductance par unité de longueur et est normalement exprimée, pour une solution, en $\mu S/cm$ (souvent abrégé à μS). La conductivité de l'eau dépend de la quantité d'ions dissous comme, entre autres, le chlorure (Cl^-), le nitrate (NO_3^-), le sulfate (SO_4^{2-}), le phosphate (PO_4^{3-}), le sodium (Na^+) et le calcium (Ca^{2+}). La conductivité peut aussi être reliée au total des solides dissous. Les ions dans les cours d'eau proviennent des minéraux et des éléments constitutifs du socle rocheux et des sols qui sont dissous dans l'eau. Les marées peuvent faire augmenter la conductivité de l'eau car l'eau salée, ayant une forte concentration d'ions, se mélange à l'eau douce. Des eaux usées, des ruissellements des activités industrielles et minières, des ruissellements acides et une hausse de température peuvent augmenter la conductivité.

La conductivité va augmenter avec l'ajout des ions dissous des métaux comme Cl^- , NO_3^{2-} et PO_4^{3-} provenant des eaux usées. Par contre, elle diminuera avec l'ajout d'hydrocarbures ou

d'alcool. L'eau souterraine, qui a généralement une plus grande conductivité, contribue aussi au débit d'écoulement de surface. Donc, en hiver ou en période sèche, lorsque les autres sources d'eau sont moins grandes, l'eau d'écoulement de surface pourrait avoir une plus grande conductivité. Il n'y a pas de limite de conductivité à ne pas dépasser d'étable. Par contre, pour les cours d'eau qui ne sont pas influencés par les marées, la conductivité devrait demeurer assez constante. Alors, si on mesure une conductivité hors des normes on sait qu'il y a potentiellement un problème.

2.1.5 Salinité

La salinité représente la quantité de sels dissous dans un liquide (ici, dans l'eau). L'eau douce devrait avoir une salinité nulle (0 ppt). Dans les régions près de la mer, les marées peuvent augmenter un peu la salinité. Comme pour la conductivité, une salinité non nulle peut indiquer un problème potentiel.

2.2 PARAMÈTRES CHIMIQUES

2.2.1 Nitrates

Le groupement nitrate (NO_3^-) est formé lorsque l'azote (N) est complètement oxydé. Il s'agit de la forme la plus stable de l'azote combiné dans les eaux naturelles. On le mesure en mg/L de N. Le nitrate dans les rivières peut provenir d'installations d'épuration des eaux usées, des rejets industriels, d'eau de ruissellement provenant de terres où de l'engrais a été utilisé, des systèmes septiques, des aires d'entreposage de fumier animal et de l'érosion des roches. Le nitrate se dissout dans l'eau et peut donc être transporté dans les cours d'eau.

Le nitrate agit comme engrais et est habituellement présent dans l'eau de surface naturelle en quantité suffisante pour accélérer la prolifération des plantes, s'il y a assez de phosphate dans l'eau. L'eau contenant de fortes concentrations de nitrite (NO_2^-) peut réduire le pouvoir oxyphorique (quantité d'oxygène que peut véhiculer un centimètre cube de sang dans une espèce animale donnée) des cellules sanguines des animaux à sang chaud et présente donc un risque pour la santé. Les recommandations relativement à la vie aquatique n'établissent pas de limite pour les niveaux de nitrates. Pour l'eau douce de surface, les valeurs sont généralement d'environ 1 à 5 mg/L alors que pour l'eau souterraine, elles peuvent atteindre 1000 mg/L. Pour l'eau potable, selon les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada, l'eau ne devrait pas contenir plus de 45 mg/L. Les recommandations pour la qualité de l'eau utilisées au Nouveau Brunswick, selon Gouvernement du Canada (2018), est de 2,9 mg N/L. Selon le Conseil canadien des ministres de l'environnement (2016), les recommandations pour la qualité des eaux et la protection de la vie aquatique en eau douce ne doit pas dépasser la limite d'exposition à court terme de 550 mg/L et celle d'exposition à long terme de 13 mg/L.

2.2.2 Phosphates

Le phosphore (P) est un nutriment présent principalement sous forme de phosphate (PO_4) organique et inorganique dans les systèmes aquatiques. Le phosphate organique est lié au tissu des plantes ou animaux alors que le phosphate inorganique ne l'est pas. En général, le phosphore total (phosphates organique + inorganique) est mesuré et exprimé en mg/L. Les phosphates dans les cours d'eau proviennent des aires d'entreposage du fumier, d'usines d'épuration des eaux usées, des engrais, des solutions de nettoyage commerciales, de la décomposition de matières organiques, du lixiviat septique, de l'érosion et du lessivage des sols et des roches. Le phosphore a tendance à être absorbé aux sédiments et aux particules organiques et pénétrera dans l'eau par le biais des particules érodées dans l'eau de ruissellement de surface.

Des petites concentrations de phosphore peuvent stimuler la prolifération des plantes aquatiques, y compris les algues. Ceci peut nuire à la qualité de l'eau et à l'habitat aquatique en nuisant à la pénétration de la lumière du soleil et en encourageant la croissance d'herbes ou de films biologiques sur les substrats graveleux. De plus, pendant la décomposition du matériel végétal, la quantité d'oxygène dissous diminue, nuisant à la qualité de l'habitat aquatique. Une hausse de la couleur et de l'acidité peut aussi en résulter. Il n'existe pas de limite de quantité de phosphore dans les recommandations pour la vie aquatique au Nouveau-Brunswick selon le Conseil canadien des ministres de l'environnement (2016). Par contre, une limite a été adoptée selon les recommandations du Gouvernement du Canada (2018) aussi par le Canadian Council of Ministers of the Environment (1999). Celles-ci suggèrent un niveau maximum souhaitable de 0,03 mg/L pour les rivières.

2.3 PARAMÈTRE BACTÉRIOLOGIQUE

Un seul paramètre bactériologique est mesuré dans les tests de qualité d'eau. Il s'agit de la concentration d'*E. coli* (*Escherichia coli*). L'*E. coli* est le coliforme fécal le plus courant. Il est propre à l'être humain et autres animaux à sang chaud et est utilisé comme indicateur de la contamination fécale. L'*E. coli* est souvent mesuré avec la méthode du nombre le plus probable («*most probable number*», MPN) par 100 mL. Pour cette étude, la méthode utilisée est le «*colony-forming unit*» (cfu) par 100 mL. Quoique les deux méthodes soient un peu différentes, elles mesurent la même quantité et les résultats sont semblables. L'*E. coli* peut pénétrer dans un cours d'eau directement à partir du déversement d'eaux usées ou être transporté dans l'eau de ruissellement à partir d'un tas de fumier situé à proximité d'un cours d'eau. Les niveaux d'*E. coli* dans une rivière peuvent augmenter temporairement après des pluies abondantes ou continues puisqu'elles augmentent la quantité d'eau de ruissellement.

L'*E. coli* sert d'indicateur de la présence possible de micro-organismes qui causent des maladies qui ont leur origine dans le système digestif des humains et des animaux. C'est aussi un indicateur général de la qualité de l'eau. La présence d'*E. coli* indique une contamination fécale récente, ce qui représente donc un risque potentiel pour la santé. Aucune limite concernant l'*E. coli* n'a été établie dans les recommandations relativement à la protection de la vie aquatique.

Pour les eaux utilisées à des fins récréatives, les valeurs de recommandations sont les suivantes : une moyenne géométrique (d'au moins 5 échantillons) ≤ 200 E. coli/100 mL et une concentration maximale dans un seul échantillon ≤ 400 E. coli/100 mL, selon les recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada (2012). Pour l'eau destinée à la consommation, il ne doit pas y avoir d'organismes *E. coli* décelables.

3 MÉTHODOLOGIE

Une fois par mois, de juin à septembre, les mesures de qualité d'eau ont été prises aux différents sites répartis dans les bassins versants de Chockpish, Bouctouche et Cocagne. Des échantillons d'eau ont aussi été récoltés (sauf pour septembre). Sept enregistreurs de données (ou *data loggers*, en anglais) mesurent la température de l'eau à intervalles de temps réguliers (à chaque heure) pendant toute la saison. Six de ces enregistreurs sont placés à des sites de qualité d'eau. L'autre est placé ailleurs dans la rivière. L'information sur les 11 différents sites d'échantillonnage et des enregistreurs suivis se retrouve au tableau 1 et à la figure 1.

Tableau 1: Noms et coordonnées GPS des sites d'échantillonnage de qualité d'eau

Nom du site	Bassin versant	Nom du plan d'eau	Coordonnées GPS (degré-min-sec)	
CH01	Chockpish	Chockpish	N 46 33 56.3	W 064 45 32.5
LB0C	Little Bouctouche	Little Bouctouche	N 46 25 09.3	W 064 43 42.0
BR01	Bouctouche	Black River	N 46 30 17.8	W 064 45 09.7
BC02		Mill Creek	N 46 26 43.7	W 064 49 36.2
BC08		North Branch	N 46 22 16.1	W 064 56 35.2
BC23		South Branch	N 46 19 00.4	W 064 53 53.0
Sainte-Marie		Sainte-Marie	N 46 24 40.6	W 064 49 14.9
CO01		Cocagne	Murray Brook	N 46 20 22.5
CO03	Cocagne		N 46 18 54.7	W 064 43 44.0
CO04	Northwest Branch		N 46 18 40.1	W 064 44 44.6
CO08	Poirier Office		N 46 16 08.5	W 064 47 48.4
CO09	Cocagne		N 46 15 25.1	W 064 50 51.1

3.1 PARAMÈTRES PHYSIQUES

Les paramètres physiques sont pris directement sur le terrain. Les mesures de température, d'oxygène dissous, de conductivité et de salinité sont prises avec un instrument de mesure à plusieurs paramètres de qualité d'eau (YSI Model 85). La sonde est placée dans l'eau environ à mi-chemin entre le fond et la surface de l'eau. On lui donne ensuite un petit mouvement d'oscillation afin qu'elle puisse bien effectuer les mesures. On note la valeur mesurée après que celle-ci se soit stabilisée. Le pH est mesuré à l'aide d'un pH-mètre (pHep 5, HANNA Instruments).

