# Rapport de suivi de la qualité de l'eau des tributaires au lac Nairne

Saison 2021

18 novembre 2021

OBV Charlevoix Montmorency

## Travaux réalisés par

Yannick Desmeules, Tech. Bioécologie
Professionnel en environnement

Laurence Gareau, B. Sc. A Environnement
Chargée de projets

## Rédaction

Yannick Desmeules, Tech. Bioécologie
Professionnel en environnement

## Révision

Payse Mailhot, M. Sc. Biologie, membre ABQ #4386
Coordonnatrice de projets

## Citation suggérée

OBV Charlevoix-Montmorency. 2021. Rapport de suivi de la qualité de l'eau des tributaires au lac Nairne. Saison 2021. 10 pages.

# TABLE DES MATIÈRES

1. Mise en contexte ..... 1
2. Échantillonnage ..... 1
3. Méthode d'analyse ..... 3
4. Résultats ..... 3
5. Discussion ..... 5
6. Conclusion ..... 6
7. Références ..... 6
8. Annexe 1 – Résultats de 2021 ..... 7
9. Annexe 2 – Normes de qualité de l'eau ..... 8
10. Annexe 3 – Notes concernant les paramètres ..... 9
    10.1 Le phosphore ..... 9
    10.2 Les nitrates ..... 10

# TABLE DES FIGURES

Figure 1. Stations d'échantillonnage de la campagne de prélèvement d'eau au lac Nairne à l'été 2021. ... 2

Figure 2. Indice de qualité bactériologique et physicochimique des stations d'échantillonnage à l'été 2021. ..... 4

# TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Indice de qualité bactériologique et physicochimique des stations échantillonnées à l'été 2021. ..... 5

Tableau 2. Résultats des analyses longues. ..... 7

Tableau 3. Cote attribuée aux différents paramètres de l'indice de qualité bactério-physiologique en fonction de leur valeur médiane (Hébert, 1997). ..... 8

# 1. Mise en contexte

Le lac Nairne, situé dans la municipalité de Saint-Aimé-des-Lacs, dans la région de Charlevoix, constitue un populaire lieu de villégiature en plus de posséder un important rôle écologique. Or, on y observe des floraisons de cyanobactéries dont la précocité d'éclosion, la fréquence et l'ampleur sont en augmentation depuis une quinzaine d'années. Cette abondante présence de cyanobactéries entraîne l'interdiction de la baignade et des activités récréatives nécessitant un contact avec l'eau.

L'Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency (OBV-CM) et l'Association pour la protection de l'environnement du lac Nairne (APELN) collaborent depuis plusieurs années pour effectuer le suivi de la qualité de l'eau du lac. Les analyses réalisées démontrent que dans certains secteurs, la concentration en nutriments (phosphore, azote), en matières en suspension et en coliformes fécaux dépasse les quantités prescrites pour des affluents d'un lac de villégiature.

À l'été 2019, l'OBV-CM a entamé un projet échelonné sur trois ans financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) dans le cadre du programme Prime-Vert ainsi que par l'APELN. Ce projet comprenait entre autres des activités d'échantillonnage d'eau de surface aux étés 2019 et 2020, qui visaient à cibler les secteurs contribuant aux apports en matière en suspension et en contamination bactériologique dans les tributaires du bassin versant du lac Nairne. À l'été 2021, une troisième série d'échantillonnage qui n'était pas prévue lors de l'élaboration du projet a eu lieu. Cette dernière avait notamment pour but d'effectuer un suivi pour la poursuite du projet.

# 2. Échantillonnage

À l'été 2021, 9 stations ont été échantillonnées. Les sites ont été sélectionnés en fonction des résultats des échantillonnages réalisés dans les dernières années. En raison de leur rôle important dans l'apport de nutriments au lac Nairne, cinq stations d'échantillonnage ont été sélectionnées le long du Gros ruisseau et du ruisseau Maltais. Les quatre autres stations étaient disposées le long du chemin du Lac-Nairne, là où on observe une forte concentration d'activités agricoles. À l'exception de la station « Trib Lavoie » qui a été échantillonnée seulement trois fois, l'ensemble des sites ont été visités à six reprises pendant l'été.

