



zone
BAYONNE



DES RIVIÈRES SURVEILLÉES
S'ADAPTER POUR L'AVENIR



La rivière Chicot stations CHIC03 et CHIC02

Un projet du
Groupe
d'éducation
environnementale
de la région
de la G3E

Affluent de la rive-nord du Fleuve Saint-Laurent, la rivière Chicot coule dans les municipalités de Saint-Gabriel-de-Brandon, Saint-Didace, Saint-Barthélemy, Saint-Norbert, Saint-Cuthbert, Sainte-Geneviève-de-Berthier et Saint-Justin dans la région de Lanaudière et de la Mauricie en petite partie. Nous avons deux stations de suivi benthos dans le bassin versant de la rivière Chicot, une en amont du bassin (CHIC03) et l'autre plus en aval dans le centre du village de Saint-Cuthbert (CHIC02).

Le bassin versant de la station CHIC03, en amont du bassin versant de la rivière Chicot, traverse 4 municipalités (Saint-Gabriel-de-Brandon, Saint-Didace, Saint-Justin et Saint-Barthélemy). La superficie de son bassin versant est estimée à 37,8 km² et sa longueur, à plus ou moins 10 km. Les milieux boisés et les milieux humides occupent respectivement 82 % et 15 % de ce territoire, contre 3 % pour le milieu résidentiel et 0 % pour l'agriculture. On retrouve 33,7 km de cours d'eau permanent, 13,5 km de cours d'eau intermittent et 485,7 ha de milieux humides. La station d'échantillonnage, se situant dans la municipalité de Saint-Barthélemy, fait partie du cours d'eau de la décharge du lac Dupras de l'ordre de Strahler 3.

Le bassin versant de la station CHIC02, en aval du bassin versant de la rivière Chicot, traverse 6 municipalités (Saint-Gabriel-de-Brandon, Saint-Didace, Saint-Justin, Saint-Barthélemy, Saint-Cuthbert et Saint-Norbert). La superficie de son bassin versant est estimée à 105,6 km² et sa longueur, à plus ou moins 20 km. Les milieux boisés et les milieux humides occupent respectivement 72 % et 13 % de ce territoire, contre 5 % pour le milieu résidentiel et 10 % pour l'agriculture. On retrouve 96,1 km de cours d'eau permanent, 75,4 km de cours d'eau intermittent et 1207,2 ha de milieux humides. La station d'échantillonnage fait partie de la rivière Chicot de l'ordre de Strahler 1.

Ces stations font parties du réseau provincial **Des rivières surveillées : s'adapter pour l'avenir** mis sur pied en 2017. Dans ce projet, le réseau permanent de suivi des cours d'eau vise à documenter l'impact des changements climatiques sur les écosystèmes riverains. Pour ce faire, il utilise les protocoles *J'adopte un cours d'eau* et *SurVol Benthos*. Ces stations sont suivies depuis plusieurs années, cependant, pour les besoins du projet, les données seront analysées à partir de l'année 2017.

SurVol Benthos

SurVol Benthos est un programme de surveillance volontaire de la santé des petits cours d'eau utilisant les macroinvertébrés benthiques comme indicateur biologique. Avec l'expertise scientifique du G3E et l'appui du MELCCFP dans le projet *Des rivières surveillées, s'adapter pour l'avenir*, ce projet permet à des personnes ayant peu ou pas d'expérience dans le domaine des macroinvertébrés benthiques de poser un diagnostic scientifiquement valide sur la santé globale de leur cours d'eau.

Les macroinvertébrés, des indicateurs de la santé globale

Un **macroinvertébré benthique** est un animal dépourvu de colonne vertébrale qui se retrouve au fond des cours d'eau et des lacs. Ces derniers étant sensibles aux changements de nature chimique et physique de leur habitat (pollution et fluctuations de la température de l'eau), ils représentent d'excellents indicateurs de la santé globale d'un cours d'eau. Comme l'indiquent les modèles de projection des changements climatiques, une augmentation de la température de l'eau et des changements dans le débit des cours d'eau pourraient générer d'importants changements dans l'environnement. Compte tenu de ces projections, le G3E considère qu'un suivi à long terme des communautés benthiques et de leur éventuelle variation dans leur composition permettrait d'évaluer l'impact des changements climatiques sur les cours d'eau dans le temps.

Présentation des participants

- « Organisme des bassins versants de la Zone Bayonne »
(Noms des responsables : Fanny Beaudoin et Patricia Brouillette).



Photo 1: Fanny Beaudoin et Patricia Brouillette (OBVZB, 2022).

