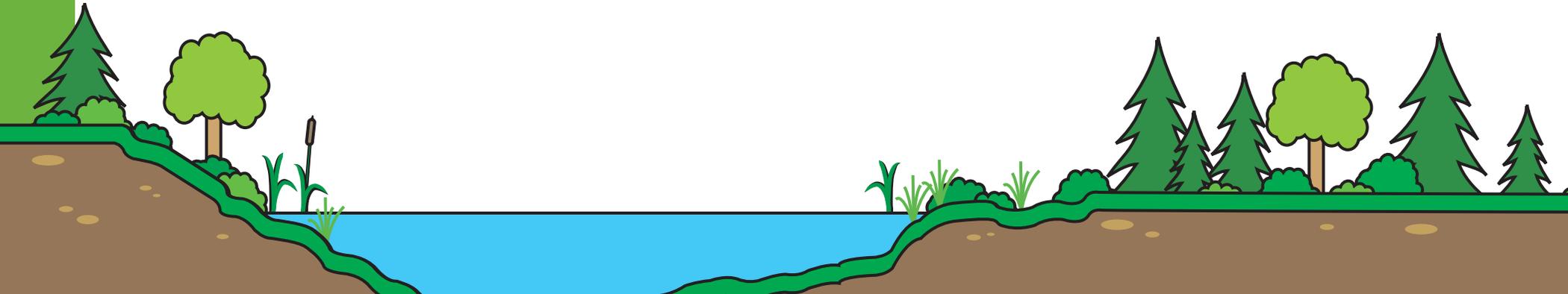


Trousse des lacs

Des outils pour la santé des lacs

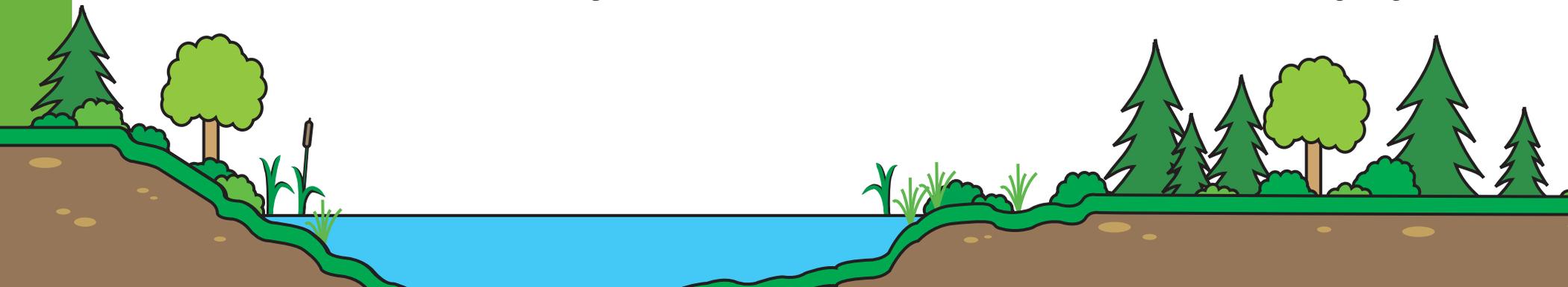


Cette Trousse des lacs appartient à:

N.B. Vous pouvez télécharger gratuitement les éléments de la *Trousse des lacs* à l'adresse suivante : www.troussedeslacs.org



Imprimé sur du papier
Enviro100, contenant
100 % de fibres recyclées
postconsommation, certifié
Éco-Logo, procédé sans
chlore et fabriqué à partir
d'énergie biogaz.



Introduction

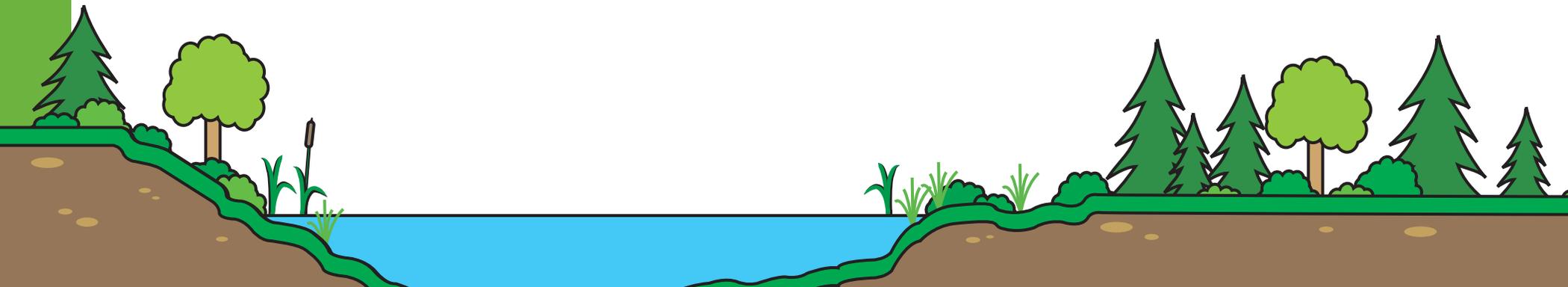
Vous tenez entre vos mains la 2^e édition de la *Trousse des lacs*, fruit de plusieurs années de travail. L'idée de la *Trousse des lacs* a germé au printemps 2004 lors d'une rencontre de la *Table de concertation sur les lacs des Laurentides*. Répondant à une demande de la part de regroupements de riverains, cet outil vise à sensibiliser, éduquer et former les membres des associations, les représentants municipaux et toute personne souhaitant effectuer la surveillance de l'état de santé des lacs. La *Trousse des lacs* se veut donc utile, pratique, conviviale et évolutive. En effet, d'autres fiches théoriques et protocoles de caractérisation viendront enrichir la *Trousse des lacs* au cours des prochains mois et des années à venir.

À la croisée des chemins de la science et de l'action citoyenne, cette trousse encourage les initiatives de surveillance volontaire. Elle comporte trois sections distinctes qui se complètent :

- Les **fiches théoriques** expliquent les concepts de base de la limnologie et les indicateurs liés à la santé des lacs. C'est dans cette section que seront abordés et vulgarisés des sujets comme les cyanobactéries, le phosphore et l'azote, l'oxygène dissous, etc. Ces fiches ont été validées par le Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et environnement aquatique (GRIL).
- Les **protocoles de caractérisation**, élaborés en partenariat avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et son Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), visent à décrire et à quantifier des composantes précises reliées à l'état de santé des lacs (bande riveraine, transparence, plantes aquatiques, etc.). En plus de développer les connaissances sur différents aspects importants des lacs, ces protocoles permettront de suivre l'évolution de l'état du lac au fil du temps, de dépister certaines problématiques et d'appliquer, au besoin, des mesures préventives et/ou correctives de façon éclairée. Des fiches terrains plastifiées accompagnent certains protocoles.
- Concept proposé par le Dr Richard Carignan en 2004, le **carnet de santé** permet de regrouper et d'archiver toute l'information sur le lac. Les données historiques, scientifiques, géographiques et politiques, ainsi que les résultats d'études passées rassemblées au même endroit, permettront de dresser un véritable portrait du lac. Il constituera une source précieuse d'information accessible rapidement et en un coup d'œil.

Enfin, **Bleu Laurentides** est une communauté d'idées et de pratiques poursuivant sa réflexion, alimentée par tous ceux et celles qui ont à cœur la santé des lacs. Nous espérons que cet outil permettra d'élargir nos connaissances et d'améliorer nos pratiques afin de protéger la santé de nos lacs pour en jouir encore longtemps!

L'équipe du Conseil régional de l'environnement des Laurentides



Remerciements

Au moment de publier la deuxième édition de la *Trousse des lacs*, nous souhaitons souligner le merveilleux travail de tous ceux et celles sans qui ce projet n'aurait pu voir le jour. Un merci tout particulier à ces personnes ayant contribué directement à une ou plusieurs étapes de la conception et la validation de la *Trousse des lacs* :

Francis Barbe, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2004-2005)*

Sylvie Blais, *Direction du suivi de l'état de l'environnement, MDDEP*

David Bird, *Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique, UQAM*

Marie-Hélène Brousseau, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides*

Richard Carignan, *Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique, Station de biologie des Laurentides, Université de Montréal*

Antonella Cattaneo, *Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique, Université de Montréal*

Cathy Crago, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2005-2008)*

Marie-Andrée Fallu, *Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique*

Yann Godbout, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides*

Agnès Grondin, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2004-2008)*

André Hade, *Département de chimie et de biochimie, UQAM*

Mélissa Laniel, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides*

Samuel Lapiere, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2005-2007)*

Sylvie Legendre, *Direction du suivi de l'état de l'environnement, MDDEP*

Anne Léger, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides*

Carl Martin, *Groupe de recherche en Écologie Aquatique, UQTR*

Sonia Néron, *Direction du Suivi de l'État de l'Environnement, MDDEP*

Manon Ouellette, *Direction du suivi de l'état de l'environnement, MDDEP*

Vincent Perron, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2006)*

Yves Prairie, *Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique, UQAM*

Virginie Roger, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides*

Louis Roy, *Direction du suivi de l'état de l'environnement, MDDEP*

Jacques Ruelland, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2004-2010)*

Patrick Saumure, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2005)*

Jonathan Tardif, *Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2006-2007)*

Finalement, nous tenons à remercier les associations de lacs, les riverains et toutes ces personnes qui participent généreusement, chacune à leur façon, à l'élaboration de la trousse ainsi qu'à l'amélioration de la santé des lacs.



Les algues

Qu'est-ce qu'une algue?

Les algues sont des végétaux simples, le plus souvent unicellulaires, dont la taille est si petite que, dans bien des cas, on ne peut les voir qu'au microscope. Elles n'ont pas de racine et la grande majorité d'entre elles sont vertes car elles contiennent une concentration importante d'un pigment vert nommé chlorophylle (*voir fiche sur la chlorophylle*). Toutefois, on retrouve également dans la nature des algues brunes, rouges, orangées ou jaunes. Il existe aussi quelques algues visibles à l'œil nu (ex.: algues filamenteuses) et d'autres qui ressemblent à des plantes aquatiques.

Les algues microscopiques se divisent en deux principaux groupes: le périphyton et le **phytoplancton**. Le périphyton vit attaché à des objets submergés (roches, plantes aquatiques, piliers de quais) et se concentre principalement dans les zones peu profondes du lac, tandis que le **phytoplancton** vit en suspension dans l'eau et se retrouve partout dans le lac, où les conditions lumineuses le permettent.

Quels rôles jouent les algues?

Source de nourriture

Les algues sont des producteurs primaires, c'est-à-dire qu'elles sont le premier maillon de la chaîne alimentaire; elles sont capables de convertir l'énergie lumineuse et les éléments nutritifs en composés organiques. Ainsi, elles constituent, pour un grand nombre d'organismes (poissons et petits animaux aquatiques), une source importante de nourriture.

Production d'oxygène

Les algues ont la capacité de libérer l'oxygène contenu dans la molécule d'eau, grâce au processus de la photosynthèse. L'oxygène ainsi libéré participe ensuite à la respiration des organismes aquatiques.



Algues filamenteuses

Quels sont les facteurs qui affectent la croissance des algues ?

La croissance des algues est influencée par divers facteurs tels que la température, la transparence de l'eau (la transparence de l'eau détermine jusqu'à quelle profondeur la lumière pénètre dans le lac pour permettre la photosynthèse), la concentration de nutriments (notamment le phosphore et l'azote) et la quantité d'organismes qui se nourrissent des algues (poissons, **zooplancton**). Lorsqu'un changement survient dans le lac, cela influence la quantité et la diversité des espèces présentes.

Qu'est-ce qui provoque la multiplication excessive des algues dans un lac ?

La prolifération d'algues est généralement causée par de fortes concentrations d'éléments nutritifs dans l'eau provenant de sources naturelles (ex.: forêts, milieux humides) ou anthropiques (ex.: épandage de fertilisants, rejets provenant des secteurs résidentiel, municipal, agricole et industriel). Associé à ce facteur et à des conditions météorologiques favorables, chaleur et ensoleillement abondant par exemple, les algues se multiplient rapidement et peuvent même se regrouper en amas visibles à l'œil nu, phénomène appelé fleur d'eau.



Une fleur d'eau signifie une prolifération d'organismes aquatiques. Il ne faut pas confondre une accumulation d'algues filamenteuses, par exemple, avec les fleurs d'eau de cyanobactéries (voir fiche sur les cyanobactéries).



©Marie-Andrée Fallu, GRIL



©Marie-Andrée Fallu, GRIL

Deux chlorophycées (espèce d'algue verte) agrandies au microscope 176 fois.

Quels sont les impacts négatifs d'une prolifération d'algues?

- La présence excessive d'algues peut entraîner de mauvaises odeurs en plus de donner un goût désagréable à l'eau.
- Une prolifération d'algues peut réduire la limpidité de l'eau (l'eau peut devenir verte, brune ou jaune) et même empêcher la lumière de parvenir jusqu'aux plantes aquatiques enracinées.
- Dans certains cas, on observe une obstruction des prises d'eau, des conduits et des filtres des usines de production d'eau potable.
- La décomposition des algues nécessite la consommation d'une quantité importante d'oxygène par les organismes décomposeurs. Il peut s'ensuivre la mort d'organismes aquatiques si la concentration en oxygène dissous devient trop faible.

Comment limiter la croissance des algues?

Plus il y aura d'éléments nutritifs dans le lac, plus la croissance des algues sera abondante. Il faut donc limiter ces apports, par exemple en conservant une bande de végétation autour des lacs et des ruisseaux, en s'assurant d'avoir une installation sanitaire conforme et d'en effectuer une vidange régulière, en évitant d'utiliser de l'engrais sur le gazon ou d'utiliser des produits domestiques contenant du phosphore.



Les algues ont malheureusement mauvaise réputation. Il est vrai qu'en quantité excessive, elles peuvent rendre l'eau verte, malodorante et nuire à la santé du lac et des organismes qui y vivent. Pourtant, lorsqu'elles sont présentes en quantité naturelle, elles jouent un rôle essentiel dans l'équilibre des écosystèmes aquatiques. Elles sont une source de nourriture pour bon nombre d'organismes en plus de produire de l'oxygène dissous, un élément indispensable à la vie.



Les décomposeurs sont les différents organismes et microorganismes du sol ou des eaux dont le rôle est de transformer la matière organique morte et de recycler les éléments nutritifs.

Sources :

HADE, A., 2002. *Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger.* Éditions Fides, 360 p.

Florida LAKEWATCH, 1999. *A Beginner's Guide to Water Management - The ABCs, Descriptions of Commonly Used Terms, University of Florida, Gainesville (Florida).* Disponible en ligne: <http://lakewatch.ifas.ufl.edu/LWcirc.html>

La chlorophylle

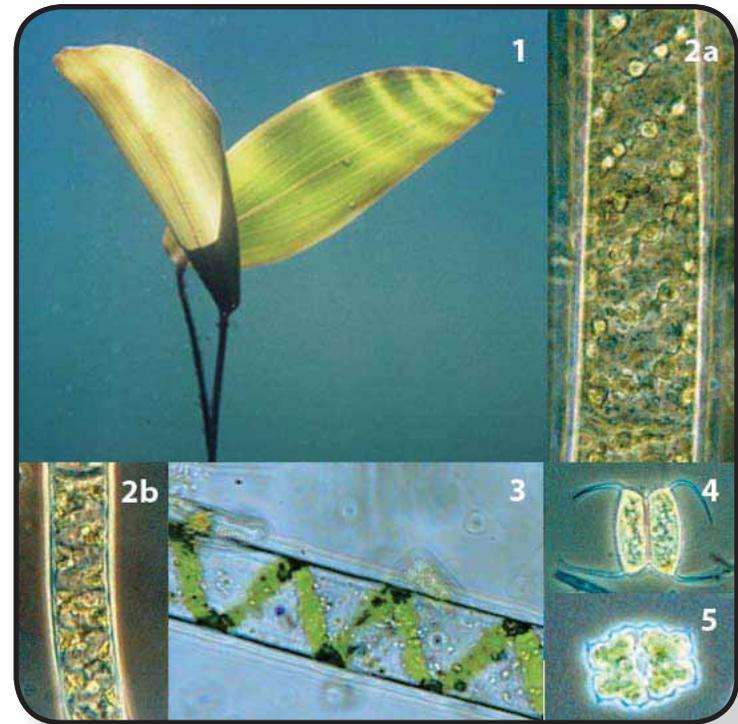
Qu'est-ce que la chlorophylle ?

La chlorophylle est un pigment végétal responsable de la coloration verte des plantes. Ce pigment, que l'on retrouve dans les cellules des végétaux, est utilisé avec d'autres pigments par les plantes pour effectuer la photosynthèse. Ce processus permet à la plante d'utiliser l'énergie du soleil pour convertir le dioxyde de carbone (CO_2) et l'eau en oxygène et en matière organique.

Il existe plusieurs pigments photosynthétiques (chlorophylle *a*, *b*, *c*, carotène, phycocyanine, xanthophylle) mais le pigment le plus commun est la chlorophylle *a*, car on en retrouve dans toutes les plantes, les algues et les cyanobactéries.

Pourquoi mesure-t-on la chlorophylle *a* dans un lac ?

La chlorophylle *a* est considérée comme étant un indicateur de l'abondance (biomasse) des algues microscopiques dans le lac. Étant à la base de la chaîne alimentaire, les algues déterminent la productivité d'un lac, c'est-à-dire le taux de production de matière organique. Équilibrée, cette productivité est le reflet d'un lac en santé. Toutefois, une productivité trop importante pourrait être une indication d'un trop grand enrichissement par les matières nutritives et plus particulièrement par le phosphore (*voir fiche sur l'eutrophisation*).



1. Plante aquatique
2. Spirogyra (algue microscopique) agrandie 640 fois (2a) et 400 fois (2b)
3. Agrandissement d'une algue microscopique contenant de la chlorophylle *a*
- 4 et 5. Deux espèces d'algues microscopiques vertes contenant de la chlorophylle *a* agrandies 400 fois

Comment mesure-t-on la chlorophylle *a*?

L'analyse de la chlorophylle *a* permet d'estimer la biomasse d'algues qui se retrouve dans le prélèvement d'eau. Il est ainsi possible de connaître la productivité du lac à un moment précis dans le temps. La comparaison des données de chlorophylle *a* au fil des années permet de déterminer si la productivité du lac est stable.

Pour mesurer la chlorophylle *a*, un échantillon d'eau est prélevé généralement près de la surface à environ 1 mètre de profondeur et transféré dans une bouteille opaque destinée à l'analyse. Cet échantillon est ensuite envoyé rapidement dans un laboratoire où les algues seront concentrées sur un filtre. Ensuite, la chlorophylle *a* est extraite à l'aide d'un solvant (éthanol ou acétone).

La concentration en chlorophylle *a* se mesure en microgramme de pigment par litre d'eau ($\mu\text{g/l}$) ou en milligramme de pigment par mètre cube d'eau (mg/m^3).



Crédit photo: Jean-François Lapierre

Tours de filtration utilisées pour récolter de la chlorophylle *a* sur un filtre.

Sources :

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)
www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.htm

HADE, A., 2002. Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger. Éditions Fides, 360 p.

Waterwatch Australia Steering Committee, 2003. Waterwatch Australia National Technical Manual, Environment Australia, 156 p. Voir en ligne: www.waterwatch.org

La conductivité

Qu'est-ce que la conductivité de l'eau ?

La conductivité est une mesure de la capacité de l'eau à conduire un courant électrique, donc une mesure indirecte de la teneur de l'eau en ions. Un ion est un atome (constituant de base de la matière) ou un groupe d'atomes qui possède une charge électrique **positive** ou **négative**. Ainsi, plus l'eau contient des ions comme le calcium (Ca^{2+}), le magnésium (Mg^{2+}), le sodium (Na^+), le potassium (K^+), le bicarbonate (HCO_3^-), le sulfate (SO_4^{2-}) et le chlorure (Cl^-), plus elle est capable de conduire un courant électrique et plus la conductivité mesurée est élevée.

Pourquoi mesurer la conductivité de l'eau ?

Les valeurs de conductivité d'un lac sont généralement stables et dépendent surtout de la géologie locale. Lorsque des changements notables de conductivité sont observés dans un lac, c'est le signe d'une augmentation des apports de substances dissoutes provenant du bassin versant. Cependant, il est difficile de dire si les matières qui provoquent un changement dans la conductivité proviennent de minéraux naturels ou de polluants. Seule l'analyse de l'eau en laboratoire indique avec précision la nature des minéraux dissous dans le lac.



On mesure la conductivité de l'eau à l'aide d'une sonde. L'utilisation d'une sonde permet de mesurer d'autres variables (si elle est équipée des capteurs appropriés) tels que la température, l'oxygène dissous, le pH et la profondeur.

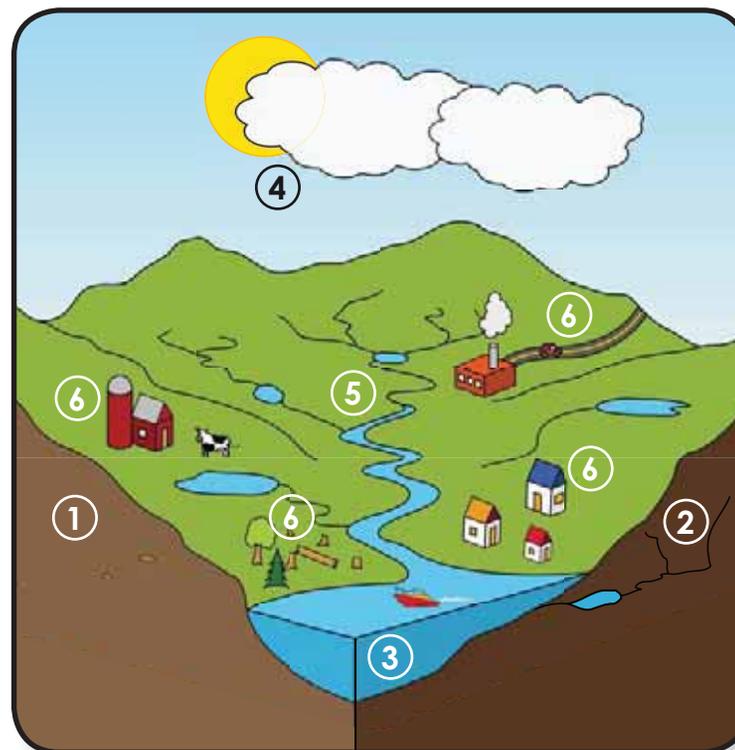


Les rejets contaminés augmentent la conductivité de l'eau. Par exemple, l'usage de sels déglaçants dans le bassin versant est une cause fréquente de la conductivité anormalement élevée des eaux de surface.

Quels sont les facteurs qui influencent la conductivité de l'eau d'un lac?

La conductivité est influencée par divers facteurs naturels et anthropiques dont :

1. La géologie du bassin versant (la composition des roches).
2. Les apports d'eau souterraine.
3. La température de l'eau.
4. L'évaporation de l'eau du lac (qui augmente ou diminue la concentration d'ions dans l'eau).
5. Les variations de débit des ruisseaux et des rivières qui alimentent le lac (la conductivité augmente lorsque le débit est faible, car il y a une plus grande concentration d'ions, et diminue lorsque le débit est élevé).
6. Les apports d'eau contaminée provenant des activités humaines (déglacage des routes, agriculture, développement urbain, activités industrielles).



La température influence grandement la conductivité de l'eau. Pour comparer les valeurs de conductivité d'une saison à l'autre et d'un plan d'eau à l'autre, il faut qu'elles soient calibrées en fonction d'une température de l'eau de 25°C. Une fois ajustées, elles deviennent des données de conductivité spécifique.

Comment mesure-t-on la conductivité de l'eau d'un lac?

L'appareil servant à évaluer la conductivité spécifique de l'eau s'appelle un conductimètre. Le courant électrique mesuré est proportionnel à la concentration d'ions dans l'eau; plus il est élevé, plus il y a d'ions dans l'eau. Le résultat se traduit en **micro-Siemens par centimètre ($\mu\text{S}/\text{cm}$)** à une température normalisée de 25°C.

Type d'eau	Quantité de $\mu\text{S}/\text{cm}$
Eau douce	Moins de 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Eau minérale	Entre de 200 et 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Eau salée	Plus de 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$



La conductivité (S/cm), capacité de l'eau à permettre le passage d'un courant électrique, est l'inverse de la résistivité ($\text{ohm} \cdot \text{cm}$), capacité de l'eau à s'opposer à la circulation d'un courant électrique.

Sources :

HADE, A., 2002. *Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger*. Éditions Fides, 360 p.

Waterwatch Australia Steering Committee, 2003. *Waterwatch Australia National Technical Manual*, Environment Australia, 156 p. Voir en ligne: www.waterwatch.org

Les cyanobactéries

Qu'est-ce que les cyanobactéries?

Les cyanobactéries sont des microorganismes aquatiques qui présentent à la fois des caractéristiques provenant des bactéries et des algues. Elles contiennent, comme les algues, de la chlorophylle qui est le pigment responsable de la photosynthèse. La photosynthèse est un processus qui permet aux plantes et à d'autres organismes d'utiliser l'énergie solaire pour fabriquer leur nourriture.

Les cyanobactéries sont présentes de façon naturelle dans les lacs. Leur présence devient problématique lorsque certaines espèces se multiplient rapidement et forment une masse visible à l'œil nu (à la surface du lac ou dans l'eau) que l'on nomme fleur d'eau ou « bloom » de cyanobactéries.

Les cyanobactéries sont-elles dangereuses?

Plusieurs espèces de cyanobactéries emmagasinent dans leurs cellules des poisons naturels appelés cyanotoxines. Ces toxines sont libérées dans l'eau lors de la rupture ou de la mort de la cellule. Le contact ou l'ingestion d'une eau contaminée par trop de cyanotoxines peut occasionner des problèmes de santé.



Les premières cyanobactéries identifiées étaient de couleur bleu-vert, d'où leur appellation courante : algues bleues. Cependant, les cyanobactéries peuvent être de différentes couleurs : vert olive, vert foncé, violet et même rouge.



Fleur d'eau de cyanobactéries. Les cyanobactéries sont en suspension dans l'eau du lac.



Les cyanobactéries possèdent des caractéristiques qui leur permettent de se reproduire ou de s'accumuler plus rapidement que les algues. Par exemple, certaines espèces de cyanobactéries utilisent, en plus de l'azote dissous dans l'eau, l'azote de l'air, ce qui leur donne un avantage sur les algues qui ne peuvent utiliser que l'azote disponible dans l'eau. D'autres possèdent des poches de gaz leur permettant d'ajuster leur flottabilité afin de se déplacer aux profondeurs où la lumière et les éléments nutritifs sont abondants. De plus, les cyanobactéries utilisent la lumière du soleil d'une manière plus efficace que la plupart des algues. Enfin, plusieurs espèces nuisibles forment des colonies trop grosses pour être mangées par le zooplancton.

Quels sont les effets des cyanotoxines sur la santé ?

Il existe trois catégories de toxines produites par les cyanobactéries, chacune pouvant avoir des effets variables sur la santé :

Les **dermatotoxines** peuvent causer des irritations et créer des problèmes d'allergies. En contact avec la peau, ces toxines peuvent provoquer des sensations de brûlures ainsi que des démangeaisons rougeâtres et boursouflées.

Les **hépatotoxines** favoriseraient l'apparition de troubles chroniques du foie et du tube digestif.

Les **neurotoxines** affectent le fonctionnement du système nerveux. En stimulant constamment les muscles, elles peuvent provoquer des crampes, une grande fatigue et même une paralysie.



**Attention :
faire bouillir
l'eau ne
détruit pas les
cyanotoxines !**

Qu'est-ce qui provoque une prolifération de cyanobactéries ?

On ne peut prédire le moment où une fleur d'eau se formera dans un lac, car plusieurs facteurs influencent la prolifération de cyanobactéries et l'interaction entre ces facteurs est encore mal comprise. Néanmoins, deux facteurs principaux peuvent être identifiés :

- Une eau riche en nutriments (surtout en phosphore).
- Une eau stagnante.



Fleur d'eau de cyanobactéries.

Petit test facile...

Il est facile de confondre les fleurs d'eau issues de la prolifération de cyanobactéries avec celles issues de la prolifération d'algues. Pour vous aider à distinguer ces deux types de fleur d'eau, vous pouvez effectuer le test suivant :



Vous devez d'abord **porter des gants de latex**. Vous devez ensuite passer votre main dans la fleur d'eau en écartant légèrement les doigts. Laissez couler l'eau puis examinez ce qui reste dans votre main. Si de longues masses fibreuses pendent de vos doigts, vous êtes en présence d'une fleur d'eau provenant sans doute d'une prolifération d'algues filamenteuses. Si, après avoir filtré la fleur d'eau avec vos doigts, il ne reste rien ou encore si quelques morceaux demeurent collés à vos gants, il s'agit peut-être d'une fleur d'eau de cyanobactéries.

Lorsque la présence d'une fleur d'eau de cyanobactéries a été confirmée dans votre lac, la Direction de santé publique vous conseillera de prendre les précautions suivantes :

- Évitez tout contact direct avec l'eau des zones affectées du lac (baignade, douche, sports nautiques, etc.).
- Évitez de consommer des poissons ou autres organismes aquatiques.
- Évitez de cuisiner et de vous abreuver avec l'eau du lac. Faire bouillir l'eau ou utiliser de l'algicide n'élimine pas les toxines.
- Évitez que les animaux domestiques entrent en contact avec l'eau des zones affectées du lac.

Comment reconnaître une fleur d'eau de cyanobactéries?

Une fleur d'eau de cyanobactéries a souvent l'apparence d'un déversement de peinture bleu-vert ou d'une purée de pois. Cependant, son apparence peut varier selon les espèces de cyanobactéries qui sont présentes dans le lac et les conditions environnementales. Des odeurs de gazon fraîchement coupé ou d'ordures peuvent parfois accompagner la fleur d'eau.

