



Les algues, les cyanobactéries et la qualité de l'eau

Mars 2002

Introduction

Les algues et les cyanobactéries sont des organismes minuscules qui vivent naturellement dans les eaux douces et salées. Dans bien des cas, on ne peut voir ces organismes qu'au microscope, mais chez certaines espèces, les individus se regroupent parfois en colonies visibles à l'œil nu. Il est important de comprendre les points communs et les différences entre les algues et les cyanobactéries, car ces deux groupes ont des impacts distincts sur la qualité de l'eau de surface.

Les Algues

Les algues font partie d'un vaste groupe d'organismes appelés eucaryotes, un mot d'origine grecque qui signifie "vrai noyau". Ces organismes comportent un noyau, structure microscopique entourée d'une membrane, qui contient leur matériel génétique. On divise les algues en groupes suivant leur couleur, bien que chaque groupe comprenne des algues de couleur différente de celle de la majorité. La plupart des algues vertes sont vertes, par exemple, mais certaines sont brunes, rouges, orangées ou jaunes. Il existe de nombreux types d'algues, mais seuls certains groupes ont une importance en termes d'impact possible sur les réserves d'eau douce.

Tableau 1 - Groupes d'algues se produisant généralement dans les systèmes d'eau douce

Nom scientifique	Nom commun
Chlorophytes	Algues vertes
Cryptophytes	Cryptomonades
Dinophytes	Dinoflagellés
Euglénophytes	Euglènes
Bacillariophytes	Diatomées
Chrysophytes	Algues vert-jaune

Les cyanobactéries

Les cyanobactéries font partie d'un groupe connu sous le nom d'eubactéries, ou vraies bactéries. Longtemps, on les a appelées algues bleues, refusant de les considérer comme des bactéries. Toutes les bactéries appartiennent au groupe d'organismes appelés procaryotes, ce qui signifie "avant le noyau". Les bactéries ne possèdent pas de noyau organisé. Comme le matériel génétique des cyanobactéries n'est pas situé dans un noyau entouré d'une membrane, on les classifie non pas comme des algues, mais bien comme des bactéries. Contrairement à d'autres bactéries, elles contiennent de la chlorophylle et puisent leur énergie de la lumière solaire. Leur appellation courante d'algues bleues provient du fait que les premières cyanobactéries identifiées étaient de couleur bleu-vert. Cependant, ce n'est pas le cas de toutes les cyanobactéries : certaines sont vert olive ou vert foncé, d'autres même sont plutôt violettes.

Pourquoi sont-elles importantes?

Comme nous l'avons mentionné, aussi bien les algues que les cyanobactéries se trouvent naturellement dans l'eau de surface. Elles sont normalement microscopiques mais, dans les conditions idéales, elles peuvent toutes deux proliférer pour former ce qu'on appelle des fleurs d'eau ou efflorescences. Ce phénomène survient lorsque les algues se reproduisent rapidement et que les individus se regroupent en amas visibles à l'œil nu. Une forte prolifération peut envahir les plans d'eau et même étouffer certaines portions de cours d'eau.

Il est difficile de prévoir la formation de fleurs d'eau, mais celles-ci nécessitent de la lumière, des éléments nutritifs et de l'oxygène. Certaines espèces prolifèrent seulement au printemps, d'autres plutôt en automne. Ces organismes peuvent proliférer dans l'eau courante

ou stagnante et même sous la glace en plein hiver. En général, la prolifération abondante et nuisible se produit après une période de temps chaud et calme, lorsque l'eau est chaude. Une forte concentration d'éléments nutritifs, particulièrement de phosphore, dans l'eau favorise aussi la prolifération. La teneur en éléments nutritifs d'un plan d'eau s'accroît par l'apport, par ruissellement ou par lessivage, de substances provenant notamment de champs ou de pelouses fertilisés, de fumier mal utilisé, du déversement de collecteurs d'eaux pluviales, de fosses septiques non étanches ou du transport de sol ou de sédiments dans l'eau de ruissellement..

Leur effet sur la qualité de l'eau

Une forte prolifération d'algues et de cyanobactéries, en plus d'être peu esthétique, risque d'obstruer les prises d'eau et les conduites des filtres. Lorsque les fleurs d'eau provenant des algues ou des cyanobactéries dépérissent et se décomposent, leurs cellules mortes sont souvent responsables de mauvaises odeurs dues à la raréfaction de l'oxygène dans l'eau. Le dépérissement de fleurs d'eau dans un étang ou un lac peu profond entraîne parfois une raréfaction de l'oxygène suffisamment forte pour causer la mort des poissons.

Les algues ne produisent aucune substance toxique pour les humains ou les animaux. Certaines cyanobactéries, par contre, renferment des substances extrêmement toxiques, appelées **cyanotoxines**, qui peuvent causer des maladies graves ou même la mort si on les ingère. Actuellement, on connaît plus de 70 espèces de cyanotoxines, regroupées selon leur mode de toxicité (tableau 2). La simple observation d'une fleur d'eau de cyanobactéries ne permet pas de déterminer si elle produit des toxines. Il faut donc tenir pour acquis la présence de toxines et éviter d'utiliser l'eau.