3.2 PARAMÈTRES CHIMIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUE

Des analyses en laboratoire (faites par RPC Science & Engineering) sont nécessaires afin de déterminer les paramètres chimiques (quantité de nitrates et de phosphates) et bactériologique

(quantité d'*E. coli*). À cette fin, deux échantillons d'eau sont récoltés (dans des bouteilles fournies par le laboratoire RPC à être consulté pour savoir la quantité exacte contenu dans chaque bouteille d'échantillonnage) par site et conservés dans une glacière en attendant leur analyse. Cet échantillonnage est pris une fois par mois de juin à octobre si possible (les fonds ont permis SAA de faire les tests de juin à août en 2017). Les échantillons sont apportés au laboratoire la même journée qu'ils ont été pris. Vu qu'un échantillon est pris à chaque site, SAA suivra les valeurs de recommandations pour les eaux utilisées à des fins récréatives d'une concentration maximale dans un seul échantillon ≤ 400 E. coli/100 mL.

3.3 ENREGISTREURS DE DONNÉES

Une fois par mois, aux alentours du 20^e jour du mois (puisque les enregistreurs ont été installés le 21 juin), dépendamment des conditions météorologiques, les données prises par les enregistreurs (modèle Minilog-II-T, compagnie VEMCO) sont récoltées à l'aide d'un VFR (VEMCO Field Reader). Les données peuvent ensuite être analysées à l'aide du logiciel LoggerVUE (par VEMCO). Les enregistreurs sont enlevés à la fin de la saison (21 octobre cette année).

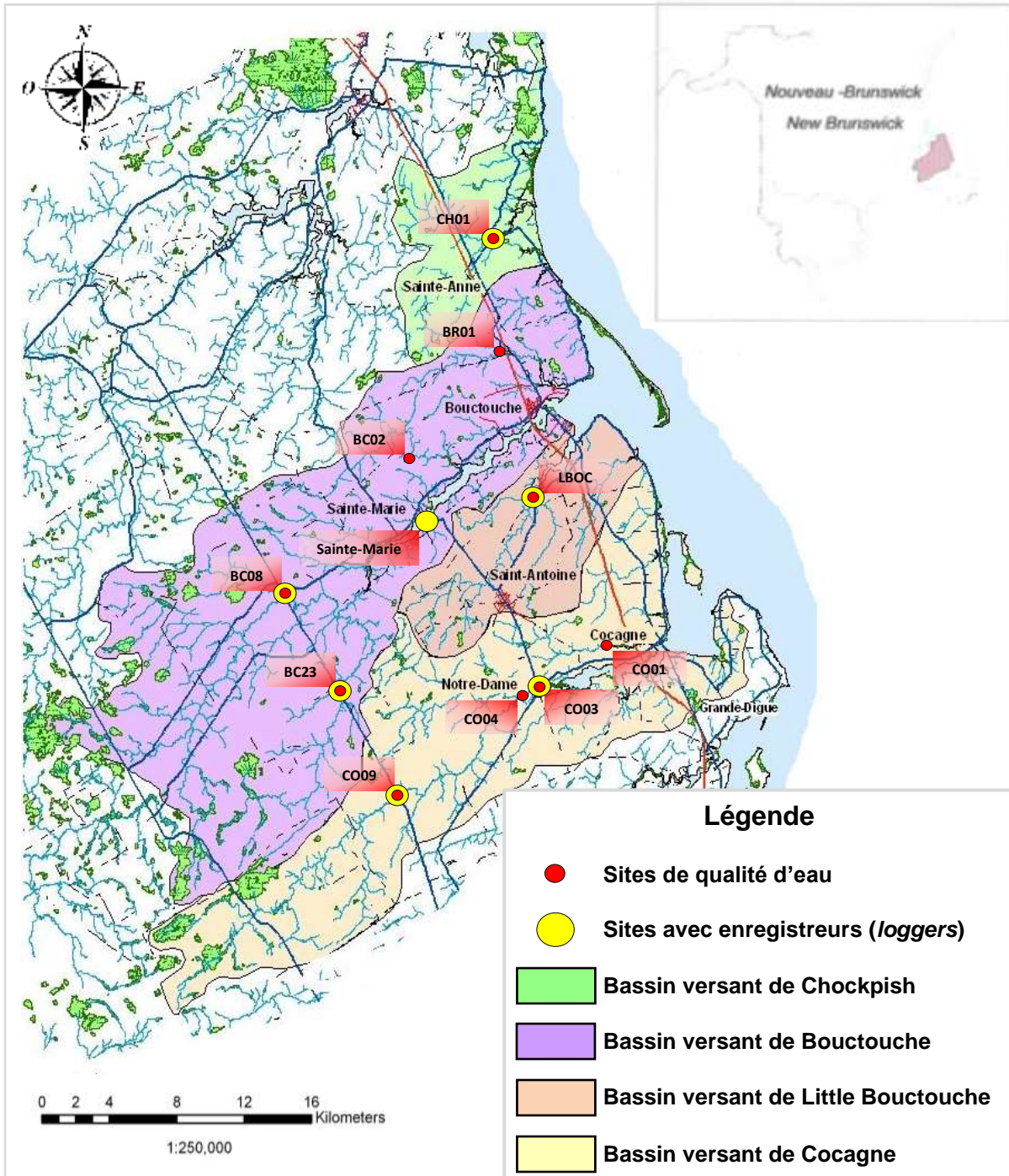


Figure 1 : Emplacement des sites de qualité d'eau avec et sans enregistreurs

4 RÉSULTATS

4.1 PARAMÈTRES PHYSIQUES

Les mesures de chaque paramètre physique ont été collectées deux fois dans le mois avec l'appareil de YSI. L'équipe de l'APRSE visait à prendre des données vers la deuxième semaine et la dernière semaine du mois. Seulement à la dernière semaine du mois que les paramètres chimique et biologique ont été récoltés pour être analysé par la compagnie RPC (laboratoire certifier). Noter que les mesures pour le mois de septembre et octobre n'est pas réellement 0, mais plutôt qu'il n'y a aucune donnée recueilli durant cette période pour l'année 2017.

4.1.1 Température de l'eau

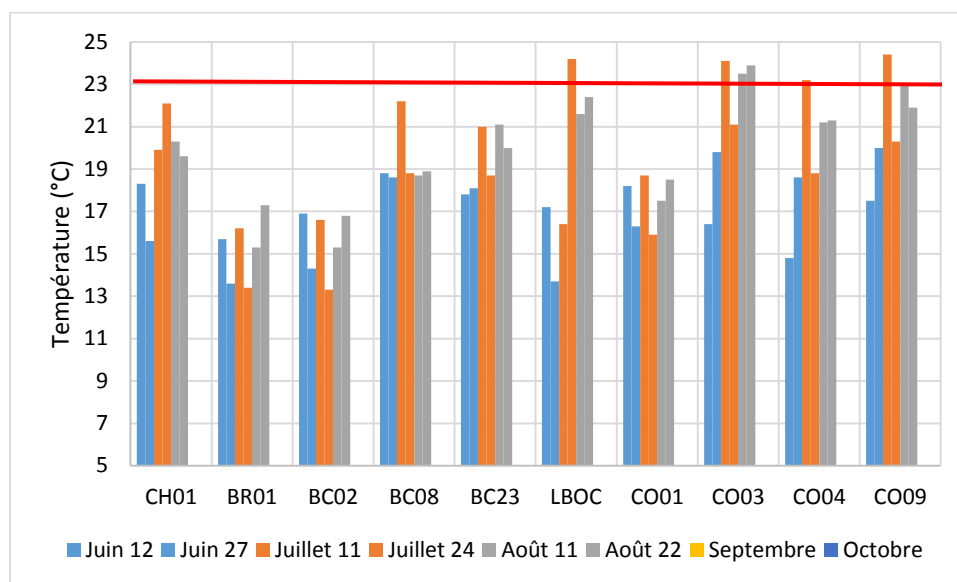


Figure 2: Évolution de la température de l'eau des sites de qualité d'eau au cours de l'année 2017

Au mois de juillet, le site LBOC, CO03, CO04 et CO09 ont dépassées la limite maximale de 23°C que l'on s'est établie. Au mois d'août, le site CO03 a dépassées la limite maximale. Plusieurs endroit n'en pas toujours du couvert par les arbres. Cette année la quantité de précipitation n'a pas été aussi haut que d'autres années du passé. En conséquence, le niveau de l'eau avait tendance à être plus bas qu'à l'habitude (plusieurs pêcheurs locaux ont mentionné qu'il y avait moins d'eau dans les rivières cette année, 2017, pareille qu'en 2016). Moins il y a d'eau, plus vite elle se réchauffera. Selon ces données, toutes les autres températures sont restées sous les 23°C durant les jours qu'APRSE a fait l'échantillonnage. Par contre, la température est un paramètre qui dépend de plusieurs facteurs tels que les conditions météorologiques et le temps de la journée. Le fait que les mesures ne sont prises que 2 fois par mois et que la température est un paramètre qui peut fluctuer considérablement durant cette période, il serait plus prudent de ne

pas trop se fier aux résultats de la figure 2. C'est pourquoi nous avons choisi de mesurer la température à l'aide d'enregistreurs aussi (voir section 4.4).