Afin de mieux discerner une fleur d'eau de cyanobactéries d'un autre phénomène en lac ou en cours d'eau, nous vous recommandons de consulter le guide d'identification du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP – voir référence à la fin de la fiche). Lorsque vous êtes en présence d'une fleur d'eau de cyanobactéries, veuillez vous référer au *Protocole de suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert* inclus dans la trousse et disponible à l'adresse suivante : www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.htm



Si vous croyez être en présence de cyanobactéries, prévenez immédiatement votre direction régionale du MDDEP et votre municipalité.

Comment limiter la prolifération de cyanobactéries?

Puisque les cyanobactéries ont besoin du phosphore et de l'azote pour croître, l'apport de ces nutriments (et particulièrement du phosphore) dans le lac se doit d'être restreint. Ces nutriments proviennent principalement de l'utilisation d'engrais ou de compost, du transport de sédiments dans l'eau de ruissellement, d'activités forestières ou piscicoles et/ou de rejets d'eaux usées provenant des secteurs résidentiel, municipal, agricole et industriel. En ayant une bande de végétation qui ceinture le lac et les ruisseaux, une partie des nutriments et des polluants sont ainsi filtrés. Il faut également s'assurer d'avoir une installation sanitaire conforme et que la vidange soit faite régulièrement.



Les fleurs d'eau de cyanobactéries ont parfois l'apparence d'un déversement de peinture bleu-vert ou d'une purée de pois.

Sources :

Ministère de la santé et des services sociaux (MSSS):

www.msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/environnement/index.php?algues_bleu-vert

Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP):

www.mddep.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/algues.htm

BLAIS, S., 2008. *Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries. Comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et nos rivières*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 54 p. www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/guide-identif.pdf

Groupe scientifique sur l'eau, 2004. *Cyanobactéries et cyanotoxines (eau potable et eaux récréatives)*, Dans *Fiches synthèses sur l'eau potable et la santé humaine*, Institut national de santé publique du Québec, 18 p. www.inspq.qc.ca/pdf/publications/198-CartableEau

Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et environnement aquatique
www.uqam.ca/gril

L'eutrophisation

Qu'est-ce que l'eutrophisation ?

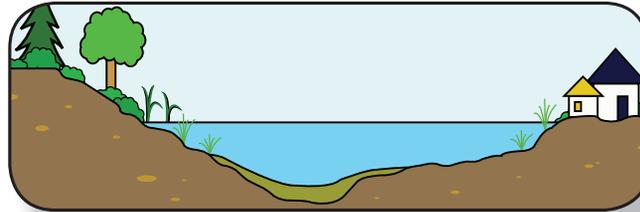
L'eutrophisation est un processus naturel et très lent, par lequel les plans d'eau reçoivent une grande quantité d'éléments nutritifs (notamment du phosphore et de l'azote), ce qui stimule la croissance des algues et des plantes aquatiques. Ce processus, se déroule normalement sur une période allant de plusieurs milliers à quelques dizaines de milliers d'années. Cependant, les activités humaines l'ont accéléré dans de nombreux lacs en augmentant la quantité d'éléments nutritifs qui leur parviennent, provoquant des changements dans l'équilibre de ces écosystèmes aquatiques. Cette évolution selon trois stades distincts, qualifiés de niveaux trophiques.



Le terme eutrophisation provient des mots grec « eu » et « trophé » qui signifient respectivement « bien » et « nourriture ».

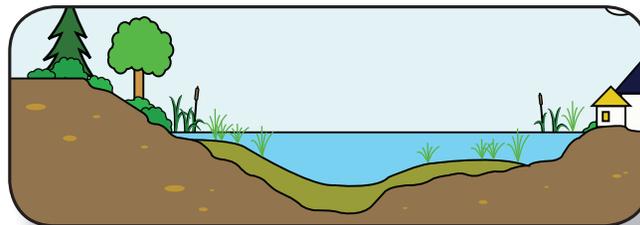
Niveaux trophiques des lacs

Oligotrophe



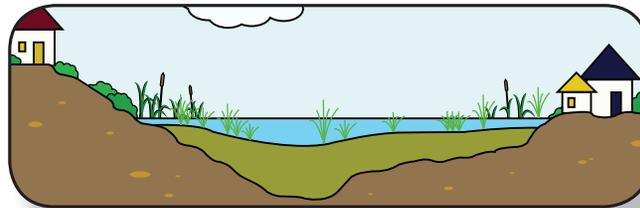
Ces lacs ont des eaux claires, pauvres en éléments nutritifs et ont une faible productivité biologique. Ils sont généralement profonds et leur bassin versant est relativement petit.

Mésotrophe



Ces lacs reçoivent une quantité plus grande d'éléments nutritifs et ont une productivité biologique modérée. Des changements dans les espèces présentes apparaissent.

Eutrophe



Ces lacs sont très enrichis en éléments nutritifs. Ils sont caractérisés par une productivité biologique élevée et il peut en résulter une perte de la diversité des espèces.

Quels sont les effets de l'eutrophisation sur les lacs ?

L'eutrophisation naturelle à très long terme ainsi que celle, accélérée par les apports artificiels en nutriments au lac, peuvent causer plusieurs effets indésirables sur l'écosystème aquatique. En voici quelques exemples :

- Plus grande abondance de plantes aquatiques et d'algues ;
- Dégradation de la qualité de l'eau et accumulation de sédiments (envasement) ;
- Changement dans la biodiversité animale et végétale, favorisant les espèces les mieux adaptées aux nouvelles conditions ou l'implantation de nouvelles espèces au détriment de certaines qui étaient déjà établies ;
- Apparition de fleurs d'eau importantes de cyanobactéries.

Quelles sont les causes de l'eutrophisation ?

Tout facteur qui participe à l'augmentation de la quantité d'éléments nutritifs dans les lacs peut influencer la vitesse d'eutrophisation des lacs. Ces facteurs peuvent être naturels (ruissellement dans le bassin versant, barrages de castor, etc.) ou anthropiques (voir fiche sur le phosphore et l'azote), comme par exemple :

- Épandage d'engrais à des fins agricoles ou horticoles (chimiques ou naturels) ;
- Absence de bande riveraine qui favorise l'érosion des berges et limite la capacité de rétention des éléments nutritifs provenant du bassin versant (sources naturelles et artificielles) et transportés par ruissellement ;
- Utilisation de produits domestiques contenant des phosphates ;
- Rejets d'eaux usées industriels, urbains et domestiques.



Les lacs ont une durée de vie limitée car ils se comblent naturellement de sédiments en quelques milliers ou dizaines de milliers d'années.



Fleur d'eau de cyanobactéries

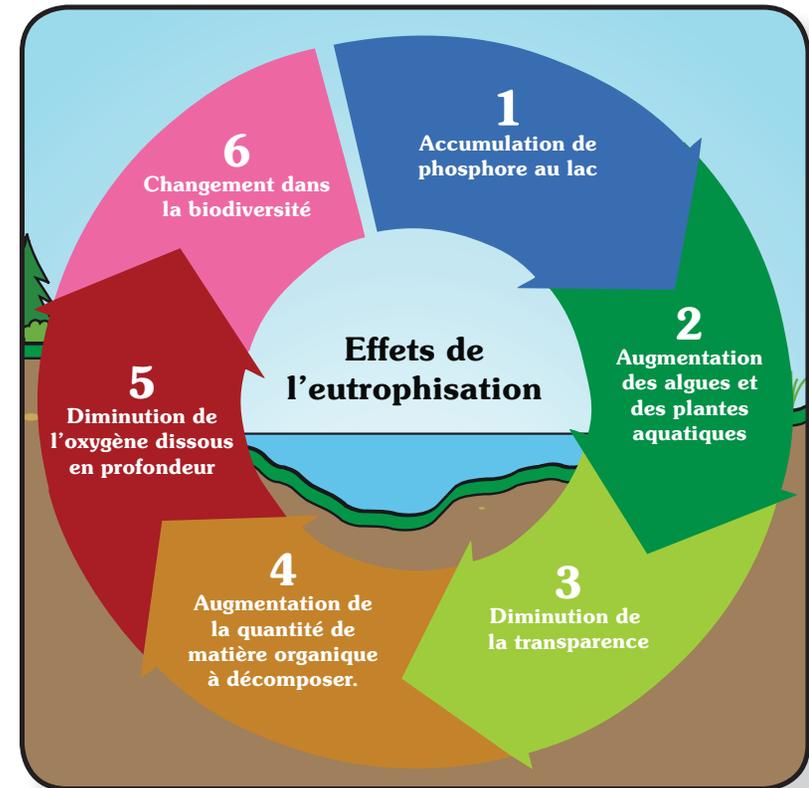


Les processus naturel et artificiel d'eutrophisation ont des répercussions similaires sur les propriétés des écosystèmes aquatiques. C'est principalement l'échelle de temps sur laquelle se produit le phénomène qui varie. Ainsi, certains lacs soumis à des apports anthropiques en éléments nutritifs peuvent passer d'un stade oligotrophe à eutrophe en seulement quelques dizaines d'années, au lieu de milliers ou dizaines de milliers d'années selon leur évolution naturelle.

Comprendre le processus d'eutrophisation

Voici en résumé les grandes étapes de ce phénomène complexe :

1. Le lac reçoit des apports en d'éléments nutritifs (particulièrement en phosphore) provenant de sources diverses (naturelles et anthropiques sur une longue ou courte période de temps) ;
2. L'accumulation d'éléments nutritifs dans l'eau provoque, à plus ou moins long terme, une prolifération de plantes aquatiques et d'algues dans la couche supérieure du lac et dans le littoral. Ce qui réduit considérablement la transparence de l'eau (l'eau devient plus turbide) ;
3. L'augmentation de la turbidité limite le passage de la lumière à travers la colonne d'eau. La photosynthèse ne peut alors s'effectuer que près de la surface du lac ;
4. Le surplus de matière végétale produit dans l'épilimnion (*voir fiche sur la stratification thermique*) se dépose au fond du lac, suite à sa **sénescence** (mortalité) ;
5. Les décomposeurs utilisent l'oxygène dissous afin de décomposer la matière végétale, ce qui provoque une diminution des concentrations d'oxygène dissous en profondeur ;
6. La raréfaction de l'oxygène dissous de la couche inférieure du lac occasionne un changement dans la biodiversité des espèces présentes au lac (ex. : disparition des espèces de poissons d'intérêt sportif tels que les truites).



Les décomposeurs sont les différents organismes et microorganismes du sol ou des eaux dont le rôle est de recycler la matière organique morte en éléments plus simples réutilisables par d'autres organismes.

Que faire pour prévenir l'eutrophisation accélérée d'un lac?

L'eutrophisation accélérée pose un problème non seulement aux écosystèmes mais aussi aux êtres humains (pertes d'usages, problèmes de santé en raison de la dégradation de la qualité de l'eau, diminution de la valeur marchande des propriétés, etc.). En ce sens, prévenir l'eutrophisation devrait être au centre des préoccupations des riverains, des municipalités et de l'ensemble des acteurs interpellés par la santé des lacs.

Plusieurs actions peuvent être entreprises dès maintenant afin de limiter les apports d'éléments nutritifs dans le lac, par exemple :

- Conserver ou recréer une zone de végétation autour du lac afin de diminuer l'érosion des rives et de retenir les nutriments et sédiments en provenance du bassin versant. La bande riveraine, c'est la ceinture de sécurité du lac!
- Maintenir une installation septique conforme et en faire la vidange régulièrement;
- Cesser l'usage de produits domestiques contenant des phosphates (plusieurs produits alternatifs existent maintenant sur le marché);
- Sensibiliser les gens de votre entourage et vos élus municipaux, et les encourager à adopter de bonnes pratiques en matière de gestion des lacs. C'est une excellente façon d'assurer ou de faciliter la protection de votre lac!



Bien qu'il soit souvent perçu comme une nuisance et ses activités comme une source de phosphore, le castor joue un rôle important dans notre écosystème en aménageant un habitat de terres humides pour divers animaux, oiseaux et insectes. En fait, les étangs de castors sont un excellent endroit pour observer la faune, donc des écosystèmes très riches en termes de biodiversité.



Sources :

Groupe de recherche en limnologie et en environnement aquatique

www.uqam.ca/gril

HADE, A., 2002. Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger. Éditions Fides, 360 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsu-lacs/index.htm

Former une association

Qu'est-ce qu'une association de protection de l'environnement d'un lac ?

Une association est un groupe plus ou moins organisé de personnes qui s'unissent volontairement dans un but déterminé, en vertu des lois et dans les limites du droit d'association reconnu par les chartes.

Dans ce contexte, une association de protection de l'environnement d'un lac est donc un groupe de personnes ayant en commun l'intérêt de protéger la qualité de l'eau, des paysages et des usages d'un lac et de son bassin versant.

Pourquoi se regrouper en association ?

Seul, il est plus difficile de mettre en place une stratégie de prévention de la dégradation d'un lac ou de changer le cours des choses lorsqu'il y a des signes de détérioration. En se regroupant, nous devenons beaucoup plus forts !

Parce qu'ils embrassent un intérêt commun, les membres d'une association ont la capacité de trouver des solutions concrètes à des problèmes en partageant un même objectif, des connaissances et des ressources. Ensemble, ces personnes peuvent avoir une plus grande influence sur leur municipalité et sur les autres paliers de gouvernement.

En se regroupant, il devient possible d'échanger sur des problématiques communes, de s'informer, et de travailler ensemble à trouver des solutions. L'association permet aussi la mise en commun des compétences propres à chacun de ses membres.



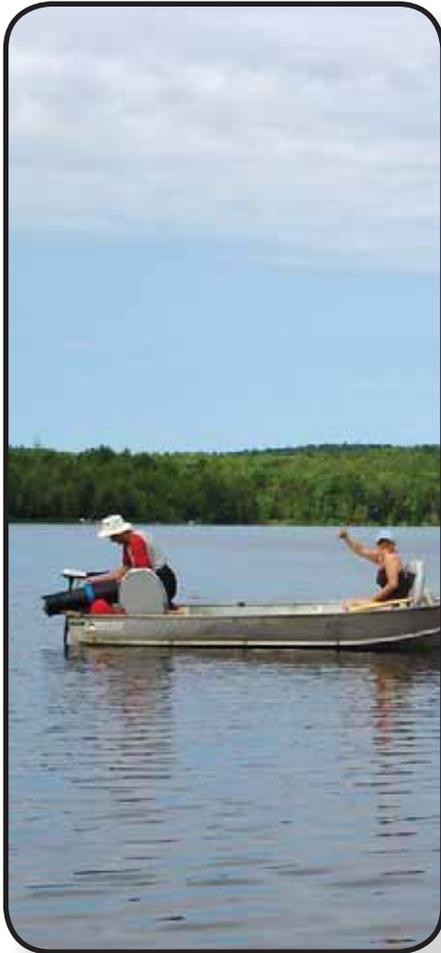
Parmi les nombreux avantages de se regrouper en association de lac, mentionnons :

- Démontrer une volonté collective de protéger le milieu naturel.
- Développer un partenariat avec les autres riverains, la municipalité et la communauté.
- Faire du réseautage avec d'autres associations.
- Créer une tribune pour sensibiliser les autres riverains et acteurs.
- Devenir un interlocuteur crédible auprès des municipalités, ministères et autres organismes.
- Poser des actions qui ne peuvent être entreprises par des individus.
- Faciliter l'accès à des subventions.
- Procéder à la cueillette et l'archivage d'informations (historiques, actuelles).

Par où commencer ?

Pour créer une association de protection de l'environnement d'un lac, commencez par réunir des riverains pour discuter de votre intérêt à former une telle association. Vous pouvez être aidé par quelqu'un ayant déjà une expertise en la matière et qui pourra répondre à vos questions, comme par exemple, une association existante dans votre région. Une fois l'équipe de démarrage formée, restera à développer une stratégie pour rejoindre l'ensemble des riverains. À cet effet, le porte à porte demeure le meilleur choix. En dernier lieu, vous devrez déterminer quelle forme juridique votre association choisira.





Les formes juridiques d'association

Deux formes juridiques sont possibles lorsque vient le temps de former officiellement l'association, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients :

1. Association non-personnifiée (non dotée de la personnalité morale)

- Structure peu complexe, ayant peu de membres et peu de biens à administrer.
- Les règles de fonctionnement sont prévues par le Code civil du Québec.
- Les administrateurs sont personnellement responsables des obligations de l'association qui résultent des décisions auxquelles ils ont consentis durant leur administration.

2. Association personnifiée (dotée de la personnalité morale Corporation sans but lucratif)

- Les membres de la corporation ne sont pas personnellement responsables des dettes et des engagements de la corporation; ils ne sont tenus responsables que du paiement de leur cotisation.
- La corporation peut faire ou recevoir des dons.
- Les administrateurs de la corporation ne sont pas personnellement responsables envers les tiers.
- La corporation peut poursuivre ou être poursuivie devant les tribunaux.

Cette dernière forme juridique est la plus adaptée pour les associations de lacs. Par exemple, plusieurs subventionnaires requièrent que leurs bénéficiaires soient constitués en corporation. Cependant, l'administration de la corporation est plus complexe, notamment en raison de l'obligation d'accomplir certaines formalités comme la rédaction des procès-verbaux des assemblées de membres et des réunions du conseil d'administration.



Comment constituer une personne morale sans but lucratif

Étape 1 : Rapport de recherche de nom

Un rapport de recherche de nom est une liste de noms extraits du registre des entreprises individuelles, des sociétés et des personnes morales. Cette recherche est effectuée à partir du nom que vous proposez. Ce rapport vous indiquera les noms existants au registre des entreprises qui pourraient être identiques ou porter à confusion avec le nom désiré. Vous devez vérifier ce registre avant de faire le choix définitif de votre nom.

Le rapport de recherche de nom est obligatoire et il doit accompagner les documents de constitution ou de changement de nom de la compagnie ou de la personne morale sans but lucratif.

Les formulaires à compléter sont disponibles en ligne à l'adresse suivante :
www.registreentreprises.gouv.qc.ca

Étape 2 : Rédaction de la demande de constitution en personne morale sans but lucratif

Plusieurs informations devront alors être fournies, principalement le nom d'un minimum de trois requérants (qui deviennent administrateurs provinciaux de l'organisme), l'adresse du siège de la corporation ainsi que les objets. Les objets sont les buts poursuivis par la corporation. Voici quelques exemples d'objets :

- Protéger et encourager la conservation des milieux naturels, de l'environnement, des caractéristiques patrimoniales et des paysages de la région du « lac Protégé ».
- Organiser des activités éducatives et/ou récréatives qui favorisent l'appréciation, la compréhension et le respect de notre environnement.
- Favoriser et promouvoir la responsabilisation et la prise en charge par les citoyens de leur environnement en vue d'en assurer la protection.

Une fois la demande complétée, il faut faire signer l'affirmation solennelle par une personne habilitée à recevoir les serments (avocat, notaire, etc.), acquitter les frais et poster la demande au Registraire des entreprises (voir adresse et détails à l'adresse suivante : www.registreentreprises.gouv.qc.ca).



En fait, le but ou la raison d'être d'une personne morale réside dans ses objets. Elle est constituée pour réaliser les objets qui sont indiqués dans la demande.

Étape 3 : Une fois que la personne morale sans but lucratif est constituée

Le conseil d'administration provisoire doit d'abord :

- Procéder à la rédaction des règlements généraux de l'organisme et fixer le montant de la cotisation annuelle (membership).
- Fixer une date pour l'assemblée générale de fondation et en faire la diffusion et la promotion.
- Établir une proposition d'ordre du jour pour l'assemblée générale.

L'assemblée générale doit :

- Adopter les règlements généraux.
- Élire le conseil d'administration.

Finalement, lors de la première réunion du conseil d'administration celui-ci doit :

- Élire des officiers.
- Établir un plan d'action : ce qu'on veut faire et en combien de temps ?
- Établir un plan de communication : comment se faire connaître par ses membres, la municipalité, les autres organismes, etc. ?

Il ne reste plus maintenant qu'à mettre en œuvre le plan d'action qui vise à protéger l'environnement du lac !



L'action collective est la voie la plus efficace pour se faire entendre des autorités et entreprendre des actions qui contribueront à la protection des lac. L'association, c'est la voix du lac !



Sources :

Comprendre et valoriser le rôle d'administrateur dans un organisme, Centre québécois du droit de l'environnement (CQDE).

Registraire des entreprises du Québec (REQ)

Comment constituer une personne morale sans but lucratif :
www.registreentreprises.gouv.qc.ca/

L'oxygène dissous

Qu'est-ce que l'oxygène dissous ?

Sur la terre comme dans l'eau, l'oxygène est indispensable à la très grande majorité des organismes vivants. Dans l'eau, la solubilité de l'oxygène varie en fonction de la température de l'eau et de la pression atmosphérique. Ainsi, l'eau froide peut contenir une concentration plus élevée d'oxygène dissous que l'eau chaude, tout comme les lacs situés à basse **altitude** par rapport aux lacs alpins.

D'où provient l'oxygène dissous que l'on retrouve dans l'eau ?

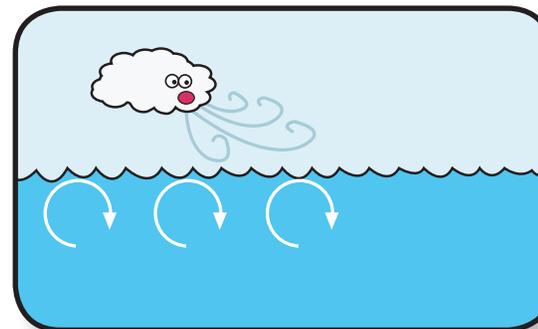
La concentration d'oxygène dissous dans un lac varie en fonction de la température de l'eau, de l'**altitude**, de la profondeur du lac, de l'heure de la journée, de la concentration de la matière organique et des nutriments dans le lac ainsi que de la quantité de plantes aquatiques, d'algues et de bactéries présentes dans le lac. Cependant, il existe deux principaux phénomènes par lesquels l'oxygène dissous se retrouve dans l'eau :

1. Les échanges avec l'atmosphère (absorption - évasion)

L'atmosphère terrestre contient 21 % d'oxygène; c'est le plus grand réservoir planétaire de ce gaz vital. À l'interface air/eau, les molécules d'oxygène peuvent diffuser de l'air vers l'eau ou de l'eau vers l'air, selon le degré de saturation de l'eau en oxygène. Le phénomène de la diffusion de l'oxygène entre le lac et l'atmosphère est relativement lent. Toutefois, l'agitation de l'eau par le vent facilite les échanges en augmentant la surface de contact par la création de vagues et de remous. L'eau à la surface du lac peut donc se recharger facilement en oxygène.



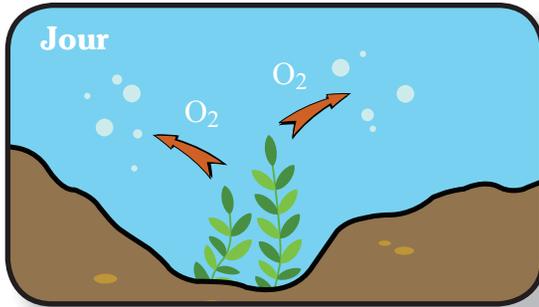
L'oxygène dissous est en fait la quantité d'oxygène présent en solution dans l'eau à une température donnée. Dans les études scientifiques ou dans les livres, on utilise parfois l'abréviation O.D. pour désigner l'oxygène dissous.



L'agitation de l'eau par le vent facilite la recharge du lac en oxygène.



On dit qu'une eau est saturée en oxygène lorsqu'elle ne peut plus dissoudre ce gaz. Ainsi, plus le degré de saturation de l'eau en oxygène est élevé, plus il devient difficile pour l'eau de dissoudre ce gaz. Le degré de saturation de l'eau varie entre autres en fonction de la température et de la pression atmosphérique.



2. La photosynthèse

Bien que presque tous les organismes vivants utilisent l'oxygène pour leur respiration, durant le jour, les plantes, les algues et certaines bactéries utilisent les rayons solaires et le gaz carbonique (CO_2) afin de fabriquer leur nourriture. **Ce processus complexe, qu'on appelle photosynthèse, libère de l'oxygène dans l'eau.** Durant la nuit, la photosynthèse s'interrompt et la production d'oxygène s'arrête, mais les organismes continuent de respirer. Cette différence explique en grande partie les variations journalières en oxygène dissous. La nuit, alors que la photosynthèse ne peut pas contrebalancer la perte en oxygène par la respiration, la concentration peut chuter de façon importante s'il y a une forte présence de plantes, d'algues et de bactéries.

À quoi sert l'oxygène dissous et pourquoi le mesurer ?

L'oxygène dissous que l'on retrouve dans les lacs sert à la respiration des organismes aquatiques. Cependant, ce phénomène n'est efficace que si l'oxygène est présent au-delà d'une certaine concentration, car les organismes aquatiques ont besoin d'une quantité minimale d'oxygène dissous pour survivre. De plus, certains organismes, comme les poissons, sont plus sensibles que d'autres à de faibles concentrations. Ainsi, l'oxygène dissous peut donner des indications sur la santé des lacs et permet, entre autres, d'évaluer la qualité des habitats pour des organismes aquatiques tels que les poissons.

Qu'est-ce qui cause une diminution de l'oxygène dissous dans un lac ?

En plus des causes naturelles mentionnées précédemment (respiration des organismes aquatiques, température de l'eau, etc.), les activités humaines autour des plans d'eau peuvent avoir une grande influence sur la concentration d'oxygène dissous dans l'eau. Par exemple, l'eau de ruissellement provenant de zones où il y a épandage de fertilisants ou encore présence d'installations septiques non conformes enrichit les lacs de nutriments, ce qui favorise la croissance des plantes aquatiques et des algues. Cet apport en matière organique peut provoquer une perte nette en oxygène dissous en surface durant la nuit et en profondeur, là où la lumière solaire ne parvient pas.



Comment les poissons font-ils pour respirer ?
Quand l'eau circule près des branchies des poissons, les molécules d'oxygène dissous sont transférées de l'eau à leur sang. Le sang doit contenir une quantité suffisante d'oxygène afin de permettre au cœur de battre, aux muscles de bouger et au cerveau de fonctionner.



Selon le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, afin d'assurer la protection de la vie aquatique, les concentrations en oxygène dissous devraient être supérieures à 7 mg/l pour une température d'eau se situant entre 5 et 10°C, à 6 mg/l pour une température d'eau se situant entre 10 et 15°C et à 5 mg/l pour une température d'eau se situant entre 20 et 25°C.

Comment peut-on éviter une diminution de l'oxygène dissous?

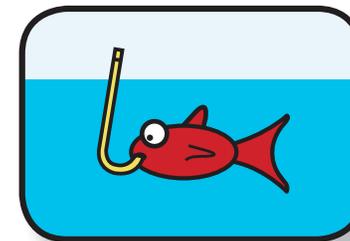
Afin de limiter la diminution de l'oxygène dissous dans les lacs, le plus efficace et le plus simple est de prévenir la croissance excessive des plantes, des algues et des microorganismes en modifiant certains de nos comportements :

- 1. Adopter des pratiques horticoles qui évitent l'utilisation de fertilisants et d'engrais en bordure des lacs et cours d'eau.**
- 2. Conserver une bande de végétation autour du lac et des affluents.** Le rôle de la bande riveraine est multiple : elle retient les eaux chargées de sédiments, elle protège contre l'érosion et filtre naturellement les fertilisants, les engrais et les pesticides.
- 3. S'assurer de la conformité et de la vidange des installations septiques.**
- 4. Utiliser des produits qui ne contiennent pas de phosphore, un nutriment qui fait proliférer les plantes aquatiques et les algues.** Les détergents à lave-vaisselle sont une source importante de phosphore sur laquelle on peut facilement agir en optant pour des marques sans phosphate.
- 5. Adopter de bonnes pratiques municipales.** Les municipalités peuvent agir à plusieurs niveaux : entretien des fossés, disposition des eaux usées, pratiques agricoles et forestières, etc.

Quels sont les impacts d'une diminution de l'oxygène dissous sur les lacs?

Une diminution de l'oxygène dissous peut avoir plusieurs impacts négatifs sur l'écosystème des lacs dont les principaux sont :

- 1. Une mortalité accrue de plusieurs organismes vivants.** La concentration en oxygène dissous est un des facteurs qui déterminent les espèces qui pourront vivre dans le lac ainsi que leur nombre. Plus cette concentration est faible, plus la diversité des espèces animales et végétales s'en trouve appauvrie (perte de diversité biologique).
- 2. La libération du phosphore contenu dans les sédiments.** En absence d'oxygène dissous, le phosphore emprisonné dans les sédiments peut être libéré via des processus chimiques complexes. Le phosphore devient alors disponible pour les végétaux aquatiques qui utilisent les surplus pour proliférer, ce qui entraîne une augmentation de la matière organique à décomposer.



Comment mesure-t-on l'oxygène dissous d'un lac?

La teneur en oxygène dissous des eaux d'un lac est mesurée à l'aide d'une sonde munie d'une électrode sensible à cette molécule. L'oxygène dissous est généralement mesuré dans les parties les plus profondes du lac, à chaque mètre en partant de la surface du lac jusqu'au fond, si possible trois fois ou plus durant la saison estivale. La concentration en oxygène dissous dans l'eau est communément exprimée en milligramme par litre (mg/l) ou en pourcentage de saturation.



Les espèces de poissons indigènes d'intérêt sportif ont besoin d'un lac bien oxygéné pour assurer leurs fonctions vitales.

Sources :

Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique
www.uqam.ca/gril

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
www.mddep.gouv.qc.ca

HADE, A., 2002. *Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger.* Éditions Fides, 360 p.

Waterwatch Australia Steering Committee, 2003. *Waterwatch Australia National Technical Manual,* Environment Australia, 156 p. En ligne : www.waterwatch.org.au

Environnement Canada
www.ec.gc.ca

Le pH

Qu'est-ce que le pH?

Le pH mesure l'acidité d'un liquide. Sa valeur s'exprime sur une échelle graduée de 0 à 14 où 1 désigne une substance fortement acide, 7, une substance neutre, et 14, une substance fortement basique. Ainsi, les substances ayant un pH inférieur à 7 sont acides tandis que les substances ayant un pH supérieur à 7 sont basiques.

