

La chronique de l'AGERT

Suivi de la qualité de l'eau du lac

Vous posez-vous ces questions:

Pourquoi semble-t-il y avoir de plus en plus de plantes aquatiques?

Le lac Noir est-il en santé ou vieillit-il prématurément (s'eutrophise-t-il)?

Le dépôt brunâtre sur les roches et les structures (périphyton) est-il de plus en plus épais?

Préoccupée par ces questions et pour s'assurer que le lac reste propice à la baignade et aux activités nautiques, l'AGERT participe en votre nom au Réseau de surveillance volontaire des lacs. Ce réseau, auquel participent des dizaines d'associations, est coordonné par la Direction du suivi de l'environnement du Ministère du développement durable, de l'environnement et de la lutte aux changements climatiques (MDDELCC, Québec).

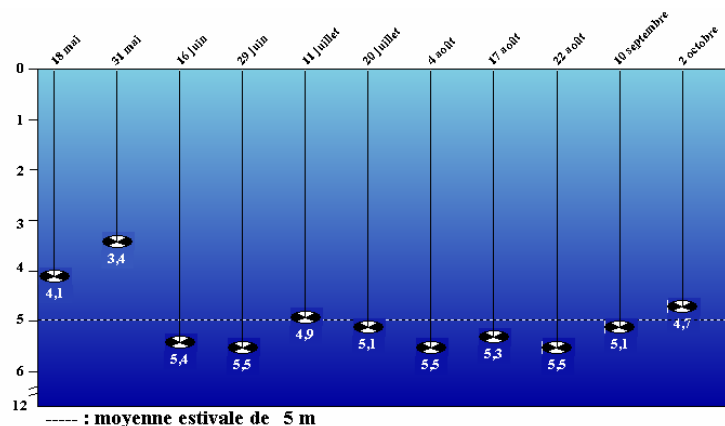
L'AGERT est membre de ce réseau depuis 2010. Chaque année, des bénévoles mesurent la transparence de l'eau du lac. En 2013 et 2014, la qualité de l'eau (phosphore total, chlorophylle a et carbone organique dissous) a été évaluée à 3 reprises au cours de l'été, et en 2014, les herbiers ont également été cartographiés.

Voici un aperçu des résultats obtenus entre 2010 et 2014. Les figures et textes suivants proviennent du rapport produit par le Réseau de surveillance volontaire des lacs.



Lac Noir (580) - Suivi de la qualité de l'eau 2014

Transparence de l'eau - Été 2014 (profondeur du disque de Secchi en mètres)



Physicochimie :

- Une excellente estimation de la transparence moyenne estivale de l'eau a été obtenue par 11 mesures de la profondeur du disque de Secchi. Cette transparence de 5 m caractérise une eau claire. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la zone de transition oligo-mésotrophe.
- La concentration moyenne de phosphore total mesurée est de 4,6 µg/l, ce qui indique que l'eau est peu enrichie par cet élément nutritif. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la classe oligotrophe.
- La concentration moyenne de chlorophylle *a* est de 2,4 µg/l, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est faible. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la classe oligotrophe.
- La concentration moyenne de carbone organique dissous est de 4,4 mg/l, ce qui indique que l'eau est colorée. La couleur a donc une incidence sur la transparence de l'eau.

Données physico-chimiques - Été 2014

Date	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/l)
2014-06-16	4,4	2,0	4,0
2014-07-20	4,6	2,0	4,2
2014-08-17	4,7	3,1	5,1
Moyenne estivale	4,6	2,4	4,4

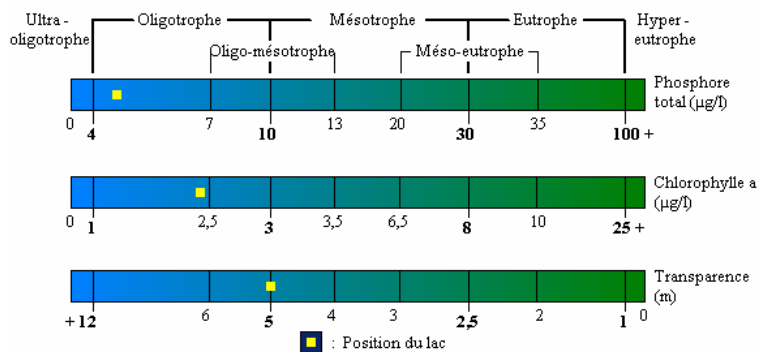
Algues bleu-vert :

- Ce lac a été répertorié en 2014 par le MDDELCC parmi les milieux touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert. Cette fleur d'eau couvrait plus de la moitié du lac ou d'un secteur du lac, ce qui peut être un signal préoccupant de détérioration.