4.1.2 Oxygène dissous

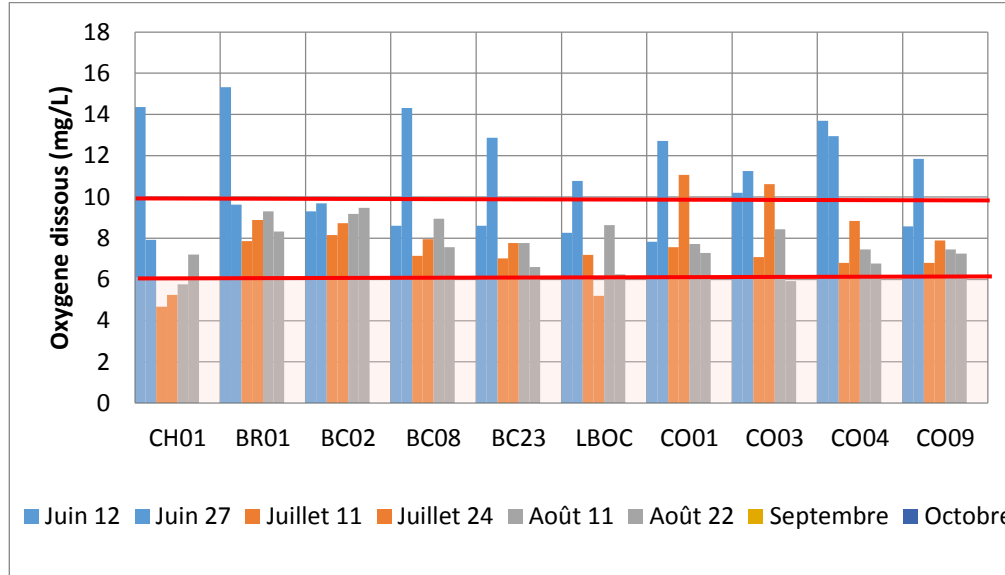


Figure 3: Évolution de la quantité d'oxygène dissous des sites de qualité d'eau au cours de l'année 2017

Les lignes rouges de la figure 3 représentent les limites minimum pour les différents stades de vie dans l'eau froide (on suppose que l'on se trouve dans cette catégorie). Tel que mentionné à la section 2.1.2, le minimum d'oxygène dissous requis pour les stades de vie précoces est de 9,5 mg/L et de 6,5 mg/L pour les autres stades de vie. La région en rose représente les mesures qui sont en-dessous de la valeur limite recommandée. Selon les données récoltées, il semble que la quantité d'oxygène dissous est insuffisante pour certains sites pendant les mois les plus chauds de l'été, soient juin, juillet et août. Tous sites au mois de juin semblent avoir été au-dessus du minimum et près de la limite nécessaire. Pour les stades de vie précoces, les niveaux d'oxygène dissous atteignent à peine le minimum requis en juillet et/ou en août pour certain site et ce, seulement durant les mois où la température y est beaucoup plus basse. Seulement, CH01 et LBOC étaient en dessous de la limite minimum en juillet et août. On sait que la quantité d'oxygène dissous diminue lorsque la température augmente. C'est pourquoi les valeurs sont plus basses en juillet et août, où la température y est plus élevée. Quoiqu'il soit possible que la température de l'eau soit simplement trop élevée pendant l'été, certaines données suggèrent qu'il existe des facteurs (autres que la température) qui pourraient avoir eu un effet sur la concentration en oxygène dissous dans l'eau. En examinant les figures 2 et 3, on peut voir que dans certains cas la corrélation habituelle entre la température et l'oxygène dissous ne semble pas être respectée. Au site BC08, par exemple, les températures en juin (18,8°C et 18,6°C) sont presque identiques mais la quantité d'oxygène dissous (8,6 mg/L et 14,32 mg/L) varie

grandement. La quantité d'eau et le débit de l'eau aurait aussi une influence dans la quantité d'oxygène dissous.

4.1.3 pH (parties d'hydrogène)

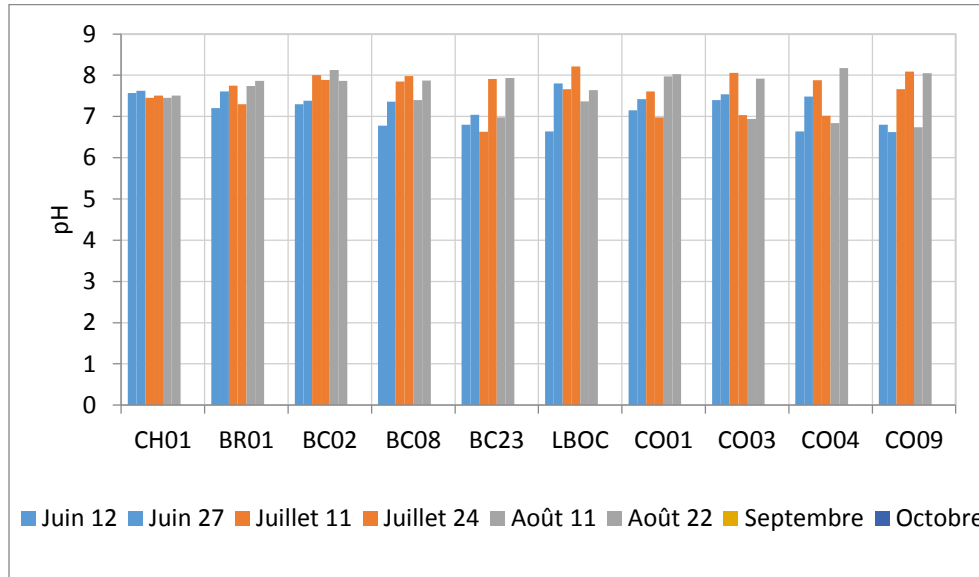


Figure 4: Évolution du pH de l'eau des sites de qualité d'eau au cours de l'année 2017

Selon les recommandations, le pH devrait se situer entre 6,5 et 9,0. À la figure 4, on voit facilement que toutes les valeurs se retrouvent à l'intérieur de cet intervalle. La valeur minimale mesurée est de 6,62 alors que la valeur maximale est de 8,21. De façon générale, le pH semble augmenter pendant l'été. Les valeurs de pH, pour la plupart des sites, ont resté entre 7,00 et 8,00, sauf pour 4 sites qui semblent avoir été soit en dessous de 7,00 ou au-dessus de 8,00 pendant l'été. Puisque rien ne semble indiquer un changement radical dans l'acidité de l'eau et que les valeurs de pH sont dans les normes, on peut dire que, selon ce paramètre, les rivières de la région semblent être en assez bonne santé.

4.1.4 Conductivité (électrique) et salinité

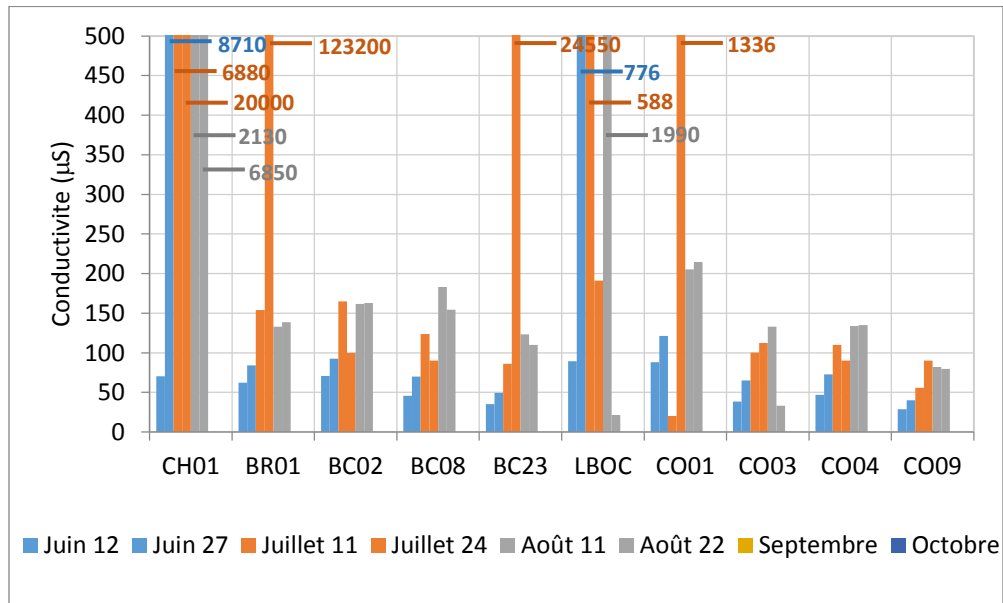


Figure 5: Évolution de la conductivité de l'eau des sites de qualité d'eau au cours de l'année 2017