Tableau 2- Les cyanotoxines et leur présence dans les eaux douces

Nom Scientifique	Type de toxine	Présence dans les eaux douces
Saxitoxine/ Néosaxitoxine	neurotoxine	non courante
Anatoxine-a/ Anatoxine-a(s)	neurotoxine	non courante
Microcystine	hépatoxine	courante
Nodularine	hépatoxine	non courante

**Remarque : les neurotoxines affectent le système nerveux
les hépatotoxines affectent le foie.

Comment les distinguer

On peut identifier les algues et les cyanobactéries à l'aide d'un microscope. Malheureusement, on ne dispose pas toujours d'un microscope au bord d'un plan d'eau. On confond souvent les proliférations d'algues et de cyanobactéries. Il est important de savoir reconnaître la forme de fleurs d'eau particulière à chaque groupe. L'eau peut contenir des fleurs d'eau **planctoniques** ou **filamenteuses**. Pour distinguer les unes des autres, on suggère de faire le test suivant :

- Pour faire un prélèvement, passez votre main dans l'efflorescence en écartant légèrement les doigts. Laissez couler l'eau entre vos doigts, puis examinez ce qui reste dans votre main. Si de longues masses fibreuses pendent de vos doigts, vous êtes en présence de fleurs d'eau filamenteuses, provenant sans doute d'algues vertes. Si, après avoir filtré la substance avec vos doigts, il ne reste que quelques morceaux collés à votre peau, vous avez affaire à des fleurs d'eau planctoniques, provenant sans doute de cyanobactéries. Après ce test, lavez vos mains à l'eau chaude et au savon.

****ATTENTION** : cette méthode d'identification n'est pas infaillible. Pour identifier des fleurs d'eau avec certitude, consultez toujours une personne qualifiée. Un diagnostic erroné peut avoir des conséquences graves.



Dessus: Exemple de fleurs d'eau filamenteuses d'algues vertes

Le fond: Exemple de fleurs d'eau planctoniques de cyanobactéries

Les efflorescences d'algues se retrouvent sous les deux formes, mais celles de cyanobactéries sont presque toujours planctoniques. Donc, si des fleurs d'eau sont filamenteuses, il est probable qu'elles proviennent d'algues. Les fleurs d'eau de cyanobactéries qui produisent des toxines ne sont jamais filamenteuses. L'eau qui contient de fortes proliférations de cyanobactéries ressemble souvent à de la soupe aux pois. Lorsque les fleurs d'eau de cyanobactéries sont très étendues, elles ont tendance à former des amas qui semblent solides. L'amas se brise sans peine si on l'effleure et coule toujours facilement du creux de la main, entre des doigts légèrement écartés.

Certaines espèces d'algues produisent des fleurs d'eau planctoniques, comme par exemple les diatomées, qui prolifèrent habituellement au printemps, teintant l'eau de brun. La mince couche de boue brune qui se dépose sur les roches au début du printemps dans les cours d'eau est normalement due à des colonies de diatomées. Les euglènes laissent une pellicule poudreuse à la surface de l'eau; certaines donnent à l'eau une couleur vert vif, semblable à celle de l'antigel. Sous une forte lumière, les fleurs d'eau d'euglènes passent du vert au rouge vif à cause d'une réaction pigmentaire à la stimulation des rayons ultraviolets.



Les cyanobactéries forment souvent des amas, surtout quand l'eau est calme.

On assimile parfois les lentilles d'eau à des algues. En réalité, ce sont de petites plantes flottantes qui ont parfois une croissance suffisante pour recouvrir tout un plan d'eau. On les reconnaît à la minuscule racine blanche attachée à leur surface inférieure, qui descend dans la colonne d'eau. Les lentilles d'eau ne produisent pas de toxines ni de fleurs d'eau comme celles qui caractérisent les cyanobactéries et transforment l'eau en soupe aux pois. Ce sont des plantes utiles qui absorbent le phosphore de l'eau et, si les conditions sont adéquates, peuvent l'emporter sur les cyanobactéries et les algues.



Les lentilles d'eau ne sont ni des algues, ni des cyanobactéries. On les reconnaît à la minuscule racine blanche attachée à leur surface inférieure, qui descend dans la colonne d'eau.

Les méthodes de traitement

La première étape du traitement doit toujours être la prévention de la prolifération. Une eau de surface naturelle connaîtra toujours des épisodes de prolifération, malgré tous les efforts déployés pour les éviter. Cependant, l'emploi de pratiques de gestion optimales permet de réduire la fréquence et la gravité de ces épisodes. Il faut limiter le ruissellement, afin de réduire au minimum les apports d'engrais et/ou de déchets, empêcher le bétail de s'abreuver à même les sources d'eau de surface et limiter autant que possible les apports d'éléments nutritifs dans l'eau.