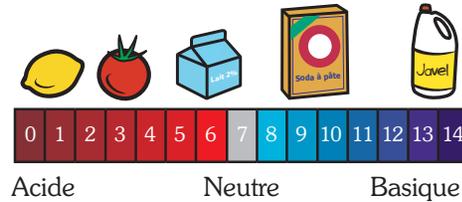
Pourquoi mesure-t-on le pH d'un lac?

Le pH influence fortement la diversité biologique des lacs. En effet, la majorité des organismes aquatiques ont besoin d'un pH voisin de la neutralité (6-9) afin de survivre. Des variations importantes de pH peuvent donc compromettre certaines de leurs fonctions essentielles telles que la respiration et la reproduction. Ainsi, les eaux acidifiées sont caractérisées par un déclin de la diversité biologique.

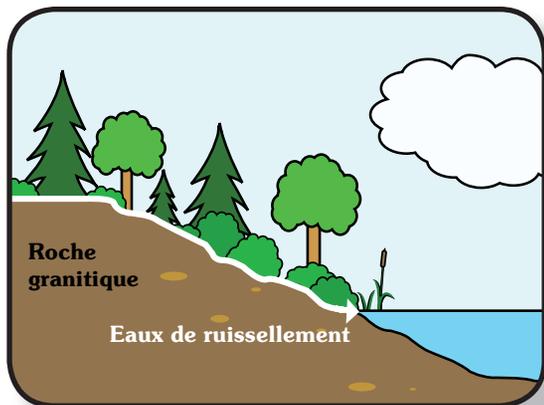
Le pH de l'eau influence la quantité de nutriments (ex. : phosphore, azote) et de métaux lourds (ex. : plomb, mercure, cuivre) dissous dans l'eau et disponibles pour les organismes aquatiques. Dans des conditions acides, certains métaux lourds toxiques se libèrent des sédiments et deviennent disponibles pour l'assimilation par les organismes aquatiques.



Selon le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, afin d'assurer la protection de la vie aquatique, le pH de l'eau doit se situer à l'intérieur de l'intervalle de 6,5 à 9,0. En dehors de cet intervalle, les organismes peuvent subir un stress qui compromettrait certaines de leurs fonctions vitales.



L'échelle du pH est logarithmique, c'est-à-dire qu'un changement de 1 sur l'échelle signifie une différence de 10 dans la concentration d'une substance. Par exemple, une eau de pH 5 est dix fois plus acide qu'une eau de pH 6 tandis qu'une eau de pH 8 est 100 fois moins acide qu'une eau de pH 6.



La géologie du sol et les eaux du bassin versant influencent le pH d'un lac.

Quels sont les facteurs qui influencent le pH de l'eau d'un lac?

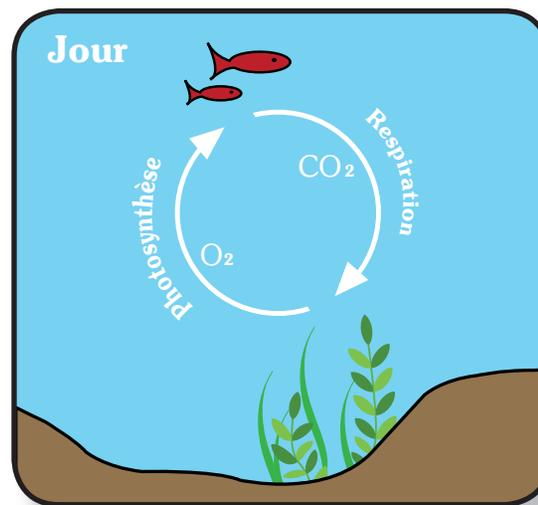
1- L'environnement physique

L'environnement physique d'un lac influencera grandement le pH de son eau. Le facteur le plus important est **la géologie du sol**. Si les calcaires ou les marbres dominent, l'eau sera basique et aura la capacité de neutraliser les pluies acides. En présence de roche granitique, l'eau a déjà une tendance acide et sera très sensible à des apports supplémentaires en eaux acides (pollution ou autres).

Les eaux en provenance du bassin versant influencent aussi le pH d'un lac. Par exemple, dépendamment du type de végétation présent, ces eaux peuvent contenir de grandes quantités de substances organiques acidifiantes (ex. : aiguilles de conifères en décomposition).

2- L'activité des organismes aquatiques

Le pH des lacs est aussi influencé par l'activité des divers organismes aquatiques. D'un côté, le dioxyde de carbone (CO_2), issu de la respiration des organismes, a un effet acidifiant sur l'eau des lacs. Toutefois, ce phénomène est en partie compensé par les organismes qui utilisent le CO_2 lors de la photosynthèse, ce qui a pour effet d'augmenter le pH de l'eau (l'eau devient moins acide). Ainsi, le pH d'un lac change tout au long de la journée, car l'équilibre entre la photosynthèse et la respiration des organismes aquatiques varie avec les changements de température et d'intensité lumineuse.



La région des Laurentides est principalement composée de roches granitiques, ce qui rend les lacs sensibles à l'acidification. Quant aux roches calcaires ou composées d'une grande proportion de carbonate, elles sont plus rares au Québec. On en retrouve, par exemple, dans la vallée du Saint-Laurent, dans la région de l'Outaouais, près de Mont-Tremblant et de Mont-Laurier dans les Laurentides, à l'Île d'Anticosti et dans la Minganie.

3- La pollution

Les principales sources de pollution qui influencent le pH d'un lac sont les rejets d'eaux usées et les rejets industriels. Ces polluants sont susceptibles de venir perturber l'équilibre du lac. Réduire tout apport de pollution dans le lac contribuera à la stabilité du pH.

Les pluies acides sont une autre source de pollution qui provient de phénomènes naturels (éruptions volcaniques, feux de forêts, etc.), mais surtout des combustibles fossiles (transport, production d'électricité) et de l'industrie d'affinage des métaux. Contrairement aux particules qui retombent à proximité de l'endroit où elles ont été émises, les gaz acidifiants (NO_x , SO_x) peuvent voyager sur plusieurs centaines de kilomètres et former, en se combinant à des particules d'eau, de l'acide nitrique et de l'acide sulfurique.

Comment mesure-t-on le pH?

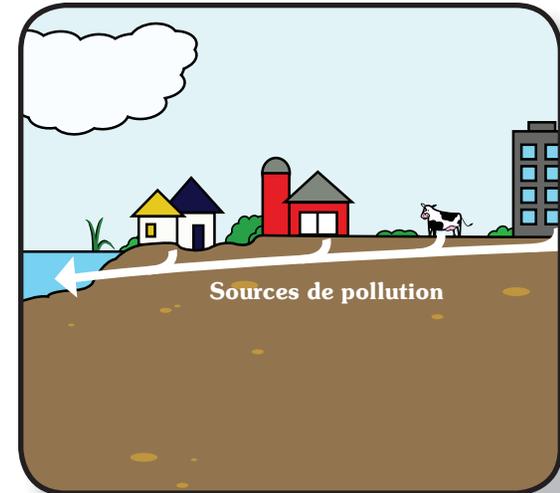
Plusieurs méthodes existent pour mesurer le pH de l'eau d'un lac, mais elles n'offrent pas toutes le même degré de précision, rendant les données parfois incertaines. La méthode à utiliser dépend de la précision des données que vous souhaitez obtenir. Le papier indicateur et les bandelettes-tests sont imprégnés de substances qui changent de couleur selon le pH de la solution. Cette méthode fournit une valeur approximative et ne peut être utilisée à des fins d'analyses rigoureuses. La méthode la plus précise et la plus simple consiste à utiliser un pH-mètre, un appareil électronique muni d'une sonde.



Papier indicateur



pH-mètre



Sources :

Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et environnement aquatique
www.uqam.ca/gril

HADE, A., 2002. *Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger*. Éditions Fides, 360 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
www.mddep.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/lacs.htm

Landry et al., 1992. *Notions de géologie*, 3e édition, Modulo, 565 p.

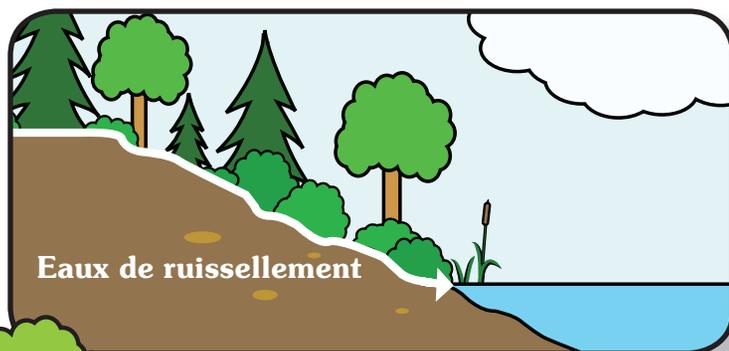
Le phosphore et l'azote

Que sont le phosphore et l'azote ?

Le phosphore et l'azote sont des éléments essentiels à la croissance des plantes et des algues. On dit que ce sont des nutriments limitants, c'est-à-dire que la croissance des plantes et des algues est limitée par la disponibilité du phosphore et/ou de l'azote. Plus ces éléments sont présents en grande quantité, plus la quantité de matière organique produite est importante.

Bien qu'il soit présent un peu partout dans le milieu naturel (dans le sol, dans l'eau, dans l'air fixé à de fines particules, sous forme organique), **le phosphore** se retrouve en faible quantité dans les lacs où il existe sous trois formes : inorganique, organique (dérivé des organismes vivants) et organique dissous. Les algues et les plantes utilisent surtout le phosphore inorganique pour leur nutrition.

L'azote existe également sous plusieurs formes : organique et inorganique (les nitrates (NO_3^-) et l'ammonium (NH_4^+), par exemple). Les plantes et les algues utilisent en général les formes inorganiques pour se nourrir.



Un nutriment limitant est un nutriment qui est nécessaire à la croissance des plantes et des algues, mais qui est disponible en quantité insuffisante dans le milieu aquatique pour leur permettre d'augmenter leur abondance. Il existe plusieurs nutriments limitants dans un lac, mais le principal est le phosphore (voir tableau ci-dessous).

Proportions relatives d'éléments nutritifs dans les plantes et leur disponibilité dans l'eau naturelle de surface

Éléments nutritifs	Besoin (%)	Disponibilité (%)	Rapport Besoin/Disponibilité
Oxygène	80,5	89	1
Hydrogène	9,7	11	1
Carbone	6,5	0,0012	5000
Azote	0,7	0,000023	30000
Calcium	0,4	0,0015	260
Potassium	0,3	0,00023	1300
Phosphore	0,08	0,000001	80000



Certains produits détergents constituaient autrefois une source importante de phosphore dans les lacs.

La réglementation, adoptée aux termes de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)*, limite aujourd'hui la teneur en phosphore dans certains de ces produits en raison des effets nocifs sur les écosystèmes d'eau douce. Un nouveau règlement provincial élaboré à ce sujet, issu de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, sera en application à compter du 1er juillet 2010 au Québec (c. Q-2, r.15.02. Règlement portant interdiction à la mise en marché de certains détergents à vaisselle).

D'où proviennent le phosphore et l'azote que l'on retrouve dans nos lacs?

Des sources naturelles :

- La grande majorité du phosphore provient de certains **types de roche** qui, sous l'effet des conditions géologiques et atmosphériques, s'érodent lentement puis libèrent le phosphore dans l'environnement.
 - **Eaux de ruissellement** - Le phosphore et l'azote peuvent entrer dans les lacs par les eaux de ruissellement, car ce sont des éléments qui se retrouvent de façon naturelle dans le sol et la matière organique.
 - Les déjections animales ainsi que la **décomposition de la matière organique** après la mort des organismes est une autre source de phosphore et d'azote. Suite à ce processus, ces éléments peuvent se retrouver soit dans les milieux lacustres, dans l'atmosphère ou dans les sols.
-
- **La libération du phosphore emmagasiné dans les sédiments** - Le phosphore a la propriété de se lier aux sédiments des lacs, mais peut être remis en suspension lors des événements de grands vents dans les lacs peu profonds. De plus, le phosphore peut être libéré lorsqu'il y a un manque d'oxygène dans les lacs.
 - **Milieux humides et étangs de castor** - La décomposition des troncs d'arbres et des branches dans le fond des étangs de castor génère une quantité importante de phosphore, variable selon les saisons. De plus, il y a davantage de sédiments qui se déposent dans ces étangs, dû au ralentissement du courant, devenant une source additionnelle de phosphore.
 - **Air** - Certaines cyanobactéries peuvent extraire l'azote gazeux de l'air et le transformer en des formes qu'elles pourront utiliser.



Barrage de castor.

Des sources anthropiques :

La quantité de phosphore et d'azote dans les eaux de plusieurs lacs a augmenté de façon considérable depuis quelques décennies en raison du développement des collectivités humaines à l'intérieur des bassins versants. Parmi les principales sources anthropiques de phosphore et d'azote, mentionnons :

- L'utilisation d'engrais et de fertilisants.
- L'aménagement de grands centres urbains et l'artificialisation des surfaces.
- L'intensification du défrichage et du déboisement.
- Les rejets provenant des stations de traitement des eaux usées ou les rejets industriels.
- Le dysfonctionnement et le mauvais entretien des installations septiques.
- L'utilisation de produits domestiques riches en phosphates.



L'utilisation d'engrais est à proscrire sur le bord des lacs.



Les fossés le long des routes modifient bien souvent la course naturelle de l'eau ce qui peut avoir un impact sur la concentration des nutriments s'y retrouvant. La mauvaise gestion de ces fossés peut avoir une influence considérable sur les concentrations de phosphore et de matières en suspension dans les ruisseaux, particulièrement au printemps lors de la fonte des neiges.

Le phosphore et l'azote sont-ils bons pour mon lac ?

Oui et non ! Comme nous l'avons vu, le phosphore et l'azote sont des éléments essentiels au bon maintien des écosystèmes aquatiques. Dans un lac non pollué, le phosphore qui arrive au lac est consommé presque immédiatement sans créer de surplus. Cependant, l'addition de phosphore et d'azote dans le bassin versant ou directement dans le lac par les activités humaines peut avoir des conséquences environnementales importantes, comme par exemple :

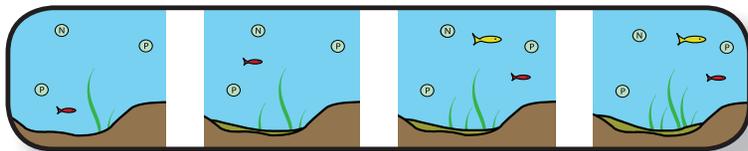
- Accélérer l'eutrophisation de certains lacs, cours d'eau et milieux humides, entraînant des pertes d'habitats, des modifications de la diversité biologique et, dans certains cas, des pertes de potentiel récréatif (*voir fiche sur l'eutrophisation*).
- Conduire à une élévation des risques pour la santé humaine par l'augmentation de la fréquence et de l'étendue des proliférations de cyanobactéries dans les lacs.
- Susciter des préoccupations concernant la qualité de vie par la limitation de l'utilisation de l'eau, par exemple, à cause d'une croissance excessive des algues et des plantes aquatiques, de l'altération de ses qualités esthétiques (préoccupations relatives aux problèmes de goût et d'odeur) et de la contamination des sources d'approvisionnement en eau.

Comment puis-je réduire l'apport de phosphore et d'azote dans le lac?

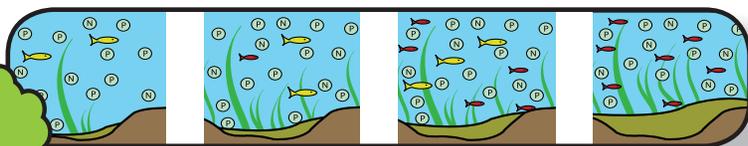
Voici quelques pistes pour vous aider à réduire l'apport de phosphore et d'azote dans votre lac :

- Assurez-vous que votre installation septique ou système de traitement des eaux usées fonctionne adéquatement.
- Utilisez des produits domestiques sans phosphate, de plus en plus répandus sur le marché.
- Éliminez l'utilisation de fertilisants pour votre pelouse et favorisez l'ensemencement de trèfle et de graminées (les légumineuses comme le trèfle ont la propriété de produire de l'azote naturellement et qui restera dans le sol).
- Minimisez l'utilisation de compost pour votre jardin et vos plates-bandes en prenant bien soin de l'enfouir dans le sol afin de limiter le ruissellement des nutriments en surface.
- Conservez les plantes riveraines indigènes puisque celles-ci réduisent l'érosion du sol et absorbent une partie des nutriments contenus dans les eaux de ruissellement.

Évolution dans le temps de deux lacs



Un lac avec un apport de phosphore (P) et d'azote (N) équilibré.



Un lac avec un fort apport de phosphore (P) et d'azote (N).

Comment mesure-t-on la concentration en phosphore dans un lac?

Il n'est pas possible de mesurer la concentration en phosphore directement sur le terrain. Des échantillons doivent être pris puis envoyés à des laboratoires spécialisés. Il est important de savoir qu'il faut cumuler des données prises plusieurs fois dans l'année et sur une longue période de temps (plusieurs années) avant de pouvoir déceler une tendance pour la concentration en phosphore d'un lac. La prise d'échantillons pour ces analyses, se fait généralement à l'endroit le plus profond du lac (fosse). La concentration du phosphore se mesure en microgramme par litre ($\mu\text{g/l}$). La forme chimique du phosphore qui doit être considérée afin de pouvoir tirer des conclusions sur la santé du lac, est le phosphore total (PT). La méthode d'analyse en laboratoire utilisée doit permettre de déceler sa présence à l'état de trace dans l'eau.

Vous trouverez la méthode utilisée par le MDDEP, dans le cadre du RSVL, à l'adresse suivante : www.caeaq.gouv.qc.ca/methodes/chimie_inorg.htm#phos_tot

Sources :

Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et environnement aquatique : www.uqam.ca/gril

Environnement Canada : www.ec.gc.ca

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs : www.mddep.gouv.qc.ca

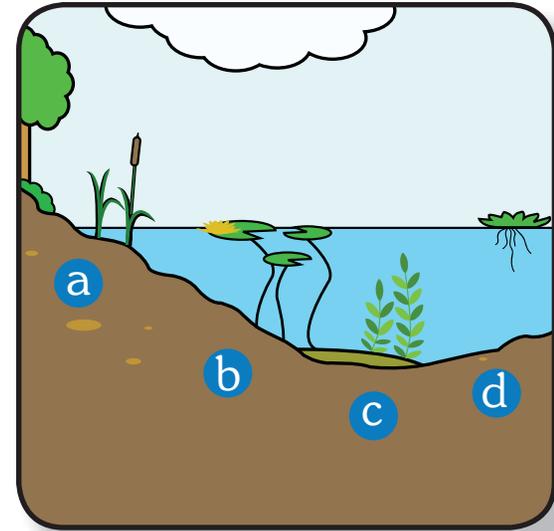
HADE, A., 2002. Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger. Éditions Fides, 360 p.

Les plantes aquatiques

Qu'est-ce qu'une plante aquatique ?

Les plantes aquatiques, souvent appelées macrophytes, sont des plantes visibles à l'œil nu ayant la capacité de vivre dans l'eau ou aux abords des plans d'eau. Il existe quatre catégories de plantes aquatiques ayant des caractéristiques physiques différentes :

- a Les plantes aquatiques **émergentes** sont enracinées aux sédiments et certaines de leurs parties, telles les feuilles et les fleurs, poussent à l'extérieur de l'eau. On les retrouve dans les endroits peu profonds près de la rive.
- b Les plantes aquatiques **à feuilles flottantes** ont des racines ancrées aux sédiments, mais leurs feuilles et leurs fleurs flottent à la surface de l'eau.
- c Les plantes aquatiques **submergées** sont enracinées aux sédiments et croissent entièrement sous la surface de l'eau. Cette catégorie de plantes regroupe toutes les espèces dont les feuilles se développent sous l'eau.
- d Les plantes aquatiques **flottantes** ont des feuilles qui flottent à la surface de l'eau mais, contrairement aux autres plantes aquatiques, elles circulent librement dans l'eau, car leurs racines ne sont pas ancrées aux sédiments. On les retrouve généralement dans les endroits où il y a peu de courant et où les concentrations en nutriments sont élevées.



Les quatre catégories de plantes aquatiques.



Saviez-vous que plusieurs plantes aquatiques que l'on retrouve au Québec ont un intérêt culinaire ? Par exemple, les graines du grand nénuphar jaune peuvent être grillées à la poêle pour en faire une version exotique du maïs soufflé ! De plus, ses feuilles souples remplacent le papier d'aluminium et permettent d'enrober les aliments et de les protéger de la chaleur durant la cuisson.

Quel est le rôle des plantes aquatiques dans un lac?

Contrairement à la croyance populaire, la présence de plantes aquatiques dans un lac n'est pas nécessairement un signe de dégradation de sa santé. Leur présence est importante, car elles contribuent au maintien de l'équilibre de l'écosystème du lac. Voici quelques exemples qui illustrent leur rôle :

Habitat et nourriture

Les plantes aquatiques fournissent une multitude d'abris et de lieux de reproduction pour les poissons, les amphibiens et les invertébrés qui fréquentent la zone littorale du lac. Elles permettent également à plusieurs de ces organismes aquatiques de s'alimenter. Ainsi, sans les plantes aquatiques, la vie animale aurait parfois beaucoup de mal à s'implanter et à survivre.



Ombrage

Tel un parasol, le feuillage des plantes aquatiques protège l'eau contre les rayons du soleil contribuant à maintenir une température stable et tempérée dans la zone littorale, ce qui favorise l'épanouissement d'une faune et d'une flore diversifiées.

Filtration et absorption

Les plantes aquatiques ont un rôle important à jouer dans la filtration de l'eau et dans l'absorption des substances polluantes et des

nutriments en excès. Par exemple, elles utilisent le phosphore pour croître, limitant la prolifération des algues en utilisant une partie du surplus.

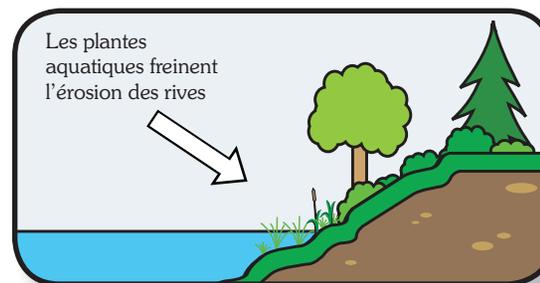
Plantes aquatiques émergentes.

Elles sont enracinées aux sédiments et certaines de leurs parties poussent à l'extérieur de l'eau.



Protection contre l'érosion

Les plantes aquatiques freinent l'action des vagues contribuant ainsi à protéger les rives contre l'érosion. De plus, les plantes aquatiques enracinées permettent de stabiliser les sédiments en place.

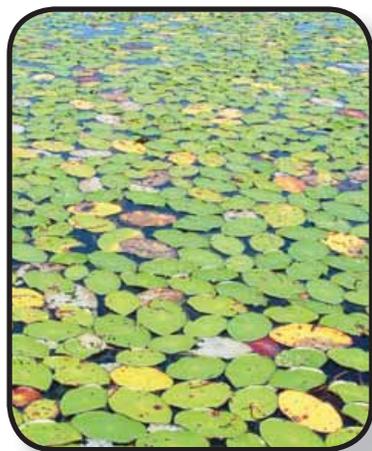


Indicateurs biologiques

Les plantes aquatiques sont très sensibles à la perturbation de leur habitat, ce qui en fait de bons indicateurs biologiques de la qualité de l'eau. Ainsi, la présence de polluants organiques, un changement d'apport en nutriments ou des fluctuations du niveau de l'eau peuvent avoir un impact sur la composition de leurs populations (diminution ou augmentation du nombre de plantes, modification des espèces présentes).

Doit-on limiter la croissance des plantes aquatiques dans un lac?

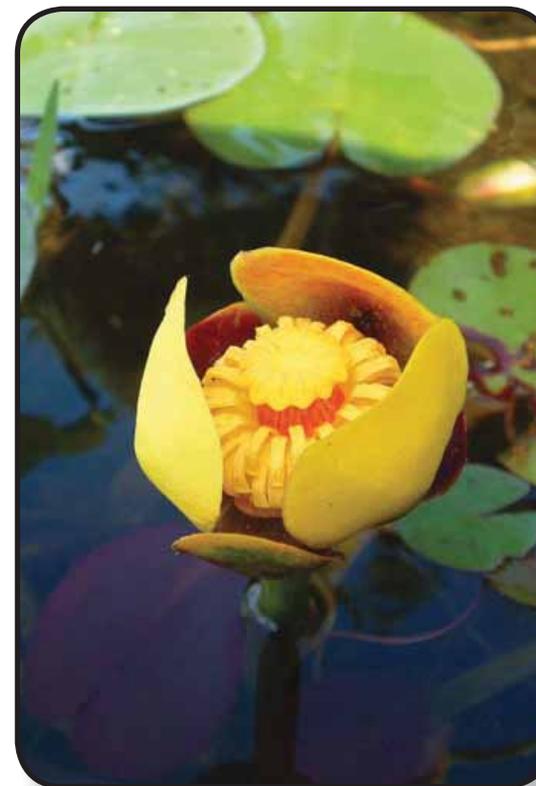
Les plantes aquatiques sont présentes de manière naturelle dans les lacs et il est normal que leur taux de croissance fluctue au fil des saisons et des années. Bien entendu, lorsque les plantes aquatiques sont présentes en trop grand nombre, elles peuvent nuire aux activités récréatives du lac et diminuer la qualité esthétique du milieu. Une croissance excessive de plantes aquatiques ou une diminution de la diversité des espèces peut être symptomatique de la détérioration de l'écosystème. Il est ainsi souhaitable de limiter les apports en nutriments afin d'éviter une prolifération de plantes aquatiques. Il est également important d'effectuer régulièrement le suivi des communautés de plantes aquatiques afin de détecter des tendances et des variations interannuelles, ce qui permettra de bien documenter leur évolution. Un protocole de caractérisation des communautés de plantes aquatiques sera inclus dans la prochaine édition de la *Trousse des lacs*.



Comment prévenir une prolifération excessive de plantes aquatiques?

Afin de prévenir une prolifération de plantes aquatiques, **il faut limiter les apports en nutriments dans le lac**, notamment en phosphore et en azote. Pour ce faire, plusieurs actions simples peuvent être entreprises dès maintenant:

- Conserver une zone de végétation autour du plan d'eau.
- Éviter d'utiliser des engrais.
- S'assurer d'avoir une installation septique conforme et en faire la vidange de façon régulière.
- Utiliser des produits domestiques sans phosphate.



Fleur d'un nénuphar. Le grand nénuphar jaune (*Nuphar variegata*) est une plante aquatique à feuilles flottantes, c'est-à-dire qu'il a des racines ancrées aux sédiments, mais ses feuilles et ses fleurs flottent à la surface de l'eau.

Les plantes aquatiques envahissantes: le cas du myriophylle à épi

Les plantes aquatiques envahissantes sont des espèces qui s'implantent dans un habitat où on ne les retrouve pas habituellement. Ces espèces, qui proviennent souvent de pays étrangers, ont la capacité de s'adapter aux conditions locales et, par leur rythme de croissance rapide, concurrencent souvent la végétation indigène, devenant même parfois l'espèce dominante. Étant donné qu'il n'existe pas toujours de prédateurs pouvant limiter leur croissance, ces plantes prolifèrent et peuvent perturber l'équilibre de l'écosystème.

Le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) est une plante submergée qui croît dans certains plans d'eau du Québec. Cette plante envahissante est souvent problématique dans les lacs et cours d'eau où elle nuit parfois aux espèces indigènes et à certains usages (ex.: baignade).

Comment l'identifier?

L'espèce se distingue d'un myriophylle indigène, appelé myriophylle blanchissant (*Myriophyllum sibiricum*), par le nombre de segments de chaque côté de la feuille qui a l'apparence d'une plume. Le myriophylle à épi possède plus de 12 segments alors que le myriophylle indigène en possède moins de 11 (voir dessin). De plus, les feuilles du myriophylle à épi sont souvent tronquées à leur partie supérieure.



myriophylle à épi
(plus de 12 segments)



myriophylle indigène
(moins de 11 segments)

Que faire pour limiter sa prolifération?

D'abord, limiter les apports anthropiques en phosphore et autres nutriments dans le lac. Pour éviter que la plante ne se propage d'un lac à l'autre, il est aussi important d'effectuer une inspection visuelle des embarcations ainsi que du matériel.



Sources :

Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et environnement aquatique
www.uqam.ca/gril

Environnement Canada – Centre Saint-Laurent
www.qc.ec.gc.ca/csl/acc/csl001_f.html

Environnement Canada – Service canadien de la faune
www.cws-scf.ec.gc.ca

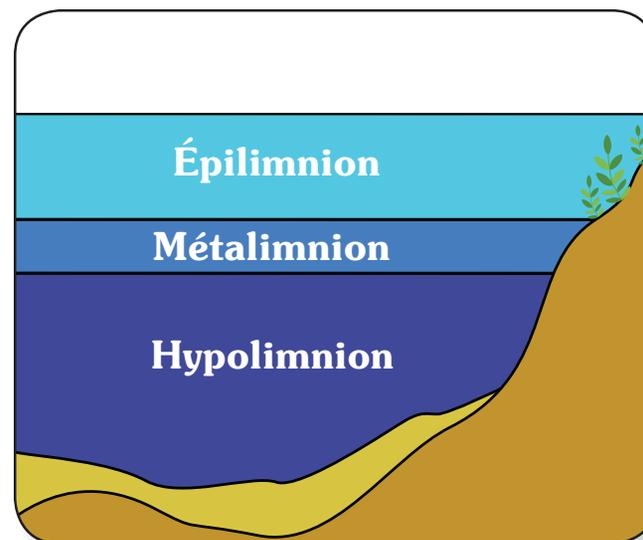
Fleurbec, 1987. *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières. Guide d'identification Fleurbec.* Groupe Fleurbec, 400 p.

La stratification thermique

Qu'est-ce que la stratification thermique ?

La **stratification thermique** d'un lac se définit comme étant la formation de couches d'eau distinctes superposées les unes sur les autres. La formation de ces couches est due à une différence de température entre les couches, ce qui entraîne une différence de densité de l'eau.