La localisation des sites d'échantillonnage est représentée à la figure 1.

Les six campagnes d'échantillonnages ont été réparties entre des périodes de pluie et d'étiage (sécheresse). Selon les experts du ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MELCC) (Sylvie Legendre, direction générale du suivi de l'état de l'environnement), les analyses d'échantillons d'eau récoltés en période de pluie et d'étiage permettent d'avoir un portrait plus global des impacts des activités réalisées et de l'état du milieu sur la qualité de l'eau.

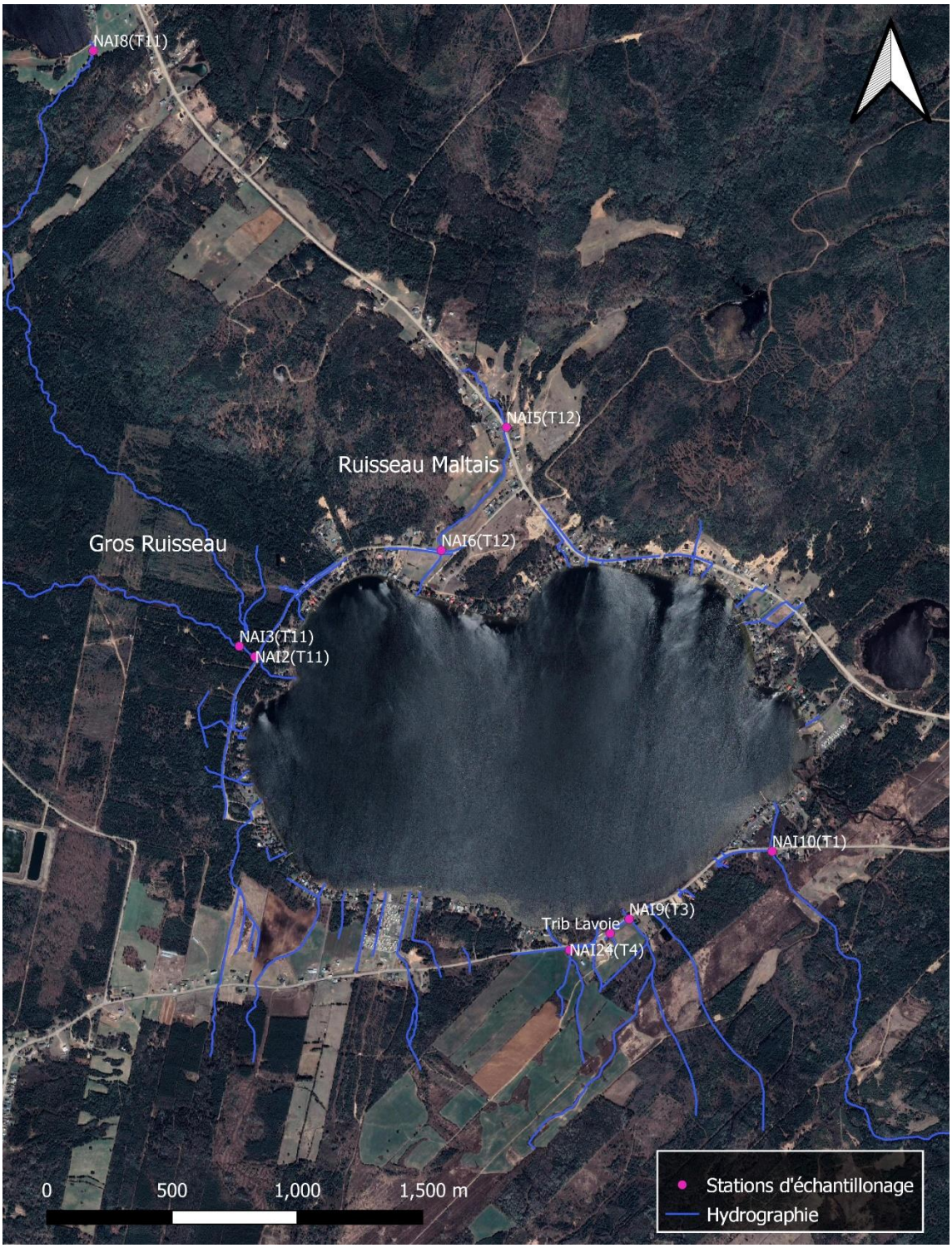


*Figure 1. Stations d'échantillonnage de la campagne de prélèvement d'eau au lac Nairne à l'été 2021.*