Descriptif des stations d'échantillonnage Station CHIC03

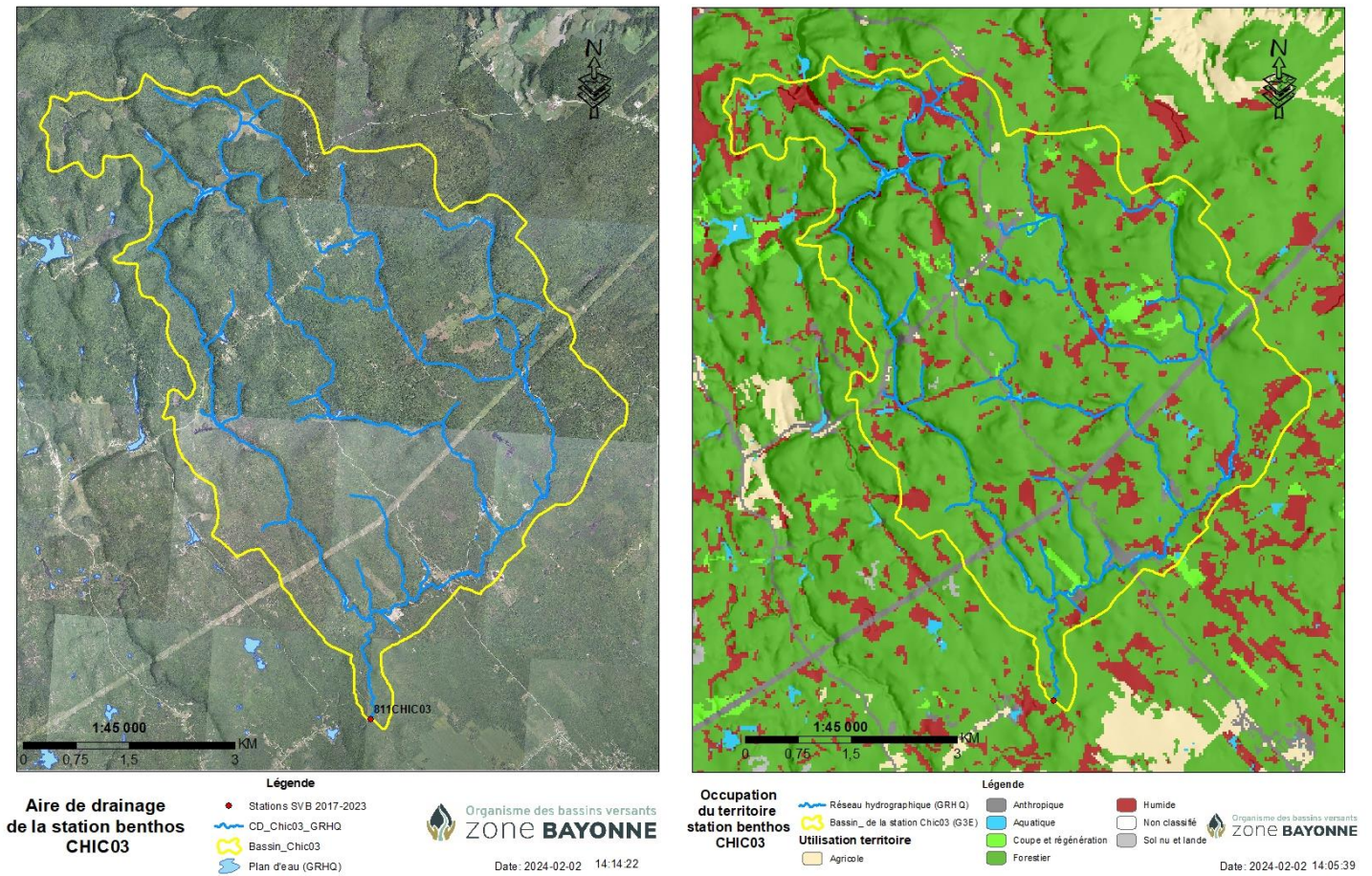


Figure 1 – Aire de drainage de la rivière (décharge du lac Dupras) et localisation de la station CHIC03.

Description de la station d'échantillonnage CHIC03

Localisation	46,22902, -73,21533
Largeur moyenne aux berges*	18,55 mètres
Vitesse moyenne du courant*	2,46 m/s
Profondeur moyenne*	18,3 cm
Substrat dominant	Substrat grossier (gravier, galets et blocs)
Principale utilisation du sol du bassin versant	Forestière
Couvert forestier	30 %

* : valeur moyenne pour la période d'étude

Station CHIC02

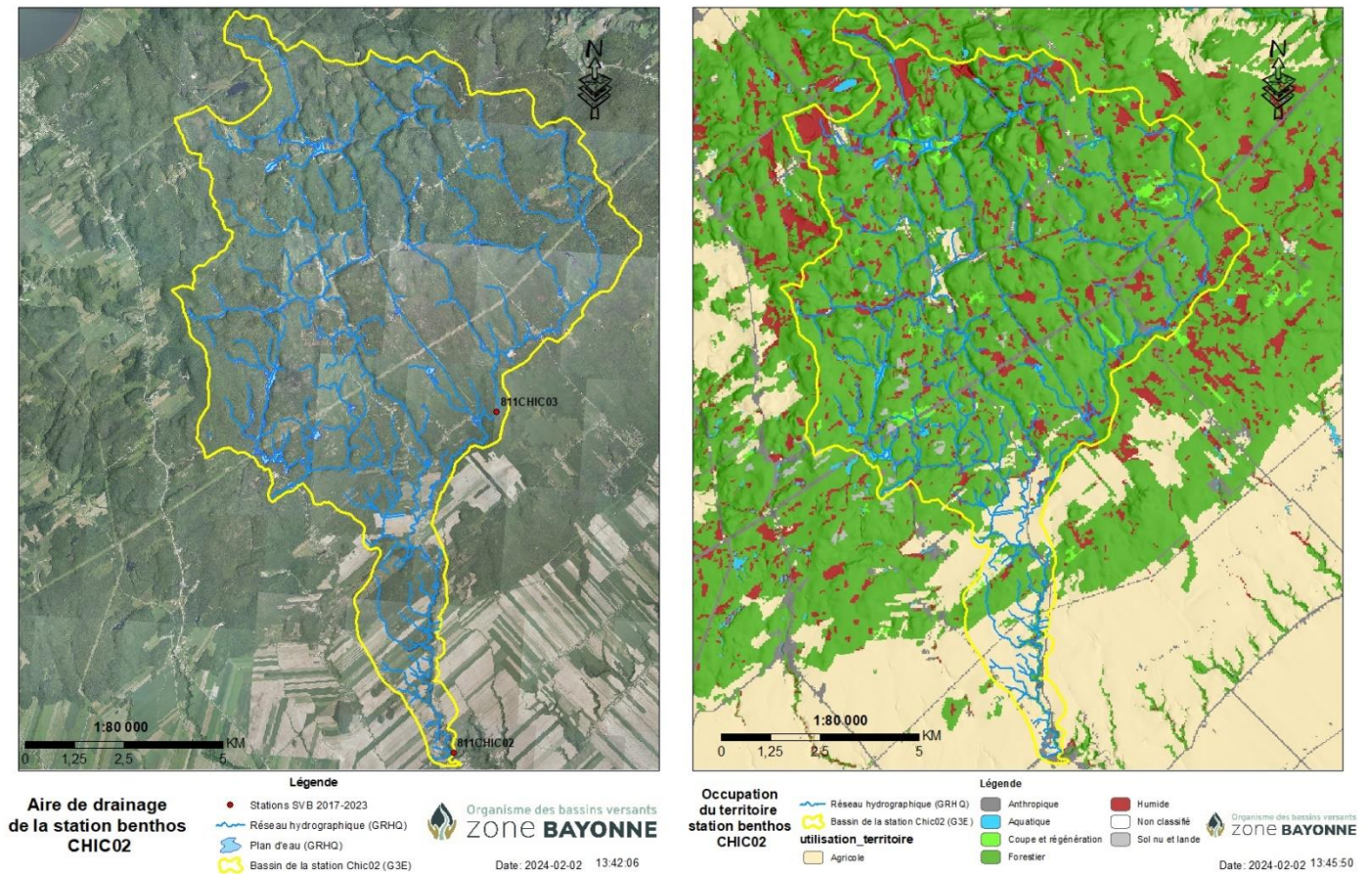


Figure 2 – Aire de drainage de la rivière Chicot et localisation de la station CHIC02.