- **L'épilimnion** est la couche de surface la plus chaude où il y a abondance de lumière et où la productivité biologique est la plus importante. Le vent permet à cette couche de se mélanger; ce qui engendre une homogénéisation de l'oxygène dissous et des autres éléments présents (ex.: phosphore). L'épaisseur de cette couche varie au cours de la saison.
- **Le métalimnion** est la couche intermédiaire. Dans cette couche d'eau, la température varie rapidement avec la profondeur. Elle est plus froide que l'épilimnion mais plus chaude que l'hypolimnion. La diminution de la température crée une barrière physique entre les couches d'eau liée à la différence de densité. L'oxygène peut y être encore abondant.
- **L'hypolimnion** est la couche froide inférieure faiblement éclairée où la température varie peu. L'oxygène dissous, introduit lors des brassages saisonniers, est utilisé entre autres pour la décomposition de la matière organique. Parfois, l'oxygène disparaît complètement de cette couche d'eau, phénomène que l'on appelle anoxie.



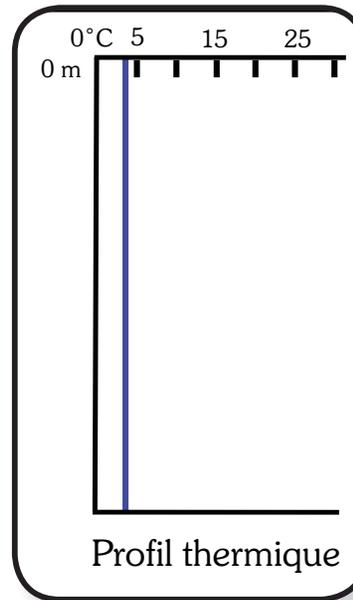
Le terme **thermocline** est souvent utilisé à tort pour définir le métalimnion. La thermocline se définit comme étant la profondeur où l'on retrouve la plus grande transition de température.

La stratification thermique selon les saisons

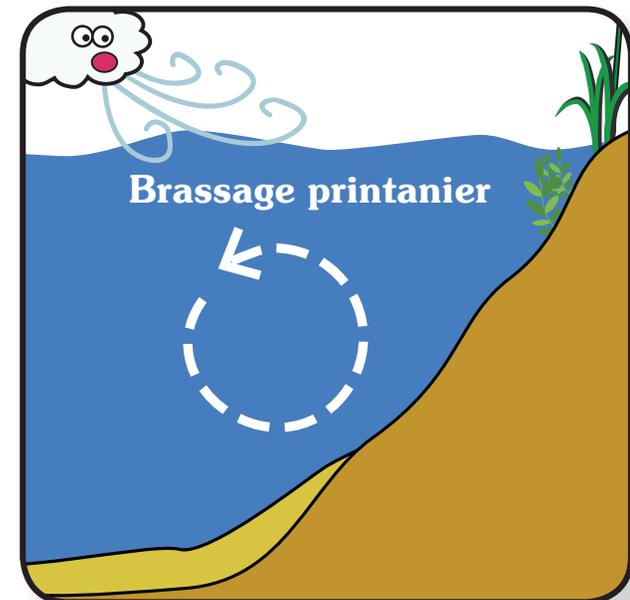
Printemps

Juste avant la fonte de la glace, la température de l'eau au fond du lac se situe habituellement autour de 4°C. L'eau située entre cette couche d'eau à 4°C et la glace est plus froide et approche les 0°C. À mesure que la température de l'air augmente, la glace fond et l'eau de surface se réchauffe. Lorsque la température (et la densité) de l'eau de surface atteint celle de la couche inférieure, soit 4°C (densité maximale de l'eau), il ne suffit que d'un peu de vent pour que l'eau du lac se mélange. Ce phénomène est appelé brassage printanier et permet à l'eau du lac de se recharger en oxygène dissous.

Suite au brassage printanier, l'eau de surface continue de se réchauffer et devient moins dense que l'eau du dessous qui est plus froide. Le vent peut continuer de brasser l'eau, mais lorsque la température de l'eau de surface devient très élevée et qu'il y a une trop grande différence de densité entre cette couche d'eau et la couche inférieure, le brassage s'arrête.



Étape 1: Atteinte d'une température de l'eau uniforme de 4°C.



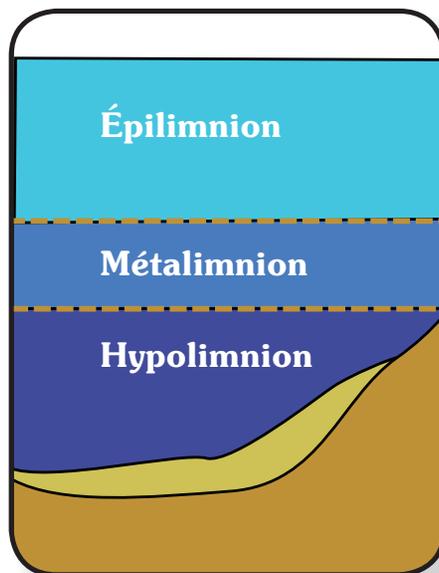
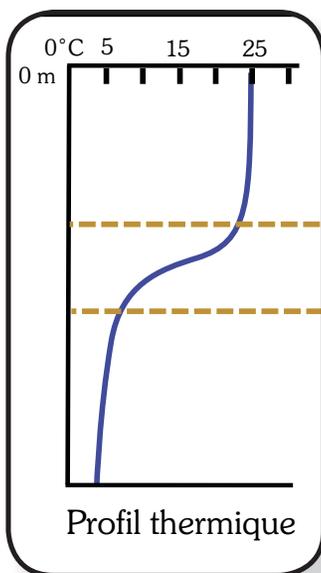
Étape 2: Brassage de toute la colonne d'eau au printemps.



Dans certains cas, l'eau de surface se réchauffe très rapidement suite à la fonte de la glace. Cela peut entraîner une stratification thermique rapide et ce, sans qu'il y ait eu un brassage complet de l'eau (sans redistribution de l'oxygène dissous à travers toute la colonne d'eau). De plus, la petite taille d'un lac (moins de 1 km²) ainsi qu'une faible exposition au vent sont des facteurs naturels pouvant limiter le brassage printanier complet.

Été

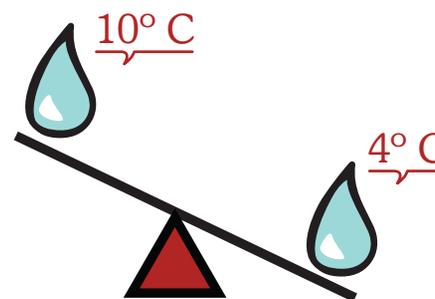
Des couches thermiques se forment en été dans les lacs assez profonds. On retrouve ainsi une couche d'eau plus chaude (épilimnion) par dessus une couche d'eau froide (hypolimnion). Une couche de transition (métalimnion) se retrouve entre les deux. Cette stratification verticale de l'eau ne permet pas à l'oxygène dissous de l'épilimnion d'atteindre l'hypolimnion. Ainsi, l'hypolimnion n'est pas renouvelé en oxygène dissous jusqu'au brassage automnal ou, dans les lacs moins profonds, avant le passage de grosses tempêtes de vent.



Étape 3 : Stratification thermique de l'eau estivale.



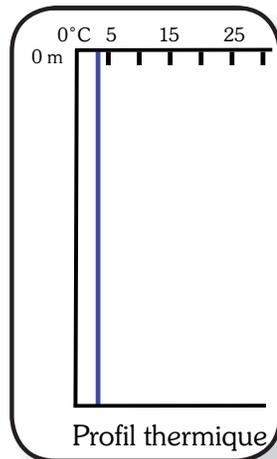
La densité se définit par le rapport de la masse d'une substance, sur la masse d'un même volume d'eau à 4°C.



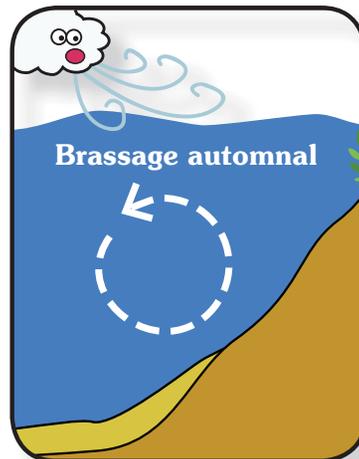
Il est important de noter que plusieurs lacs peu profonds ne se stratifient pas en été ou se stratifient seulement pour de courtes périodes, car l'action du vent est suffisante pour mélanger toute la colonne d'eau de ces lacs.

Automne

En automne, lorsque la température de l'air ambiant diminue et que l'épilimnion et l'hypolimnion approchent une température et une densité similaires, le vent d'automne peut mélanger tout le lac, phénomène appelé brassage automnal. L'hypolimnion peut ainsi se recharger en oxygène dissous et en éléments divers. À mesure que l'automne avance, l'air ambiant devient plus frais, la température de l'eau de surface continue de se refroidir et ce, jusqu'à ce que l'eau de surface gèle et qu'une couche de glace soit formée.



Étape 4: Atteinte d'une température de l'eau uniforme de 4°C.



Étape 5: Brassage de toute la colonne d'eau à l'automne.



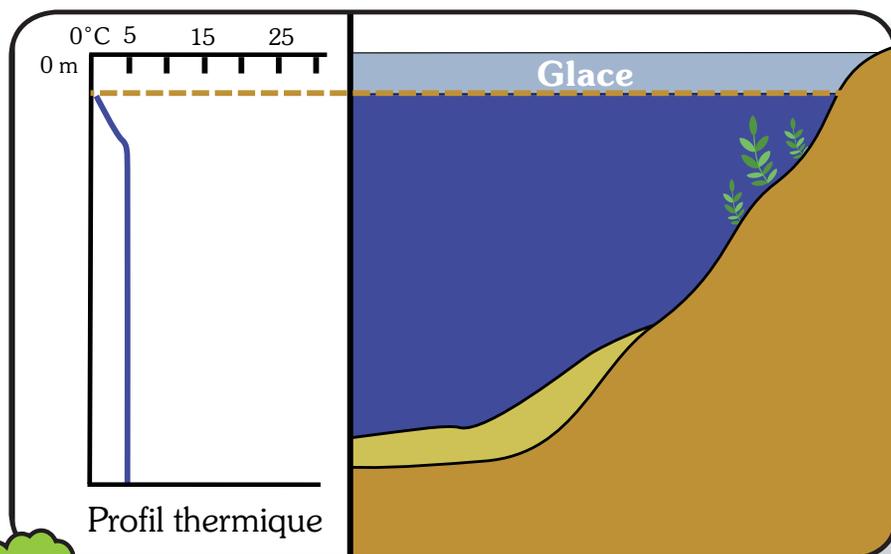
On retrouve de nombreux exemples de stratification dans la vie de tous les jours. La vinaigrette, composée principalement d'huile et de vinaigre, en est un qui peut aider à mieux comprendre le phénomène. L'huile est plus légère (moins dense) que le vinaigre et flotte ainsi en surface. Quand on brasse cette dernière, les deux liquides se mélangent plus ou moins uniformément. Cependant, si la bouteille est laissée au repos pour un certain temps, les liquides reprendront leur position initiale. L'énergie déployée par celui qui agite la vinaigrette peut être comparée à celle du vent à la surface des lacs qui facilite le brassage. Cette analogie a bien évidemment ses limites puisque l'huile et le vinaigre, contrairement à l'eau, sont des liquides non-miscibles (des liquides qui ne peuvent se mêler pour former un mélange homogène). Il ne faudrait pas croire qu'un lac, qui est un écosystème complexe, peut se comparer à une vinaigrette !



La densité de l'eau devient maximale à 4°C. C'est une chance extraordinaire car si la température de densité maximale était à 0°C, les lacs gèleraient entièrement et ne pourraient héberger les formes de vie évoluées comme les plantes, les insectes et les poissons.

Hiver

Une stratification thermique moins définie et moins stable se forme sous la glace en hiver. En effet, la température de l'eau dans la zone la plus profonde du lac se situe à environ 4°C (température où l'eau est la plus dense), alors que celle près de la surface approche les 0°C (densité un peu plus faible). Étant donné la présence de glace à la surface du lac, la colonne d'eau reste isolée de l'action du vent et permet ainsi un maintien de la stratification thermique tout au long de l'hiver. La glace réduit également les échanges gazeux, notamment de l'oxygène, entre l'eau du lac et l'atmosphère. Si les concentrations en oxygène dissous deviennent trop faibles, les poissons et autres organismes aquatiques peuvent mourir, phénomène appelé mort hivernale.



Étape 6 : Stratification thermique de l'eau inversée durant l'hiver dû à la présence de glace en surface.



Par la stratification thermique, la température influence la répartition, la composition et les comportements des espèces animales et végétales du lac. La stratification thermique des lacs permet de maintenir une grande variété d'habitats.

Sources :

HADE, A., 2002. *Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger.* Éditions Fides, 360 p.

Wetzel, R.G., 2001. *Limnology: Lake and River Ecosystems.* 3e édition. Academic Press, 850 p.

La transparence

Qu'est-ce que la transparence de l'eau ?

La transparence se définit comme la propriété d'une substance à transmettre la lumière. La transparence de l'eau influence donc la pénétration de la lumière dans un lac et dépend beaucoup de la quantité de matière dans l'eau (sous forme de particules ou dissoute). Ces matières peuvent être d'origine minérale (limon, argile) ou organique (débris végétaux et animaux, microorganismes, algues, composés chimiques).

En quoi la transparence de l'eau est-elle importante ?

La lumière est indispensable à la vie aquatique, car les organismes autotrophes (qui sont capables de synthétiser leur nourriture et leurs constituants par la photosynthèse), tels que les plantes aquatiques et les algues, dépendent de celle-ci. Étant à la base de la chaîne alimentaire, la perte de ces organismes réduit la capacité des autres organismes du lac, tels que les poissons, à s'alimenter. Une perturbation de la transparence de l'eau peut donc compromettre la chaîne alimentaire et, par conséquent, nuire à la productivité et à la diversité animale et végétale de l'écosystème aquatique.



Une eau turbide est une eau qui transmet difficilement la lumière. C'est en quelque sorte le contraire d'une eau transparente.

Qu'est-ce qui fait diminuer la transparence de l'eau ?

La matière organique dissoute et les particules en suspension qui influencent la transparence de l'eau peuvent provenir de sources naturelles et anthropiques. En voici quelques exemples:

Causes naturelles

- Le ruissellement et l'écoulement de l'eau provenant du bassin versant sous influence naturelle (pluie, fonte des neiges).
- La présence de milieux humides et d'étangs de castors, qui favorisent l'apport de matière organique dissoute de couleur brune.

Causes anthropiques

- Le ruissellement et l'écoulement de l'eau provenant du bassin versant influencé par les activités agricoles et résidentielles qui favorisent l'érosion des sols.
- L'absence d'une bande de végétation autour du lac et des cours d'eau. En plus de limiter les apports externes, la bande riveraine prévient l'érosion des berges.

De plus, la transparence de l'eau est influencée par la prolifération d'algues en suspension causée par des apports excessifs en éléments nutritifs dans le lac, principalement de phosphore.

Quelles sont les conséquences d'une diminution de la transparence de l'eau pour le lac?

L'augmentation de la température de l'eau en surface

La turbidité et la couleur de l'eau captent le rayonnement solaire et le transforment en chaleur.

La diminution de la diversité des organismes

La diminution de la transparence de l'eau, avec les autres effets de l'eutrophisation (*voir fiche sur l'eutrophisation*), peuvent engendrer une perte de la biodiversité. C'est-à-dire le remplacement des espèces de plantes aquatiques, d'algues, de poissons et autres organismes aquatiques sensibles à une diminution de la lumière pouvant pénétrer dans le lac.

La diminution de la qualité de l'eau

Plus l'eau est transparente, plus grande est sa qualité. Une eau turbide nécessitera un plus grand effort d'épuration et de filtration dans la production d'eau potable, entraînant conséquemment des coûts plus élevés.

Comment peut-on améliorer la transparence de l'eau?

Pour améliorer la transparence de l'eau, il faut limiter les apports d'éléments nutritifs, de matières dissoutes et de particules en suspension entrant dans le lac. Pour ce faire, il faut maintenir une zone de végétation autour du lac afin de réduire le ruissellement provenant du bassin versant et l'érosion des berges. De plus, il faut s'assurer que les installations septiques sont conformes et régulièrement vidangées et éviter l'utilisation de fertilisants et d'engrais en bordure des lacs et dans l'ensemble du bassin versant.



Comment mesure-t-on la transparence de l'eau ?

La transparence de l'eau peut être mesurée à l'aide d'un disque de Secchi. Il s'agit d'un disque circulaire de plexiglas ou de métal dont le diamètre fait environ 20 centimètres. Il est peint en noir et blanc et est attaché à une corde graduée. Le disque de Secchi doit être plongé dans l'eau sur le côté ombragé de l'embarcation et on mesure la profondeur à laquelle il disparaît (*voir Protocole de mesure de la transparence de l'eau*).

La transparence de l'eau peut varier considérablement en fonction des conditions atmosphériques et des saisons (l'eau est souvent moins transparente au printemps, par exemple, en raison de la fonte des neiges, des plus forts **débits** des rivières et ruisseaux et du brassage des lacs). Les données obtenues, qui sont très qualitatives, doivent être considérées en fonction des conditions climatiques souvent changeantes. C'est pourquoi, il est important de mesurer la transparence de l'eau à plusieurs reprises durant la saison estivale (idéalement aux deux semaines), afin de s'assurer d'avoir une valeur moyenne représentative de la réalité.



Si vous désirez effectuer l'échantillonnage de la transparence de l'eau, référez-vous au *Protocole de mesure de la transparence de l'eau* que vous trouverez dans la *Trousse des lacs* et sur le site du RSVL (*voir sources de la fiche*).

Vous pouvez aussi visiter le site internet ci-dessous, pour effectuer des simulations de mesures de transparence.

www.mainevolunteerlakemonitors.org/recertify/disk.php



Le disque de Secchi a été inventé par le prêtre italien Pietro Angelo Secchi (1818-1878), un astronome, mathématicien et conseiller scientifique du Pape. Il a été utilisé pour mesurer la transparence de l'eau pour la première fois en 1865 lors d'un voyage sur la mer Méditerranée. Encore aujourd'hui, mesurer la transparence de l'eau à l'aide du disque de Secchi est la méthode la plus simple et la plus économique.

Sources :

HADE, A., 2002. *Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger*. Éditions Fides, 360 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)
www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl-lacs/index.htm



Planification des inventaires

Document élaboré dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Mai 2007
2^e édition - mai 2009



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009,

ISBN 978-2-550-55769-2 (version imprimée).

ISBN 978-2-550-55768-5 (PDF).

Référence à citer : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007. *Planification des inventaires*, mai 2007, 2^e édition mai 2009, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-55769-2 (version imprimée), 7 p.

Introduction

La planification des travaux est une étape importante de tous les protocoles de caractérisation de la bande riveraine et du littoral que vous désirez mettre en œuvre. Elle sert à déterminer vos objectifs et à établir votre plan de réalisation des travaux de caractérisation, avant de commencer le travail sur le terrain.

Afin de maximiser votre temps et de bien canaliser vos efforts, plusieurs éléments doivent être pris en considération dans la planification. Le présent document expose ces éléments ainsi que les étapes qui vous permettront d'élaborer un bon plan de travail. Ce dernier évoluera au fur et à mesure que vos connaissances de certaines caractéristiques de votre lac augmenteront et que vos objectifs se préciseront.

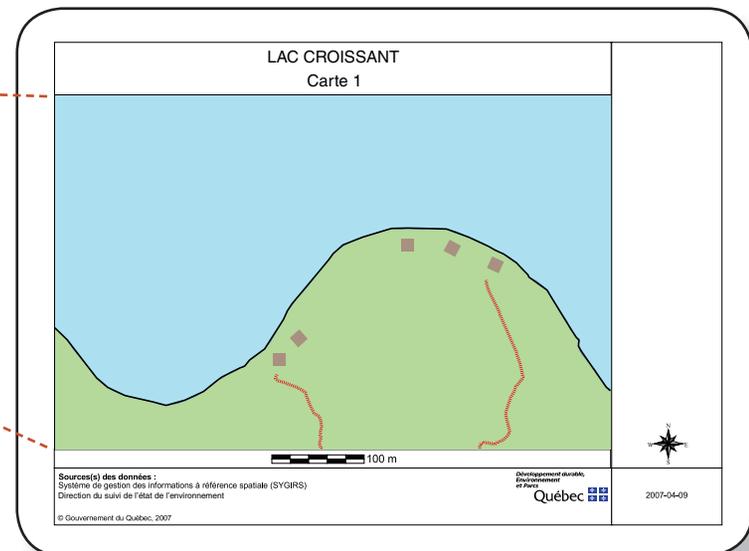
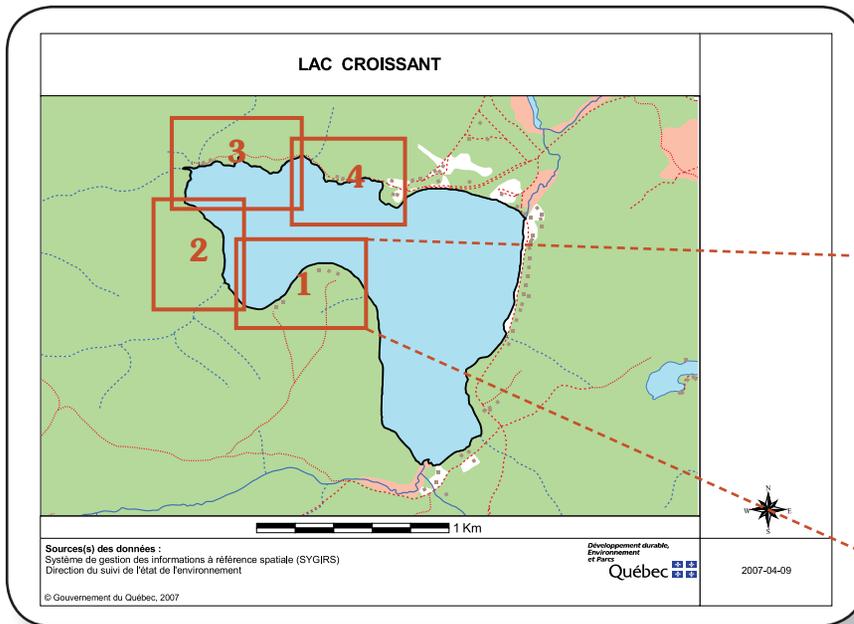
Qu'est-ce qu'un protocole de caractérisation?

Un protocole de caractérisation est une méthode standardisée que l'on doit suivre dans le but de réaliser un inventaire ou de faire un suivi, c'est-à-dire de décrire et de quantifier une composante précise reliée à l'état de votre lac. Le protocole définit l'approche de la réalisation des relevés sur le terrain ainsi qu'une suite d'étapes à suivre en vue de faire vos observations et de procéder à la collecte de données. Chaque protocole contient également une méthode de compilation des données et de présentation des résultats.

Le matériel nécessaire à la planification des inventaires

Tout d'abord, procurez-vous une ou des cartes dont l'échelle vous permet d'avoir une vue d'ensemble de votre lac. De plus, bien que ce ne soit pas essentiel à cette étape, avoir en mains des cartes du pourtour de votre lac peut vous être utile. Ces cartes vous serviront plus tard, soit à l'étape de la réalisation des inventaires (une échelle entre 1/2 000 et 1/5 000 convient généralement bien). Vous pouvez les obtenir en vous adressant à la Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et à certains partenaires impliqués dans la mise en place de la surveillance volontaire des lacs.

ATTENTION !
Les cartes peuvent être générées à l'aide d'un outil géomatique à partir de la Banque de données topographiques du Québec (BDTQ). Il est important que les cartes du découpage de votre lac soient toutes à la même échelle.



Le choix des protocoles à réaliser et leur complémentarité

Chaque protocole peut être utilisé de façon indépendante. De plus, il n'y a pas d'ordre d'importance parmi les protocoles ni de séquence obligatoire dans leur réalisation. Puisque les besoins varient d'un lac à l'autre, vous pouvez établir votre propre ordre de priorité quant à la réalisation de ces protocoles et même choisir seulement ceux qui vous conviennent.

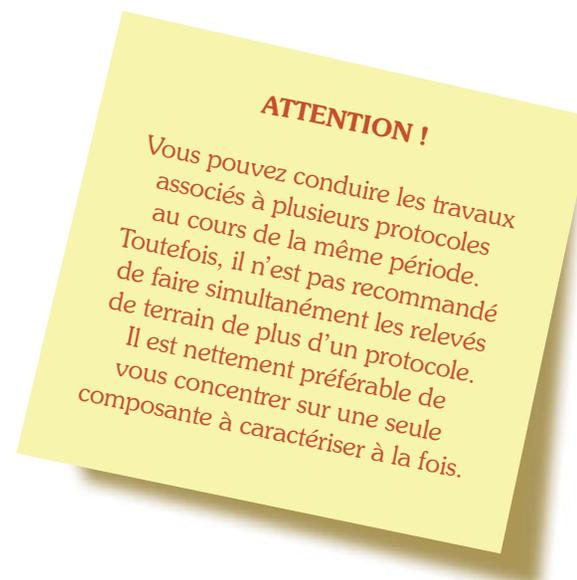
Il y a cependant une complémentarité entre certains des protocoles qui peut influencer l'ordre dans lequel vous les réaliserez. Voici des éléments de complémentarité dont vous pouvez tenir compte lors de la planification :

- Le protocole relatif au suivi du périphyton dans le littoral du lac nécessite de déterminer les endroits où l'on trouve des roches de plus de 10 centimètres de diamètre, entre 0 et 1 mètre de profondeur. L'information recueillie à l'aide du protocole de caractérisation du substrat de votre lac peut servir à déterminer ces endroits et ainsi vous aider à préparer votre plan de travail du protocole du suivi du périphyton.
- La colonisation par les plantes aquatiques est liée étroitement à la présence de substrats fins (vase, limon, argile et sable). Ici encore, l'information recueillie au moyen du protocole de caractérisation du substrat peut être utile afin de déterminer les endroits de votre lac susceptibles d'être colonisés par les plantes aquatiques.

La fréquence de l'inventaire ou du suivi

Étant donné qu'un des objectifs de ces protocoles est de vous permettre de suivre l'évolution temporelle de la bande riveraine et du littoral de votre lac, vous devez considérer la fréquence à laquelle vous aurez à répéter chaque inventaire. Par exemple, une fréquence de cinq ans implique que l'inventaire soit réalisé une fois tous les cinq ans.

Si pour un protocole en particulier une fréquence est recommandée, celle-ci est clairement indiquée dans le protocole, immédiatement après l'introduction. L'absence de consigne à ce sujet signifie qu'aucune fréquence n'est recommandée concernant la répétition de l'inventaire. La fréquence de répétition dépendra alors en grande partie des changements positifs ou négatifs qui pourront survenir autour de votre lac ou dans son bassin versant.



Dans ce cas, il pourrait s'avérer pertinent de refaire une caractérisation, sur un ou plusieurs aspects, afin d'évaluer l'évolution de la situation depuis votre dernier inventaire.

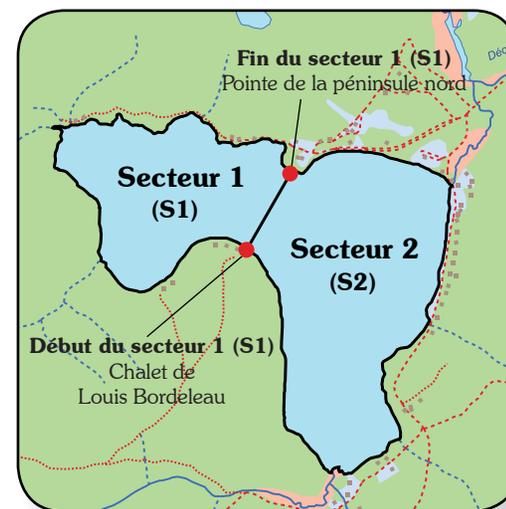
Par exemple, en ce qui concerne la caractérisation de l'occupation humaine dans la bande riveraine, une évolution causée par le développement accéléré de la villégiature ou, à l'inverse, un programme de reboisement et d'aménagement des terrains sont des situations qui pourraient justifier une mise à jour de l'information à l'aide du *protocole de caractérisation de la bande riveraine*.

La division du lac en secteurs

Idéalement, l'ensemble de votre lac devrait être inventorié. Cependant, en pratique, il peut s'avérer difficile de couvrir l'ensemble du lac en raison de sa taille, du temps nécessaire et du nombre de bénévoles disponibles. Vous aurez donc, au besoin, à diviser votre lac en secteurs. Le nombre de secteurs peut varier selon la superficie et la forme du lac. Dans la mesure du possible, **les secteurs que vous allez établir ne doivent pas changer au cours des années.**

Si vous travaillez par secteurs, il faut décrire et indiquer sur une carte des repères visuels qui ne changeront pas dans le temps et qui vous permettront d'en repérer facilement les limites. Il peut s'avérer nécessaire d'aller sur le terrain afin de bien noter les repères visuels et, si possible, de prendre leurs coordonnées géographiques au moyen d'un appareil de positionnement géographique (GPS). Il est possible de procéder en deux temps. Par exemple, dans un premier temps, vous pouvez délimiter vos secteurs sur la carte de votre lac au chalet. Par la suite, vous pouvez vous rendre sur le terrain et noter les repères visuels délimitant vos secteurs de même que leurs coordonnées géographiques. L'information sera notée sur la fiche de collecte de données prévue à cet effet.

Idéalement, la délimitation des secteurs doit suivre la configuration du lac et sa division naturelle en zones distinctes. Lorsque cela est possible, il faut éviter de mettre la limite d'un secteur au centre d'une zone de villégiature bien identifiable. Pour une question de simplicité et d'uniformité, les secteurs sont numérotés les uns à la suite des autres en commençant par le chiffre 1 et en précédant le chiffre de la lettre S (S1, S2, S3, etc.).



