

# QUALITÉ DE L'EAU AU LAC NAIRNE EN 2020

15 FEVRIER 2021



## **TRAVAUX RÉALISÉS PAR**

Jeanne Piette, M. Sc. Biologie, membre ABQ #4589  
Chargée de projets en environnement

Naya Lebovitz-Dubois, B. Sc. Biologie, Tech. Bioécologie  
Professionnelle en environnement

Yannick Desmeules, Tech. Bioécologie  
Technicien en environnement

## **RÉDACTION**

Yannick Desmeules, Tech. Bioécologie  
Technicien en environnement

## **RÉVISION**

Jeanne Piette, M. Sc. Biologie, membre ABQ #4589  
Chargée de projets en environnement

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

## **NOTE AU LECTEUR**

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, dans le cadre du programme Prime-Vert. Il a également bénéficié de la contribution de l'Association pour la protection de l'environnement du lac Nairne. Enfin, il a été rendu possible par les producteurs ayant collaboré avec l'Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency dans la réalisation des travaux.



## **CITATION SUGGÉRÉE**

OBV Charlevoix – Montmorency. 2020. Qualité de l'eau au lac Nairne en 2020. 14 pages.

## TABLE DES MATIÈRES

1. Mise en contexte.....	1
2. Échantillonnage.....	1
3. Méthode d'analyse .....	4
4. Retour sur les résultats de 2019 .....	4
5. Résultats.....	5
5.1 Analyses simples.....	5
5.2 Analyses longues .....	6
6. Discussion.....	7
7. Conclusion.....	8
8. Références .....	8
9. Annexe 1 – Normes de qualité de l'eau.....	9
10. Annexe 2 – Notes concernant les paramètres.....	9
10.1 Le phosphore .....	9
10.2 Les nitrates.....	10

## TABLE DES FIGURES

Figure 1. Sites échantillonnés dans le bassin versant du lac Nairne à l'été 2020. ....	3
--	---

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Résultat des analyses simples.....	5
---	---

Tableau 2. Résultat des analyses longues. .... 6

Tableau 3. Cote attribuée aux différents paramètres de l'indice de qualité bactériologique en fonction de leur valeur médiane (Hébert, 1997). .... 9

# 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 dans le cadre du programme Prime-Vert ainsi que par l'APELN. Ce projet comprend entre autres des activités d'échantillonnage d'eau de surface aux étés 2019 et 2020, qui visent à cibler les secteurs contribuant aux apports en matière en suspension et en contamination bactériologique dans les tributaires du bassin versant du lac Nairne. Ces renseignements pourront être utilisés pour mieux cibler les travaux futurs visant à améliorer la qualité de l'eau du lac.

## 2. ÉCHANTILLONNAGE

Deux types d'analyses ont été effectuées en 2020 : des analyses longues et des analyses simples. Les sites échantillonnés sont les mêmes qu'à l'été 2019 afin de permettre d'effectuer le suivi des problématiques observées et de mieux comprendre les tributaires visés par les travaux.

Les analyses simples consistent à mesurer la concentration de matières en suspension (MES) et la présence de bactéries d'origine fécale (*Escherichia coli*). Elles indiquent la présence de bactéries provenant du lisier frais, d'installations septiques défectueuses ou de déjections animales déposées à proximité du cours d'eau. Elles permettent également de vérifier la présence de sites d'érosion au champ, de décrochage de berges ou d'apports excessifs en sédiments provenant de fossés ou autres.

Les analyses longues consistent à mesurer la concentration de phosphore total, d'azote ammoniacal, de nitrites et de nitrates dans l'échantillon d'eau en plus des deux paramètres inclus dans l'analyse simple (MES et *E. 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.

La première partie de la stratégie d'échantillonnage (échantillonnage global) visait l'analyse simple de 22 échantillons provenant de divers tributaires du lac Nairne, à deux reprises durant la première année. Un échantillonnage supplémentaire des MES a également été réalisé. Ces analyses sont rapides à réaliser et permettent de cibler la source et de distinguer facilement la provenance des contaminants (entre un usage agricole, de villégiature, de transport routier ou autre). Ces campagnes d'échantillonnage ont été réalisées en période de fonte des neiges et de pluie.

La deuxième partie de la stratégie d'échantillonnage visait l'analyse longue de deux tributaires ciblés en raison de leur rôle important dans l'apport en nutriments au lac Nairne, soit le Gros Ruisseau et le ruisseau Maltais. En effet, une campagne d'échantillonnage d'eau de surface effectuée à l'été 2018 a révélé que ces tributaires étaient à l'origine d'une portion majeure de la contamination dans le lac. Un total de huit sites ont été échantillonnés dans les deux cours d'eau. Cinq analyses longues ont été effectuées pour chacun des sites d'échantillonnage. Ces campagnes d'échantillonnage 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.