Description de la station d'échantillonnage

Localisation	46,15140, -73,22206
Largeur moyenne aux berges*	19,38 mètres
Vitesse moyenne du courant*	1,60 m/s
Profondeur moyenne*	22 cm
Substrat dominant	Substrat grossier (gravier, galets et blocs)
Principale utilisation du sol du bassin versant	Forestière
Couvert forestier	40 %

* : valeur moyenne pour la période d'étude

Objectifs et hypothèse des stations

Station : CHIC03

Objectifs : Étudier les impacts des changements climatiques sur le cours d'eau (station de référence)

Hypothèse : Diminution de taxons en lien avec les changements climatiques.



Photo 2: Station CHIC03 (OBVZB, 2022).

Station : CHIC02

Objectifs : (1). Étudier l'amplification des impacts des changements climatiques sur les cours d'eau affectés par des activités anthropiques (station testée).

(2) Étudier l'effet des mesures d'adaptation sur la santé globale d'un cours d'eau dans un contexte de changements climatiques.

Hypothèse : Diminution de l'indice de santé du benthos dû aux étiages versus les activités anthropiques



Photo 3: Station CHIC02 (OBVZB, 2023).

Santé globale du cours d'eau à la station étudiée*

selon l'indice de santé biologique SurVol (ISB_{SurVol}) et ses sous-indices

Mauvaise <45	Précaire 45-75	Bonne >75
-----------------	-------------------	--------------

Station CHIC03

Date	ISB _{SurVol}	Nombre de taxons	Nombre de taxons EPT	EPT sans hydropsychidés (%)	FBIv	Chironomidés (%)	2 taxons dominants (%)	2 taxons dominants (Nom)
2023	78,63	20	10	40,1 %	4,17	23,3 %	42,7%	Chironomidae et Ephemereillidae
2022	88,26	18	11	65,9 %	2,94	11 %	46,5 %	Ephemereillidae et Groupe 3.1
2021	81,68	24	12	49,3 %	3,72	26,3 %	57,6 %	Ephemereillidae et Chironomidae
2020	82,35	19	10	43 %	3,37	4,9 %	47,9 %	Hydropsychidae et Ephemereillidae
2019	73,43	16	9	43,8 %	4,22	28,8 %	45,4 %	Chironomidae et Groupe 3.1
2018	88,28	20	11	54,1 %	3,79	13,1 %	27,6 %	Groupe 2.1 et Chironomidae
2017	87,84	21	12	47,2 %	3,57	9,1 %	41,3 %	Hydropsychidae et Ephemereillidae

*Pour l'explication des variables du tableau, veuillez consulter l'annexe 3A du bilan 2017-2020 du projet *Des rivières surveillées, s'adapter pour l'avenir!*

**Cote de tolérance des macroinvertébrés benthiques à la pollution organique / Varie entre 0 à 10; 0 = intolérant et 10 = tolérant.

L'indice de santé biologique à la station CHIC03 indique une bonne santé des écosystèmes aquatiques, excepté en 2019, où la qualité est précaire. On y retrouve également la présence de moules perlières dans la station de référence (CHIC03) (photo 4), indicatrice de la qualité des cours d'eau.

En 2021, l'échantillonnage a été réalisé vers la mi-octobre, dû à un niveau d'eau très bas. Il y avait en effet peu de seuils en amont de la station lors de cette période d'échantillonnage (photo 5). Tandis qu'en 2023, il y avait peu de seuils en raison du niveau d'eau qui était haut.



Photo 4: Présence de moules perlières dans la station CHIC03 (OBVZB, 2021).



Photo 5: Station CHIC03 (OBVZB, 2021).

Station CHIC02

Date	ISB _{SurVol}	Nombre de taxons	Nombre de taxons EPT	EPT sans hydroptychidés (%)	FBIV	Chironomidés (%)	2 taxons dominants (%)	2 taxons dominants (Nom)
2023	39,53	16	4	1,6 %	7,09	54,4 %	71,6 %	Chironomidae et Oligochète
2022	64,11	20	9	16,7 %	5,41	26,4	60,4 %	Hydropsychidae et Chironomidae
2021	39,18	12	2	0,5 %	7,26	13,6	76,5 %	Oligochète, Chironomidae et Hydropsychidae
2020	58,57	14	6	18,6 %	6,67	8,6 %	51 %	Physidae et Hydropsychidae
2019	27,74	11	2	0,3 %	7,91	40,6 %	94,1 %	Oligochète et Chironomidae
2018	55,06	16	8	12,2 %	6,49	33,3 %	60 %	Chironomidae et Oligochète
2017	63,13	18	9	22,2 %	5,10	31,4 %	62,8 %	Chironomidae et hydroptychidae

*Pour l'explication des variables du tableau, veuillez consulter l'annexe 3A du bilan 2017-2020 du projet *Des rivières surveillées, s'adapter pour l'avenir!*.

**Cote de tolérance des macroinvertébrés benthiques à la pollution organique / Varie entre 0 à 10; 0 = intolérant et 10 = tolérant.

L'indice de santé biologique à la station CHIC02 indique une précarité de la santé des écosystèmes aquatiques. Toutefois, en 2023, 2021 et 2019, la qualité était mauvaise. Le milieu est fortement dégradé et il était difficile certaines années d'effectuer l'échantillonnage à cause du substrat (photo 6) et du périphyton abondant sur les roches. Le milieu est élevé en Chironomidae, Oligochètes et Hydropsychidae et lors de l'identification en laboratoire, l'échantillon prélevé comportait souvent plus de 300 à 350 macroinvertébrés à identifier que le 200-240 fixé pour l'indice.

En 2023, il y avait beaucoup moins de seuils car le niveau d'eau était haut (photo 7). L'été 2023, fut un record de pluie estival dans plusieurs régions du sud de la province¹.