Tous les échantillons récoltés ont subi les mêmes analyses. Les résultats des analyses permettaient ensuite de mesurer les concentrations de phosphore total, d'azote ammoniacal, de nitrites et de nitrates dans l'échantillon d'eau, de même que la quantité de matières en suspension (MES) et la présence de bactéries d'origine fécale (*Escherichia coli*).

Ces cinq paramètres font partie des indicateurs de suivi de qualité de l'eau utilisés par le MELCC dans le cadre de leur programme national de suivi des cours d'eau intitulé Réseau-Rivières.

# 3. MÉTHODE D'ANALYSE

Les analyses ont été effectuées en laboratoire par le personnel de l'OBV-CM. Les paramètres analysés sont les suivants :

- Physiques : Les matières en suspension et la couleur. La couleur est surtout utile pour valider les données de matières en suspension.
- Chimiques : L'azote ammoniacal, les nitrates, le phosphore total et les orthophosphates. Les orthophosphates correspondent aux phosphores libres et non dissous dans l'eau. Ils permettent dans certains cas de valider les résultats obtenus pour le phosphore total.
- Biologique : Les coliformes fécaux.

Les analyses chimiques sont réalisées selon le protocole de la trousse de Hach, à l'aide de réactifs colorimétriques ou en ce qui concerne le phosphore total, d'une digestion à l'acide suivie de l'ajout de réactifs colorimétriques. Les résultats sont obtenus par la lecture de l'échantillon par le spectrophotomètre.

# 4. RÉSULTATS

Les résultats des analyses sont présentés à l'Annexe 1. La mention « À sec » indique que le cours d'eau ne présentait pas une profondeur d'eau suffisante pour pouvoir prélever un échantillon à gué. La symbologie réfère au tableau 3 de l'Annexe 2 L'indice de la qualité bactériologique et physicochimique (IQBP) a également été calculé pour chaque station, les résultats sont présentés au Tableau 1 et localisés à la Figure 2.