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

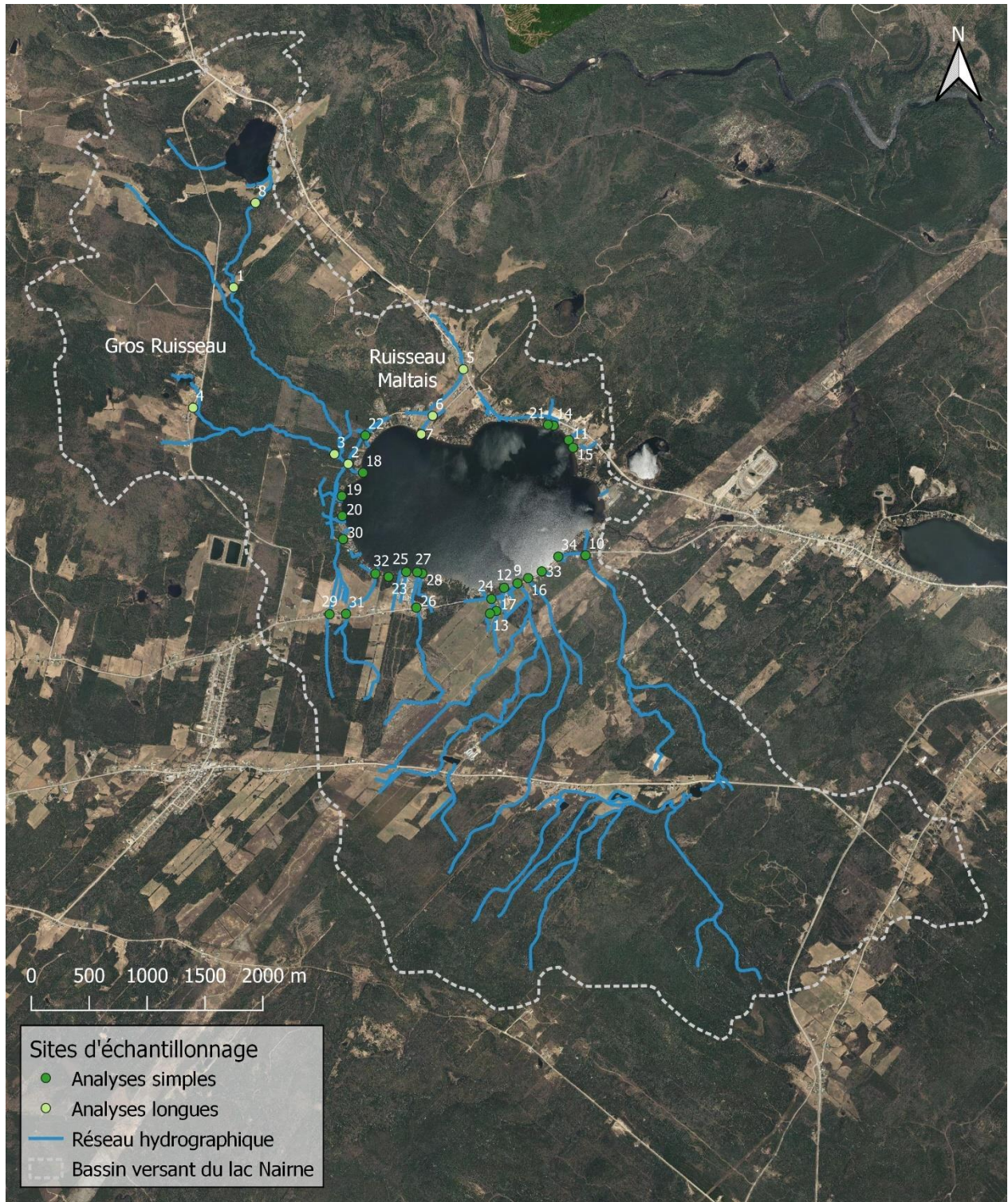


Figure 1. Sites échantillonnés dans le bassin versant du lac Nairne à l'été 2020.

### 3. MÉTHODE D'ANALYSE

Les analyses ont été effectuées en laboratoire par le personnel de l'OBV-CM, à l'exception d'une partie des analyses bactériologiques, qui a été réalisée par le laboratoire Environex. Ce dernier est accrédité par le MELCC.

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. RETOUR SUR LES RÉSULTATS DE 2019

Les analyses des échantillons d'eau prélevés à l'été 2019 ont révélées des dépassements pour deux paramètres, soit les matières en suspension et le phosphore total.