Photo 6: Substrat recouvert d'une épaisse couche d'algues brunes-blanches très glissante et gélatineuse à la station CHIC02 (OBVZB, 2019).



Photo 7: Station CHIC02 en 2023 (OBVZB, 2023).

¹ <https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/Faits-saillants/2023/ete.htm>

Données physicochimiques mesurées à la station CHIC03

Date	T (°C)	O ₂ dissous (mg/l)	pH	Dureté (mg/l CaCO ₃)	Turbidité (UTN)	Conductivité (µS/cm)
2023	15	10	6.48		3.9	41
2022	9	10	6.92			32
2021	19	8	8.15		2.6	53
2020	10	11	6.86			0
2019	10	11	6.58			31
2018	11	Nul	nul			44
2017	18	9	6.92			NUL

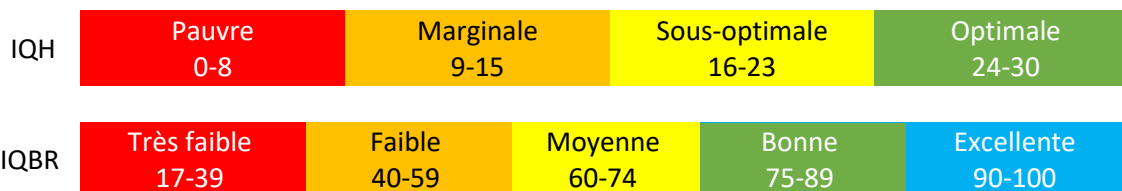
Données physicochimiques mesurées à la station CHIC02

Date	T (°C)	O ₂ dissous (mg/l)	pH	Dureté (mg/l CaCO ₃)	Turbidité (UTN)	Conductivité (µS/cm)
2023	16	11	6.13		5.1	121
2022	11	11	6.85			90
2021	16	9	7.72		5.7	327
2020	13	9	7.63			71
2019	11	NUL	7.06			247.5
2018	24	NUL	NUL			312
2017	20	9	7.57			NUL

Dans le cas de la station CHIC02, on observe un lien avec la conductivité et les résultats. En effet, les mesures de conductivités très élevées en 2023, 2021 et 2019 semblent avoir influencée la qualité des écosystèmes aquatiques et l'indice de santé biologique était mauvais pour ces mêmes années.

Qualité de l'habitat et des bandes riveraines

Selon les indices de qualité de l'habitat (IQH) et des bandes riveraines (IQBR)



Station CHIC03

Date	IQH	IQBR
2023	26.5	97
2022	26	96.5
2021	26	96.5
2020		
2019	25	96.5
2018	25	96.5
2017	29	100

Station CHIC02

Date	IQH	IQBR
2023	20	81.1
2022	22	85.6
2021	19	85.6
2020		
2019	22	89
2018	20	89
2017	24.5	89

Données complémentaires²³

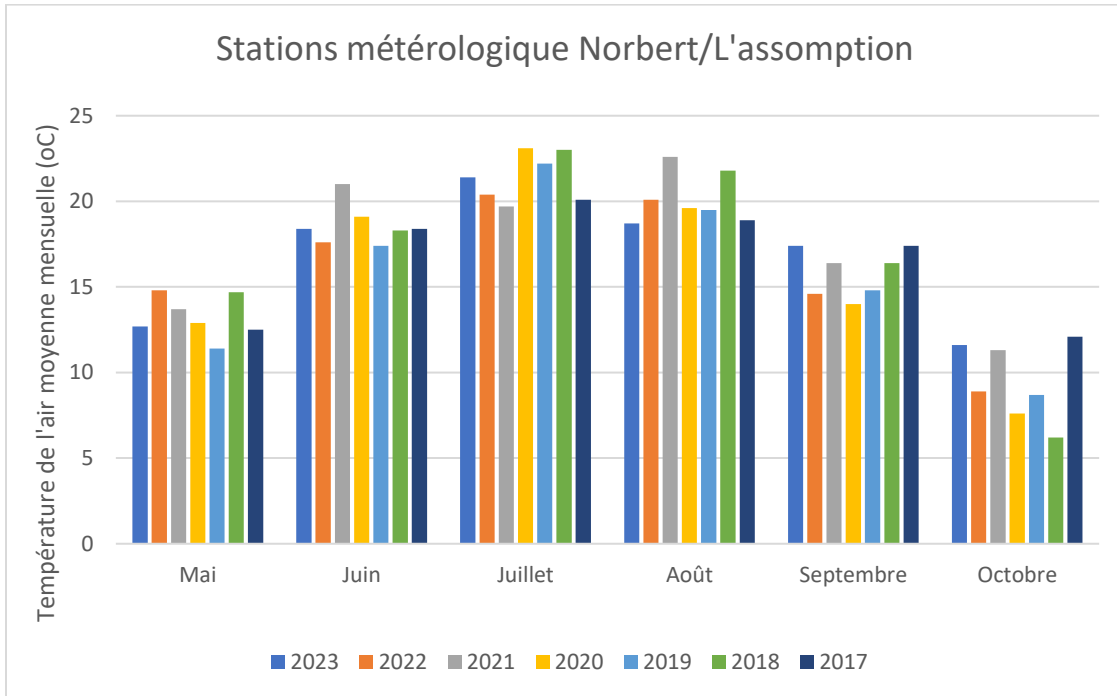


Figure 3 - Température journalière de l'air (°C) moyenne de mai à octobre pour les années 2017 à 2023.