Fiche de collecte de données - Localisation des secteurs du lac

No du secteur	Date	Description générale du secteur et repères des limites	Coordonnées géographiques (degrés, minutes, secondes)	
			Début	Fin
S1	30 juin 2007	Bassin ouest Début: chalet de Louis Bordeleau Fin: pointe de la péninsule nord	46° 53' 41" 72° 01' 46"	46° 53' 53" 72° 01' 37"
S2	30 juin 2007	Bassin est Début: pointe de la péninsule nord Fin: chalet de Louis Bordeleau	46° 53' 53" 72° 01' 37"	46° 53' 41" 72° 01' 46"

Le choix des secteurs

Si vous avez divisé le lac en secteurs et que vous ne pouvez pas inventorier tous les secteurs concernant le ou les protocoles que vous avez choisi de mettre en œuvre, il est alors nécessaire de déterminer des secteurs prioritaires. Les secteurs à prioriser sont ceux qui sont les plus préoccupants ou les plus susceptibles de subir des modifications. Différents critères peuvent vous guider dans le choix des secteurs à prioriser :

- Zones fortement habitées ou influencées par les activités humaines.
- Projets de développement ou de reboisement.
- Embouchures de tributaires (cours d'eau se jetant dans le lac).
- Zones d'eau peu profonde ayant une pente faible.

Il faut aussi déterminer le moment où les secteurs seront inventoriés et l'ordre dans lequel ils le seront. Il n'est pas obligatoire d'inventorier tous les secteurs la même année ni de refaire tous les secteurs à la même fréquence. Vous pouvez par exemple décider de refaire un secteur sensible tous les 2 ou 3 ans et un secteur dans lequel il y a beaucoup moins de modifications au bout de 7 ans (voir la section sur la fréquence de l'inventaire). **Vous pouvez envisager plusieurs combinaisons qui pourront toujours être révisées et modifiées au fur et à mesure que vous allez mieux connaître votre lac ou que les besoins changeront.**

Les équipes de travail

Lorsque vous constituerez votre ou vos équipes, assurez-vous que la charge de travail est réaliste par rapport aux ressources disponibles. Cette étape de la planification est importante. Vous devez avoir une idée assez juste des personnes qui participeront aux inventaires que vous souhaitez réaliser. Aucune connaissance particulière n'est nécessaire au départ. Il faut cependant que les personnes volontaires aient le souci de maintenir une rigueur et une constance dans l'application de la méthode et dans la collecte de données.

Si vous avez plus d'une équipe, il faut déterminer quelle partie du lac sera inventoriée par chaque équipe et l'indiquer dans votre plan de travail. Dans ce cas, il est important que les équipes échangent entre elles, surtout au début, afin de s'assurer qu'elles appliqueront toutes la méthode de l'inventaire de la même façon, ce qui permet de réduire les différences entre les observateurs et favorisera l'homogénéité des résultats de l'inventaire.

Une équipe de base est composée de deux ou trois personnes. Toutefois, les protocoles de la caractérisation du substrat et des plantes aquatiques sont basés sur l'observation de caractéristiques se situant sous l'eau en grande partie. Pour réaliser ces inventaires, il est recommandé de former des équipes de trois personnes, de sorte que deux d'entre elles puissent comparer leurs observations pendant que la troisième manœuvre l'embarcation.

ATTENTION !

Les équipes de bénévoles qui participent à l'inventaire doivent respecter les règles de sécurité nautique.

Le temps nécessaire à la réalisation des inventaires

Le temps nécessaire à la réalisation des différents inventaires peut être très variable. Il dépend notamment de ce que vous allez observer et du temps que prendront les bénévoles pour se familiariser avec les méthodes d'inventaire. À titre indicatif seulement, le tableau ci-après donne un ordre de grandeur du temps nécessaire à une équipe à réaliser les inventaires. Le temps réel que mettra une équipe à réaliser les protocoles peut varier.

Ordre de grandeur du temps de réalisation des inventaires

Protocole	Conditions théoriques d'utilisation	Nombre de jours nécessaires
Bande riveraine	Dans le cas d'un lac dont le périmètre (longueur de la ligne de rivage) est de 5 kilomètres	1 à 2 jours
Substrat du littoral		2 à 4 jours
Plantes aquatiques		5 à 8 jours
Périphyton	Dans le cas de 12 sites d'échantillonnage	2 jours

La rédaction du plan de travail

Il est recommandé de mettre par écrit le résultat de votre réflexion sur la planification des inventaires, les choix que vous faites ainsi que l'organisation de vos travaux sur le terrain. Ces notes constituent votre plan de travail et serviront de documents de référence à votre association. De plus, cela facilitera éventuellement vos échanges avec les organismes et les personnes-ressources pouvant vous conseiller dans votre réflexion. Voici une liste des aspects que peut couvrir votre plan de travail et qui peuvent constituer les différentes sections de votre document :

- Le choix des inventaires à réaliser, leur ordre de priorité et, le cas échéant, la fréquence à laquelle ils vont être effectués.
- La délimitation des secteurs du lac, s'il y a lieu, et la manière dont les différents inventaires seront réalisés dans ces secteurs (choix des secteurs, ordre de priorité et séquence de réalisation).
- La composition de vos équipes de bénévoles pour chacun de vos inventaires de même qu'une liste de leurs responsabilités, s'il y a lieu.
- Vos commentaires et vos notes sur le déroulement de l'inventaire (période, équipement, journée de familiarisation) ainsi que vos échanges avec des personnes-ressources, le cas échéant.

N'oubliez pas que votre plan de travail évoluera à mesure que vos besoins se préciseront et que de nouveaux bénévoles s'impliqueront dans ce volet. Le document de travail que vous allez préparer et mettre à jour éventuellement doit être assez complet. Un tableau est joint au présent document afin de synthétiser au besoin votre planification. Ce tableau peut également servir à noter le déroulement de la réalisation de vos inventaires.

Conclusion

La planification des inventaires constitue une étape préparatoire essentielle au travail sur le terrain. Plus cette étape sera réalisée avec rigueur et application, plus le temps passé sur le terrain à mettre en œuvre les protocoles de caractérisation sera efficace et agréable.

Vous vous dirigez vers une meilleure connaissance de votre lac. Il s'agit d'une démarche qui demande des efforts certains, mais qui, ultimement, vous aidera à mieux intervenir pour protéger votre plan d'eau et le mettre en valeur.

Tableau de suivi de la planification et de la réalisation des inventaires

Nom du lac _____ Numéro d'identification du lac _____

(pour lacs inscrits au RSVL)

Protocole _____ Date de la planification de l'inventaire ou de sa mise à jour _____

Secteur	Année de l'application du protocole	Fréquence à laquelle le protocole sera réalisé	Équipe	Commentaires



Protocole de mesure de la transparence de l'eau

Protocole élaboré dans le cadre du Réseau de
surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Mai 2007
2^e édition - mai 2009



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009,

ISBN 978-2-550-55773-9 (version imprimée).

ISBN 978-2-550-55772-2 (PDF).

Référence à citer: ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007. *Protocole de mesure de la transparence de l'eau*, mai 2007, 2^e édition mai 2009, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-5573-9 (version imprimée), 8 p.

Introduction

Le présent protocole s'adresse aux associations et aux organismes qui désirent effectuer des mesures de la transparence de l'eau à l'aide du disque de Secchi.

La prise régulière de mesures de la transparence de l'eau permet de suivre l'évolution de ce descripteur dans le temps. Un changement dans la transparence de l'eau est un indicateur de changements survenant dans le lac. À cet égard, la mesure de la transparence de l'eau est un des descripteurs qui est utilisé dans l'évaluation de l'eutrophisation du lac.

Fréquence des mesures

Il est recommandé de prendre des mesures de la transparence de l'eau une fois toutes les deux semaines, entre le début du mois de juin et la fête de l'Action de Grâce. Cela représente une dizaine de mesures réparties à l'intérieur de la période de suivi. Cette fréquence de mesure permet de suivre la variation de la transparence au cours de toute la période estivale et de faire une bonne estimation de la transparence moyenne de l'eau de votre lac. Par contre, nous ne vous recommandons pas de faire plus de 20 observations (une par semaine) car cela nous oblige à supprimer certaines d'entre elles pour les illustrer.

La transparence de l'eau est une mesure peu coûteuse et simple à réaliser dans le cadre du suivi à long terme de votre lac. **Les mesures de la transparence devraient donc être réalisées tous les ans afin de construire une série de données pluriannuelles.**

ATTENTION!
Il est important de répartir vos mesures sur toute la période estivale. Par exemple, il faut éviter de prendre des mesures quotidiennes pendant vos vacances et, par la suite, de ne pas en prendre pendant plusieurs semaines consécutives. Il est en effet préférable de prendre moins de mesures, mais qu'elles couvrent toute la période de suivi.

Qu'est-ce que la transparence de l'eau?

La profondeur à laquelle disparaît et réapparaît le disque de Secchi à la vue de l'observateur est une mesure de la transparence de l'eau. La transparence est fortement liée à la propriété de l'eau à transmettre la lumière. Plusieurs facteurs peuvent réduire la transparence de l'eau d'un lac. En plus de l'intensité lumineuse, la quantité et la nature des matières et des substances que l'on trouve dans l'eau jouent un rôle important. Celles-ci peuvent être d'origine minérale (sable, limon, argile et composés chimiques inorganiques) ou organique (algues microscopiques, débris d'organismes et composés chimiques organiques). Ces matières et ces substances peuvent être présentes dans l'eau sous forme particulaire ou dissoute.

Bien que plusieurs facteurs puissent influencer la transparence de l'eau, on observe que celle-ci diminue en fonction de l'augmentation de la quantité d'algues en suspension. Puisque la quantité d'algues augmente avec la concentration en matières nutritives, il y a un lien entre la transparence de l'eau et l'état d'avancement de l'eutrophisation du lac (son niveau trophique). Pour plus de détails, consultez la fiche sur *La transparence*, que vous trouverez dans la *Trousse des lacs*.

Matériel nécessaire

Afin de réaliser le suivi de la transparence de l'eau, vous devez avoir à votre disposition le matériel suivant :

- Une embarcation munie de l'équipement nécessaire pour vous ancrer au-dessus de la ou des zones profondes de votre lac.
- Un disque de Secchi de format standard. Il s'agit d'un disque de plexiglas ou de métal circulaire dont le diamètre est de 20 centimètres. Il est séparé en quatre parties, chaque quart de cercle étant, en alternance, noir ou blanc.
- Une corde (graduée ou non) et un ruban à mesurer (système métrique), une pince (pince à linge ou autre) et un lest pour accrocher au disque de Secchi en cas de besoin.
- La carte bathymétrique de votre lac, si elle est disponible.



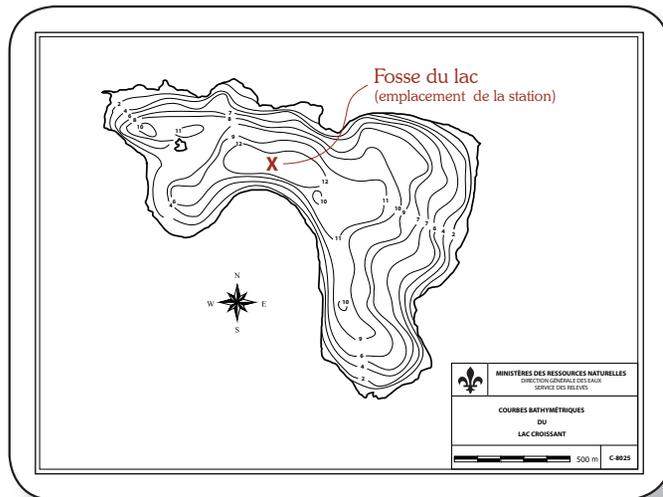
Disque de Secchi.

Emplacement de la station

Les mesures de la transparence de l'eau au moyen du disque de Secchi sont réalisées au-dessus de la zone la plus profonde du lac, que l'on nomme la fosse. Servez-vous de la carte bathymétrique de votre lac pour localiser cette fosse. Il est important de bien indiquer l'emplacement de votre station de mesure sur la carte bathymétrique et de conserver cette information, car vous devrez toujours retourner au même endroit. Vous pouvez également prendre en note les coordonnées géographiques de cette station à l'aide d'un appareil de positionnement géographique (GPS) lorsque vous vous rendez sur le terrain.

S'il n'y a pas de carte bathymétrique de votre lac, placez votre station à l'endroit le plus profond du lac, au meilleur de votre connaissance. Si vous n'avez aucune idée de l'endroit où se trouve la zone la plus profonde, placez votre station au centre du lac. Dans ces deux cas, indiquez l'emplacement de votre station sur une carte topographique et, si possible, prenez en note les coordonnées géographiques à l'aide d'un GPS sur le terrain.

Dans le cas des grands lacs ou des lacs de formes très irrégulières ayant des bassins distincts, il peut s'avérer utile de faire plus d'une station de mesure. Si vous faites plus d'une station, vous devez les numéroter de façon à bien les distinguer.



Une carte bathymétrique indique, par des lignes, la profondeur du lac à différents endroits. Plus ces lignes sont rapprochées, plus la dénivellation sera abrupte.

Sur l'exemple de l'illustration ci-contre, on constate que l'endroit le plus profond est près du centre du lac.



Lacs du Réseau de surveillance volontaire (RSVL)

Les associations et les organismes participant au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) établissent l'emplacement de la ou des stations de mesures en collaboration avec la Direction du suivi de l'état de l'environnement.

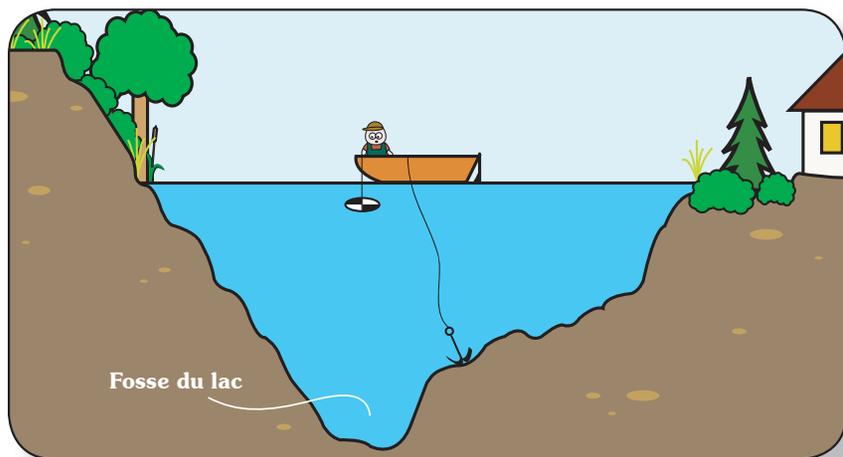
Réalisation des mesures

Voici la marche à suivre pour réaliser vos mesures de transparence de l'eau.

Étape 1 Placez votre embarcation au-dessus de votre station de mesure

Ancrez votre embarcation à l'endroit où vous avez localisé votre station. Si cet endroit est trop profond pour vous ancrer ou si votre embarcation dérive, lestez davantage votre disque de façon à ce qu'il descende tout droit dans l'eau par rapport à votre position d'observation. À cette fin, une bouteille de plastique remplie de sable convient très bien. L'œillet situé sous le disque vous permettra d'attacher facilement ce surplus de poids.

Une fois ancré, attendez cinq minutes afin que les matières mises en suspension par la manœuvre d'ancrage se déposent au fond de l'eau.



ATTENTION !
La transparence de l'eau peut varier considérablement en fonction des conditions météorologiques et des observateurs. Assurez-vous de respecter les consignes concernant la prise des mesures et essayez d'éviter de changer d'observateur. Si vous devez avoir recours à plus d'un observateur, assurez-vous que la façon de faire de chacun soit similaire et que leurs mesures soient comparables.

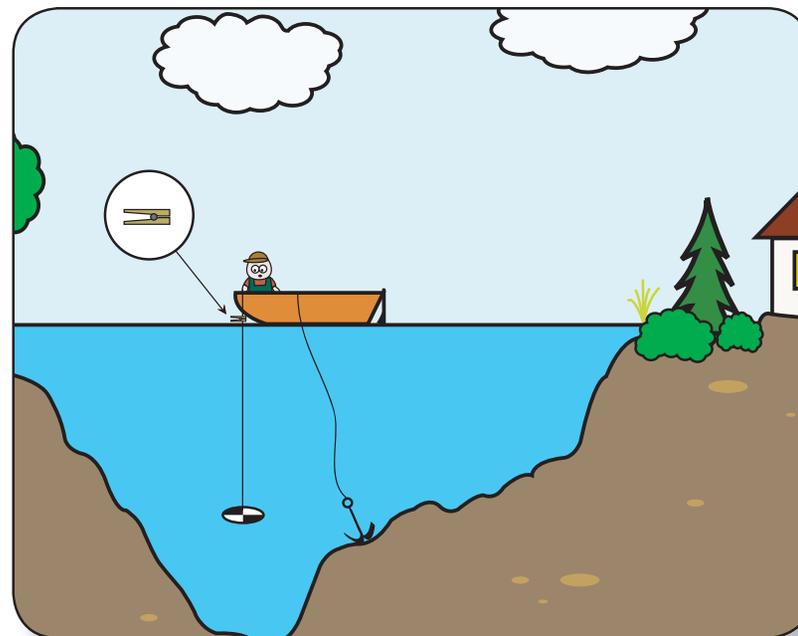
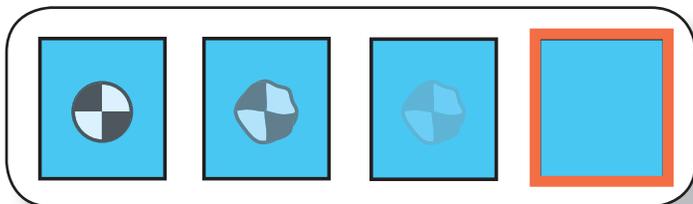
Consignes concernant la prise des mesures

Essayer de toujours prendre vos mesures dans les mêmes conditions. Ces mesures doivent être prises entre 10 h et 15 h afin que le degré d'éclairage soit constant. Évitez les conditions venteuses et pluvieuses et installez-vous dos au soleil, de manière à ce que votre ombre et celle de l'embarcation bloquent les reflets aveuglants du soleil sur l'eau. Le port de lunettes de soleil est déconseillé. Les observateurs doivent avoir une vision adéquate, par conséquent le port de verres correcteurs n'est pas contre-indiqué.

Étape 2

Marquez la profondeur à laquelle le disque disparaît

Faites descendre doucement dans l'eau le disque de Secchi jusqu'à ce que vous le perdiez de vue. Faites-le remonter pour qu'il réapparaisse puis descendez-le de nouveau afin de trouver le point exact où il disparaît et réapparît. Marquez ce point à l'aide d'une pince que vous placerez sur la corde, exactement à la jonction de l'air et de l'eau.



Le cas des lacs peu profonds

Il peut arriver que le disque de Secchi soit encore visible alors qu'il est appuyé au fond du lac. Dans ce cas, vous devez noter la profondeur atteinte par le disque. Il demeure tout de même important de prendre au moins une mesure par mois durant la période de suivi (un minimum de quatre). En effet, la transparence peut varier au cours de la saison et, lors d'une prochaine mesure, vous pourriez perdre le disque de vue avant qu'il touche le fond. Si cela se produit, resserrez la fréquence des mesures pour vous conformer au protocole, soit une mesure toutes les deux semaines.

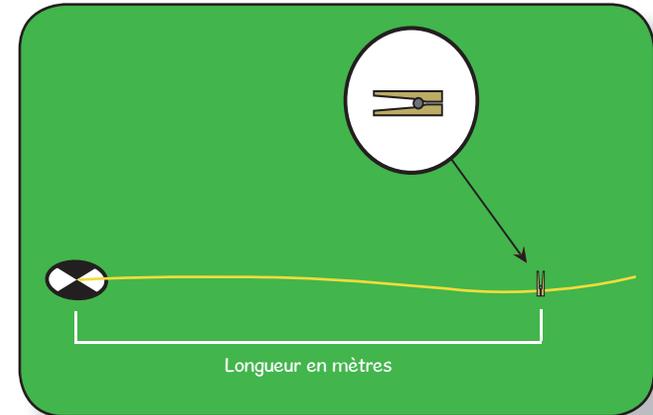
Le feuillage des plantes aquatiques peut devenir une nuisance pour la prise de mesure de la transparence lorsque celles-ci sont abondantes et à maturité. Dans certains cas, le fond du lac peut être complètement recouvert de plantes. Il est alors possible que la mesure de transparence ne soit pas réalisable car le feuillage des plantes peut retenir le disque et l'empêcher de descendre. Si vous éprouvez de telles difficultés, il est important de l'inscrire sur la fiche de collecte de données afin de le signaler aux responsables de l'interprétation des mesures.

Les matières en suspension peuvent aussi être responsables d'une baisse momentanée de la transparence. Des vents violents, le va-et-vient des embarcations, de fortes pluies provoquant du ruissellement sont des exemples de conditions qui peuvent favoriser la mise en suspension de particules. Si vous êtes en mesure d'associer une baisse de transparence à ce type de situation, il est également important d'en prendre note sur la fiche de collecte de données afin de le mentionner aux responsables de l'interprétation des mesures.

Étape 3

Mesurez la longueur de la corde et remplissez la fiche de collecte de données

Faites remonter le disque de Secchi et mesurez la longueur de la corde entre la pince et le disque. Vos mesures, en système métrique, doivent avoir une précision minimale au dixième de mètre (décimètre). Inscrivez cette mesure dans la fiche de collecte de données en indiquant aussi les conditions météorologiques et toute autre observation pouvant avoir un impact sur votre mesure.



Fiche de collecte de données - Transparence

No.	Date (j/m/a)	Heure	Secchi (mètre)	Météo					Observations utiles				Visibilité réduite par:				
				Ensoleillement			Force du vent			Secchi visible jusqu'au fond du lac*	Forêts riches récentes	Nombreux bateaux	Observateur différent	Algues en surface	Particules en suspension	Feuillage de plantes aquatiques	
							Calmé	léger	moyen à fort								
1	04/06/09	11h15	2.7	X			X			X							
2	20/06/09	14h30	2.7	X			X			X							
3	03/07/09	12h00	2.7		X			X			X				X	X	
4	19/07/09	10h45	2.7		X		X				X						
5	02/08/09	10h30	2.7	X			X			X		X					
6	14/08/09	13h45	2.7		X			X			X				X		
7	29/08/09	9h00	2.7		X			X			X				X		
8	10/09/09	13h00	2.7			X			X				X	X			
9	25/09/09	14h15	2.7		X			X			X			X	X		



Lacs du Réseau de surveillance volontaire (RSVL)

Pour les associations et les organismes participant au RSVL, une fiche de collecte de données plus spécifique au programme, vous sera transmise par le MDDEP. Cette fiche est à retourner à la Direction du suivi de l'état de l'environnement, à la fin de la période de suivi.

Fiche de collecte de données - Transparence

No.	Date (j/m/a)	Heure	Secchi (mètre)	Météo						Observations utiles				Visibilité réduite par			
				Ensoleillement			Force du vent			Secchi visible jusqu'au fond du lac*	Fortes pluies récentes	Nombreux bateaux	Observateur différent	Algues en surface	Particules en suspension	Feuillage de plantes aquatiques	
							Calme	leger	moyen à fort								
Autres commentaires :																	

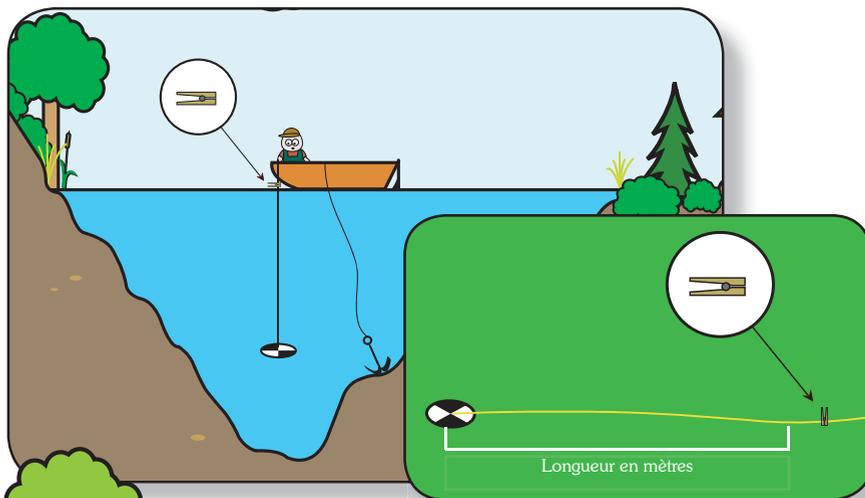
* Si le disque de Secchi est visible jusqu'au fond du lac, veuillez indiquer la profondeur qu'il atteint.

Fiche terrain

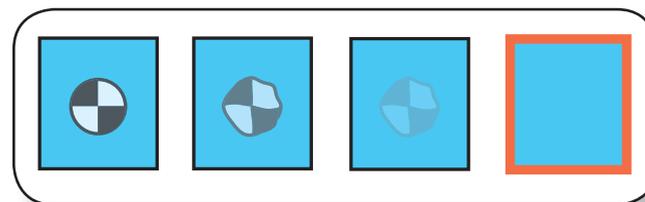
Protocole de mesure de la transparence de l'eau

- Prenez vos mesures entre 10 h et 15 h.
- Évitez les conditions venteuses et pluvieuses.
- Installez-vous dos au soleil.
- Retirez vos lunettes de soleil.

- 1** Positionnez l'embarcation au-dessus de la station de mesure et ancrez-la. Attendez cinq minutes. Si l'endroit est trop profond pour vous ancrer ou si votre embarcation dérive, lestez le disque de Secchi à l'aide d'un poids.



- 2** Faites descendre doucement le disque de Secchi dans l'eau jusqu'à ce que vous le perdiez de vue. Faites-le remonter pour qu'il réapparaisse, puis descendez-le de nouveau afin de trouver le point exact où il disparaît.



- 3** Marquez la profondeur à laquelle le disque disparaît avec une pince que vous placez sur la corde à la jonction de l'air et de l'eau.
- 4** Mesurez la longueur de la corde entre la pince et le disque de Secchi avec une précision au décimètre. Remplissez la fiche de collecte de données.



Protocole d'échantillonnage de la qualité de l'eau

Protocole élaboré dans le cadre du
Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Avril 2012
Nouvelle édition



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2012

ISBN 978-2-550-64774-4 (version imprimée, 2^e édition)

ISBN 978-2-550-64773-7 (PDF, 2^e édition)

ISBN 978-2-550-55699-2 (version imprimée, 1^{ère} édition)

ISBN 978-2-550-55698-5 (PDF, 1^{ère} édition)

Référence à citer: Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2012. *Protocole d'échantillonnage de la qualité de l'eau*, Avril 2012 - Nouvelle édition, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-64774-4 (version imprimée, 2^e édition, 2012), 9 p.

Introduction

Le présent protocole s'adresse aux associations de riverains et aux organismes qui désirent procéder à des prélèvements d'eau dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) pour documenter la qualité de l'eau du lac en regard de l'eutrophisation.

Pour obtenir des résultats d'analyse représentatifs de la qualité de l'eau d'un lac, il est important que l'échantillonnage soit fait avec méthode et rigueur. Ce protocole présente les procédures à suivre et les manipulations requises pour effectuer des prélèvements d'eau de la bonne façon.



© AEVLACS (lac Marois)

Les variables analysées

Les trois variables analysées dans le cadre du RSVL sont :

- **Le phosphore total (PT)** est un élément nutritif qui se trouve généralement en faibles concentrations dans l'eau des lacs. La rareté du phosphore par rapport aux besoins des végétaux en fait l'élément qui contrôle leur croissance. Il y a un lien étroit entre la concentration de phosphore, l'abondance des algues et des plantes aquatiques et le niveau trophique d'un lac. Les lacs eutrophes ont généralement une plus forte concentration de phosphore.
- **La chlorophylle *a* (chl_a)** est un pigment vert que l'on retrouve dans la composition des plantes et des algues. Cette variable est donc un indicateur de la biomasse (quantité) des algues microscopiques qui sont en suspension dans l'eau du lac. La concentration de chlorophylle *a* augmente généralement en fonction de la concentration des matières nutritives, en particulier le phosphore. Il y a donc un lien entre cette augmentation et le niveau trophique d'un lac. Les lacs eutrophes sont souvent aux prises avec une production importante d'algues.
- **Le carbone organique dissous (COD)** provient de la décomposition des organismes. La concentration de COD dans l'eau est fortement associée à la présence des matières qui sont responsables de sa coloration jaunâtre ou brunâtre, tel l'acide humique provenant des milieux humides (comme les marécages, les tourbières et les marais). La mesure du COD permet d'avoir une appréciation de la coloration de l'eau, qui est un des facteurs qui influencent sa transparence. La transparence de l'eau diminue avec l'augmentation de la concentration du carbone organique dissous.

L'information obtenue grâce à ces trois variables est complétée par la mesure régulière de la **transparence de l'eau**. En effet, la transparence diminue avec l'augmentation de la quantité d'algues dans l'eau du lac. Il y a donc un lien entre la transparence de l'eau d'un lac et son état trophique. Les lacs eutrophes sont généralement caractérisés par une faible transparence de leur eau. Pour obtenir plus d'information sur cette variable et la façon de la mesurer, consultez le *Protocole de mesure de la transparence de l'eau* dans la *Trousse des lacs* du programme *Bleu Laurentides* ou à l'adresse suivante : www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/transparence.pdf.

À NOTER

La forme chimique du phosphore qui doit être considérée afin de pouvoir tirer des conclusions sur la santé du lac, est le phosphore total (PT). La méthode d'analyse en laboratoire utilisée doit permettre de détecter sa présence à l'état de trace dans l'eau (PTtra).

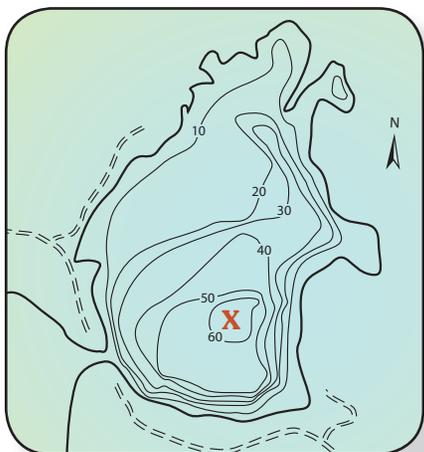
Vous trouverez les méthodes d'analyses utilisées par le Centre d'expertise en analyse environnementale (CEAQ) du MD-DEP, dans le cadre du RSVL, à l'adresse suivante : www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/chimie_inorg.htm



Voici les bouteilles contenues dans votre trousse d'échantillonnage. La bouteille brune est utilisée pour l'analyse de la chl_a tandis que les deux autres petites bouteilles servent respectivement à la détermination du COD et du PTtra.