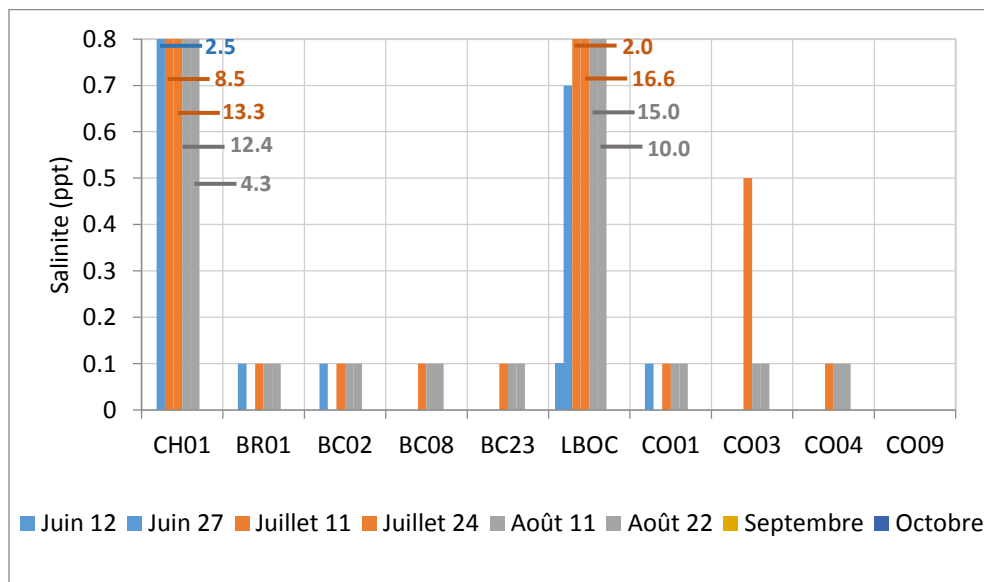


Figure 6: Évolution de la salinité de l'eau des sites de qualité d'eau au cours de l'année 2017

La conductivité (figure 5) et la salinité (figure 6) sont strictement reliées. Une grande salinité implique une grande concentration d'ions dans l'eau, qui eux augmentent la conductivité. À la figure 5, on voit que, en général, la conductivité varie de façon similaire à presque tous les sites. La conductivité augmente graduellement du début d'été vers la fin avec quelques

exceptions. On peut s'attendre à ce genre de résultats puisque le niveau de l'eau a tendance à diminuer au cours de l'été à cause des températures plus chaudes (plus d'évaporation). La quantité d'ions présents dans l'eau reste plus ou moins constante alors que la quantité d'eau diminue, augmentant ainsi la concentration d'ions et, conséquemment, la conductivité. Aux sites CH01 et LBOC, des conductivités de plusieurs ordres de grandeur plus grandes que la moyenne ont été mesurées. Ces mesures correspondent à de hauts taux de salinité. La majorité des mesures sont soit de 0.0 ou 0.1 ppt. CO01 a vu une conductivité plutôt haute en juillet lorsque que la salinité n'a pas monté de beaucoup. Autres minéraux ont peut-être été un facteur influençant cette donnée. Pour les sites CH01 et LBOC, la salinité est beaucoup plus grande. Une des mesures atteint chez LBOC était 16,6 ppt, soit presque la moitié de la salinité moyenne de l'océan (environ 35 ppt). Il faut noter que ces deux sites se situent à la limite des endroits qui peuvent être atteints par les marées. Il est donc probable que de l'eau de mer ait atteint ces sites. De plus, les bas niveaux d'eau douce dans les rivières font en sorte que cette eau salée ne se fait pas diluer rapidement. Tous les sites, à l'exception de CO09, ont eu au moins une mesure de salinité non nulle. On s'attend à ce que la salinité devrait être nulle aux sites plus hauts dans la rivière mais ça ne semble pas être le cas. Ceci est peut-être parce que la majorité des sites se situent à proximité d'un pont. Il est possible que des sédiments se déversent dans l'eau plus facilement à ces endroits, qui pourrait faire augmenter un peu la salinité. Il est aussi possible que le niveau d'eau si bas durant l'été augmente une concentration de minéraux salins ressortant du substrat.

4.1.5 Niveau d'eau et vitesse de l'eau

Il y a eu très peu de précipitation durant l'été. Les niveaux d'eau étaient généralement bas en juillet et août dans les rivières. Ce facteur joue aussi un rôle dans les températures élevées des cours d'eau. La figure 7 ci-dessous démontre que les sites, soit CH01 et LBOC, avec un niveau d'eau plus élevé sont les endroits plus en aval du bassin versant. Ces niveaux d'eau ont resté à au moins 1m de profondeur durant période de juin à août à l'exception de LBOC le 11 août. Les autres sites ont eu des niveaux plus bas qu'un mètre et continuaient de descendre entre le mois de juin et août avec quelques augmentations en juillet à certain endroit, probablement due à une période de pluie.

La vitesse du courant d'eau a aussi été notée durant l'échantillonnage afin de voir si elle semble diminuer entre le début et la fin de l'été. Ce facteur peut aussi influencer les niveaux d'oxygène dissous dans une rivière. Cette mesure était prise en utilisant un chronomètre, un item flottant et une règle d'un mètre. On s'attendait de voir une diminution de vitesse lorsqu'il y avait moins d'eau dans les rivières, mais cela n'a pas été le cas pour quelques sites. Des facteurs tels que l'inclinaison de la rivière, la précipitation et la consistance sur la prise de mesure doit être pris en considération pour mieux comprendre le lien entre la vitesse et l'oxygène dissous.

Nom du site	Juin				Juillet				Août			
	12 juin		27 juin		11 juillet		24 juillet		11 août		22 août	
	Niveau de l'eau (m)	Débit (m/s)	Niveau de l'eau (m)	Débit (m/s)	Niveau de l'eau (m)	Débit (m/s)	Niveau de l'eau (m)	Débit (m/s)	Niveau de l'eau (m)	Débit (m/s)	Niveau de l'eau (m)	Débit (m/s)
CH-01	1.19	0.03	1.29	0.10	1.10	0.10	1.20	0.25	1.00	0.03	1.00	0.03
BR-01	0.55	0.17	0.53	0.10	0.50	0.10	0.58	0.08	0.46	0.10	0.43	0.10
BC-02	0.84	0.07	0.77	0.10	0.73	0.10	0.65	0.12	0.71	0.10	0.62	0.10
BC-08	0.61	0.25	0.60	0.20	0.55	0.20	0.50	0.10	0.45	0.10	0.44	0.10
BC-23	0.58	0.16	0.55	0.10	0.65	0.20	0.74	0.10	0.50	0.05	0.50	0.05
LB-0C	1.17	0.08	1.14	0.10	1.07	0.10	1.22	0.06	0.84	0.10	1.00	0.10
CO-01	0.36	0.33	0.17	0.70	0.21	0.50	0.20	0.50	0.21	0.30	0.10	0.30
CO-03	0.83	0.33	0.69	0.10	0.52	0.20	0.54	0.10	0.78	0.03	0.72	0.03
CO-04	0.53	0.22	0.40	0.20	0.40	0.30	0.59	0.05	0.32	0.10	0.32	0.10
CO-09	0.65	0.20	0.65	0.10	0.49	0.20	0.30	0.10	0.37	0.04	0.41	0.04

Figure 7: Autres paramètres physiques, le niveau et le débit

4.2 PARAMÈTRES CHIMIQUES

4.2.1 Nitrate

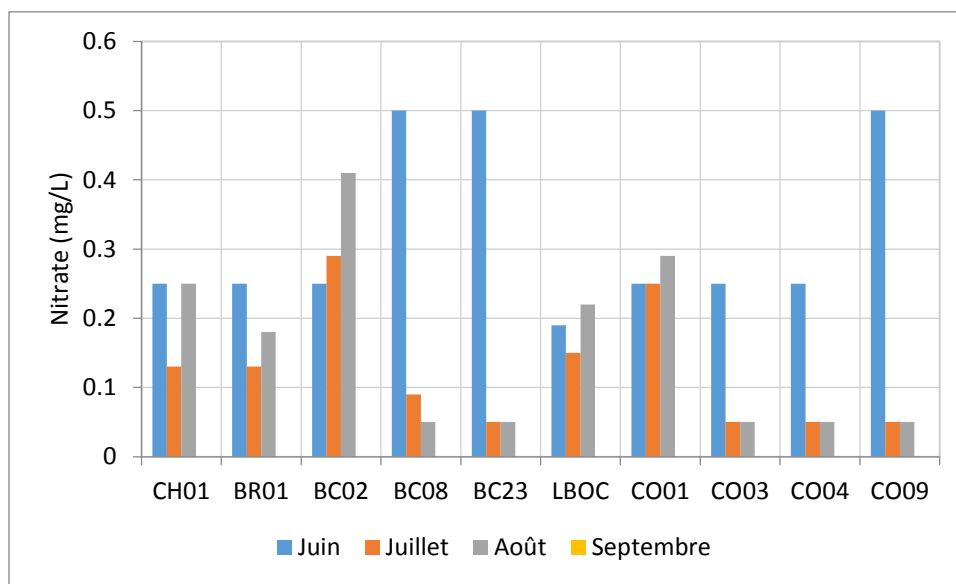


Figure 8: Évolution du niveau de nitrate aux sites de qualité d'eau au cours de l'année 2017

À la figure 8, les mesures qui avaient une valeur se situant sous la limite de détection du laboratoire ($< 0,05\text{mg/L}$) ont été laissés à $0,05\text{mg/L}$. Ceci est uniquement pour mieux voir les données sur le graphique et ne représente pas les valeurs réelles des mesures. Pour l'eau douce de surface, les valeurs sont généralement d'environ 1 à 5 mg/L. La valeur maximale enregistrée est de $0,50\text{ mg/L}$, qui est bien en-dessous des valeurs critiques et même des valeurs typiques. La quantité de nitrate dans les rivières de la région ne semble pas être un problème.