État trophique et recommandations :

- L'ensemble des variables physicochimiques mesurées dans une des zones d'eau profonde du lac Noir situe son état trophique dans la classe oligotrophe. Le sommaire des résultats des années de suivi est illustré dans la fiche pluriannuelle.
- D'après les résultats obtenus, le lac Noir présente peu ou pas de signes d'eutrophisation. Ce lac est à protéger. Afin de conserver son état et ses usages, le MDDELCC recommande l'adoption de mesures préventives pour limiter les apports de matières nutritives issues des activités humaines.

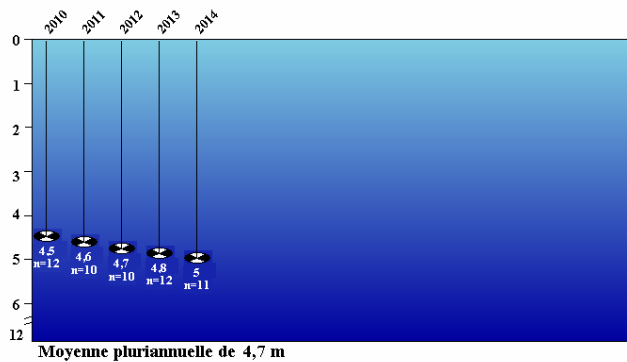
Classement du niveau trophique - Été 2014



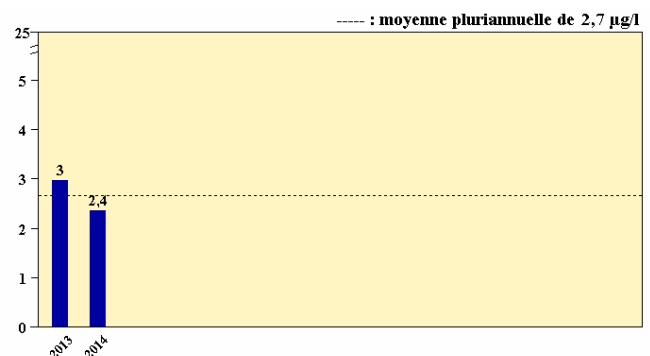


Lac Noir (580) - Suivi de la qualité de l'eau 2010-2014

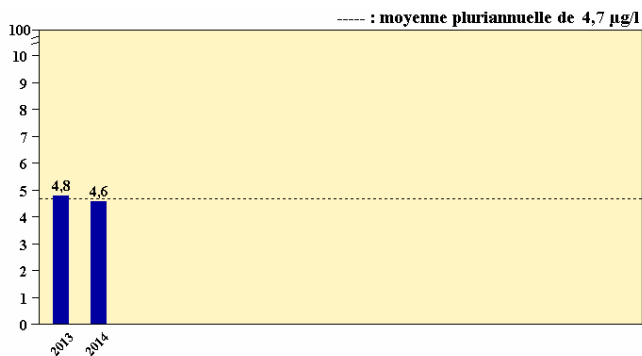
Transparence estivale moyenne (profondeur du disque de Secchi en mètres)



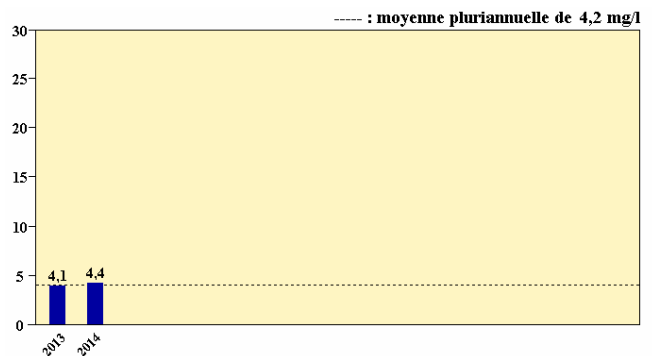
Concentration estivale moyenne de chlorophylle *a* ($\mu\text{g/l}$)



Concentration estivale moyenne de phosphore total ($\mu\text{g/l}$)



Concentration estivale moyenne de carbone organique dissous (mg/l)



L'ensemble des mesures effectuées au cours des années permet de documenter la variabilité de la qualité de l'eau d'un lac. Les variables de la qualité de l'eau mesurées (chlorophylle *a*, phosphore total trace, etc.) fluctuent normalement selon les conditions climatiques, aussi bien à l'intérieur d'une même saison que d'une année à l'autre. À titre d'exemple, une mesure de la transparence prise par temps calme peut différer de celle obtenue après une période de brassage de l'eau provoquée par des vents violents, surtout dans les lacs peu profonds.