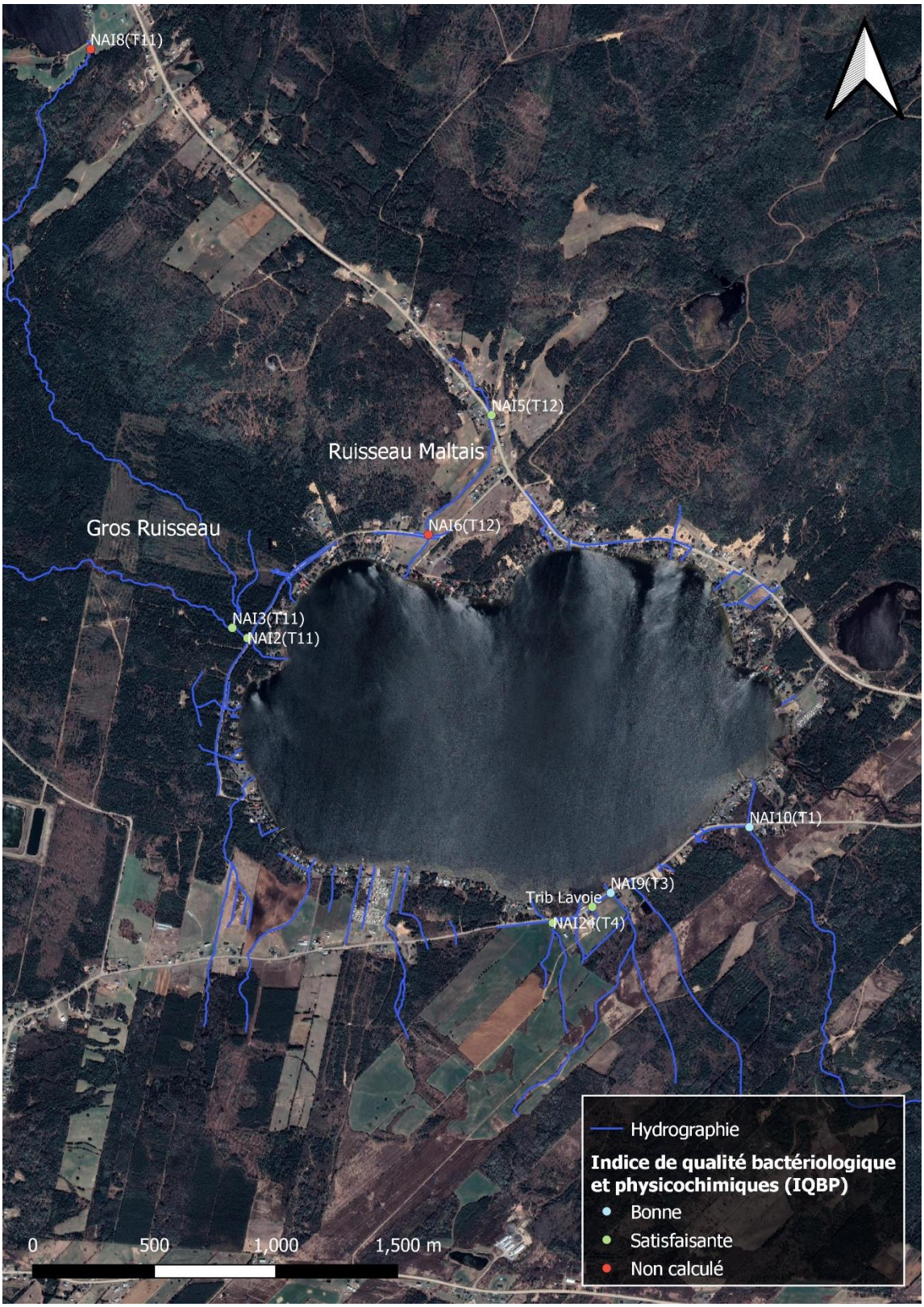


*Figure 2. Indice de qualité bactériologique et physicochimique des stations d'échantillonnage à l'été 2021.*

*Tableau 1. Indice de qualité bactériologique et physicochimique des stations échantillonnées à l'été 2021.*

| # station | IQBP | Classe de qualité |
|---|---|---|
| NAI10(T1) | 81 | Bonne |
| NAI9(T3) | 81 | Bonne |
| NAI24(T4) | 64 | Satisfaisante |
| NAI2(T11)*[1] | 76 | Satisfaisante |
| NAI3(T11)* | 75 | Satisfaisante |
| NAI5(T12)* | 71 | Satisfaisante |
| Trib Lavoie | 61 | Satisfaisante |

# 5. Discussion

Les analyses effectuées révèlent des dépassements occasionnels pour certains paramètres dont les matières en suspension, le phosphore total, les coliformes fécaux et les nitrites et nitrates. Les résultats pour ces quatre paramètres sont comparables à ceux obtenus lors des années précédentes. Dans certains cas, une amélioration de la qualité de l'eau est observable.

Six analyses ont relevé des dépassements de concentration de la matière en suspension, soit dans les sites NAI2(T11), NAI3(T11) et NAI5(T12). L'ensemble de ces dépassements sont légers et correspondent à une eau de qualité « satisfaisante ». En 2021, on note une amélioration de ce paramètre, puisqu'en 2020 on observait des dépassements modérés (eau de qualité « douteuse »).