4.2.2 Phosphate

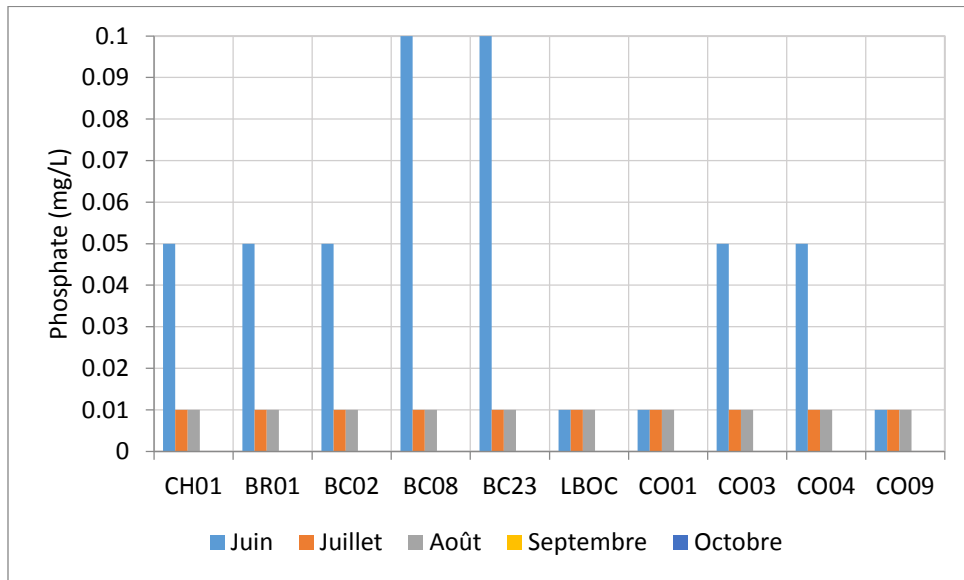


Figure 9: Évolution du niveau de phosphate aux sites de qualité d'eau au cours de l'année 2017

Comme pour la figure 8, à la figure 9, les mesures qui avaient une valeur se situant sous la limite de détection du laboratoire ($< 0,01\text{mg/L}$) ont été placées à $0,01\text{mg/L}$ afin de mieux voir les données. Seuls les sites CH01, BR01, BC02, BC08, BC23, CO03 et CO04 ont des quantités de phosphate mesurables. La limite de $0,03\text{ mg/L}$, démontré dans un tableau avec le Gouvernement du Canada (2018), est la limite pour le total de phosphore. La quantité de Phosphate obtenu par les tests de RPC doit être multiplié par $0,3261$ pour nous donner le total de phosphore. Après avoir fait ce calcul, seul BC08 et BC23 ont dépassé $0,03\text{ mg/L}$. Il est fort probable qu'il y ait eu un événement de pluie qui à causer du ruissellement des terres à proximités qui a fait augmenter le niveau de phosphates durant cette période. La présence de phosphate dans les rivières peut venir des eaux usées partiellement traitées et non traitées, des sites agricoles et de certains engrais de pelouse. En 2016, les sites ont été échantillonné du mois de juin à septembre et seuls les sites CH01 (en juillet) et LBOC (en septembre) ont eu des quantités de phosphate mesurables qui a dépassées ou atteint la limite de $0,03\text{ mg/L}$. En 2015, les sites ont été échantillonné du mois de juin à septembre et seul les sites BR01, BC02, BC08, BC23 (BC25), LBOC, CH01, CO03, CO04 et CO09 ont eu des quantités de phosphate mesurables, mais qui n'ont pas dépassées n'y atteint la limite de $0,03\text{ mg/L}$. Des données ont été ramassées pour ces sites depuis l'année 2000, mais l'énorme quantité de donnée n'a pas toute été compilé encore afin de les démontrer dans un graphique pour mieux voir la tendance. Seulement depuis l'an 2015 à présent que les échantillons ont été analysé par le laboratoire certifié d'RPC.

4.3 PARAMÈTRE BACTÉRIOLOGIQUE

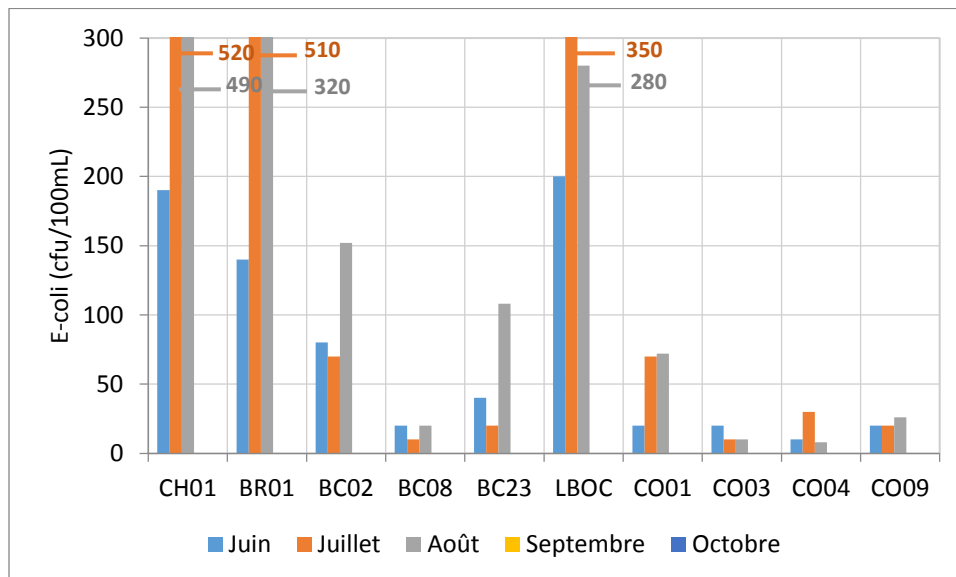


Figure 10: Évolution du niveau d'*E. coli* aux sites de qualité d'eau au cours de l'année 2017

À la figure 10, aucun site se situait à la limite de détection maximale recommandée (= 400) durant le mois de juin. En juillet et août, deux sites (CH01, BR01) ont dépassés la limite d'E-coli de quelques cfu/100ml. Ceci est probablement le résultat d'une cause non naturelle provenant des terres à proximité des cours d'eau qui s'est introduit pendant ces mois. La majorité des mesures des autres sites se situent sous la limite maximale recommandée de 400 cfu/100mL durant la saison d'été. Malheureusement, aucun paramètre chimique ou bactériologique n'a été mesuré en septembre et octobre, donc on ne peut pas voir quand le niveau d'E-coli a diminué. Normalement, les niveaux baissent en approchant l'hiver.

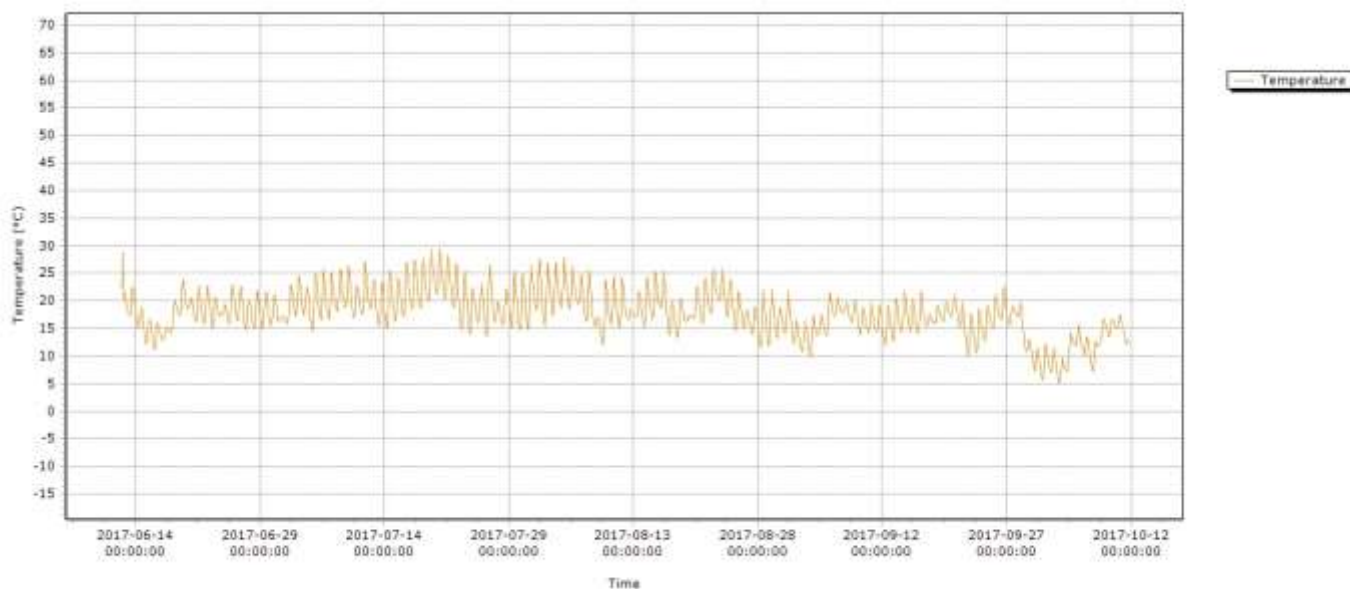
4.4 ENREGISTREURS DE DONNÉES

Les figures 11.1 à 11.7 (ci-dessous) illustrent les mesures de température enregistrées par les enregistreurs de données (*data/temperature loggers*). Ces résultats sont beaucoup plus précis puisque la température est mesurée une fois par heure au lieu d'une fois par mois, comme pour la figure 2. Lorsque les données prises par les enregistreurs sont récoltées, elles sont effacées des enregistreurs (fait automatiquement, ce n'est pas fait par choix). Le format des données (.vld) et le logiciel utilisé (LoggerVUE) ne semblent pas nous permettre de combiner tous les résultats d'une même saison sur un même graphique si les données ont été récoltées en plusieurs parties. Pour avoir toutes les données prises dans la saison par un même enregistreur sur un même graphique, il suffirait de récolter les données seulement à la fin de la saison. Cette année les enregistreurs ont été laissés dans les rivières pour 4 mois consécutif (le 12 juin au 11 octobre) avant de récolter les données des appareils. Ceci est plus risqué puisque si un enregistreur est perdu ou devient défectueux, toutes les données sont perdues pour la saison. Des enregistreurs ont déjà été perdus dans le passé donc l'Association habituellement préfère récolter les données à chaque mois pour réduire les risques de pertes.