L'emplacement de la station

L'emplacement de la station d'échantillonnage désigne l'endroit du lac où les prélèvements d'eau doivent être faits. Cet emplacement est déterminé en fonction des situations suivantes :



Exemple d'une carte bathymétrique

© CRE Laurentides

- Si la carte bathymétrique de votre lac est disponible au répertoire des relevés bathymétriques du Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), celle-ci vous a été fournie avec l'emplacement de la station d'échantillonnage, généralement située dans la zone la plus profonde du lac (fosse).
- Si votre lac n'est pas répertorié au Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), la station d'échantillonnage n'a pas été préalablement localisée. Toutefois, si vous possédez une carte bathymétrique de votre lac, veuillez vous en servir pour localiser vous-même la station dans la zone la plus profonde.
- Si vous n'avez pas de carte bathymétrique, mais que vous connaissez la zone la plus profonde du lac, veuillez localiser la station d'échantillonnage à cet endroit sur la carte fournie par le RSVL.
- Si vous ne connaissez pas la zone la plus profonde du lac, veuillez localiser la station au centre du lac et inscrivez son emplacement sur la carte fournie par le RSVL.
- Il peut aussi arriver que, pour une raison qui vous est propre ou à cause de conditions particulières au plan d'eau, la station ne soit pas située dans la zone profonde du lac. C'est après discussion avec un membre de l'équipe du RSVL que l'emplacement de la station est déterminé.

IMPORTANT!

Dans tous les cas où c'est vous qui devez positionner votre station de prélèvement, nous vous demandons d'indiquer au RSVL son emplacement sur la carte de votre lac et, si possible, de fournir les coordonnées GPS de la station.

La fréquence des prélèvements

Dans le cadre de son programme de suivi actuel, le RSVL prévoit trois prélèvements d'eau, soit en juin, en juillet et en août. Chaque année, le RSVL fixe les dates d'échantillonnage. Il est important de respecter ces dates, car elles ont été établies en fonction de la charge de travail du laboratoire du MDDEP, des services offerts par le transporteur et des congés fériés.

Pour estimer avec précision les concentrations moyennes de phosphore total, de chlorophylle *a* et de carbone organique dissous, le RSVL recommande fortement de procéder à l'échantillonnage de l'eau pendant deux ou trois années consécutives. Pour plus d'information sur le programme de suivi de la qualité de l'eau, veuillez consulter le site Web du Ministère à l'adresse suivante : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/>.

Le matériel nécessaire

Voici le matériel nécessaire pour procéder à vos prélèvements d'eau :

- Une embarcation munie de l'équipement nécessaire pour vous ancrer au-dessus de la zone d'eau profonde de votre lac.
- Un porte-bouteille maison
- Une petite glacière en mousse de polystyrène contenant :
 - 1 bouteille d'échantillonnage de 500 ml contrôlée.
 - 1 bouteille conique de 50 ml avec acide (pour le dosage du phosphore total trace).
 - 1 bouteille de plastique blanc de 125 ml avec acide (pour le dosage du carbone organique dissous).
 - 1 bouteille de plastique brun de 250 ml (pour le dosage de la chlorophylle *a*).
 - 1 paire de gants de latex.
 - 3 blocs réfrigérants (*Ice Pack*).



© MDDEP

Réalisation de l'échantillonnage

Étape 1 - À la maison

- Assurez-vous d'abord que vous vous situez dans un secteur desservi par le service de messagerie DICOM. Vous pourrez joindre ce service au numéro 1 888 761-2345.

Si DICOM ne dessert pas votre secteur, vous devez prendre des arrangements pour déposer votre glacière dans un commerce ou un autre type d'établissement qui est situé sur un territoire desservi par DICOM. Dans ce cas, il est très important de vérifier auprès des personnes à qui vous avez confié votre glacière que DICOM a bien pris en charge le colis.

- **Aucune expédition de prélèvements d'eau ne doit se faire le jeudi, le vendredi, le samedi et le dimanche.** Nous vous demandons de respecter les dates d'échantillonnage que nous avons déterminées.
- La veille de la date prévue pour votre échantillonnage, faites congeler les blocs réfrigérants (*Ice Pack*).
- Le matin de votre échantillonnage, **communiquez tôt (avant 8h30)** avec la compagnie de messagerie DICOM au numéro 1 888-761-2345 pour commander la cueillette de votre glacière à l'adresse que vous aurez préalablement déterminée.

Pour des raisons pratiques, vous pouvez aussi choisir d'apporter vos prélèvements d'eau en « ville » pour les expédier à partir de votre résidence permanente ou de votre lieu de travail.

- À l'aide d'un marqueur permanent, inscrivez sur chacune de vos bouteilles le numéro du lac. Vous obtiendrez ce numéro lors de votre inscription au RSVL.

TRÈS IMPORTANT!

La planification de l'expédition du colis est très importante car **il ne doit pas s'écouler plus de 48 heures** entre le moment de l'échantillonnage et celui de la réception de vos prélèvements d'eau à notre laboratoire.

À NOTER

En tout temps, nous vous recommandons de prendre note du numéro à neuf chiffres situé sous le code-barres du bordereau d'expédition DICOM. Ce numéro facilite la recherche d'un colis perdu et vous permet de suivre directement sur Internet les étapes de livraison à l'adresse suivante :

www.dicomexpress.com/francais/dicom_news/news_fra.html

Étape 2 - Dans l'embarcation

- À l'aide d'élastiques, fixez la bouteille de 500 ml sur votre porte-bouteille maison (ex. : petite masse munie d'un œillet ou bâton). Cette bouteille vous servira à remplir les trois autres bouteilles. **Elle ne doit servir qu'une seule fois.**
- À la dernière minute, enlevez le bouchon en évitant de toucher à l'intérieur de celui-ci ainsi qu'au goulot de la bouteille.
- Descendez la bouteille rapidement jusqu'à **un mètre** sous la surface de l'eau (utilisez un repère coloré placé sur la corde ou sur le bâton) et remontez-la lentement. Idéalement, vous devriez observer des bulles pendant toute la remontée de la bouteille, jusqu'au moment de sortir la bouteille de l'eau.

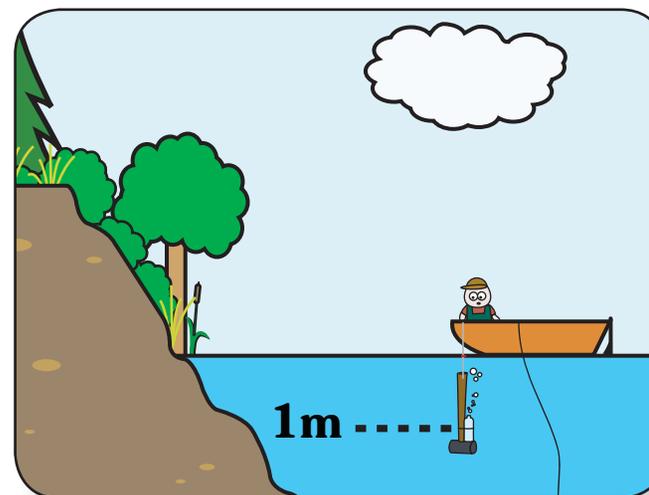
ATTENTION!
Il est très facile de contaminer un prélèvement d'eau car le phosphore peut se trouver dans des postillons de salive, dans la poussière de l'embarcation ou dans des particules de pollen transportées par le vent, etc.
Vous devez donc être méticuleux lors de vos manipulations.



© CRE Laurentides



© MIDDEP



© CRE Laurentides

- Sortez la bouteille remplie de l'eau, puis enfiler les gants de latex fournis dans votre trousse d'échantillonnage. **Ces gants ne serviront qu'une seule fois.**
- En premier, remplissez la petite bouteille munie d'un bouchon rouge ou blanc et portant l'étiquette P-T-TRA jusqu'à la jauge de 45 ml et vissez le bouchon. **Attention! Il ne faut pas qu'elle déborde car l'acide qu'elle contient est dosé pour préserver adéquatement votre prélèvement d'eau!**
- Remplissez ensuite la bouteille blanche portant l'étiquette C.O.D jusqu'à l'épaulement. Encore une fois, il faut éviter que l'eau déborde puisque cette bouteille contient quelques gouttes d'acide.

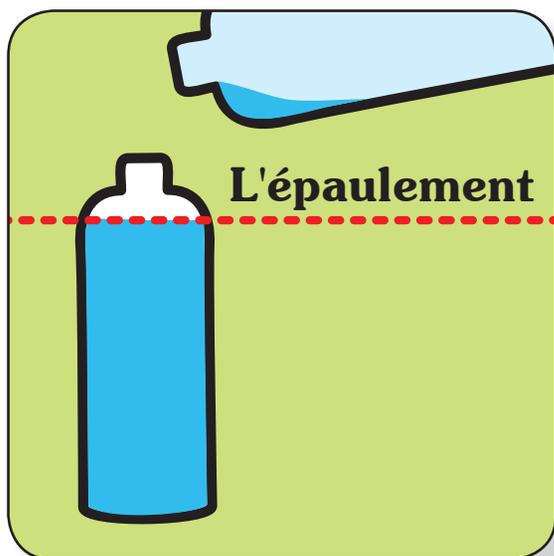
À NOTER

Vous pouvez recycler la bouteille vide de 500 ml qui a servi à l'échantillonnage, puisque vous n'avez pas à nous la retourner.



© ABVLACS (lac Saint-Amour)

- Finalement, remplissez la bouteille brune jusqu'à l'épaulement et vissez le bouchon.
- Placez vos prélèvements d'eau dans la glacière avec les blocs réfrigérants (*Ice Pack*) en attendant de les placer au réfrigérateur.
- Avant de quitter la station, prenez une mesure de la transparence de l'eau à l'aide du disque de Secchi en respectant les instructions du protocole. Notez cette mesure ainsi que la date et l'heure sur la fiche conçue pour consigner vos relevés.



Que faire avec les bouteilles ensachées?

Certains d'entre vous auront dans leur trousse des bouteilles supplémentaires dans un sac de plastique. Ces bouteilles font partie de notre programme d'assurance qualité qui inclut des échantillons de contrôle ou « blancs de terrain ». Ces blancs permettent de vérifier si le transport, les bouteilles, les manipulations ou l'environnement dans lequel l'échantillonnage est fait amènent une contamination de phosphore des prélèvements d'eau. La marche à suivre, est expliquée sur l'étiquette qui est apposée sur le sac contenant ces bouteilles.



Le blanc de terrain

Le blanc de terrain se fait à la fin de votre échantillonnage, dans l'embarcation, à l'endroit précis où vous avez fait vos prélèvements d'eau et **après avoir enfilé une nouvelle paire de gants de latex**. Il est composé de deux petites bouteilles coniques placées dans un sac de plastique.

Une de ces deux bouteilles contient de l'eau ultra pure qu'il s'agit simplement de transvider dans la deuxième qui contient quelques gouttes d'acide sulfurique et de bien visser le bouchon. Ces deux bouteilles doivent être replacées dans leur sac d'origine et retournées à notre laboratoire dans la glacière, en même temps que les prélèvements d'eau.

Étape 3 - De retour à la maison

- Placez vos prélèvements d'eau au réfrigérateur le plus tôt possible pour qu'ils aient le temps de refroidir pendant au moins 4 heures avant que DICOM les prenne en charge.
- Remplissez les sections intitulées «Date de prélèvement» et «Heure de prélèvement» du formulaire de *Demande d'analyse*.
- Remplissez la section intitulée «Expéditeur» du bordereau d'expédition DICOM.
- Au moment de l'expédition :
 - Placez les trois blocs réfrigérants (*Ice Pack*) congelés et vos bouteilles remplies d'eau dans la glacière.
 - Joignez-y le formulaire de *Demande d'analyse* rempli que vous aurez placé dans un sac étanche (*Ziploc*) pour le protéger de l'humidité.
- Le laboratoire vous retournera la glacière et les blocs réfrigérants nécessaires pour votre prochain échantillonnage quelques jours après avoir reçu vos prélèvements d'eau.

ATTENTION!

Il est très important de joindre le formulaire de *Demande d'analyse* à vos prélèvements d'eau, car c'est le seul moyen que le laboratoire possède pour connaître la provenance des prélèvements et les variables à analyser. Les bouteilles reçues sans demande d'analyse pourraient ne pas être analysées.

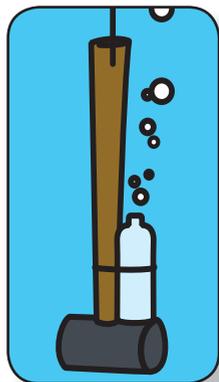
Pour plus de renseignements, vous êtes invités à communiquer avec nous à l'un des numéros suivants :

- Pour les appels dans la région de Québec :
418 521-3987
- Pour les appels interurbains :
1 877 RSV-LACS (1 877 778-5227)

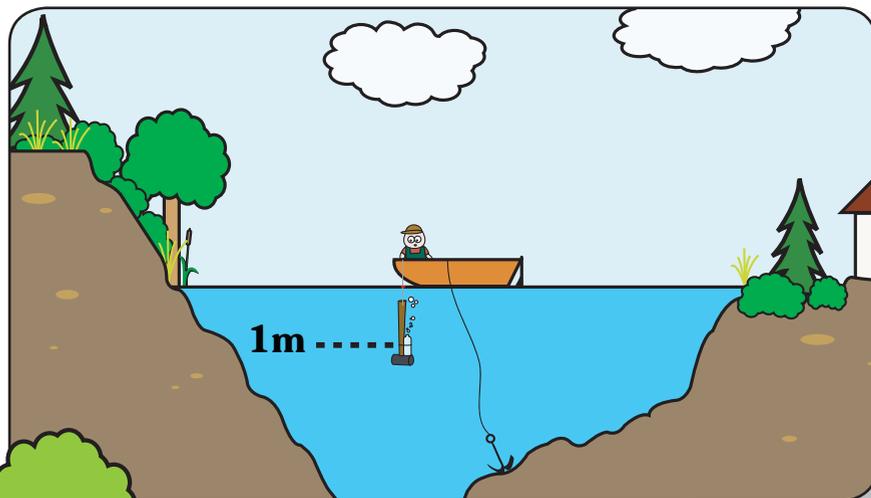
Vous pourrez également correspondre avec nous par messagerie électronique à l'adresse suivante : rsvl@mddep.gouv.qc.ca

Fiche terrain

Protocole de la prise d'échantillons



- Effectuez l'échantillonnage aux dates déterminées par le RSVL.
- Il ne doit pas s'écouler plus de 48 h entre le moment de l'échantillonnage et la réception des prélèvements d'eau par le laboratoire.
- Les bouteilles et les gants ne sont pas réutilisables.
- Portez attention aux blancs de terrain.



- 1 **Positionnez l'embarcation** au-dessus de la station d'échantillonnage. Fixez la bouteille de 500 ml sur le porte-bouteille.
- 2 Ouvrez la bouteille sans toucher au goulot.
- 3 **Descendez la bouteille** jusqu'à 1 mètre de profondeur et remontez-la lentement. Sortez-la de l'eau et décrochez-la du porte-bouteille.
- 4 **Enfilez les gants et remplissez** les deux bouteilles contenant de l'acide. Commencez par remplir la bouteille conique jusqu'à la jauge de 45 ml. Remplissez ensuite la bouteille de plastique blanc de 125 ml jusqu'à l'épaulement. **Attention! Il ne faut pas qu'elles débordent!**
- 5 Terminez l'échantillonnage en remplissant la bouteille de plastique brun de 250 ml, jusqu'à l'épaulement.
- 6 Placez vos échantillons au frais dans la **glacière**.
- 7 Prenez ensuite une mesure de la **transparence** de l'eau.



Protocole de caractérisation de la bande riveraine

Protocole élaboré dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Mai 2007
2^e édition - mai 2009



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009,

ISBN 978-2-550-55771-5 (version imprimée).

ISBN 978-2-550-55770-8 (PDF).

Référence à citer: ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007. *Protocole de caractérisation de la bande riveraine*, mai 2007, 2^e édition mai 2009, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-55771-5 (version imprimée), 19 p.

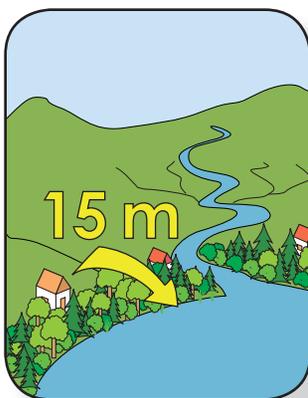
Introduction

Le présent protocole s'adresse aux associations et aux organismes impliqués dans la conservation et la protection des lacs et qui désirent réaliser la caractérisation de la bande riveraine de leur lac. Avant d'amorcer la lecture de ce protocole, assurez-vous d'avoir pris connaissance du document intitulé *Planification des inventaires*.

La caractérisation de la bande riveraine vise deux objectifs: 1) décrire et localiser l'utilisation du sol ainsi que les types d'aménagements autour du lac; 2) estimer leur importance pour l'ensemble du lac. L'exercice permet ainsi d'évaluer la qualité des aménagements dans la bande riveraine et le degré de transformation du milieu naturel. Les résultats peuvent ainsi orienter, au besoin, les mesures de correction et de protection de la bande riveraine. Cette caractérisation est réalisée en effectuant un inventaire de l'utilisation du sol et des aménagements dans la bande riveraine autour du lac.

Le protocole suit l'ordre de présentation suivant:

- Définition de la bande riveraine utilisée aux fins de l'inventaire.
- Présentation de l'approche retenue en vue de réaliser l'inventaire, soit la délimitation de zones homogènes d'occupation du sol. La méthode utilisée pour délimiter ces zones homogènes est expliquée à l'aide d'exemples schématisés.
- Énumération du matériel nécessaire à la réalisation de l'inventaire.
- Description de la marche à suivre lors de la réalisation de l'inventaire. Chacune des étapes est expliquée et illustrée au moyen de schémas.
- Explication de la compilation des données de l'inventaire et de la présentation des résultats.



Définition

La bande riveraine

Aux fins du présent protocole, la bande riveraine est définie comme étant la zone qui ceinture le lac en partant du rivage (interface eau et terre) jusqu'à 15 mètres de distance vers l'intérieur des terres en suivant la pente du terrain. D'autres définitions de la bande riveraine existent (définition légale, écologique, etc.), mais celle retenue permet de simplifier le travail sur le terrain.

Approche de l'inventaire

L'inventaire consiste à évaluer systématiquement la bande riveraine sur une profondeur de 15 mètres sur tout le pourtour du lac, ou des secteurs du lac que vous avez sélectionnés, afin de déterminer et de délimiter les zones homogènes d'occupation du sol. L'inventaire est réalisé à partir d'une embarcation, en longeant le bord du lac. Il consiste à déterminer les zones homogènes d'occupation du sol dans la bande riveraine les unes à la suite des autres. Une fois que vous avez numéroté ces zones et indiqué leur emplacement sur la carte, vous devez noter leurs caractéristiques à l'aide de la fiche de collecte de données.

Une **zone homogène** est définie comme un segment de la bande riveraine dans lequel les caractéristiques de l'occupation du sol sont constantes ou semblables. Les caractéristiques qui doivent être prises en considération dans la délimitation des zones homogènes sont de deux ordres. Dans un premier temps, on tient compte des catégories de l'utilisation du sol. Dans un deuxième temps, on évalue le degré de dénaturalisation ou de transformation dans l'aménagement des terrains. Le tableau 1 ci-après présente et décrit, en deux groupes, les catégories d'utilisation du sol et les types d'aménagement et de dégradation du rivage qui doivent être utilisés lors de la réalisation de l'inventaire.

La ligne de rivage

Dans le cas des réservoirs et des lacs où se produit un marnage (variation du niveau de l'eau en fonction des conditions d'exploitation du barrage), il faut utiliser le niveau normal de l'eau en période estivale comme point de départ de la bande riveraine. Selon le moment de l'année où l'on fait l'inventaire, il peut en effet y avoir un écart important entre l'interface eau et terre et le niveau normal de l'eau.

Des signes physiques distincts permettent de repérer, sur les plans d'eau à fort marnage, le niveau normal estival, tels que la limite supérieure des marques de couleur sur les rochers et les structures, des débris sur le rivage, des plages naturelles dénudées et des encoches d'érosion.

ATTENTION !

Il est important de toujours vous assurer que vos observations porteront sur toute la profondeur de 15 mètres, mais pas au-delà. Bien qu'il y ait souvent une continuité entre l'occupation dans les premiers 15 mètres et celle sur une plus grande profondeur, la caractérisation de la bande riveraine se limite à la définition utilisée dans ce protocole.

Tableau 1

Catégories d'utilisation du sol et types d'aménagement et de dégradation du rivage relatifs à l'inventaire de la bande riveraine

Caractéristiques des zones homogènes - groupe 1		Caractéristiques des zones homogènes - groupe 2	
Catégories d'utilisation du sol dans les premiers 15 mètres	Description	Types d'aménagement de la bande riveraine et de dégradation du rivage	Description
Entièrement naturelle	La bande riveraine est entièrement naturelle, sans perturbation humaine*. La végétation peut être composée d'arbres, d'arbustes ou de plantes. Les caps de roches sont inclus dans cette catégorie.	Végétation naturelle	Une partie de la zone est en végétation naturelle. La végétation peut être composée d'arbres, d'arbustes ou de plantes.
Agriculture	La bande riveraine est utilisée pour l'agriculture: culture, fourrage et pâturage.	Végétation ornementale, cultures, coupes forestières	Une partie de la zone est en végétation ornementale (gazon, arbres, arbustes et plantes entretenues) ou utilisée pour l'agriculture ou pour des coupes commerciales d'arbres.
Foresterie	Une coupe forestière a été effectuée dans la bande riveraine au cours des dernières années.	Matériaux inertes	Une partie de la zone est recouverte de matériaux inertes (bâtiments, asphalte, béton, gravier, sable).
Infrastructure	Une infrastructure est présente dans la bande riveraine (route, chemin forestier, barrage, chemin de fer).	Sol dénudé et foyer d'érosion	Le rivage (interface de l'eau et de la terre) présente des sols dénudés et des foyers d'érosion reliés aux activités humaines.
Zone habitée ou fréquentée	Des habitations et des bâtiments (chalets, maisons, commerces et autres bâtiments) ou des terrains privés ou publics utilisés à des fins de villégiature (accès au lac, campings, plages et parcs publics) sont présents dans la bande riveraine.	Murets et remblais	Des remblais et des murets de soutènement sont présents le long du rivage (interface de l'eau et de la terre).

* Certains exemples de cas particuliers sont présentés dans le document de soutien de ce protocole.

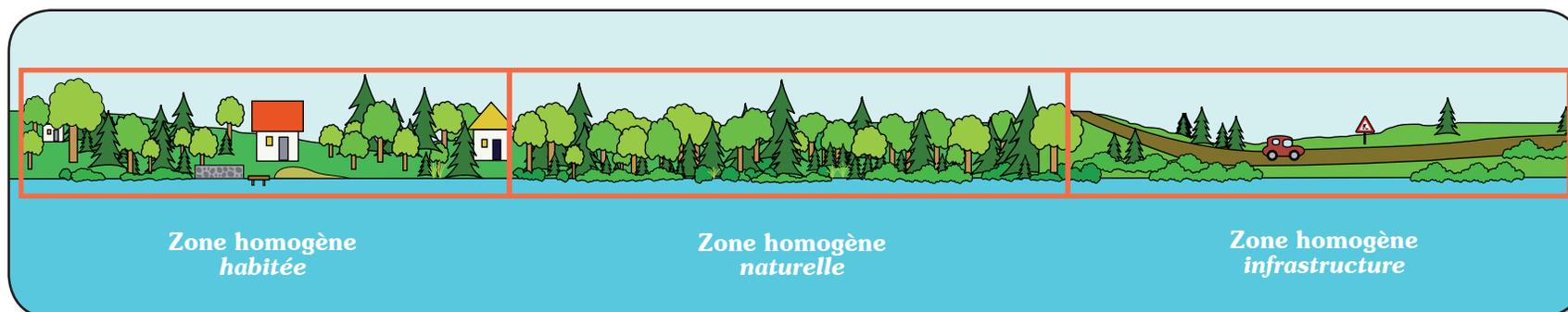
Comment délimiter les zones homogènes

Les zones homogènes se distinguent les unes des autres lorsque l'on observe un changement notable non équivoque, soit dans l'utilisation du sol (tableau 1, groupe 1), soit dans les types d'aménagement de la bande riveraine et du rivage relativement à une catégorie d'utilisation du sol donnée (tableau 1, groupe 2).

En pratique, les zones homogènes de la bande riveraine sont d'abord délimitées par un changement dans l'utilisation du sol selon les grandes catégories définies au tableau 1. Ainsi, tout changement dans l'utilisation du sol selon les grandes catégories doit entraîner un changement de zone homogène. Dans l'exemple qui suit (schéma 1), le segment de la bande riveraine où on observe des résidences à intervalles réguliers sur des terrains contigus forme une première zone homogène. Celle-ci est suivie d'une section en végétation naturelle. Cette section forme une deuxième zone homogène. La portion de la bande riveraine où une route empiète dans la bande de 15 mètres constitue une troisième zone homogène.

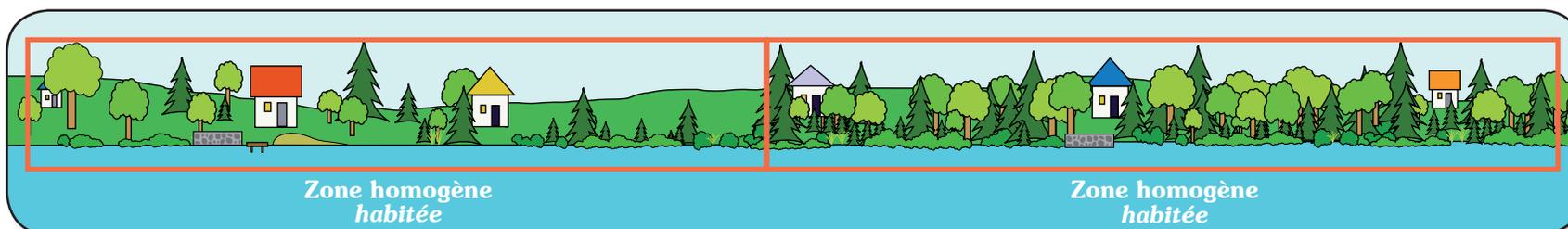


Schéma 1



Deuxièmement, pour une même catégorie d'utilisation du sol, un changement notable dans le type d'aménagement de la bande riveraine entraîne un changement de zone homogène. Le schéma 2 représente un segment de bande riveraine de la catégorie habitée. Les observateurs sont cependant capables de distinguer une différence dans le type d'aménagement qui domine. Cette différence permet de délimiter deux zones homogènes distinctes. Dans la première zone homogène, les terrains sont dénaturés à plus de 75 % (habitation, gazon, végétation ornementale, gravier) alors que dans la deuxième zone homogène, les terrains sont également dénaturés, mais dans une proportion de 20 %.

Schéma 2



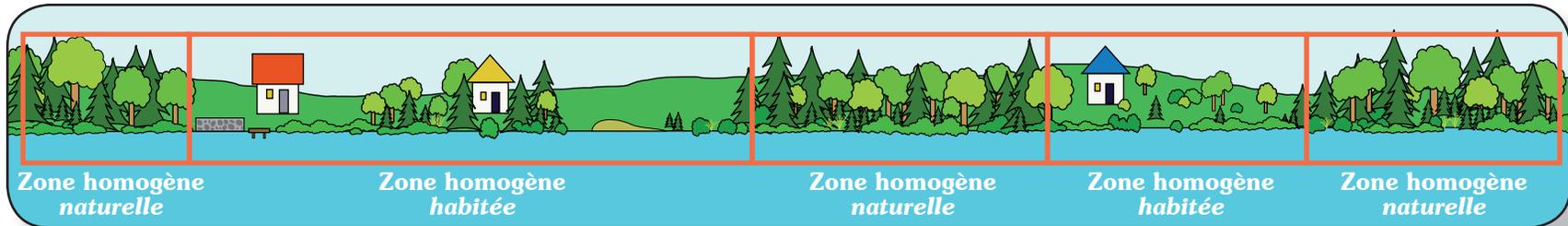
L'objectif n'est pas de déterminer toutes les petites variations dans l'occupation de la bande riveraine, mais bien les grands ensembles. Ainsi, il faut éviter le plus possible de faire une caractérisation terrain par terrain des secteurs où des résidences ou des bâtiments se trouvent. Si vous vous retrouvez dans une situation où le type d'aménagement varie d'un terrain à l'autre, la délimitation des zones homogènes est plus difficile. Essayez de voir si une configuration se dégage quand vous élargissez votre champ de vision. Par exemple (schéma 3), vous pourriez définir comme une zone homogène une portion de la bande riveraine où se succèdent les uns à la suite des autres des terrains très aménagés et des terrains partiellement aménagés en faisant la moyenne du type d'aménagement.

Schéma 3



Dans certaines situations, vous pourriez observer une succession de segments dont les catégories d'utilisation du sol sont différentes. Le cas le plus probable est une alternance de terrains aménagés et de terrains naturels, comme dans l'exemple du schéma 4. Dans ce cas, pour bien rendre compte de l'occupation du sol et ne pas surévaluer la proportion qui est habitée par rapport à celle qui est naturelle, il faudra vraisemblablement se résoudre à définir chaque segment comme une zone homogène distincte.