En ce qui a trait au phosphore total, on observe une amélioration comparativement à l'année dernière. En 2020, six dépassements, dont trois modérés, ont été observés dans quatre sites différents. Parfois, on signalait plus d'une occurrence dans le même site. Cette année, on observe trois dépassements légers et un seul dépassement modéré.

Une amélioration dans la quantité de coliformes fécaux présent dans les échantillons est également observée en 2021. En effet, on notait trois dépassements importants (eau de qualité « mauvaise ») en 2020. Cette année seulement des dépassements légers ont été observées.

Les nitrite et nitrates est le paramètre où l'on observe le plus de dépassements cette année. Cela dit, la quasi-totalité de ceux-ci sont légers.

[1] L'IQBP des stations NAI2(T11), NAI3(T11) ET NAI5(T12) a été calculé à l'aide des résultats des échantillonnages des trois dernières années (2019-2020-2021). Celui des autres stations est calculé à l'aide des résultats de 2021 seulement, car celles-ci n'ont pas subi d'analyses longues par le passé.

Il est important de mentionner que l'été 2021 a connu une période d'étiage (sécheresse) exceptionnelle. Les stations NAI6(T12) et NAI8(T11) ont été visités à six reprises, mais n'ont pas échantillonnées, puisque le lit des cours d'eau était à sec.

# 6. Conclusion

Les résultats des analyses de la qualité de l'eau de surface réalisés en 2021 suggèrent une amélioration en ce qui a trait aux matières en suspension, au phosphore total et aux coliformes fécaux. La quantité de nitrites et de nitrates dans les échantillons est similaire à celle des années précédentes. La branche ouest du Gros ruisseau ainsi que le ruisseau Maltais restent les cibles prioritaires pour améliorer la qualité de l'eau du lac Nairne, car la majorité des dépassements ont eu lieu dans ces deux tributaires. En raison des changements climatiques, les stations NAI6(T12) et NAI8(T11) pourrait être à sec lors des périodes estivales des prochaines années. De nouveaux sites d'intérêt autour des principaux tributaires du lac Nairne pourrait être ciblés pour les remplacer.

# 7. Références

Hébert, S. 1997. Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec. Ministère de l'Environnement et de la faune. Direction des écosystèmes aquatiques. Envirodoq n0EN/970102. 10 pages.