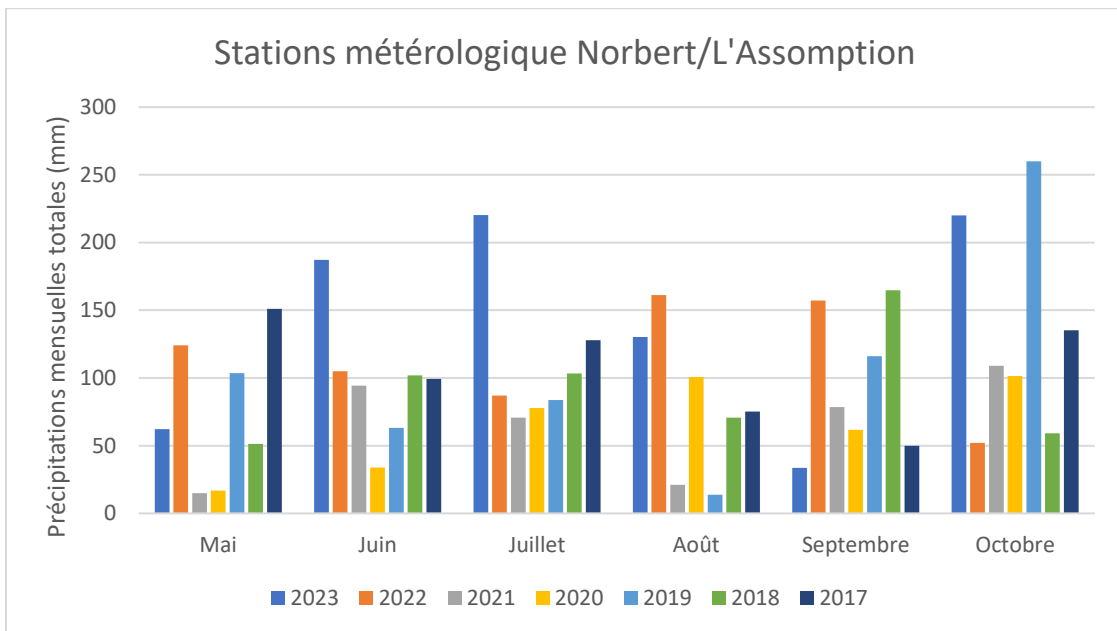


Figure 4 - Précipitations totales (mm) de mai à octobre pour les années 2017 à 2023.

² Gouvernement du Canada, 2024. Données historiques. [En ligne] : [Données historiques - Climat - Environnement et Changement climatique Canada \(meteo.gc.ca\)](https://donneeshistoriques-climat-environnement-et-changement-climatique.canada.ca/meteo.gc.ca). (Page consultée le 29 janvier 2024).

³ Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), 2024. Données climatiques. [En ligne] : [Atlas climatiques du Québec - Observations quotidiennes \(gouv.qc.ca\)](https://atlas-climatiques-du-quebec-observations-quotidiennes.gouv.qc.ca). (Page consultée le 29 janvier 2024).

Lors du suivi 2017-2023, l'année 2021 fut celle la plus chaude en août.

Au niveau des précipitations, l'été 2023 fut un record de pluie estival dans plusieurs régions du sud de la province. En effet, on remarque à la figure 4 de fortes précipitations en juin, juillet et octobre 2023. Les niveaux d'eau élevés en 2023 ont influencé la présence de seuils à échantillonner dans les stations CHIC03 et CHIC02 et étaient peu présents en 2023.

Tandis que l'été 2021 a été très sec et les rivières du territoire ont présenté des niveaux d'étiage extrêmes surtout en mai, juillet et en août. En 2020, il y a également eu peu d'eau, sauf pour le mois d'août. Tandis qu'en 2019, un étiage sévère a eu lieu en août. Ces épisodes de rareté de l'eau devraient prendre de l'importance avec les changements climatiques.

Données de température (sonde de température) Station CHIC03

Date l'installation	Date retrait	Température moyenne* (°C)	Température de l'eau moyenne par mois (°C)					
			Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
2021-08-20	2021-10-13					22	16	11.9
2022-05-12	2022-10-06	17.7	16.1	17.8	20.5	19.8	15.1	9.5
2023-05-10	2023-09-27	17.9	14.4	18.3	20.9	20.9	18.4	17.4

* Température moyenne de la durée de l'installation

Données de température à mettre en valeur :

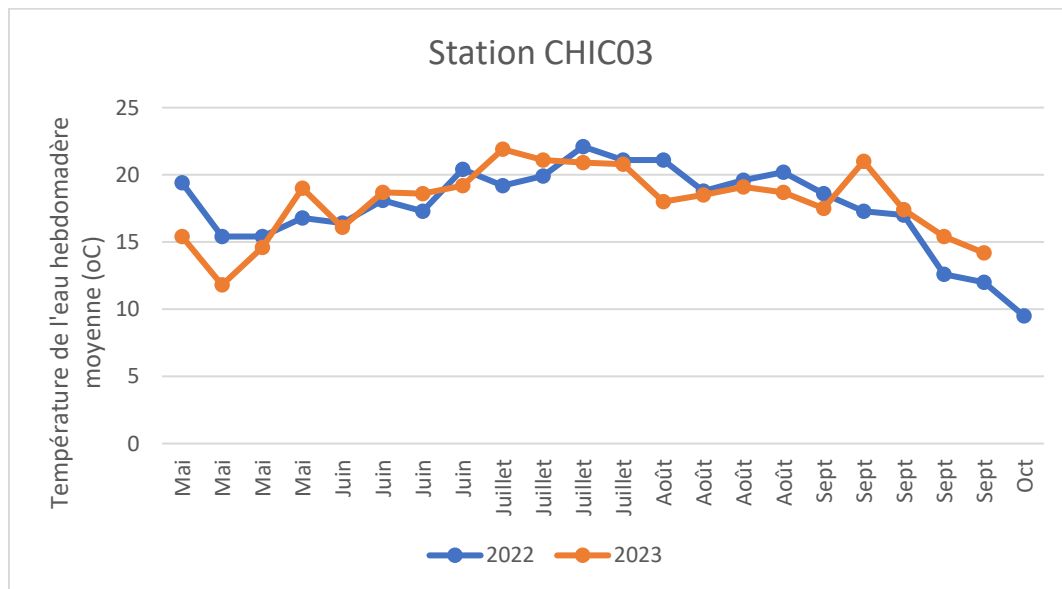
En rouge : Cette valeur correspond au déficit maximal tolérable en oxygène pour la vie aquatique à une température estivale moyenne de 21°C. Ce critère vise à protéger le milieu récepteur de baisses d'oxygène dissous susceptibles de nuire à la vie aquatique⁴.