Schéma 4



Pour vous aider

La délimitation des zones homogènes peut parfois représenter un exercice difficile. Référez-vous au document de soutien inclus dans la trousse à la suite de ce protocole, afin de visualiser des exemples d'occupation de la bande riveraine et de classement des zones homogènes. Vous trouverez aussi cet outil en version téléchargeable aux adresses suivantes:

www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.htm
ou www.troussedeslacs.org

Matériel nécessaire

Pour réaliser l'inventaire, vous devez vous procurer ou avoir à votre disposition le matériel suivant :

- Une embarcation manœuvrable en eau peu profonde ainsi que l'équipement de sécurité approprié.
- Des cartes du pourtour de votre lac dont l'échelle est suffisamment grande pour vous permettre de bien déterminer vos repères visuels et de noter les limites des zones homogènes. Les échelles se situant entre 1/2 000 et 1/5 000 conviennent généralement bien à la réalisation de l'inventaire. Des reproductions d'orthophotos (photographies aériennes corrigées) peuvent aussi être d'une grande utilité.
- Des fiches de collecte de données (un exemplaire vierge à reproduire se trouve à la fin du protocole) et le matériel servant à noter vos observations (crayon à mine, gomme à effacer, planchette à pince, etc.).
- Un appareil de positionnement géographique (GPS) afin de noter les limites des zones homogènes. Bien que facultative, l'utilisation de cet appareil est fortement suggérée.
- L'utilisation d'un appareil photo numérique afin de prendre des images des zones homogènes que vous avez déterminées est également suggérée.

À noter

L'utilisation du crayon à mine est recommandée par rapport au stylo à bille afin de noter vos observations. Des notes inscrites à l'encre sur du papier deviendront rapidement illisibles en cas de pluie.

Réalisation de l'inventaire

Lorsque vous commencez la caractérisation de la bande riveraine, la première chose à faire est de visualiser ce que représente une distance de 15 mètres à partir de la ligne du rivage en suivant la pente du terrain. Pour ce faire, faites 15 grands pas à partir du rivage et prenez connaissance de la distance. Chaque grand pas correspond plus ou moins à 1 mètre. L'utilisation d'un ruban à mesurer ou d'une corde de 15 mètres vous donnera une plus grande précision.

Vous pouvez maintenant commencer la détermination des zones homogènes et prendre en note les caractéristiques de chaque zone sur la fiche de collecte de données intitulée *Caractérisation de la bande riveraine*.

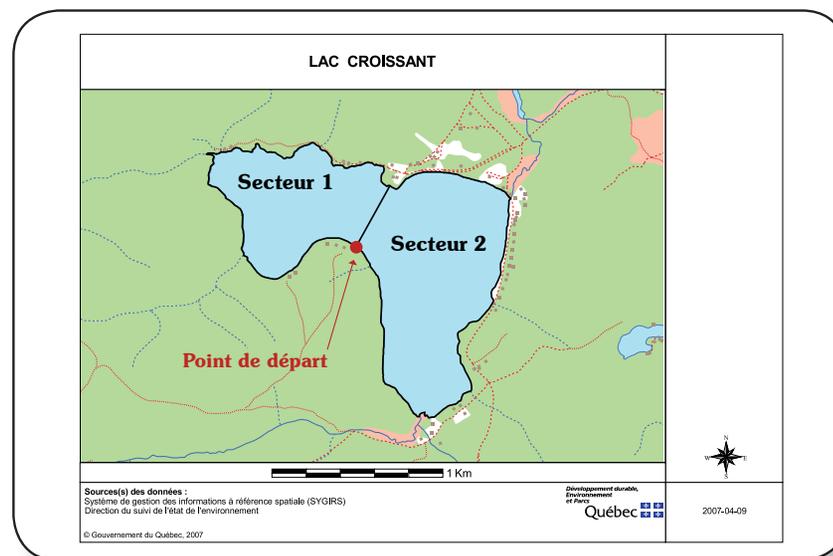
Voici la marche à suivre afin de réaliser l'inventaire. La présentation des différentes étapes est appuyée par des exemples schématisés.

Étape 1 Établissez votre point de départ

Si vous avez divisé votre lac en secteurs lors de l'étape de planification de l'inventaire, le début d'un des secteurs devient votre point de départ de l'inventaire de la bande riveraine (voir le schéma 5). Si vous n'avez pas divisé votre lac en secteurs, par exemple dans le cas d'un petit lac, votre point de départ doit correspondre au début de la première zone homogène que vous déterminez.

ATTENTION !
Lorsque vous longerez le lac lors de la réalisation de l'inventaire, nous vous recommandons de toujours suivre la même direction, par exemple de la gauche vers la droite en regardant vers la rive. Les coordonnées géographiques relevées à l'aide d'un GPS doivent être prises le plus près possible du rivage.

Schéma 5



Étape 2

Déterminez les zones homogènes

En observant l'utilisation du sol (tableau 1, groupe 1) et l'aménagement présent (tableau 1, groupe 2), vous déterminez les zones homogènes les unes à la suite des autres en fonction des changements notables qui vous permettent de les distinguer. Dans l'exemple suivant (schémas 6 et 7), on peut déterminer deux zones homogènes.

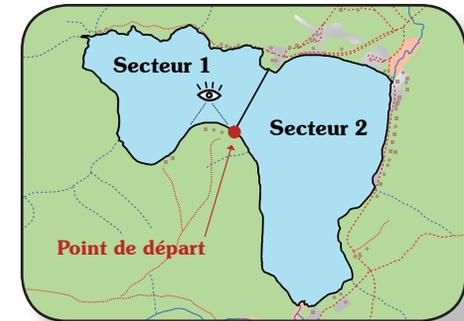
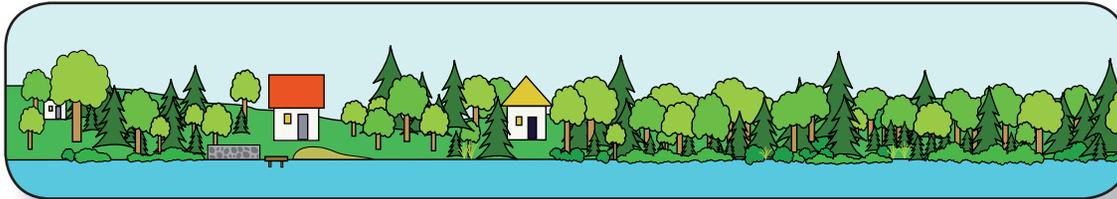
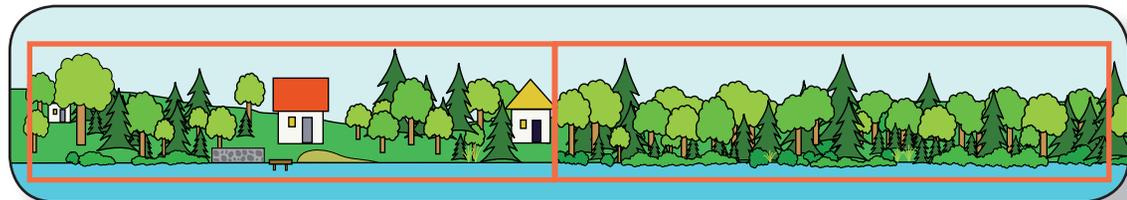


Schéma 6



Le début du secteur 1 (S-1) est ici illustré.

Schéma 7



Dans cette portion du secteur 1, on distingue deux zones homogènes. Une zone est habitée et l'autre est entièrement naturelle.

Étape 3

Localisez et numérotez les zones homogènes

L'emplacement de chaque zone homogène que vous déterminez doit être indiqué sur la carte et ces zones doivent être numérotées les unes à la suite des autres (1, 2, 3, etc. dans le cas des lacs sans secteur, ou S1-1, S1-2, S1-3, etc. pour identifier, au besoin, le numéro du secteur). Les limites de la zone doivent être indiquées sur la carte de la manière **la plus précise possible car cette information sera utilisée lors de l'étape de compilation de l'inventaire** (voir les schémas 8 et 9). Indiquez le numéro de la zone homogène sur la fiche de collecte de données. La façon de noter l'information sur la fiche de collecte de données est illustrée en pleine page au tableau 2 à la page 15. Si vous avez accès à un GPS, prenez en note les coordonnées du début et de la fin de la zone.

Schéma 8

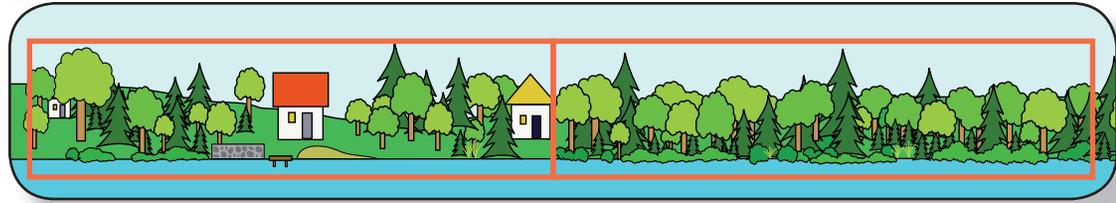
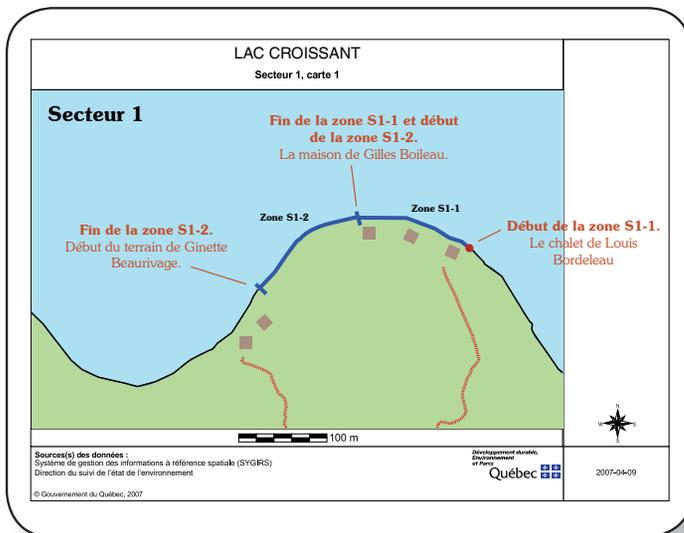


Schéma 9



Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

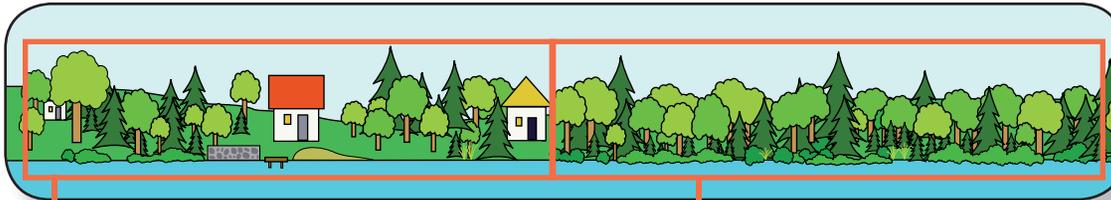
No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) (À remplir après le travail sur le terrain)	
	Naturelle	Agriculture	Forêt	Infrastructures	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais	Début	Fin		
S1-1											46° 53' 41"	46° 53' 43"	72° 01' 46"	72° 01' 53"
Commentaires:											Numéros des photos:			
S1-2											46° 53' 33"	46° 53' 39"	72° 01' 53"	72° 02' 00"
Commentaires:											Numéros des photos:			

Étape 4

Déterminez la catégorie d'utilisation du sol

Vous devez maintenant déterminer la catégorie d'utilisation du sol qui caractérise la zone homogène (voir le schéma 10) en vous référant au tableau 1 (groupe 1) et cocher la case correspondante sur la fiche de collecte de données.

Schéma 10



Zone homogène S1-1
Catégorie d'occupation du sol:
HABITÉE

Présence d'habitations et de bâtiments ou de terrains privés ou publics utilisés à des fins de villégiature.

Zone homogène S1-2
Catégorie d'occupation du sol:
NATURELLE

La bande riveraine est entièrement naturelle, sans aucune perturbation ni présence humaine.



ATTENTION !
 Notez que dans le cas des zones homogènes dont la catégorie d'utilisation du sol est naturelle, les étapes 5 et 6 ne s'appliquent pas.

Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

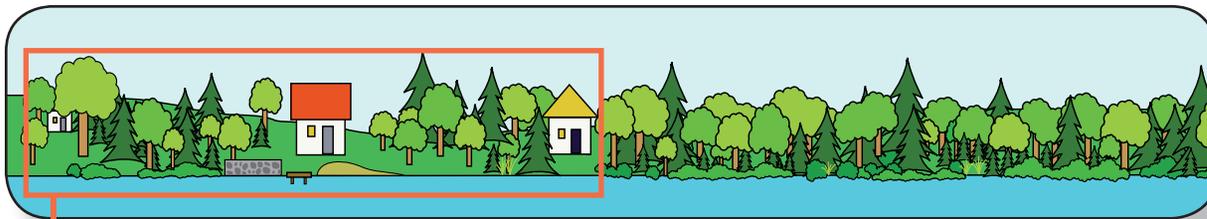
No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) <small>(À remplir après le travail sur le terrain)</small>
	Naturelle	Agriculture	Forêt	Infrastructures	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais	Début	Fin	
S1-1					X						46° 53' 41" 72° 01' 46"	46° 53' 43" 72° 01' 53"	
Commentaires:										Numéros des photos:			
S1-2	X										46° 53' 33" 72° 01' 53"	46° 53' 39" 72° 02' 00"	
Commentaires:										Numéros des photos:			

Étape 5

Évaluez l'importance des types d'aménagement

Pour chaque zone homogène que vous avez délimitée en vous référant au tableau 1, évaluez la proportion occupée par chaque type d'aménagement présent (végétation naturelle, végétation ornementale et matériaux inertes). Déterminer leur **pourcentage respectif de recouvrement par rapport à la surface totale de la bande riveraine de chaque zone** (voir le schéma 11). L'addition des trois types d'aménagement doit donner 100%.

Schéma 11



Zone homogène S1-1

Végétation naturelle: 50 %

50 % de la zone est en végétation naturelle (arbres, arbustes ou plantes).

Végétation ornementale, cultures, coupes forestières: 35 %

35 % de la zone est en végétation ornementale (gazon, arbres, arbustes et plantes entretenues).

Matériaux inertes: 15 %

15 % de la zone est recouvert de matériaux inertes. (bâtiments, asphalté, béton, gravier, sable).



Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) <small>(À remplir après le travail sur le terrain)</small>
	Naturelle	Agriculture	Forêt	Industrie	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais	Début	Fin	
S1-1					X	50	35	15			46° 53' 41" 72° 01' 46"	46° 53' 43" 72° 01' 53"	
Commentaires:		Numéros des photos:											
S1-2	X										46° 53' 33" 72° 01' 53"	46° 53' 39" 72° 02' 00"	
Commentaires:		Numéros des photos:											
Commentaires:		Numéros des photos:											

Étape 6

Évaluez l'importance de la dégradation du rivage

Pour chaque zone homogène que vous avez délimitée, évaluez l'importance des sols dénudés et des zones d'érosion liées à des activités humaines, ainsi que l'importance des structures de soutènement présentes le long du rivage. Cette évaluation est exprimée en pourcentage de la **longueur du rivage** qui est perturbée par ces descripteurs de dégradation. Par exemple (schéma 13), si vous observez que les murets et les remblais en grosses pierres occupent un dixième de la longueur du rivage (interface de l'eau et de la terre), vous indiquerez 10 % sur la fiche de collecte de données. Le total peut être inférieur à 100 %, car le rivage de la zone n'est pas nécessairement érodé ou occupé par des structures de soutènement sur toute sa longueur.

Schéma 12

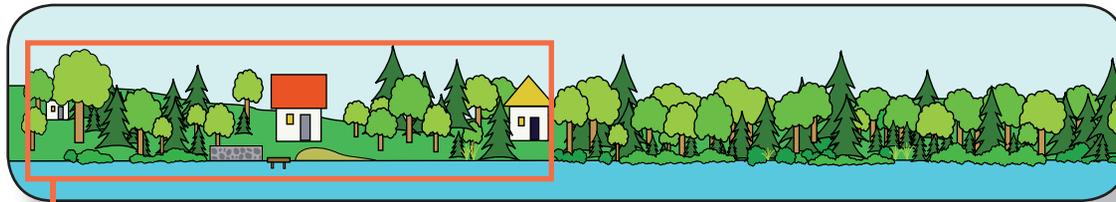
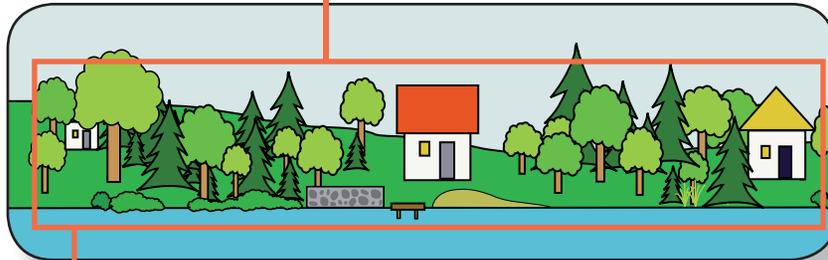


Schéma 13



Zone homogène S1-1

Sol dénudé et foyer d'érosion : 15 %
La plage de sable explique ce 15 %.

Murets et remblais : 10 %
Le muret de pierre explique ce 10 %.



Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

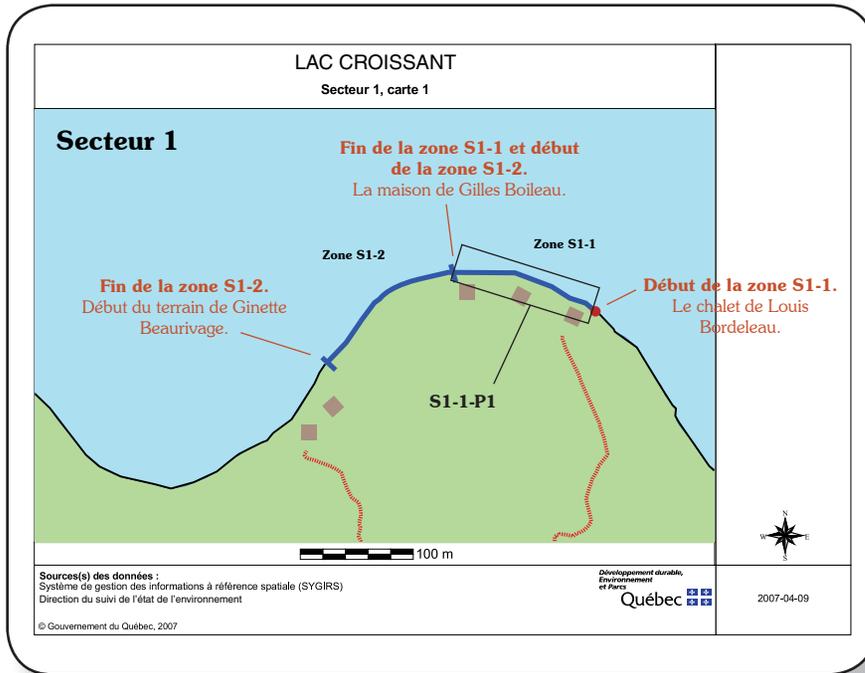
No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) <small>(À remplir après le travail sur le terrain)</small>
	Naturelle	Agriculture	Forêt	Infrastructures	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais	Début	Fin	
S1-1					X	50	35	15	15	10	46° 53' 41" 72° 01' 46"	46° 53' 43" 72° 01' 53"	
Commentaires:											Numéros des photos:		
S1-2	X										46° 53' 33" 72° 01' 53"	46° 53' 39" 72° 02' 00"	
Commentaires:											Numéros des photos:		
Commentaires:											Numéros des photos:		

Étape 7

Notez vos commentaires et prenez des photos

Notez sur la fiche, dans la section « Commentaires », les éléments particuliers que vous jugez importants, les difficultés que vous avez éprouvées ou tout autre commentaire qui précise vos données. Si possible, prenez une ou plusieurs photos (photographies numériques) de la zone. Notez, dans la section « Commentaires », le nombre de photos prises et leur numéro et indiquez sur la carte le lieu où elles ont été prises. Par exemple (schéma 14), la photo de la première zone homogène du secteur 1 portera le numéro S1-1-P1. **Répétez les étapes 3 à 7 pour chacune des zones homogènes du lac ou des secteurs que vous avez choisi de caractériser.**

Schéma 14



Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) (À remplir après le travail sur le terrain)
	Naturelle	Agriculture	Forêt	Industrie	Habitat	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dégradé et érosion	Marge et remblais	Début	Fin	
S1-1					X	50	35	15	15	10	46° 53' 41" 72° 01' 46"	46° 53' 43" 72° 01' 53"	
Commentaires: Les limites de cette zone homogène sont évidentes.											Numéros des photos: S1-1-P1		
S1-2	X												
Commentaires:											Numéros des photos: 46° 53' 33" 72° 01' 53"		46° 53' 39" 72° 02' 00"
Commentaires:											Numéros des photos:		

ATTENTION !
Utilisez une nouvelle fiche de collecte de données lorsque vous changez de secteur du lac. De plus, afin de ne pas perdre vos observations, il est recommandé de transcrire au propre vos données sur de nouvelles fiches (format papier) ou dans la feuille de saisie (format de données de l'outil de compilation électronique Excel).

Tableau 2

Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

Nom du lac Lac Croissant Municipalité Sainte-Municipalité-du-Lac

Numéro de secteur S1 Date 15 août 2007 Noms des observateurs Ginette Beurivage / Gilles Boileau

Numéro d'identification du lac (pour les lacs inscrits au RSVL) RSV-240

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) (À remplir après le travail sur le terrain)
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais	Début	Fin	
S1-1					X	50	35	15	15	10	46° 53' 41'' 72° 01' 46''	46° 53' 43'' 72° 01' 53''	
	Commentaires: Les limites de cette zone homogène sont évidentes.								Numéros des photos: S1-1-P1				
S1-2	X										46° 53' 33'' 72° 01' 53''	46° 53' 39'' 72° 02' 00''	
	Commentaires:								Numéros des photos:				
	Commentaires:								Numéros des photos:				

Compilation de l'inventaire et présentation des résultats

Une fois l'inventaire réalisé, il faut compiler les données et présenter les résultats. Un outil d'application informatique a été développé pour vous assister et vous permettre d'être le plus autonome possible. Cet outil de compilation est disponible en ligne à l'adresse suivante : www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.htm. Vous trouverez à cette adresse ainsi que dans la trousse, les instructions d'utilisation de cet outil.

Cet outil informatique a été conçu de façon à réduire et à simplifier les opérations que vous aurez à réaliser. Toutes les opérations de compilation et de production de tableaux et de figures relatives à la présentation des résultats de votre inventaire sont déjà programmées dans l'application. La documentation accompagnant l'outil de compilation indique comment saisir vos données. Elle présente également les compilations, les tableaux et les figures que le chiffrier produit.

Votre contribution consiste, premièrement, à identifier la longueur des zones homogènes que vous avez identifiées lors de l'inventaire et, deuxièmement, à transcrire les données de vos fiches sur une feuille de saisie créée à cet effet. La suite de la présente section explique la façon de déterminer ces longueurs.

Comment déterminer la longueur des zones homogènes

Toutes les cartes qui vous ont été fournies afin de réaliser votre inventaire présentent normalement la même échelle. L'échelle donne un facteur de proportionnalité permettant d'établir l'équivalence entre les dimensions sur la carte et les dimensions réelles sur le terrain. Par exemple, une échelle de 1/2 000 signifie que la distance réelle entre deux points est 2 000 fois plus grande que la même distance sur la carte. Ce rapport entre la longueur sur une carte et la longueur réelle est souvent illustrée par un croquis représentant l'échelle de la carte.

À partir de l'échelle de la carte, la longueur de chaque zone homogène est déterminée en suivant les étapes présentées aux pages suivantes.

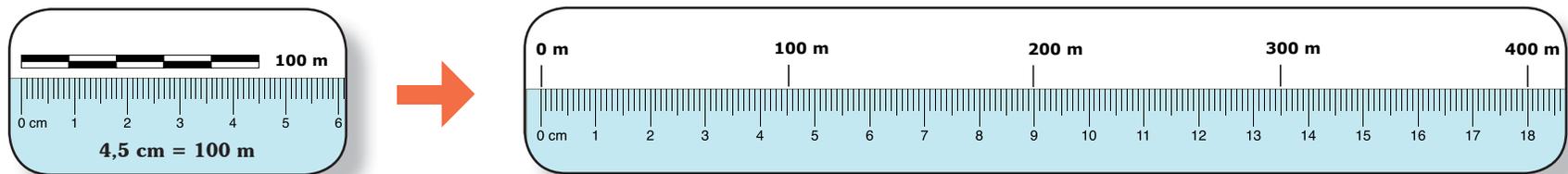


Étape 1

Préparez un outil de mesure à l'échelle de vos cartes

À partir du diagramme représentant l'échelle de vos cartes, il est possible de construire un outil de mesure à la même échelle en utilisant la méthode suivante. Il suffit de mesurer, à l'aide d'une règle, la longueur de ce diagramme et de reproduire cette longueur sur une distance appropriée (voir le schéma 15). Vous devez graduer la règle que vous préparez en inscrivant les distances réelles correspondant à chacune des divisions.

Schéma 15

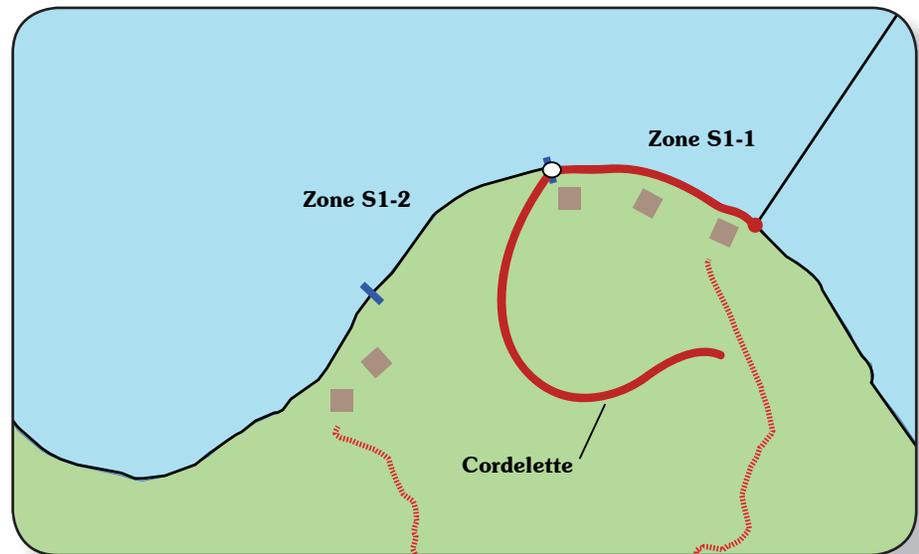


Étape 2

Mesurez la longueur d'une zone homogène sur les cartes

Placez l'extrémité d'une cordelette souple sur le point de départ de la zone homogène à mesurer. Placez-la de façon à ce qu'elle suive graduellement le contour de la ligne de rivage jusqu'au point de repère de la fin de la zone homogène. Marquez votre corde à ce point de repère. La longueur de la corde entre le début de la zone et ce point de repère correspond à la longueur de la zone homogène en suivant le rivage.

Schéma 16

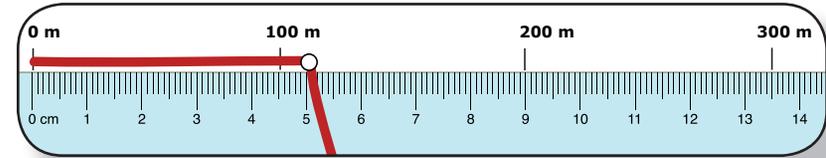


Étape 3

Transposez cette longueur sur l'échelle de la carte

Prenez ensuite la longueur de la corde que vous placez sur l'outil de mesure préparé à l'étape 1. Vous pouvez maintenant calculer la distance réelle (en mètres) de votre zone homogène à l'aide des proportions (voir le schéma 17).

Schéma 17



Avec cet outil de mesure, la distance réelle est calculée à l'aide des proportions (règle de trois). Si 4,5 cm sur l'outil de mesure est égal à 100 m sur le terrain, 5 cm égalera à : $(5 \times 100) / 4,5 = 111 \text{ m}$.

Étape 4

Notez l'information

Sur la fiche de collecte de données, notez la distance obtenue vis-à-vis du numéro de zone homogène approprié.

Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) (À remplir après le travail sur le terrain)
	Naturelle	Agriculture	Forêt	Infrastructures	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Margés et remblais	Début	Fin	
S1-1					X	50	35	15	15	10	46° 53' 41" 72° 01' 46"	46° 53' 43" 72° 01' 53"	111 m
Commentaires: Les limites de cette zone homogène sont évidentes.											Numéros des photos: S1-1-P1		
S1-2	X										46° 53' 33" 72° 01' 53"	46° 53' 39" 72° 02' 00"	
Commentaires:											Numéros des photos:		
Commentaires:											Numéros des photos:		

ATTENTION !

Portez une attention particulière à la mesure des zones homogènes, notamment à la construction de votre règle à l'échelle de vos cartes, afin d'assurer la meilleure précision possible à cette donnée, laquelle est essentielle pour la compilation et la présentation des résultats.

Autres techniques de mesure

Il existe d'autres techniques pour mesurer les zones homogènes, dont certaines nécessitent des compétences particulières et l'utilisation d'un logiciel de géomatique. Bien qu'elles ne soient pas présentées dans ce protocole, ces techniques peuvent également être utilisées.

Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

Nom du lac _____ Municipalité _____

Numéro de secteur _____ Date _____ Noms des observateurs _____

Numéro d'identification du lac (pour les lacs inscrits au RSVL) _____

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) (À remplir après le travail sur le terrain)
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais	Début	Fin	
	Commentaires :								Numéros des photos :				
	Commentaires :								Numéros des photos :				
	Commentaires :								Numéros des photos :				
	Commentaires :								Numéros des photos :				



Document de soutien au *Protocole de caractérisation de la bande riveraine*

Document élaboré dans le cadre du Réseau
de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Mai 2009



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009,

ISBN 978-2-550-55701-2 (version imprimée).

ISBN 978-2-550-55700-5 (PDF).