Tant et aussi longtemps que les données accumulées au fil des ans demeurent à l'intérieur des limites de la variabilité interannuelle normale, on parle de conditions stables. En dehors de ces limites, on parle de changement significatif ou de tendance à la hausse ou à la baisse. Cependant, il faut plusieurs années de cueillette de données pour déterminer la variabilité normale d'un lac.

Considérant ces résultats, le MDDELCC n'a pas recommandé de refaire des tests de qualité de l'eau en 2015. Voici la justification donnée à l'AGERT par Manon Ouellet (RSVL):

"Nos recommandations sont basées sur les données de phosphore. La marge d'erreur est calculée sur les 6 concentrations de phosphore mesurées en 2013 et 2014. Cette marge d'erreur est de 7,8% pour le lac Noir. Concrètement, cela signifie qu'avec le niveau de confiance de 90% que nous utilisons, il y aurait 9 chances sur 10 pour qu'une nouvelle campagne d'échantillonnage nous donne une moyenne de phosphore pour votre lac se situant entre 4,3 µg/l et 5,1 µg/l soit plus ou moins 7,8% de 4,7 µg/l (concentration moyenne de phosphore pour les deux années). L'objectif du RSVL est d'obtenir des données dont la marge d'erreur est inférieure à 20%. Nous considérons que la précision obtenue pour le lac Noir est très bonne et que le gain qui serait amené par une troisième année consécutive d'échantillonnage serait minime. C'est pourquoi nous évaluons que la troisième année est facultative et donc au choix de votre association."

Par ailleurs, l'AGERT a posé deux questions en lien avec la présence de fleurs d'eau de cyanobactéries dans le lac Noir en 2014. Nathalie Bourbonnais (RSVL) nous a fourni les réponses suivantes :

AGERT :

Pourquoi est-il possible que des fleurs d'eau se produisent lorsque les concentrations de phosphore sont plutôt basses, comme ce fut le cas en 2013 et 2014. Est-ce une question d'une combinaison de facteurs, vents faibles, débits faibles, haute température, présence d'autres nutriments?

Réponse de Nathalie Bourbonnais (RSVL):

Une quantité impressionnante d'études a été conduite au fil des ans dans le but de comprendre les facteurs responsables de la formation de fleurs d'eau de cyanobactéries. Bien que le phosphore soit essentiel à la croissance de tout organisme vivant et que son augmentation dans l'eau entraîne généralement une augmentation de la production primaire (production de matière organique par les organismes photosynthétiques), les fortes concentrations en phosphore ne peuvent à elles seules expliquer l'apparition de fleurs d'eau de cyanobactéries. En effet, selon les plans d'eau et selon leur bassin versant, d'autres facteurs favoriseraient également la formation des fleurs d'eau d'algues bleu-vert :

- *Les changements climatiques, qui entraînent l'élévation de la température des eaux.*

Certaines espèces de cyanobactéries vivent dans des eaux relativement froides, mais plusieurs d'entre elles se développent davantage lorsque les eaux sont plus chaudes. Le réchauffement, c'est-à-dire l'élévation des températures de l'air et de l'eau, peut constituer un facteur propice au développement des fleurs d'eau d'algues bleu-vert dans les plans d'eau. C'est l'établissement d'une période prolongée de stabilité (canicule, fort ensoleillement, hausse des températures la nuit) qui facilite, voire permet, la formation d'une fleur d'eau.

- *L'augmentation des rayons ultraviolets (UV) qui pénètrent dans les eaux en raison de l'amincissement de la couche d'ozone.*

Contrairement aux autres algues, les algues bleu-vert tolèrent ces rayons et les utilisent pour la photosynthèse. Ainsi, elles sont avantagées par rapport aux autres algues.

- *La présence de certains herbicides agricoles*

Selon certaines études scientifiques, les herbicides porteraient atteinte aux autres algues du phytoplancton, alors que les algues bleu-vert les tolèreraient. Les algues bleu-vert ont alors davantage d'espace dans le milieu pour croître et se reproduire.

- *La morphologie des lacs*

La dimension des lacs, leur degré de sinuosité, leur profondeur sont des facteurs pouvant avoir une influence sur le développement de fleurs d'eau.

- *Adaptation morphologique des cyanobactéries*

Certaines espèces d'algues bleu-vert ont la capacité de se déplacer verticalement dans la colonne d'eau. Cette capacité, appelée « flottabilité », permet aux algues bleu-vert de se placer à la profondeur où les conditions sont optimales, notamment en surface durant le jour (lumière) et en profondeur pendant la nuit (zone riche en éléments nutritifs).