# 8. Annexe 1 – Résultats de 2021

*Tableau 2. Résultats des analyses longues.*

| | Matières en suspension | Couleur apparente | Azote ammonical | Ortho-phosphate | Nitrates | Phosphore total | *E.coli* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mg/l TSS | u Ptco | mg/l NH3 | mg/l P | mg/l NO3 | mg/l P | UFC/100 ml |
| **NAI10(T1)** | | | | | | | |
| 2021-06-20 | 5 | 24 | 0,04 | 0,05 | 0,4 | 0,02 | 308,0 |
| 2021-07-26 | 0 | 16 | 0,04 | 0,01 | 0,2 | 0,01 | 31,8 |
| 2021-08-11 | 1 | 33 | 0,01 | 0,02 | 0,3 | 0,02 | 162,4 |
| 2021-10-18 | 2 | 42 | 0,04 | 0,04 | 0,2 | 0,03 | 143,9 |
| 2021-11-01 | 6 | 59 | 0,03 | 0,04 | 0,3 | 0,04 | 365,4 |
| 2021-11-15 | 3 | 43 | 0 | 0,05 | 0,3 | 0,02 | 23,3 |
| **NAI9(T3)** | | | | | | | |
| 2021-06-20 | 1 | 11 | 0 | 0,04 | 0,5 | 0,03 | 25,0 |
| 2021-07-26 | 0 | 12 | 0,04 | 0,03 | 0,2 | 0,01 | 29,2 |
| 2021-08-11 | 0 | 20 | 0 | 0,02 | 0,3 | 0,03 | 21,6 |
| 2021-10-18 | 2 | 26 | 0,09 | 0,01 | 0,2 | 0,02 | 25,9 |
| 2021-11-01 | 3 | 19 | 0 | 0,02 | 0,7 | 0,02 | 82,0 |
| 2021-11-15 | 2 | 24 | 0 | 0,08 | 0,4 | 0,02 | 16,0 |
| **NAI24(T4)** | | | | | | | |
| 2021-06-20 | 5 | 7 | 0,06 | 0,06 | 1,1 | 0,03 | 20 |
| 2021-07-26 | 0 | 13 | 0,13 | 0,02 | 0,9 | 0,02 | 38,4 |
| 2021-08-11 | À sec | À sec | À sec | À sec | À sec | À sec | À sec |
| 2021-10-18 | 1 | 10 | 0,05 | 0,05 | 0,5 | 0,02 | 31,8 |
| 2021-11-01 | 5 | 4 | 0,04 | 0,02 | 0,8 | 0,03 | 17,3 |
| 2021-11-15 | 2 | 36 | 0,01 | 0,07 | 0,7 | 0,05 | 8,4 |
| **NAI2(T11)** | | | | | | | |
| 2021-06-20 | 7 | 46 | 0,01 | 0,03 | 0,4 | 0,04 | 28,0 |
| 2021-07-26 | 0 | 53 | 0,07 | 0,02 | 0,2 | 0,01 | 21,1 |
| 2021-08-11 | 0 | 36 | 0,03 | 0,03 | 0,4 | 0,06 | 5,2 |
| 2021-10-18 | 5 | 134 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,03 | 166,4 |
| 2021-11-01 | 8 | 287 | 0,03 | 0,17 | 0,0 | 0,03 | 344,8 |
| 2021-11-15 | 7 | 192 | 0,00 | 0,12 | 0,1 | 0,01 | 18,5 |
| **NAI3(T11)** | | | | | | | |
| 2021-06-20 | 2 | 60 | 0,01 | 0,05 | 0,6 | 0,03 | 40,0 |
| 2021-07-26 | 0 | 59 | 0,08 | 0,01 | 0,3 | 0,03 | 32,7 |
| 2021-08-11 | 1 | 38 | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 0,03 | 6,3 |
| 2021-10-18 | 6 | 137 | 0,06 | 0,04 | 0,1 | 0,03 | 235,9 |
| 2021-11-01 | 9 | 298 | 0,03 | 1,32 | 0 | 0,02 | 410,6 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2021-11-15 | 8 | 201 | 0,00 | 0,05 | 0,1 | 0,02 | 31,1 |
| **NAI5(T12)** | | | | | | | |
| 2021-06-20 | 5 | 13 | 0,08 | 0,02 | 0,7 | 0,03 | 20,0 |
| 2021-07-26 | 1 | 20 | 0,07 | 0 | 0,6 | 0,03 | 107,6 |
| 2021-08-11 | 4 | 12 | 0,02 | 0,05 | 0,7 | 0,02 | 60,5 |
| 2021-10-18 | 1 | 13 | 0 | 0,04 | 0,5 | 0,03 | 31,5 |
| 2021-11-01 | 11 | 17 | 0,02 | 0,06 | 0,5 | 0,02 | 108,1 |
| 2021-11-15 | 0 | 8 | 0 | 0,15 | 0,7 | 0,02 | 2,0 |
| **Trib Lavoie** | | | | | | | |
| 2021-06-20 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 2021-07-26 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 2021-08-11 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 2021-10-18 | 3 | 63 | 0,05 | 0,06 | 0,1 | 0,05 | 8,6 |
| 2021-11-01 | 2 | 60 | 0,01 | 0,4 | 0,2 | 0,05 | 139,0 |
| 2021-11-15 | 2 | 57 | 0,01 | 0,09 | 0,2 | 0,02 | 0,0 |