Il faut noter que puisque les données ne sont pas récoltées à des intervalles de temps exacts, souvent à cause des conditions météorologiques, les graphiques ne contiennent pas toujours le même nombre de données. C'est pourquoi l'échelle de temps a tendance à varier d'un graphique à l'autre. On peut aussi apercevoir au début de la saison, les graphiques démontrent que la température est très haut comparée au reste de la saison. Les enregistreurs peuvent seulement être allumés à partir du logiciel LoggerVUE (qui n'est pas disponible sur le terrain) alors ils ont pris des mesures de l'air avant d'être installés dans l'eau. Ces mesures doivent donc être ignorées lors de l'analyse. Le même phénomène se produit pour les dernières données parfois (fin de la saison). Cette fois, ces points représentent les mesures de température de l'air une fois que les enregistreurs ont été sortis de l'eau.

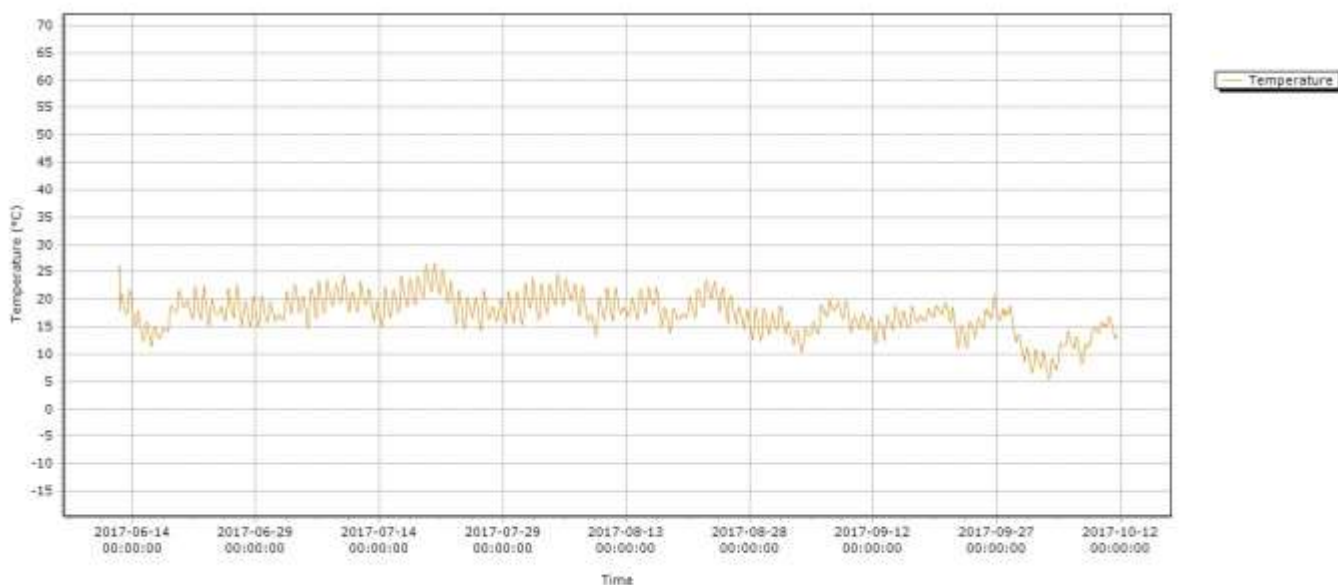
4.4.1 Températures au site BC08 pour la saison 2017

Figure 11.1: Variation de la température de l'eau au site BC08 du 12 juin au 11 octobre 2017



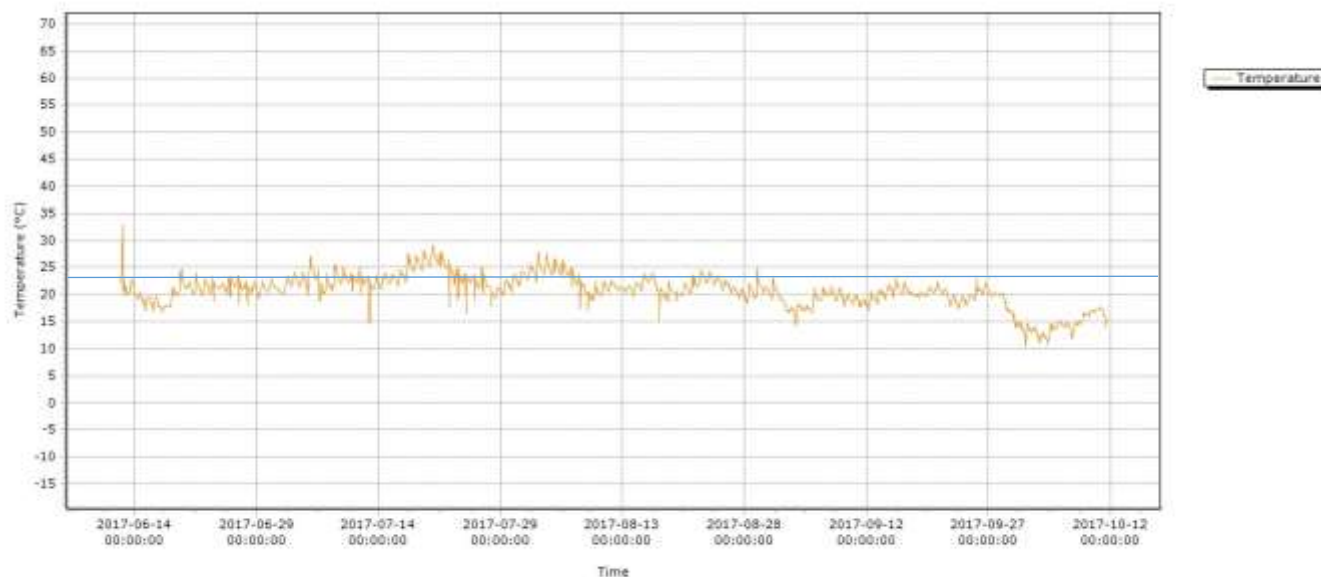
4.4.2 Températures au site BC23 pour la saison 2017

Figure 11.2: Variation de la température de l'eau au site BC23 du 12 juin au 11 octobre 2017



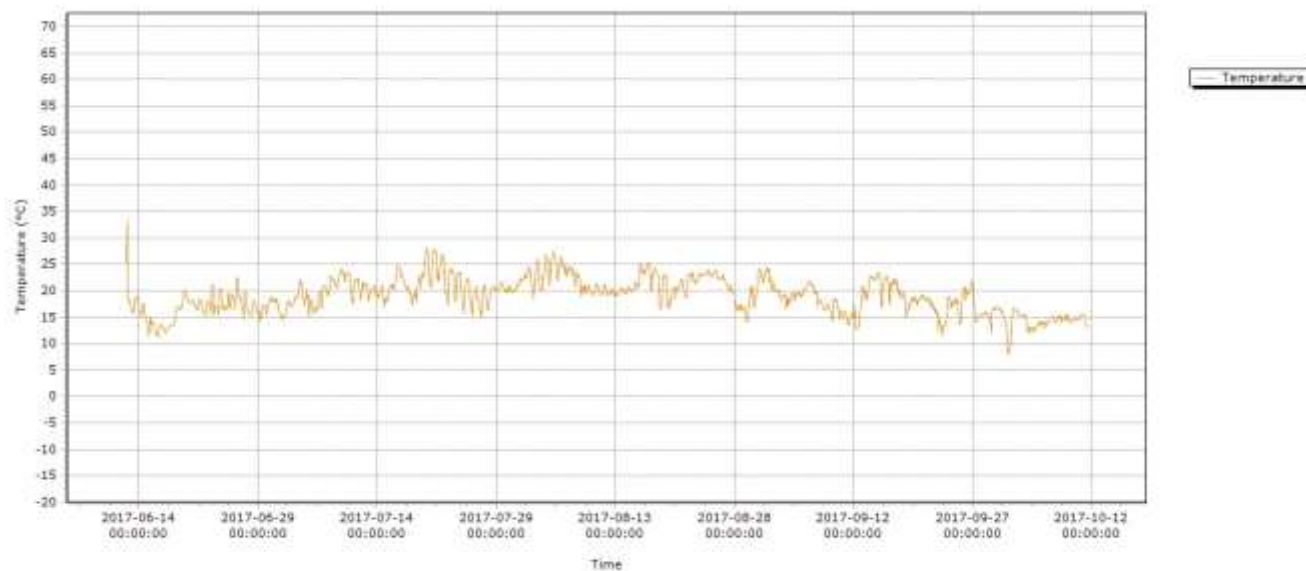
4.4.3 Températures au site de Sainte-Marie pour la saison 2017 (pas un site d'échantillonnage)

Figure 11.3: Variation de la température de l'eau au site Quai de Ste-Marie du 12 juin au 11 octobre 2017