Année	Date	Temps de la Journée de dépassement	Moyenne des dépassements journalier	Moyenne journalière
2023	2 juin	PM	22.5	21.1
	23 juin	PM	22.1	20.8
	4 juillet	PM	22.2	21.2
	5 juillet	AM et PM	23.3	22.2
	6 juillet	AM et PM	24	24
	7 juillet	AM et PM	23.7	23.7
	8 juillet	AM et PM	23.6	23.6
	9 juillet	AM et PM	23.3	23.3
	10 juillet	PM	22	22
	15 juillet	PM	22.3	21.3
	16 juillet	PM	22.2	21.6
	17 juillet	PM	22.8	22
	18 juillet	PM	22.3	21.6
	19 juillet	PM	22.5	21.5
	20 juillet	PM	22.5	21.1
	25 juillet	PM	22.3	21.2
	26 juillet	PM	22.6	21.3
	28 juillet	PM	22.5	21.5
	5 septembre	PM	22.3	21.3
	6 septembre	PM	22.9	22.4
7 septembre	PM	22.9	22.7	
8 septembre	PM	22.4	22.3	

⁴ Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), 2024. Critères de qualité de l'eau de surface. [En ligne] : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau. (Page consultée le 30 janvier 2024).

Année	Date	Temps de la Journée de dépassement	Moyenne des dépassements journalier	Moyenne journalière
2022	26 juin	PM	23	21.6
	27 juin	PM	23	22.3
	17 juillet	PM	22.4	21.2
	19 juillet	PM	22.9	21.8
	20 juillet	PM	23.3	22.2
	21 juillet	PM	23.1	23.1
	22 juillet	PM	22.8	22.6
	23 juillet	PM	23.2	22.6
	24 juillet	PM	22.5	22.3
	25 juillet	PM	22.7	22.1
	28 juillet	PM	22.1	20.7
	1 août	PM	22.5	21.3
	2 août	PM	22.7	21.9
	5 août	PM	22.7	21.6
	6 août	PM	22.6	21.3
	7 août	PM	22.9	22.3
	20 août	PM	22	20.5
	21 août	PM	22.3	21
24 août	PM	22	21.1	

Graphique des données de température



Comme le démontre le tableau ci-haut, plusieurs dépassements du critère de température de l'eau ont eu lieu à la station CHIC03. En juillet 2023, des dépassements de plus de 21 °C ont eu lieu même la nuit et a pu avoir des effets néfastes sur les macroinvertébrés benthiques.

Données de température (sonde de température) Station CHIC02

Date l'installation	Date retrait	Température moyenne* (°C)	Température de l'eau moyenne par mois (°C)					
			Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
2021-08-20	2021-10-13					22	16	11.9
2022-05-12	2022-10-06	18.6	16.5	18.3	21.9	21.3	15.8	-1.1
2023-05-10	2023-09-27	17.9	14.9	19.4	20.3	17.6	16.3	

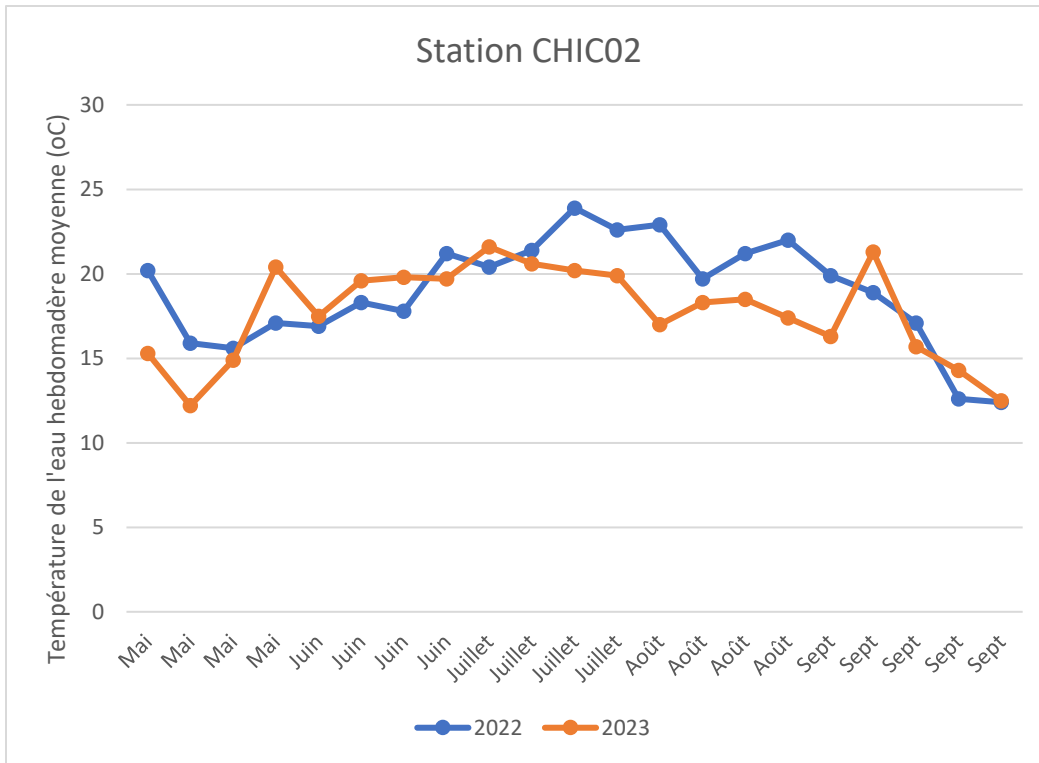
* Température moyenne de la durée de l'installation

Données de température à mettre en valeur :

Année	Date	Temps de la Journée de dépassement	Moyenne des dépassements journalier	Moyenne journalière
2023	31 mai	Pm	23.2	20.7
	1 juin	Pm	24.1	22
	2 juin	PM	24.8	22.8
	12 juin	PM	23.8	21.1
	22 juin	PM	23.5	21.2
	23 juin	PM	24.1	22.3
	24 juin	PM	23.7	23
	25 juin	PM	23.5	22.3
	4 juillet	AM	24.4	21.4
	5 juillet	AM et PM	25	22.4
	6 juillet	AM et PM	25.8	23.4
	7 juillet	PM	25	22.6
	8 juillet	Am et PM	25.8	22.7
	9 juillet	AM et PM	24.7	21.9
	15 juillet	PM	23.8	21.1
	16 juillet	PM	23.2	21.2
	17 juillet	PM	24.6	21.6
	18 juillet	PM	23.8	20.5
	19 juillet	PM	24.2	20.4
	20 juillet	PM	24.4	20
	24 juillet	PM	23.9	20.6
	25 juillet	PM	23.8	20.3
	26 juillet	PM	25.2	20.9
	28 juillet	AM et PM	24.4	21
	16 août	PM	23.4	19.2
	3 septembre	PM	24.2	20
	4 septembre	AM et PM	25	21
5 septembre	Am et PM	26.2	22.6	
6 septembre	AM et PM	26.6	23.2	
7 septembre	AM et PM	26.2	23.1	
8 septembre	AM et PM	24	21.5	