Au total, quatre dépassements en matières en suspension ont été observés, soit dans les sites 2, 3, 5 et 27 (figure 1). En ce qui attrait au phosphore total, les dépassements étaient nombreux, mais tous modérés (eau de qualité « douteuse »).

En 2019, une nette amélioration a été observée dans la quantité de coliformes fécaux présente dans les échantillons d'eau, en comparaison avec les échantillonnages réalisées au cours des années précédentes. On a noté un seul dépassement important (eau de qualité « mauvaise ») dans le site 27, un ruisseau sans nom surnommé le T5 par la Municipalité.



# 5. RÉSULTATS

## 5.1 ANALYSES SIMPLES

Les résultats des analyses simples sont présentés au Tableau 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 1 – Normes de qualité de l'eau (Cote attribuée aux différents paramètres de l'indice de qualité bactériophysologique en fonction de leur valeur médiane (Hébert, 1997).).

Tableau 1. Résultat des analyses simples.

	Matières en suspension		E.coli	
	mg/l TSS		UFC/100 ml	
	2020-08-11	2020-09-09	2020-08-11	2020-09-09
Site 9	4	2	52,0	11,0
Site 10	4	1	35,0	9,7
Site 11	À sec	À sec	À sec	À sec
Site 12	4	1	510,0	17,3
Site 13	À sec	3	À sec	25,6
Site 14	4	3	27,0	19,7
Site 15	3	4	17,0	148,3
Site 16	4	2	5,0	4,1
Site 17	4	1	12,0	3,1
Site 18	À sec	À sec	À sec	À sec
Site 19	À sec	16	À sec	28,2
Site 20	4	2	180,0	2419,6
Site 21	6	9	50,0	36,2
Site 22	5	1	5,0	43,1
Site 23	4		9,0	29,8
Site 24	À sec	À sec	À sec	À sec
Site 25	4	À sec	29,0	À sec
Site 26	7	3	33,0	12,2
Site 27	4	À sec	63,0	À sec
Site 28	4	À sec	39,0	À sec
Site 29	7	À sec	190,0	À sec
Site 30	7	À sec	51,0	À sec

## 5.2 ANALYSES LONGUES

Les résultats des analyses longues sont présentés au Tableau 2. 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. L'absence de résultats pour un site et une date donnée indique que la quantité d'eau échantillonnée n'était pas suffisante pour faire le test. La symbologie réfère au Tableau 3 de l'Annexe 1 – Normes de qualité de l'eau (Cote attribuée aux différents paramètres de l'indice de qualité bactériologique en fonction de leur valeur médiane (Hébert, 1997).).

Tableau 2. Résultat des analyses longues.

	Matières en suspension	Couleur apparente	Azote ammoniacal	Ortho-phosphate	Nitrates	Phosphore total	<i>E.coli</i>
	mg/l TSS	u Ptco	mg/l NH <sub>3</sub>	mg/l P	mg/l NO <sub>3</sub>	mg/l P	UFC/100 ml
<b>Site 1</b>							
2020-06-16	2	62	0,01	0,01	0,2	0,02	0,0
2020-06-20	2	92	0,00	0,02	0,1	0,03	189,2
2020-08-11	5	65	0,00	0,00	0,2	0,01	47,0
2020-09-09	4	78	0,00	0,01	0,1	0,00	41,0
2020-10-14	5	82	0,02	0,03	0,2	0,00	3,0
<b>Site 2</b>							
2020-06-16	1	67	0,03	0,07	0,2	0,03	37,1
2020-06-20	1	165	0,01	0,01	0,2	0,00	69,1
2020-08-11	5	87	0,01	0,01	0,2	0,02	38,0
2020-09-09	2	65	0,04	0,02	0,2	0,02	305,0
2020-10-14	12	212	0,08	0,00	0,1	0,03	44,0
<b>Site 3</b>							
2020-06-16	1	79	0,02	0,02	0,2	0,03	129,6
2020-06-20	4	230	0,02	0,02	0,1	N/D	156,5
2020-08-11	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec
2020-09-09	3	89	0,01	0,01	0,2	0,01	2905,0
2020-10-14	12	206	0,00	0,02	0,1	0,06	39,0
<b>Site 4</b>							
2020-06-16	3	113	0,00	0,03	0,2	0,06	5,2
2020-06-20	6	247	0,02	0,03	0,1	0,01	16,1
2020-08-11	7	220	0,00	0,02	0,1	0,04	12,0
2020-09-09	4	148	0,02	0,02	0,0	0,03	8,5
2020-10-14	15	190	0,00	0,02	0,0	0,03	28,0
<b>Site 5</b>							
2020-06-16	3	11	0,00	0,02	0,6	0,03	17,4
2020-06-20	8	19	0,03	0,03	0,7	0,01	27,2