Certaines espèces de cyanobactéries peuvent fixer l'azote atmosphérique. Ainsi, les cyanobactéries, grâce à leurs réserves intracellulaires, ont la capacité de survivre à de faibles concentrations en nutriments pendant quelques jours. Dans les lacs oligotrophes et oligomésotrophes, il arrive que la quantité d'azote dans l'eau, qui est l'autre élément nutritif important pour la croissance des algues, diminue au cours de l'été au point que les espèces d'algues bleu-vert qui ont la capacité de fixer l'azote atmosphérique ont un avantage compétitif. Elles peuvent alors dominer la composition du phytoplancton.

En conséquence, il n'est pas rare d'observer des fleurs d'eau de cyanobactéries en milieux oligotrophes puisque les algues bleu-vert s'adaptent mieux aux conditions pour en tirer le meilleur parti par rapport aux autres espèces. D'ailleurs, parmi l'ensemble de lacs touchés par des épisodes de fleurs d'eau d'algues bleu-vert au Québec, beaucoup sont oligotrophes ou oligomésotrophes. Cependant, l'intensité, l'ampleur et la persistance des fleurs d'eau y est généralement beaucoup moindre que dans les lacs eutrophes.

AGERT :

Doit-on dû mesurer autre chose? Serait-ce une bonne idée d'échantillonner l'eau à l'entrée du lac (2 tributaires) et à la sortie du lac pour mieux cerner le problème (phosphore seulement)?

Réponse de Nathalie Bourbonnais (RSVL) :

L'évaluation du niveau trophique d'un lac dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire porte sur la masse d'eau principale du lac (la zone pélagique, c'est-à-dire la zone d'eau profonde et libre de plantes aquatiques) puisque les mesures et prélèvements sont fait dans le secteur le plus profond du lac. Les paramètres (descripteurs) de base au RSVL sont:

- *Le phosphore total, qui est l'élément nutritif dont la teneur limite ou favorise habituellement la croissance des algues et des plantes aquatiques. Il y a un lien entre la concentration de phosphore, la productivité du lac et son niveau trophique. Les lacs eutrophes ont une forte concentration de phosphore.*
- *La chlorophylle a qui est un indicateur de la biomasse (quantité) d'algues microscopiques présentes dans le lac. La concentration de chlorophylle a augmente avec la concentration des matières nutritives. Il y a un lien entre cette augmentation et le niveau trophique du*

lac. Les lacs eutrophes produisent une importante quantité d'algues.

- *La transparence de l'eau qui est mesurée à l'aide d'un disque de Secchi. La transparence diminue avec l'augmentation de la quantité d'algues dans le lac. Il y a un lien entre la transparence de l'eau et le niveau trophique. Les lacs eutrophes sont caractérisés par une faible transparence de leur eau.*
- *Comme la transparence peut aussi être fortement influencée par la coloration de l'eau, la mesure de la couleur permet de tenir compte de ce facteur dans l'interprétation des résultats. Le carbone organique dissous sert à évaluer la présence des matières responsables de la coloration jaunâtre ou brunâtre de l'eau, telle l'acide humique provenant des milieux humides (comme les marécages, les tourbières et les marais). La transparence de l'eau diminue généralement avec l'augmentation de la concentration en carbone organique dissous.*

*Ces paramètres donnent un portrait partiel de l'état du lac, en ce sens que les manifestations de l'eutrophisation dans la zone littorale (zone peu profonde sur le pourtour du lac) ne sont pas considérées. **Or, l'évaluation du vieillissement des lacs doit théoriquement s'effectuer en mesurant la teneur des matières nutritives dans le lac ET les changements dans la qualité de l'eau et les communautés biologiques.** En effet, il a été observé dans des lacs des Laurentides, une eutrophisation importante du littoral (forte présence de plantes aquatiques et de périphyton) sans augmentation marquée de la concentration du phosphore dans la zone pélagique.*

À cet égard, le MDDELCC a développé un protocole de suivi du périphyton (algues microscopiques vivant à la surface des objets submergés) dans le littoral du lac (<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/protocole-periphyton.pdf>) afin d'obtenir un portrait de ce qui se passe dans le littoral du lac. Aussi, avant de considérer de prélever davantage d'échantillons à des fins de dosage du phosphore, nous sommes d'avis que ce protocole devrait être mis en application.

Veillez consulter le rapport sur les herbiers du lac Noir disponible sur ce site web (section sur les cyanobactéries). Vous y trouverez plus de renseignements sur l'état du lac et sur le processus de vieillissement (eutrophisation) des lacs.

**Inventaire des plantes aquatiques et de l'accumulation
sédimentaire au lac Noir, été 2014**

Par
Annick Dumouchel



Elfie son jardin
418-730-9914