Année	Date	Temps de la Journée	Moyenne des dépassements	Moyenne journalière
2022	26 juin	Pm	23.6	22.6
	27 juin	Pm	23.7	23.1
	10 juillet	Pm	23.4	20.4
	12 juillet	PM	23.2	21.5
	13 juillet	PM	24.3	22.2
	15 juillet	PM	23.9	21.2
	16 juillet	PM	24.2	22
	17 juillet	PM	24.9	23
	18 juillet	PM	23.6	22.6
	19 juillet	AM et PM	25	23.9
	21 juillet	AM et PM	25	25
	22 juillet	AM et PM	24.4	24.4
	23 juillet	AM et PM	24.2	24.2
	24 juillet	AM et PM	23.4	23.4
	25 juillet	AM et PM	23.4	23.4
	26 juillet	AM et PM	23.4	22.5
	27 juillet	AM et PM	24.1	22.5
	28 juillet	AM et PM	23.5	22.4
	29 juillet	PM	22.9	22.3
	30 juillet	PM	22.3	21.4
	31 juillet	PM	23.4	21.5
	1 août	AM et PM	24.6	23.1
	2 août	AM et PM	23.4	23.4
	3 août	AM et PM	23.9	22.2
	4 août	AM et PM	23.5	23.0
	5 août	AM et PM	24.8	23.9
	6 août	AM et PM	25.1	23.3
	7 août	AM et PM	24.3	24.3
	15 août	PM	22.8	20.5
	16 août	PM	23.6	21.5
	17 août	PM	23.3	21.7
2022	19 août	PM	23.6	21.8
	20 août	PM	24.1	22.2
	21 août	Pm	23.9	22.5
	22 août	AM et PM	24.1	23.1
	23 août	AM et PM	22.9	22.9
	24 août	AM et PM	24.1	23.2
	25 août	PM	23.3	22.4
	29 août	PM	22.7	20.5
	30 août	PM	22.8	21.8
	31 août	PM	22.3	21.3
9 septembre	PM	23	21.5	

Graphique des données de température



Comme le démontre le tableau ci-haut, plusieurs dépassements du critère de température de l'eau ont eu lieu à la station CHIC02. En 2023 et 2022, des dépassements de plus de 21 °C ont eu lieu même la nuit et a pu avoir des effets néfastes sur les macroinvertébrés benthiques. Des pics de températures allant de plus de 23 à 24 °C ont été observés à la station CHIC02 lors des deux années de suivies.

Toutefois, il est possible que certaines données soit biaisées puisque la sonde de température à cette station était sortie de l'eau lors du retrait de celle-ci. Par contre, nous ne savons pas à quel moment la sonde est sortie de l'eau.

Résumé et Discussion

Station CHIC03

La station CHIC03 (station de référence) a été suivie afin d'étudier les impacts des changements climatiques sur le cours d'eau. L'hypothèse selon laquelle il y aurait une diminution des taxons de macroinvertébrés avec les changements climatiques était à valider.

En fait, le nombre de taxons s'est maintenu, variant de 18 à 24 taxons, entre la période 2017 et 2023. On remarque toutefois, une diminution de l'indice de santé (ISB_{SurVol}) en 2019, avec 16 taxons. Parmi les groupes dominants, on retrouve à chaque année de suivi les taxons Groupe 3.1 et EphemereLLidae associés à de basses températures ⁵, excepté en 2018 alors que l'indice est bon.

En 2019, l' ISB_{SurVol} est précaire et les Chironomidae, un groupe tolérant à la pollution (8), dominant la station avec 28.8%. Les Chironomidae sont également présents et dominants en 2023, 2021 et 2018. En 2020 et 2018, on retrouve également des groupes dominants, tels les Hydropsychidae et Groupe 2.1 ayant une tolérance moyenne à la pollution (4).

L'indice de qualité de l'habitat (IQH) est optimal à la station CHIC03 et les bandes riveraines sont d'excellente qualité et contribuent à la bonne santé des écosystèmes comme station de référence. Tel que le démontre les résultats, il est possible que les changements climatiques entraînent des variations de l' ISB_{SurVol} .

En effet, un record de précipitations estivales avec de fortes pluies en juin, juillet et octobre 2023 a été observé et a pu avoir une influence sur les macroinvertébrés (ISB_{SurVol} 2023=78.63). Les niveaux d'eau élevés ont influencé la présence de seuils à échantillonner et étaient peu présents en 2023.

Tandis qu'en 2021 et 2020, des épisodes d'étiage ont eu lieu pendant l'été, sauf en août 2020. Le manque d'eau semble avoir affecté légèrement la santé des écosystèmes à la station référence CHIC03, puisque les valeurs de l' ISB_{SurVol} sont plus basses (2021= 81.68 ; 2020= 82.35) que les autres années de suivi (2017=87.84; 2018=88.28; 2022=88.26). Par contre, le nombre de taxons est sensiblement le même que les autres années de suivi ainsi que le nombre de taxons EPT. De plus, en 2019, la période d'étiage sévère en août semble avoir affecté la santé des écosystèmes puisque l'indice ISB_{SurVol} est précaire avec une valeur de 73.43.

Lors du suivi, les années 2021 et 2018 furent celles les plus chaudes en août et peuvent avoir eu une influence sur la santé des écosystèmes. Tant qu'au niveau des températures

⁵ Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E), 2023. Vulnérabilité climatique des communautés de macroinvertébrés benthiques du sud du Québec, 41 p. et 1 annexe.

de l'eau, seulement deux années sont disponibles pour la station, soit en 2023 et 2022. En 2023, plusieurs températures dépassent le critère de 21°C pour la vie aquatique ont eu lieu en juillet et septembre et ce, même la nuit. En 2022, des dépassements ont eu lieu en juillet et août.