2020-08-11	5	15	0,03	0,02	0,7	0,00	210,0
2020-09-09	2	5	N/D	0,01	0,9	0,00	8,3
2020-10-14	6	9	0,00	0,01	0,7	0,01	2,0
<b>Site 6</b>							
2020-06-16	12	0	0,02	0,04	0,7	0,04	14,8
2020-06-20	N/D	163	0,12	0,02	0,7	0,02	579,4
2020-08-11	13	28	0,01	0,02	0,8	0,00	460,0
2020-09-09	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec
2020-10-14	12	103	0,01	0,01	0,07	0,07	2420,0
<b>Site 7</b>							
2020-06-16	5	0	0,02	0,05	0,6	0,02	21,8
2020-06-20	5	0	0,08	0,02	0,7	0,01	325,5
2020-08-11	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec
2020-09-09	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec
2020-10-14	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec	À sec
<b>Site 8</b>							
2020-06-16	0	94	0,01	0,01	0,1	0,01	166,4
2020-06-20	4	51	0,00	0,01	0,2	0,01	579,4
2020-08-11	6	96	0,02	0,02	0,2	0,00	36,0
2020-09-09	2	90	0,01	0,02	0,1	0,04	8,6
2020-10-14	2	102	0,00	0,01	0,2	0,01	139,0

## 6. DISCUSSION

Les analyses effectuées révèlent principalement des dépassements en coliformes fécaux, en matières en suspension et en phosphore total. Les résultats pour ces trois paramètres sont comparables à ceux obtenus lors des années précédentes.

En ce qui concerne les coliformes fécaux (*E. coli*), on note trois dépassements importants (eau de qualité « mauvaise »). Ces dépassements sont survenus dans les sites 3, 6 et 20, qui sont tous localisés dans des tributaires différents. Deux d'entre eux ont été observés à l'automne. La situation est donc légèrement moins bonne qu'à l'été 2019, où un seul dépassement a été observé. Cela dit, cette différence est minime et n'a probablement pas de signification réelle.

Deux dépassements en matières en suspension ont été observés, soit dans les sites 4 et 6. Ceux-ci sont modérés (eau de qualité « douteuse »). Ces dépassements n'ont pas eu lieu à la même date et ne sont pas reliés au même tributaire.

En ce qui attrait au phosphore total, trois dépassements modérés ont été observés dans trois tributaires différents, soit les tributaires 3, 4 et 6. Il s'agit d'une légère amélioration en comparaison de l'année dernière. En effet, en 2019, sept dépassements modérés ont été observés dans cinq sites différents. Il est toutefois important de noter que la méthode utilisée pour évaluer la quantité de phosphore dans les échantillons présente une incertitude relativement élevée.

On note que les sites 3, 4 et 6 sont ceux qui présentent le plus de problèmes. Les sites 3 et 4 sont tous deux localisés dans le même tributaire du Gros Ruisseau, tandis que le site 6 est situé dans le ruisseau Maltais. Ce dernier étant localisé juste en aval d'une terre agricole où les animaux ont accès au cours d'eau, de la sensibilisation sera effectuée auprès du producteur concerné à l'été 2021. Les sites 3 et 4 ne sont cependant pas situés en aval de terres agricoles.

## **7. CONCLUSION**

Les résultats des analyses de la qualité de l'eau de surface réalisés en 2020 suggèrent que la qualité de l'eau dans les tributaires du lac Nairne a été relativement stable dans les dernières années. On continue d'observer des dépassements, mais en quantité réduite. Il est important de continuer à effectuer de la sensibilisation auprès des producteurs agricoles, entre autres en ce qui a trait à l'accès des animaux au cours d'eau.

Le Gros Ruisseau ainsi que le ruisseau Maltais demeurent 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. Les producteurs agricoles présents dans ces secteurs seront rencontrés à nouveau à l'été 2021 afin de les aider à limiter l'impact de leurs activités sur la qualité de l'eau du lac Nairne.

## **8. 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.

## 9. ANNEXE 1 – 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
<i>E. coli</i>	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 <sub>3</sub>	≤ 0,23	≤ 0,5	≤ 0,9	≤ 1,5	> 1,5
Nitrites et nitrates	mg/l NO <sub>3</sub>	≤ 0,5	≤ 1	≤ 2	≤ 5	> 5
Matières en suspension	mg/l TSS	≤ 6	≤ 13	≤ 24	≤ 41	> 41

## 10. ANNEXE 2 – 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 (vieillesse prématurée) 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.