# 9. Annexe 2 – Normes de qualité de l'eau

*Tableau 3. Cote attribuée aux différents paramètres de l'indice de qualité bactério-physiologique en fonction de leur valeur médiane (Hébert, 1997).*

| Paramètres | Unités | Bonne | Satisfaisante | Douteuse | Mauvaise | Très mauvaise |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **80 – 100** | **60-79** | **40-59** | **20-39** | **0-19** |
| ***E. coli*** | UFC/100 ml | ≤ 200 | ≤ 1000 | ≤ 2000 | ≤ 3500 | > 3500 |
| **Chlorophylle α** | µg/l chl α | ≤ 5,7 | ≤ 8,6 | ≤ 11,1 | ≤ 13,9 | > 13,9 |
| **Phosphore total** | mg/l P | ≤ 0,03 | ≤ 0,05 | ≤ 0,1 | ≤ 0,2 | > 0,2 |
| **Azote ammoniacal** | mg/l $NH_3$ | ≤ 0,23 | ≤ 0,5 | ≤ 0,9 | ≤ 1,5 | > 1,5 |
| **Nitrites et nitrates** | mg/l $NO_3$ | ≤ 0,5 | ≤ 1 | ≤ 2 | ≤ 5 | > 5 |
| **Matières en suspension** | mg/l TSS | ≤ 6 | ≤ 13 | ≤ 24 | ≤ 41 | > 41 |

# 10. ANNEXE 3 – NOTES CONCERNANT LES PARAMÈTRES

## 10.1 LE PHOSPHORE

En conditions naturelles, le phosphore est présent en très faible quantité dans les eaux de surface. Le phosphore supplémentaire mesuré dans les cours d'eau peut donc provenir d'un apport non naturel, soit par l'apport en sédiments dans l'eau ou par des installations sanitaires.

Les particules de sol, qu'on appelle les sédiments, sont souvent liées à des éléments de phosphore ou de phosphate. Si ces particules de sol se retrouvent dans l'eau, le phosphore peut devenir accessible pour la croissance des plantes aquatiques ou d'algues et contribuent à l'eutrophisation (vieillissement prématuré) des cours d'eau et des plans d'eau. Les sédiments proviennent principalement des surfaces sans végétaux. Ces surfaces peuvent être dénuées de végétation en raison (1) de la mise à nu des sols lors de construction ou d'entretien de chemins, de réfection de fossés et de ponceaux, (2) de zones d'érosion et de ruissellement ou (3) de l'érosion des berges.

Les installations sanitaires peuvent également contribuer à l'apport en phosphore dans les cours d'eau. Les installations composées d'une fosse septique et d'un champ d'épuration sont conçues pour éliminer les bactéries (par la fosse) et retenir les éléments nutritifs dans le sol (par le champ d'épuration). Cependant, au bout d'un certain nombre d'années, le sol récepteur du champ d'épuration perd de son efficacité. En conséquence, le phosphore se disperse alors dans l'environnement et nourrit les végétaux à proximité. Si (1) ces installations sont situées trop près d'écoulements d'eau, (2) du déboisement a éliminé les végétaux environnants ou (3) les installations ne sont pas conformes, sont désuètes ou sont situées trop près de la bande riveraine, le phosphore peut se retrouver dans l'eau. De plus, une toilette sèche utilisée de façon trop intensive ou située trop près des rives de lacs ou à proximité de petits ruisseaux peut être la cause de la présence de phosphore dans l'eau.

Dans d'autres circonstances, les surplus de phosphore peuvent également provenir de détergents ménagers contenant des phosphates et de l'utilisation d'engrais sur les terrains du bassin versant.

Lorsque du phosphore supplémentaire est acheminé vers le milieu aquatique, il est directement capté par les algues et les plantes pour leurs propres besoins, car c'est le facteur limitant leur développement. En grande quantité, cet élément contribue à la prolifération des plantes terrestres et des algues ou à l'éclosion de cyanobactéries, de même qu'au vieillissement accéléré des cours d'eau ou des lacs.

## 10.2 LES NITRATES

Les nitrates étant très solubles dans l'eau, il est normal d'en trouver de faibles quantités dans les eaux de surface. À faible dose, ils constituent des nutriments importants pour les plantes, les algues et certaines bactéries photosynthétiques (cyanophycées). La teneur naturelle en nitrates des eaux de surface non-polluées varie selon la zone biogéographique, l'origine de l'eau (ruissellement, remontée de nappe), la saison et la météo.