Il est à noter que l'équipe de la Zone Bayonne a observé des perturbations sur le territoire. En 2019, un nouveau chemin forestier était présent et il semblait y avoir eu beaucoup de défrichage en amont de la station de référence. Il est possible que ces perturbations aient pu potentiellement affecter les communautés de macroinvertébrés en plus des étiages sévères du mois d'août dont l'ISB_{SurVol} était précaire pour cette année-là.

Station CHIC02

L'étude menée sur la station CHIC02 (station testée) avait pour objectif d'évaluer l'amplification des impacts des changements climatiques sur un cours d'eau déjà affecté par des activités humaines. Plus précisément, elle visait à comprendre comment les mesures d'adaptation mises en place influence la santé globale du cours d'eau dans ce contexte. L'hypothèse selon laquelle il y aurait une diminution de l'indice de santé du benthos dû aux étiages versus les activités anthropiques était à valider.

Lors du projet, on remarque qu'il y a eu des pics dans l'ISB_{SurVol} pour trois années de suivies, soit; en 2023, 2021 et 2019 avec des indices de santé mauvais (2023=39.53, 2021=39.18 et 2019=27.74). Parmi les groupes dominants, on retrouve à chaque année les taxons Oligochète et Hydropsychidae associés à des sites chauds⁶. L'ISB_{SurVol} varie de précaire à mauvaise et les groupes dominants sont tous des taxons tolérants la pollution (8). En 2022, 2021, 2020 et 2017 on y retrouve aussi des taxons moyennement tolérant à la pollution (4).

La santé des bandes riveraines est bonne à la station CHIC02 mais l'indice de qualité de l'habitat (IQH) est sous-optimal, excepté en 2017 où l'indice était optimal. Les activités anthropiques en amont de la station semblent affecter la santé du benthos. De plus, il est possible que les changements climatiques entraînent une amplification de variations de l'ISB_{SurVol}.

En 2021 et 2019, des épisodes d'étiage ont eu lieu pendant l'été. Ces épisodes sont survenus en mai, juillet et août 2021 et en 2019, un épisode très sévère s'est produit en août suivi de fortes pluies en septembre. Les mesures de conductivité anormalement élevées en 2021 et 2019, avec des valeurs de 327 uS/cm en 2021 et 247.5 uS/cm en 2019, indiquent une pollution du milieu affecté par des activités anthropiques. En effet, la concentration de polluants augmente en période d'étiage, car il y a moins d'eau pour diluer les contaminants et occasionne des répercussions néfastes sur les écosystèmes

⁶ Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E), 2023. Vulnérabilité climatique des communautés de macroinvertébrés benthiques du sud du Québec, 41 p. et 1 annexe.

aquatiques, tel que le démontre les résultats de l'ISB_{SurVol}. De plus, la mesure de turbidité de l'eau était élevée en 2021.

De plus, un record de précipitations estivales avec de fortes pluies en juin, juillet et octobre 2023 a été observé et a pu avoir une influence sur les macroinvertébrés (ISB_{SurVol} 2023=39.53). Les fortes précipitations ont augmenté la présence de polluants dans l'eau, avec une mesure de conductivité élevée s'élevant à 121 uS/cm. La mesure de turbidité de l'eau était également élevée pour la même année de suivi. De plus, les niveaux d'eau élevés ont influencé la présence de seuils à échantillonner et étaient peu présents en 2023.

Le manque d'eau semble avoir affecté la santé des écosystèmes à la station testée CHIC02 et concentré les polluants, puisque les valeurs de l'ISB_{SurVol} sont plus basses que les autres années de suivi où la santé était précaire (2017=63.13; 2018=55.06; 2020=58.57 et 2022=64.11). De plus, en 2019, la période d'étiage sévère en août semble avoir affecté gravement la santé des écosystèmes puisque l'indice ISB_{SurVol} est mauvais avec une valeur de 27.74.

Lors du suivi, les années 2021 et 2018 furent celles les plus chaudes en août et peuvent avoir eu une influence sur la santé des écosystèmes. Tant qu'au niveau des températures de l'eau, seulement deux années sont disponibles pour la station, soit en 2023 et 2022. En 2023 et 2022, des dépassements de plus de 21 °C ont eu lieu même la nuit et a pu avoir des effets néfastes sur les macroinvertébrés benthiques. Des pics de températures allant de plus de 23 à 24 °C ont été observés à la station CHIC02 lors des deux années de suivies. Les groupes dominants à cette station sont en effet des taxons associés à des sites chauds et aucun groupe dominant associé à des sites froids étaient présents à cette station pendant la période de suivi du projet.

Il est à noter qu'un rejet d'une industrie agroalimentaire est situé en amont de la station témoin (CHIC02). Il est possible que ces perturbations du milieu affectent les communautés de macroinvertébrés, puisqu'une différence entre le fond du cours d'eau à la station témoin et en amont du rejet a été observé. Cette station est suivie depuis 2011, toutefois, la dégradation du milieu à la station a été observée plus spécifiquement en 2019. Les étiages sévères en août 2019 semblent avoir concentrés les polluants et affecté gravement la santé des écosystèmes puisque la valeur de l'ISB_{SurVol} est la plus basse pour cette année-là. À la lueur de ces données, il ressort qu'il serait nécessaire de revoir les normes de rejets industrielles dans le contexte de changement climatiques.

Conclusion

Les résultats ne valident pas l'hypothèse selon laquelle les changements climatiques entraîneraient une diminution du nombre de taxons pour la station de référence (CHIC03), mais nous observons une diminution de l'inde de santé biologique SurVol lors des étiages de 2021 et 2019 à la station testée (CHIC02) comme pour la station de référence. Les impacts des changements climatiques semblent amplifier la dégradation des écosystèmes sur un cours d'eau affecté par des activités anthropiques.

Le réchauffement climatique est un processus se manifestant à l'échelle de plusieurs décennies. La période de suivi est courte et il est donc nécessaire de poursuivre le suivi à long terme des communautés de macroinvertébrés afin de mieux comprendre les effets du réchauffement climatique.

Projet mis en place par le :



Réalisé grâce à la participation financière de :



Des rivières surveillées : s'adapter pour l'avenir bénéficie d'une aide financière du gouvernement du Québec tirée du programme Action-Climat Québec et rejoint les objectifs du Plan pour une économie verte 2030.