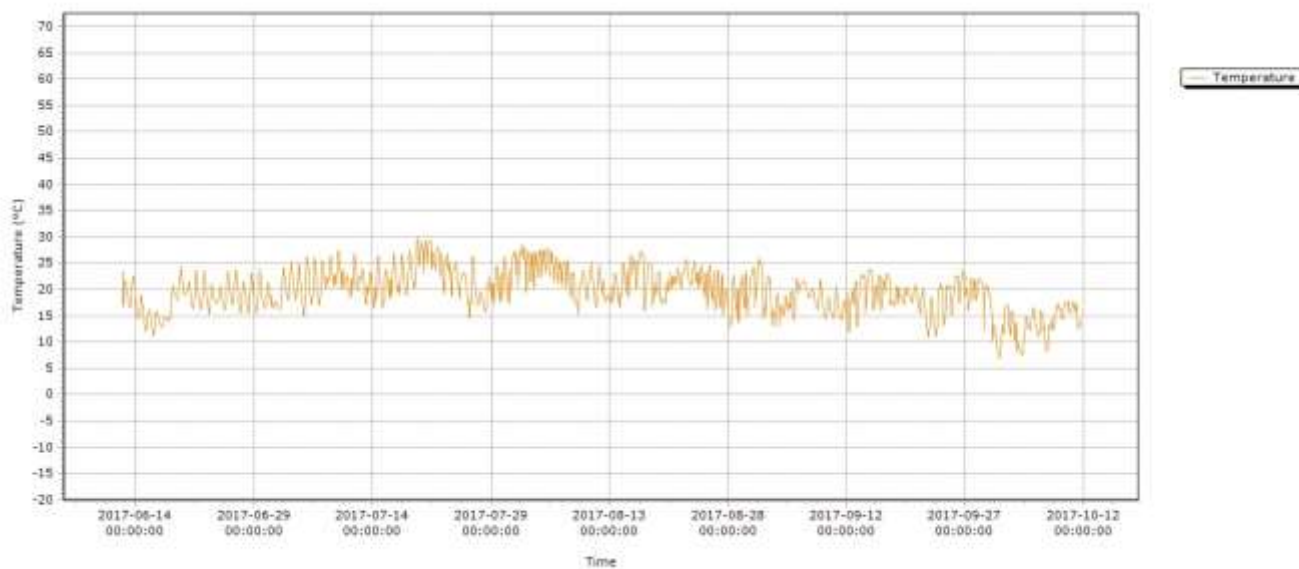
4.4.4 Températures au site CH01 pour la saison 2017

Figure 11.4: Variation de la température de l'eau au site CH01 du 12 juin au 11 octobre 2017



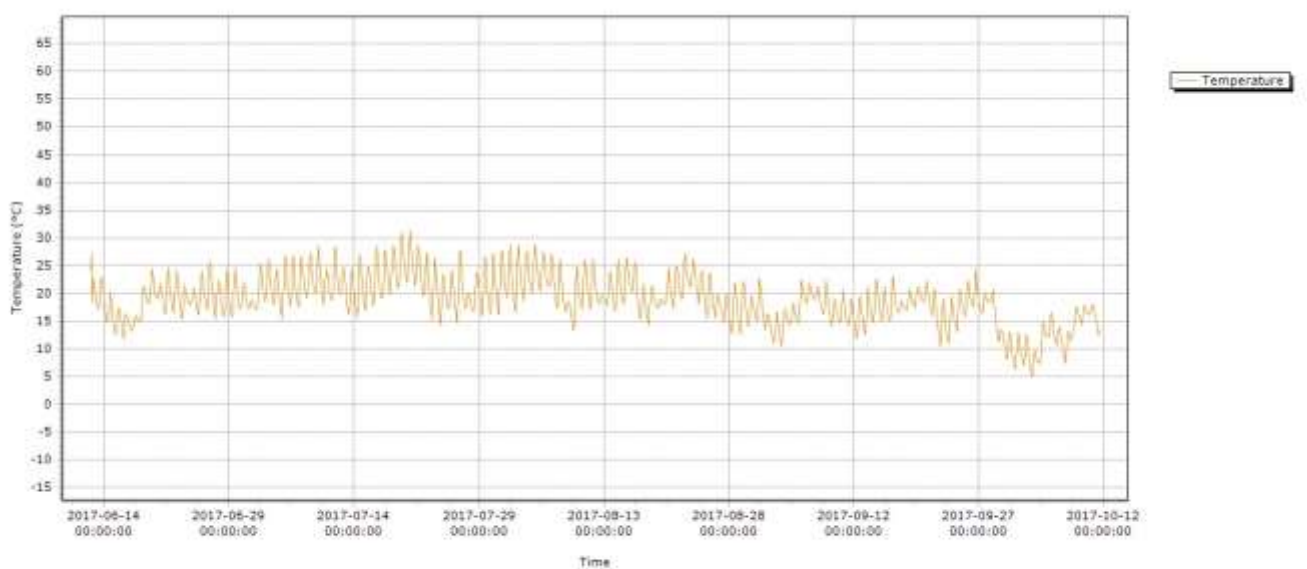
4.4.5 Températures au site CO03 pour la saison 2017

Figure 11.5: Variation de la température de l'eau au site CO03 du 12 juin au 11 octobre 2017



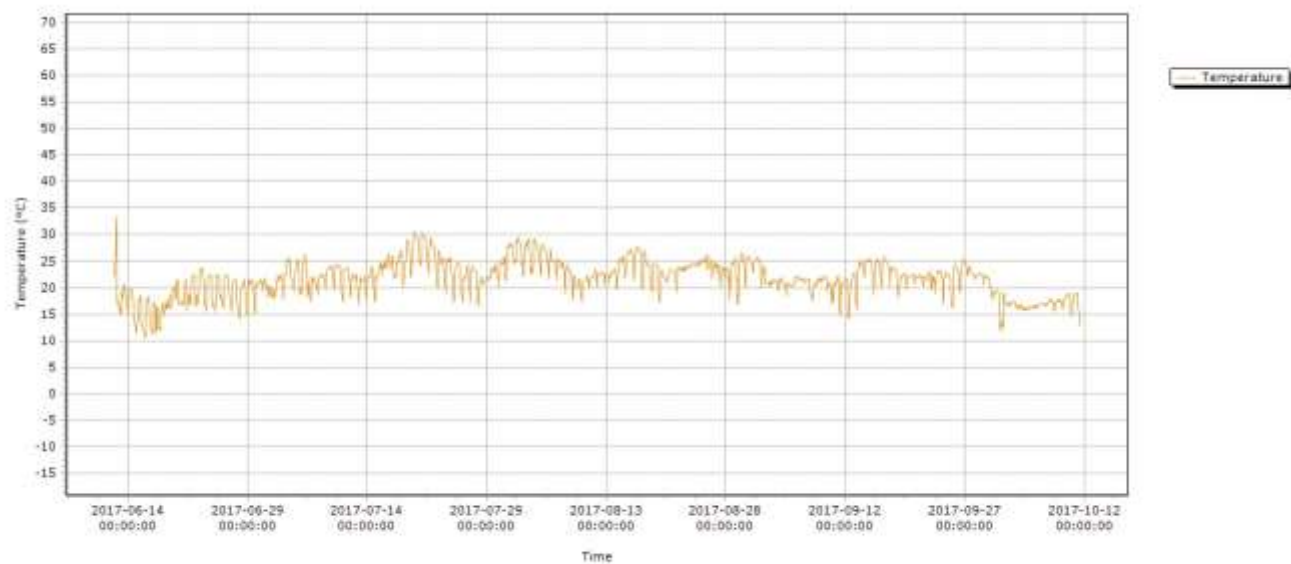
4.4.6 Températures au site CO09 pour la saison 2017

Figure 11.6: Variation de la température de l'eau au site CO09 du 12 juin au 11 octobre 2017



4.4.7 Températures au site LBOC pour la saison 2017

Figure 11.7: Variation de la température de l'eau au site LBOC du 12 juin au 11 octobre 2017



4.4.8 Interprétations des résultats des enregistreurs

Les maxima de température de l'eau sont généralement le jour vers 18h et les minima sont le matin vers 6h. En analysant les graphiques (voir l'exemple de la figure 12), on peut assez facilement compter le nombre de jours où la température de l'eau a dépassé 23°C. Cette figure illustre ces pics de température. Normalement, la température diminue au cours de la nuit et ensuite commence à remonter lorsque le soleil se lève. Elle continue à monter jusqu'à ce que le soleil se couche en fin de soirée et le cycle recommence. Ceci explique l'oscillation de la courbe de température. Le tableau 2 démontre les résultats du nombre de jour que la température de l'eau a dépassé 23°C. Le tableau 3 montre la température maximale atteinte à chaque mois d'échantillonnage.

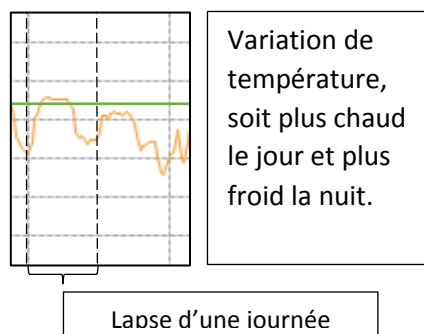


Figure 12: Autres paramètres de l'eau notée, le niveau et le débit

Tableau 2: Nombre de jours où la température de l'eau a dépassé les 23°C

Site	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total (sur 122 jours)
BC08	2	24	19	0	0	45
BC23	0	11	5	0	0	16
Sainte-Marie	5	25	16	0	0	46
CH01	0	11	20	5	0	36
CO03	6	26	25	5	0	62
CO09	7	24	22	1	0	54
LBOC	1	21	26	13	0	61

Tableau 3: Température maximale atteinte (°C) mesurée par les enregistreurs

Site	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
BC08	24	29	28	23	18
BC23	22	26	24	21	17
Sainte-Marie	24	29	28	23	17
CH01	23	28	27	24	17
CO03	24	30	28	26	21
CO09	26	31	29	24	21
LBOC	24	31	29	27	23

Au tableau 2, on peut voir que pour la plupart des sites, sur les 122 jours d'opération des enregistreurs, il y a eu en moyenne 45 jours où la température a dépassé les 23°C. Le site CO03 a

été le site le plus chaud avec 62 jours atteignant une température au-dessus de la limite recommandée. Les sites BC23 a été beaucoup moins chaud avec seulement 16 jours respectivement. Comme on peut s'y attendre, la température a été plus haute dans la période du juillet et août. D'après les graphiques, la température était la plus fraîche dans la période d'octobre, ayant baissé à 5°C et seulement aux sites BC08, BC23 et CO09.