L'aération peut aussi s'avérer utile dans la lutte contre la prolifération. Une eau bien aérée reste en mouvement et garde une température constante à toutes les profondeurs, ce qui contribue à empêcher la formation d'une couche d'eau extrêmement chaude à la surface en été. En aérant, on évite en outre la raréfaction de l'oxygène causée par le dépérissement et la décomposition des fleurs d'eau. Dans une eau bien aérée, les algues peuvent parfois proliférer, mais les cyanobactéries se développent difficilement dans l'eau courante. Les cyanobactéries prolifèrent plutôt dans un milieu chaud et stagnant. Une bonne aération aide à prévenir la formation d'un tel milieu.

Si des organismes commencent à proliférer dans une source d'eau de surface, il faut d'abord déterminer la taille des fleurs d'eau et leur type. S'il s'agit de fleurs d'eau filamenteuses, on peut choisir parmi quelques méthodes de traitement. Les petites fleurs d'eau filamenteuses près du rivage s'enlèvent au moyen d'un râteau ou d'une bêche. On en dispose loin des sources d'eau qui alimentent l'étang, afin d'éviter que les organismes décomposés ne recontaminent le plan

d'eau. Les algues filamenteuses se décomposent facilement; on peut les composter, à condition de les mélanger à d'autres matières qui favorisent la circulation de l'air.

Les fortes proliférations d'organismes filamenteux ou planctoniques sont plus difficiles à traiter. Pour les cas graves, il existe des méthodes de traitement chimique de l'eau de surface. Il faut savoir qu'aucun traitement chimique ne permet un contrôle efficace à long terme. L'application fréquente de produits chimiques peut créer une résistance chez les cyanobactéries. Il s'agit d'une solution de dernier recours; elle ne doit pas servir à l'entretien courant.

Les méthodes de traitement chimique emploient normalement l'un des quatre composés suivants :

- le sulfate de cuivre,
- la chaux (sous forme de chaux vive ou d'hydroxyde de calcium),
- l'alun (sous forme de sulfate d'aluminium),
- le chlorure ferrique.

La chaux, l'alun et le chlorure ferrique sont des coagulants – ils se lient aux particules dissoutes et en suspension, y compris les algues et les cyanobactéries, formant des amas qui se déposent au fond de l'étang-réservoir. Le sulfate de cuivre tue les cyanobactéries, mais a peu d'effet sur les algues. Après le traitement, les cellules mortes se déposent sur le fond. Chacune des méthodes de traitement chimique comporte des avantages et des inconvénients. Si l'étang-réservoir à traiter contient des poissons, la plus grande prudence s'impose dans l'application de tout produit chimique.

Les résultats du traitement

Lorsqu'on s'attaque à une prolifération d'organismes, on doit présumer que les cellules des fleurs d'eau ont éclaté et libéré leur contenu. Si ces cellules sont des algues, leur contenu n'est pas toxique. **Si, par contre, les cellules sont des cyanobactéries, il est prudent de présumer qu'elles ont libéré des toxines dans l'eau. Pour laisser le temps aux toxines libérées de se décomposer, on doit respecter un délai minimum de deux semaines après le traitement chimique avant de consommer l'eau. Pendant cette période, les humains,**

le bétail et les animaux domestiques ne doivent pas boire l'eau traitée. Les analyses ne permettent pas de détecter toutes les toxines. Certains laboratoires analysent les toxines courantes, notamment la microcystine.

Vue d'ensemble

On retrouve souvent des algues et des cyanobactéries dans l'eau de surface. La prolifération de ces deux groupes se fait de façon naturelle, mais augmente en ampleur et en fréquence suite à certaines activités humaines et agricoles. En raison des puissantes toxines qu'elles peuvent libérer, les fleurs d'eau de cyanobactéries présentent le risque le plus grave pour la santé. En présence de cyanobactéries, il faut présumer que l'eau contient des toxines et éviter de la consommer à des fins domestiques ou d'abreuvement de bétail. Grâce à une bonne planification et à des pratiques de gestion rigoureuses, on peut limiter la répétition de proliférations nuisibles. Un plan de gestion efficace comprend notamment le contrôle de l'accès du bétail, la surveillance attentive, l'aération et, en dernier recours, le traitement chimique.

AUTEUR: N. Scott, ARAP

FINANCEMENT: La présente publication a été financée en partie par le truchement de l'Entente Canada-Saskatchewan sur le plan vert en agriculture et du Fonds d'innovation agroalimentaire Canada-Saskatchewan.

APPROBATION: Le présent document ne doit en aucun cas être considéré comme une approbation par l'ARAP ou par Agriculture et Agroalimentaire-Canada des produits et services qui y sont mentionnés.