Au tableau 3, on observe les températures maximales atteintes pour chaque mois et site. Pour la période de juin, seul le site de BC23 est resté sous la limite recommandée avec un maximum de 22°C. Les autres sites ont tous atteint des valeurs plus grandes, soient entre 23°C à 26°C. Pour la période de juillet, les valeurs les plus élevées se situent entre 26°C et 31°C. Pour la période d'août, on voit que les températures ont commencé à diminuer un peu, les températures se situant entre 24°C et 29°C. Pour la période de septembre, les températures maximales étaient moins extrêmes à certain endroit pour la vie aquatique, mais variaient quand même de 21°C et 27°C aux endroits où elles étaient plus extrêmes. Finalement, pour la période d'octobre, les températures les plus élevées variaient entre 17°C et 23°C.

5 DISCUSSION ET CONCLUSION

Les différents paramètres ont été mesurés aux sites de qualité d'eau pendant l'été 2017. Les mesures prises à chaque mois laissent suggérer que la température est restée sous les 23°C pour la plupart des sites sauf pour deux qui ont monté au de cette température en juillet et août. Les données récoltées par les enregistreurs indiquent que ce n'est pas du tout le cas. À cinq des sept sites, la température a dépassé les 23°C à plusieurs reprises au cours de la saison. Les bas niveaux d'eau cette année ont probablement contribué à l'augmentation de la température.

Le minimum d'oxygène dissous dans l'eau que l'on considère acceptable est de 6,5 mg/L. Les mesures prises aux mois de juillet et août se situaient en dessous de cette limite a au moins trois sites sur un total de dix sites échantillonnés. Puisque ce paramètre est intimement lié à la santé des cours d'eau, ces trois différents endroits (CH01, LBOC et CO03) situés près des limites d'eau de marée, n'offraient pas un environnement propice à la vie aquatique pendant cette période. Ces bas niveaux d'oxygène sont probablement causés, en partie, aux hautes températures de l'eau.

Les valeurs du pH se situaient toutes dans les normes acceptées. Pour la conductivité, la moitié des sites avaient des valeurs assez basses et relativement constantes. Par contre, on a mesuré des valeurs considérablement plus grandes aux sites CH01, BR01, BC23, LBOC et CO01. Il en est de même pour la salinité. Dans le cas de CH01 et LBOC, on explique ce phénomène par le fait que ces deux sites se situent plus près de la mer et sont donc affectés par les marées. Si on ajoute en plus le fait que les niveaux de l'eau étaient bas, l'eau salée provenant des marées aura un plus grand effet sur la salinité et la conductivité. Tous les autres sites, à l'exception de CO09, ont eu au moins une mesure de salinité non nulle. Dans le cas des sites BR01, BC23 et CO01, autres facteurs ont peut-être entré en jeu étant si près des ponts. Aussi, le niveau d'eau si bas durant l'été augmentait peut-être la concentration de minéraux salins ressortant du substrat.

Pour ce qui est des niveaux de nitrates, ils sont tous plutôt bas et bien en-dessous de la limite maximale. Il n'y a donc aucun problème à signaler. Les niveaux de phosphates sont aussi généralement bas à l'exception de 7 sites sur 10 qui ont eu des résultats au-dessus de la limite au mois de juin. Un événement de ruissellement à fait en sorte que la quantité de phosphate dans l'eau à dépasser la limite. Les niveaux sont revenus pratiquement nuls pour le reste de la saison.

Pour le dernier paramètre mesuré, soit la quantité de bactérie *E. coli*, trois des dix sites ont eu des mesures dépassant la limite recommandée de 200 cfu/100mL: CH01, BR01 et LBOC. Le site CH01 a eu les plus grandes valeurs ayant atteint 520 cfu/100mL en juillet et 490 cfu/100mL en août. Le site BR01 a eu des valeurs de 510 cfu/100mL en juillet et 320 cfu/100mL en août. Le site LBOC a eu des valeurs 350 cfu/100mL en juillet et 280 cfu/100mL en août. Puisqu'aucune mesure n'a été prise en septembre et octobre suivant, il est impossible de savoir à partir de quand la limite a redescendu.

En conclusion, la plupart des sites d'échantillonnage avait suffisamment d'oxygène disponible dans l'eau pour le développement de la vie aquatique. Par contre, le niveau d'eau ont été très basse et la température de l'eau est trop haute mettant la vie de plusieurs espèces de poisson à risque, particulièrement pendant les mois les plus chauds (juillet et août). Pour ce qui en est des autres paramètres, la majorité d'entre eux sont à des niveaux acceptables. Certain moment dans la saison, le niveau de phosphate dépasse la limite acceptable d'une rivière en santé pour plus de la moitié des sites échantillonnés. Ainsi, le niveau d'E-coli dépasse la limite acceptable pour 3 sites sur 10 échantillonnés. La source de ces derniers paramètres peut venir des eaux usées partiellement traitées et non traitées, des sites agricoles et de certains engrais de pelouse. Il faudrait donc surveiller ces sites de plus près. C'est en partie pour cela que l'APRSE veut augmenter la fréquence de prise de mesures à tous les sites. Au lieu d'une fois par mois, les mesures sont prises aux deux semaines. Ceci nous permettrait de mieux déterminer quand des événements se produisent. En retour, cette information nous aiderait à identifier la ou les sources de ces événements. Aussi, si les fonds le permettent, APRSE aimerait prendre des mesures et échantillons au moins une fois par mois dans les mois d'hiver. Durant cette période, il n'y a presque aucun écoulement de surface. Ces mesures nous donneraient donc une base de référence pour chaque site. Avec ceci, il sera possible de mieux estimer l'effet des eaux de surface, en supposant que l'eau provenant des sources souterraines ont des paramètres assez constants.

D'autre part, toutes les données recueillies depuis l'année 2000 (sauf celles des enregistreurs) seront mises à disposition du public sur le site web de l'APRSE. Cette information est récoltée dans le but de la rendre disponible aux gens des communautés locales mais elle pourra également être utilisée dans le cadre de recherches reliées aux populations de poissons. Par exemple, un autre projet que nous voulons entreprendre consiste à étiqueter des bars rayés (*striped bass*) afin de connaître leurs déplacements au cours de l'année. En connaissant ces déplacements, nous serions en mesure de déterminer s'il y a une corrélation entre les populations de poissons et les paramètres de santé de chaque rivière.

6 RÉFÉRENCES

Canadian Council of Ministers of the Environment. 1999. *Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: Dissolved oxygen (freshwater)*. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg. (Excerpt from Publication No. 1299; ISBN 1-896997-34-1).

Conseil canadien des ministres de l'environnement (2016) Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique – Tableau sommaire. Consulté le 6 décembre 2016. En Ligne [<http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html>]

DFO. 2012. *Temperature threshold to define management strategies for Atlantic salmon (Salmo salar) fisheries under environmentally stressful conditions*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2012/019. [PDF en ligne (http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/SAR-AS/2012/2012_019-eng.pdf)]

Gouvernement du Canada (2008) Document technique à l'intention des praticiens de l'indicateur de la qualité de l'eau chargés de faire rapport dans le cadre de l'initiative des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) de 2008. Environnement Canada et Statistique Canada. Consulté le 6 décembre 2016. PDF 55p.

Gouvernement du Canada (2018) Tableau B.4. Recommandations pour la qualité de l'eau utilisées au Nouveau Brunswick. En ligne [<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/qualite-eau-cours-eau-canadiens.html>]

Province du Nouveau-Brunswick, Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux (2000). *Guide des volontaires qui effectuent la surveillance de la qualité de l'eau*. Nouveau-Brunswick, 48 p.

Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada (2012). Le ministère fédéral de Santé Canada, Ottawa (Ontario), 171 p.

Sonier, T. 2015. *Sensibiliser les communautés à la qualité de l'eau qui les entoure*. Cocagne, Nouveau-Brunswick, 18 p.

REMERCIEMENTS

L'APRSE tient à remercier les Fonds de Fiducie pour l'Environnement (FFE) pour leur support financier, sans lequel ce projet ne serait pas possible. Ce sont grâce à ces fonds que l'association peut aider à protéger l'état de santé des rivières.

Nous remercions également toute l'équipe de la conservation de nos rivières ici à l'Association (notamment l'équipe de terrain 2017: Darlene Elward, Marie-Eves Michaud, Daphné Albert), ainsi que les membres du conseil d'administration pour leur travail continu.

ACKNOWLEDGEMENTS

The Southeastern Anglers Association wants to thank the Environmental Trust Fund (ETF) for their financial support, without which this project would not be possible. It is thanks to these funds that SAA can help protect river habitat health.

We also want to thank everyone in the river conservation team here at the Southeastern Anglers Association (especially the field team 2017: Darlene Elward, Marie-Eves Michaud, Daphné Albert) and the members of the board of directors for their great work.