Référence à citer: ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2009. *Document de soutien au Protocole de caractérisation de la bande riveraine*, mai 2009, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-55701-2 (version imprimée), 39 p.

Introduction

Ce document est un outil d'accompagnement pour les associations et organismes qui utilisent le *Protocole de caractérisation de la bande riveraine*. Il complète le protocole en illustrant diverses situations rencontrées par les observateurs et il inclut des cas qui présentent des difficultés pouvant survenir lors de la réalisation de l'inventaire.

Le protocole propose une méthode efficace pour faire l'inventaire de l'utilisation du sol et des aménagements présents dans la bande riveraine. Cette méthode se base sur la segmentation de la bande riveraine en zones homogènes d'occupation du sol. En d'autres mots, le protocole permet de décrire la bande riveraine en regroupant des zones qui présentent des aménagements comparables pour une même catégorie d'utilisation du sol. Cependant, il n'est pas toujours simple de déterminer ces zones.

Rappel

La **bande riveraine** est définie, aux fins du *Protocole de caractérisation de la bande riveraine*, comme la zone qui ceinture le lac à partir du rivage (interface eau et terre) jusqu'à quinze mètres de distance vers l'intérieur des terres, en suivant la pente du terrain. D'autres définitions de la bande riveraine existent (définition légale, écologique, etc.), mais celle retenue permet de simplifier le travail sur le terrain.

Une **zone homogène** est définie comme une section de la bande riveraine dans laquelle les caractéristiques sont constantes ou semblables. La délimitation de ces zones se fait en tenant compte de deux groupes de caractéristiques portant sur l'utilisation du sol et les aménagements présents dans la bande riveraine. **Les différentes catégories d'utilisation du sol ainsi que les types d'aménagement et de dégradation du rivage sont définis au tableau 1 du Protocole de caractérisation de la bande riveraine.**



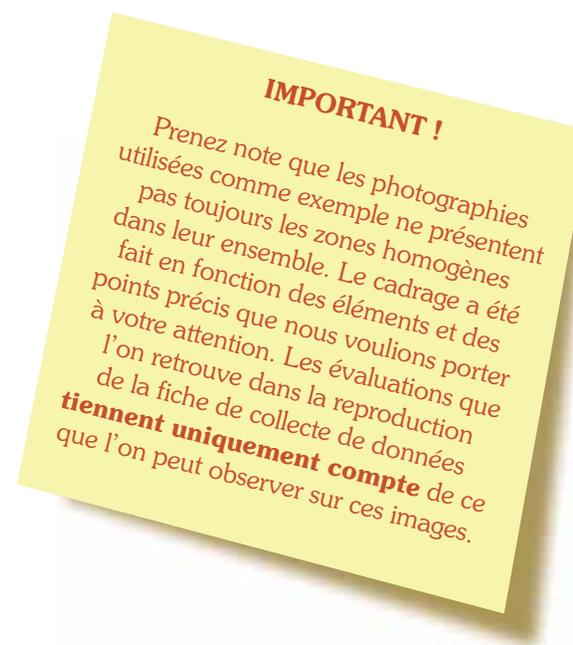
© CRE Laurieridés

Le document est divisé en deux parties. La première partie présente des exemples d'utilisation du sol, tandis que la seconde s'attarde aux agencements des zones homogènes. Dans les deux cas, le texte qui accompagne les exemples fait ressortir les éléments sur lesquels nous voulons attirer votre attention. De plus, la fiche de collecte de données que vous avez à remplir est reproduite en partie et complétée pour chaque exemple. Ces fiches pourront vous servir de référence lors de la réalisation de l'inventaire.

En annexe, nous avons joint des diagrammes illustrant des distributions de pourcentage de recouvrement spécifique (1, 5, 10, 20, 40, 60 et 80 %). Lors de la réalisation de l'inventaire, ces diagrammes vous aideront à évaluer les pourcentages de recouvrement des divers types d'aménagement qui seront présents dans les zones homogènes que vous délimitez. Pour plus de détails sur la méthode d'inventaire, référez-vous au *Protocole de caractérisation de la bande riveraine*.

Le document suit l'ordre de présentation suivant :

- Les cas types et les situations particulières pour chaque catégorie d'utilisation du sol :
 - Naturelle
 - Infrastructure
 - Agriculture
 - Foresterie
 - Habitée ou fréquentée
- Les cas types et les situations particulières lors de l'agencement de zones homogènes.
- Une annexe illustrant des distributions de pourcentages de recouvrement spécifiques.



Utilisation du sol

Naturelle



©MDDEP

La bande riveraine est considérée naturelle lorsqu'on ne distingue pas de perturbation humaine. La végétation (arbres, arbustes, plantes) et les affleurements rocheux composent cette catégorie. Vous retrouverez dans cette section quelques exemples de bandes riveraines naturelles. **Notez que, pour les zones de cette catégorie d'utilisation du sol, le type d'aménagement n'a pas à être évalué puisqu'il est à 100 % naturel.**

Naturelle : cas types

On observe, sur cette photo, une bande riveraine composée d'une végétation dense et variée. Il s'agit d'un bon exemple de zone homogène qui n'a pas été aménagée et dans laquelle aucun signe de fréquentation et d'utilisation humaine n'est perceptible. La catégorie d'utilisation du sol à identifier sur la fiche de collecte de données sera donc « **naturelle** ».



©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-1	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Les milieux naturels peuvent se présenter sous de multiples formes. Parmi celles-ci, on retrouve les milieux humides, les marécages et les tourbières. Sur cette photo, on observe un marais encadré par un boisé. Toutefois, c'est la bande de quinze mètres à partir de la ligne de rivage que l'on doit caractériser. **Les plantes aquatiques ne doivent donc pas être considérées lors de la réalisation de cet inventaire.**



©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-2	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sur cette image, on observe l'entrée d'une baie dont la bande riveraine est entièrement naturelle. Cette baie forme une zone homogène jusqu'à ce que l'on retrouve un changement dans la catégorie d'utilisation du sol.



©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-3	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-



© MDEEP

Naturelle : situations particulières

Cette section présente des cas qui ne sont pas standards et pour lesquels nous désirons orienter l'approche avec laquelle vous les aborderez. Nous désirons ainsi éviter ce que nous appellerons ici le « **microzonage** », c'est-à-dire la multiplication inutile du nombre de zones homogènes.

Il peut arriver que, dans une grande zone naturelle, un espace ne soit pas entièrement couvert par la végétation et qu'il soit, comme dans cet exemple, occupé en partie par une berge sablonneuse non aménagée. Il ne faudra pas considérer cette zone comme distincte. Toutefois, on pourra noter, dans la section consacrée aux commentaires de la fiche de collecte de données, la présence d'une plage naturelle ou d'une zone d'érosion. La catégorie d'utilisation du sol étant « **naturelle** », on ne doit pas évaluer les pourcentages des différents types d'aménagement.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habité	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-4	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Commentaires : Présence d'une plage naturelle ou zone d'érosion d'environ 5 mètres par 2 mètres.									Numéros des photos : 1	



©MDDEP

Dans cet exemple, on observe la présence d'une habitation **au-delà de la bande riveraine de quinze mètres**. Étant donné qu'il n'y a aucun accès au lac qui soit visible dans la zone observée, la catégorie d'utilisation du sol à noter est « **naturelle** ». Il est donc indispensable de savoir bien évaluer la distance qui est représentative des premiers quinze mètres.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-5	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cette photographie attire votre attention sur un segment d'une grande zone en végétation naturelle. Les sections de clôture observées témoignent d'une époque où il y avait une certaine fréquentation le long de la rive. Cependant, la végétation y a repris ses droits. Elle recouvre la bande riveraine et pousse entre les mailles de la clôture. Il devient donc superflu de délimiter une zone distincte pour cet étroit tronçon de la zone, car la présence de certains aménagements dans la bande riveraine, comme cette clôture, ne signifie pas automatiquement qu'un endroit est fréquenté. La catégorie d'utilisation du sol est alors considérée comme étant « **naturelle** ». Il demeure cependant pertinent de noter ce genre de particularité dans la section prévue pour les commentaires dans la fiche de collecte de données.



©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-6	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Commentaires : Présence de courtes sections de clôture dans la zone. Cependant, aucune trace de fréquentation n'est observable et la végétation naturelle domine.									Numéros des photos : 2	

On observe parfois des zones naturelles qui peuvent présenter certains signes de fréquentation. Dans cet exemple, on distingue un sentier pédestre qui effleure le bord du lac en un point. Toutefois, il ne s'agit ici que d'un seul accès sur une longue bande riveraine naturelle, ce qui ne justifie pas la création d'une zone homogène distincte de catégorie « **habitée ou fréquentée** », car cette dernière n'aurait que quelques mètres de longueur et serait très marginale par rapport à l'ensemble de la zone. Il est cependant pertinent de prendre note de cette particularité dans la section de la fiche de collecte de données réservée aux commentaires, parce que la situation peut éventuellement évoluer. Évidemment, si le sentier pédestre longeait le bord du lac sur une distance de plusieurs dizaines de mètres, la création d'une zone distincte « **habitée ou fréquentée** » pourrait être justifiée.



©MDDP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-7	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Commentaires : Un sentier pédestre débouche au lac au milieu de la zone mais l'altération de la bande riveraine est très marginale.									Numéros des photos : 3	



© MDDEP

Cet exemple présente un espace qui paraît naturel, à l'exception du passage d'une ligne de transport d'électricité. On peut se questionner sur la catégorie d'utilisation du sol qu'il faut utiliser. Nous considérons ici qu'il n'y a pas de sentier permettant l'accès direct à ces installations et que l'infrastructure actuelle, soit la ligne de transport d'électricité, occupe une place très marginale dans la bande riveraine qui est recouverte par la végétation naturelle. L'intégrité de la bande riveraine n'est pas affectée; c'est pourquoi la catégorie d'utilisation du sol est dite « **naturelle** ». En effet, la présence de quelques poteaux en rive ne justifie pas la création d'une nouvelle zone homogène. Il s'agit tout de même d'une information utile à noter dans la section réservée aux commentaires dans la fiche de collecte de données.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-8	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Commentaires : Présence d'une ligne de transport d'électricité dans une bande riveraine couverte de végétation naturelle.									Numéros des photos :4	



© CPE Laurentides

Infrastructure

La catégorie d'utilisation du sol « **infrastructure** » est choisie dès qu'une route, un chemin forestier, une piste cyclable, un stationnement, un barrage ou un chemin de fer occupe en totalité ou en partie la bande riveraine de 15 mètres. On considère un secteur en « **infrastructure** » dès que des travaux d'aménagement (empierrement, structure permanente, installation de ponceau, etc.) ont été réalisés et ont modifié le milieu naturel. Les sentiers pédestres aménagés, c'est-à-dire recouverts sur une certaine largeur de pierres concassées, de copeaux de bois ou de trottoirs de bois, agrémentés de panneaux d'interprétation et de belvédères entrent dans cette catégorie. Par contre, une piste qui se serait dessinée à cause du passage répété des randonneurs ne serait pas considérée comme une « **infrastructure** », mais plutôt comme une zone « **habitée ou fréquentée** ». Cette section illustre et commente quelques uns des cas que vous pouvez rencontrer.

Infrastructure : cas types

Comme le présente cet exemple, il est possible de retrouver des barrages ou des ponts en périphérie d'un lac. Ces structures composent une zone homogène dont la catégorie d'utilisation du sol est « **infrastructure** ». Le pourcentage de la zone homogène qui est occupée par la structure sera noté sous le type d'aménagement « **matériaux inertes** ». Même si un ouvrage est situé directement à l'exutoire ou sortie du lac, il doit être considéré comme faisant partie de la bande riveraine ceinturant le lac.



©MDDP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-9				X		5	15	80	-	90



©MDDP

On remarque sur cette photographie, la présence d'une clôture, d'une route, d'une ligne de transport d'électricité et d'une table de pique-nique dans la bande riveraine. C'est donc un exemple d'espace qui est fréquenté et dans lequel on retrouve plusieurs infrastructures. On note donc que cette zone homogène est dans la catégorie d'utilisation du sol « **infrastructure** ». Cette zone se termine là où la route et les autres infrastructures ne sont plus à l'intérieur de la bande riveraine de quinze mètres. Il est important de constater que les principaux types d'aménagement représentés sont la « **végétation ornementale** » (le gazon) et les « **matériaux inertes** » qui composent la route.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-10				X		10	40	50	-	-



© CRE Laurentides

Dans cet exemple, on observe une route dans la bande riveraine. Cette zone homogène doit donc être classée dans la catégorie d'utilisation du sol « **infrastructure** ». La proportion occupée par les ponceaux et l'enrochement dans les premiers quinze mètres à partir de la ligne de rivage est comptabilisée dans le type d'aménagement « **matériaux inertes** ». De plus, une certaine longueur de la rive est dénudée et présente des signes d'érosion, alors que des enrochements et des ponceaux constituent la portion restante. Les enrochements sont pris en compte dans la section qui porte sur la description de la dégradation de la rive sous « **murets et remblais** ».

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-11				X		10	30	60	20	80

Ici, la bande riveraine est occupée par une piste cyclable aménagée. On notera donc cette zone homogène dans la catégorie d'utilisation du sol « **infrastructure** ». Bien qu'il ne soit pas facile d'évaluer les distances, il faut toujours observer les premiers quinze mètres en partant de l'eau et conserver cette distance en tête afin d'y incorporer tous les éléments faisant partie de la bande riveraine. Dans cet exemple, on remarque que l'infrastructure est située à l'intérieur des quinze mètres à caractériser. On inscrit donc comme « **matériaux inertes** », la proportion de la zone homogène qui est occupée par la piste cyclable.



©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-12				x		40	40	20	-	-

À première vue, on pourrait penser ici que la ligne de transport d'électricité et les habitations sont à l'extérieur d'une bande de quinze mètres en végétation naturelle. Toutefois, en s'approchant de la rive, on s'aperçoit qu'il y a une lisière importante de plantes aquatiques qui ne fait pas partie de la bande riveraine. C'est en effet la bande de quinze mètres à partir de la ligne de rivage qui est à caractériser. La végétation aquatique est suivie d'une bande de terre qui est occupée par la ligne de transport d'énergie où l'on retrouve des arbustes et des plantes herbacées entretenues. Les habitations sont finalement situées à l'extérieur de la bande riveraine qui doit être caractérisée. Catégorie d'utilisation du sol à utiliser est donc « **infrastructure** ». Ainsi, il est toujours préférable d'être bien positionné afin de mieux évaluer les distances et s'assurer que les observations portent sur la bonne portion de terre ceinturant le lac.



©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-13	-	-	-	X	-	25	70	5	-	-



© MDDEP

Agriculture

Lorsque la bande riveraine est utilisée en partie ou en totalité pour la culture, le fourrage ou le pâturage, on notera « **agriculture** » comme catégorie d'utilisation du sol. Bien que cette situation soit moins fréquente, il est possible qu'elle soit rencontrée lors de la réalisation de l'inventaire.

Agriculture : cas types

On voit ici une bande riveraine utilisée à des fins agricoles. Une zone en pâturage ou en culture qui se situe à l'intérieur de la bande riveraine de quinze mètres sera donc notée dans la catégorie d'utilisation du sol « **agriculture** ». Cette zone homogène est composée de végétation dite « **ornementale** » puisque liée aux activités agricoles et d'une mince lisière de végétation « **naturelle** » directement en bordure du plan d'eau.



© MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-14		x				20	80	0	-	-



©Richard Cairnman

Foresterie

Pour sélectionner « **foresterie** » comme catégorie d'utilisation du sol de la bande riveraine, il faut qu'une coupe forestière (industrielle ou privée) soit en cours ou ait été effectuée récemment, de telle sorte que les effets de cette intervention humaine soient encore perceptibles. Noter que la coupe de quelques arbres dans la bande riveraine à des fins d'entretien d'un boisé ne constitue pas une coupe forestière.

Zone habitée ou fréquentée



© CRE Laurentides

La bande riveraine est considérée comme une zone « **habitée ou fréquentée** » lorsqu'il y a des bâtiments (chalets, maisons, commerces et autres bâtiments) à l'intérieur de la bande de 15 mètres, ou lorsque le terrain est visiblement utilisé à des fins de villégiature (accès privés ou publics au lac, campings, plages et parcs publics). La bande riveraine d'une zone « **habitée ou fréquentée** » peut être transformée à différents degrés. En effet, certains lacs ont la chance d'être protégés par une bande riveraine majoritairement naturelle, alors que d'autres lacs voient leur pourtour presque entièrement dénaturé et aménagé. Les photos qui suivent montrent divers exemples de bandes riveraines dans une zone de catégorie « **habitée ou fréquentée** ».



©MDDEP

Il est souhaitable de préserver une bande riveraine la plus intacte possible dans les zones habitées. Idéalement, plus de 80 % de la bande riveraine devrait être recouverte par une végétation naturelle. Cette photo montre une transition entre une zone homogène « **naturelle** » et une zone « **habitée ou fréquentée** » dans laquelle on a maintenu une bande riveraine naturelle.



Cette photo illustre une zone où l'on retrouve une alternance de végétation naturelle et de végétation ornementale dans la bande riveraine.



Voici une bande riveraine très aménagée où la végétation naturelle a quasiment disparu au profit de la végétation ornementale et des structures artificielles.

Zone habitée ou fréquentée : cas types

Les zones homogènes de catégorie « **habitée ou fréquentée** » qui sont principalement composées de végétation naturelle ne sont pas toujours faciles à identifier. On observe ici une bande riveraine naturelle dans une zone habitée. Puisqu'on observe un accès au lac (voir l'encadré), la catégorie d'utilisation du sol est « **habitée ou fréquentée** » et il faut évaluer la proportion de la zone qu'occupe ce sentier. L'accès au lac est en gazon et est pris en compte dans la végétation ornementale. On peut également évaluer la petite portion de la zone qui est couverte de sable et l'inscrire dans la section des « **matériaux inertes** », si ce type d'aménagement est récurrent dans la zone homogène et assez important pour y attribuer un pourcentage. Il est recommandé de s'approcher de la rive afin de mieux estimer les proportions qu'occupent les divers types d'aménagement.



©MDDEP



©MDDEP

On observe ici un quai flottant, ce qui indique que l'endroit est fréquenté. Ainsi, on note que la catégorie d'utilisation du sol est « **habitée ou fréquentée** ». Toutefois, il est à noter que la bande riveraine débute au point de contact de l'eau avec le milieu terrestre. Le quai flottant n'en fait donc pas partie. Il est important de noter que les deux dernières photos font partie de la même zone homogène (S1-15).

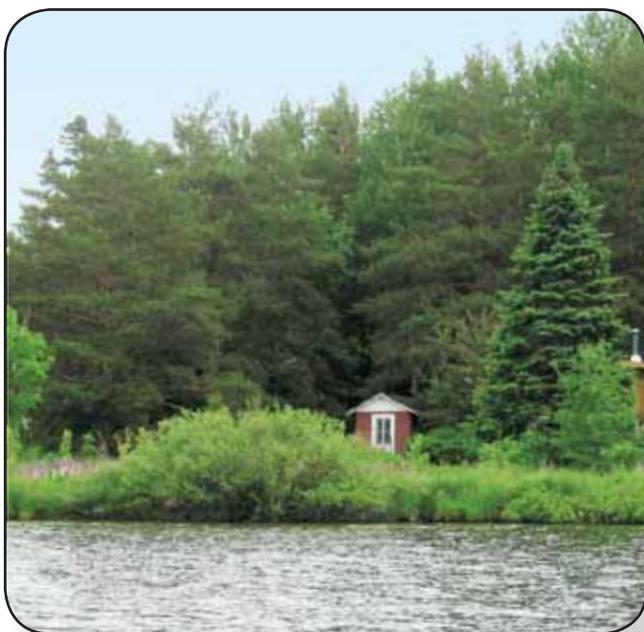
No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-15					x	95	4	1	5	0

Cette photo donne une vue d'ensemble de plusieurs propriétés occupant une même zone homogène. Il semble qu'il y ait un muret sur toute la longueur de la rive et qu'une plage s'étende du muret jusqu'à l'eau. Toutefois, il est difficile d'attribuer des pourcentages aux divers types d'aménagement à cette distance. Il est donc conseillé de se rapprocher afin de bien caractériser la bande riveraine. Ainsi, de plus près, on peut déterminer que les principaux types d'aménagement sont la « **végétation ornementale** » et les « **matériaux inertes** » qui sont représentés par le muret et les bâtiments situés à l'intérieur du quinze mètres. La « **végétation naturelle** » est faiblement représentée par quelques arbres distribués ici et là. Puisque le point où l'eau entre en contact avec le sol est situé sur la plage, c'est cette dernière qui sera utilisée pour décrire la dégradation de la rive en indiquant 100 % de sol dénudé et en érosion. Si le point de contact entre l'eau et le sol avait été le muret, nous aurions indiqué 100 % sous « **murets et remblais** ». Dans ce cas-ci, le muret est pris en compte dans les matériaux inertes, mais il est utile de noter sa présence dans les commentaires.



©MDDP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-16					X	5	55	40	100	-
Commentaires : Présence d'un muret sur toute la longueur de la zone qui est comptabilisé dans les matériaux inertes puisque l'interface eau et sol est sur la plage.									Numéros des photos : 5	



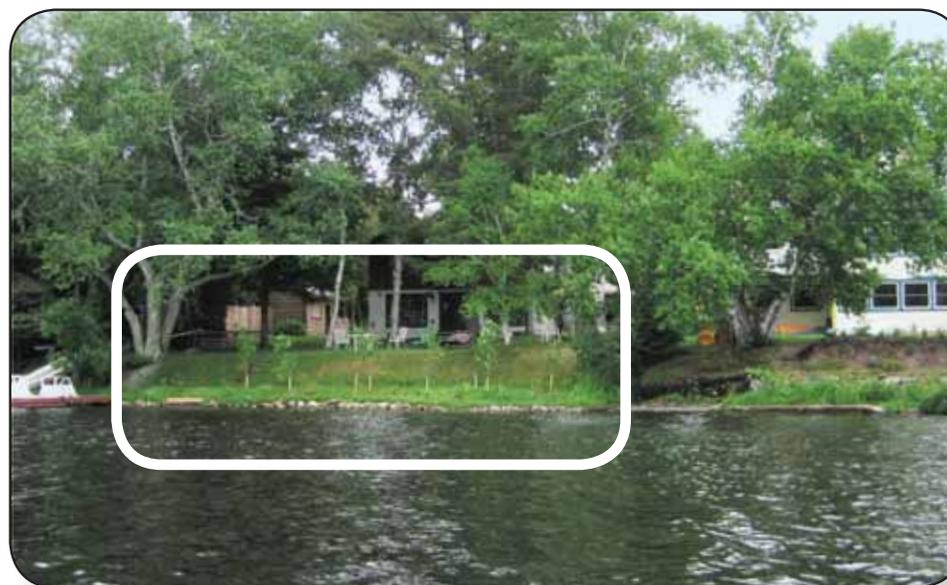
©MDEP

Zone habitée ou fréquentée : situations particulières

Cet exemple présente une bande riveraine « **habitée ou fréquentée** » à l'intérieur de laquelle on aperçoit certains aménagements, soit des cèdres taillés, mais où la végétation naturelle est en train de se réimplanter. Il s'agit en fait d'une bande riveraine en régénération. Il n'est pas toujours évident de différencier la végétation naturelle de la végétation ornementale. Une façon de distinguer ces deux types d'aménagement est de regarder si la végétation est entretenue, c'est-à-dire tondue, taillée, dégagée ou fertilisée. Lorsqu'elle est entretenue, la végétation est considérée comme ornementale et lorsqu'elle est en friche, elle est considérée comme naturelle. L'observation de la végétation qui est naturellement présente dans l'environnement avoisinant et les divers agencements végétaux en place peuvent aussi vous aider. Il est important de noter qu'un couvert végétal naturel n'est pas nécessairement forestier, il peut être composé de végétation herbacée et arbustive, comme dans l'exemple ci-haut. Ici, la régénération de la végétation est assez avancée pour considérer qu'elle occupe environ 90 % de la bande riveraine.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-17					X	90	10	0	-	-

De plus en plus, on assiste à des efforts de restauration des berges comme l'illustre l'exemple à gauche (voir l'encadré). Cependant, il faudra attendre quelques années avant que la régénération de la bande riveraine soit considérée comme assez avancée et puisse jouer efficacement son rôle écologique. On identifie donc, pour le moment, ce type de végétation comme étant « **ornementale** » et seulement la végétation mature est considérée comme de la végétation naturelle. L'estimation du ratio entre la végétation naturelle et la végétation ornementale est faite sur la superficie totale de la zone homogène, même s'il y a de légères variations entre les terrains. Les efforts de revégétalisation doivent être notés dans la section commentaires de la fiche de collecte de données, puisqu'ils correspondent à des secteurs en transition.



©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-18					X	15	80	5	-	90
Commentaires : Une section de la zone a été renaturalisée récemment.								Numéros des photos : 6		



Cette photographie présente un cas où il peut être difficile de distinguer la végétation naturelle de la végétation ornementale. On peut observer que, sur une partie de la bande riveraine, on a simplement cessé de tondre le gazon. Toutefois, la végétation demeure loin de son état naturel et est donc identifiée comme étant « **ornementale** » pour le moment. L'escalier menant à l'eau est comptabilisé dans les « **matériaux inertes** ».

N. B. : Pour cet exemple, l'estimation des pourcentages de recouvrement des divers types d'aménagement est basée uniquement sur le terrain que l'on peut observer sur la photographie. En réalité, l'estimation devrait se faire sur l'ensemble de la zone homogène et non sur un seul terrain.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-19					X	5	90	5	-	5
Commentaires : La coupe de gazon a récemment été interrompue sur une partie de cette zone, mais la renaturalisation n'est pas assez avancée pour que la végétation en place soit considérée comme naturelle.									Numéros des photos : 7	



©MDDP

En observant cette photo, nous pourrions être tentés de délimiter deux zones distinctes, si l'on prend en considération les aménagements le long de la ligne de rivage (à droite, un enrochement, et à gauche, un muret de béton). Cependant, les structures de pierre ou de béton placées le long du rivage ont les mêmes conséquences sur le lac. On considère donc cette section comme une seule zone homogène.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-21					X	5	80	15	-	100

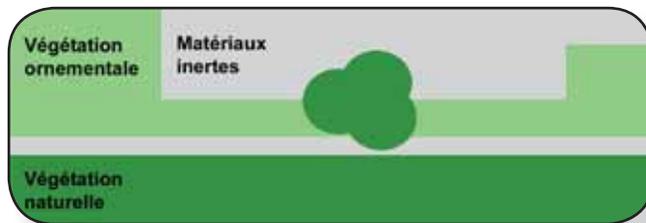
Cet exemple présente une portion de zone homogène qui est « **habitée ou fréquentée** » et qui présente une bande riveraine très aménagée. Dans un segment de la zone (voir l'encadré), on observe un muret fait d'enrochement qui est dissimulé sous un tapis de végétation. Sa présence aurait facilement pu nous échapper. Il est souvent pertinent de s'approcher de la rive pour ne pas laisser passer ce genre de détails.



©MDDP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-22					X	30	65	5	-	100

Dans cet exemple, le mur de pierre n'est pas directement à l'interface de l'eau et du milieu terrestre, mais il est à l'intérieur de la bande riveraine de quinze mètres. Dans la fiche de collecte de données, aucun pourcentage n'est accordé à ce muret en tant que descripteur de la dégradation de la rive car **il ne s'agit pas d'un mur de soutènement tout le long de la ligne de rivage**. L'espace occupé par ce mur est alors considéré dans les « **matériaux inertes** », tout comme le bâtiment. Voici une façon d'estimer le pourcentage qu'occupent les structures verticales, comme les bâtisses ou les murs. Imaginez-les à vol d'oiseau, tout en évaluant les proportions en fonction de ce que vous observez au sol. Pour vous aider, référez-vous au schéma ci-dessous.



© CRE Laurentides

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-19					X	30	40	30	-	-

IMPORTANT !

Pour vous aider, référez-vous à l'annexe de ce document qui aide à visualiser les différents pourcentages de recouvrement.

Il est parfois difficile de déterminer le pourcentage de la superficie de la zone qui est occupée par la « **végétation naturelle** » par rapport à la « **végétation ornementale** ». Les parcs ou les terrains ayant un nombre important d'arbres matures peuvent souvent induire les observateurs en erreur. Dans l'exemple à droite, on a l'impression, à première vue, que c'est surtout la végétation naturelle qui occupe la bande riveraine en raison de la densité du couvert forestier. Si on s'y attarde un peu, on voit bien que c'est la végétation ornementale qui domine.

En effet, c'est la végétation au sol qu'il faut regarder lorsque que l'on évalue la proportion occupée par chacun des types d'aménagement. On constate alors ici que la majeure partie de cette zone est couverte de gazon. De plus, on peut observer un début d'érosion sur toute la longueur de la ligne de rivage, ce qui sera inscrit comme descripteur de dégradation de la rive.



©MDDP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-23					X	5	95	0	100	-



© CRE Laurentides

Les plages peuvent être naturelles ou créées par l'homme et il peut être ardu de distinguer leur origine. Dans ce cas, on peut se référer à l'utilisation qui en est faite. En effet, lorsqu'une plage est fréquentée, on la considère comme une zone « **habitée ou fréquentée** ». On peut ensuite évaluer la proportion des divers types d'aménagement en fonction de la superficie qu'ils occupent dans l'ensemble de la zone.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-24					X	20	30	50	80	-



Agencement des zones homogènes

La section sur l'agencement des zones homogènes présente des exemples où plusieurs zones distinctes se juxtaposent. Pour vous aider à délimiter vos zones homogènes, une attention particulière est portée aux éléments qui permettent de les distinguer les unes par rapport aux autres, soit : la catégorie d'utilisation du sol, les types d'aménagement et les descripteurs de dégradation de la rive. Nous vous rappelons que les photographies utilisées en exemple ne présentent pas toujours les zones homogènes dans leur ensemble. Pour les besoins de cette section, les évaluations que l'on retrouve dans la reproduction de la fiche de collecte de données tiennent compte uniquement de ce que l'on peut observer sur ces images.

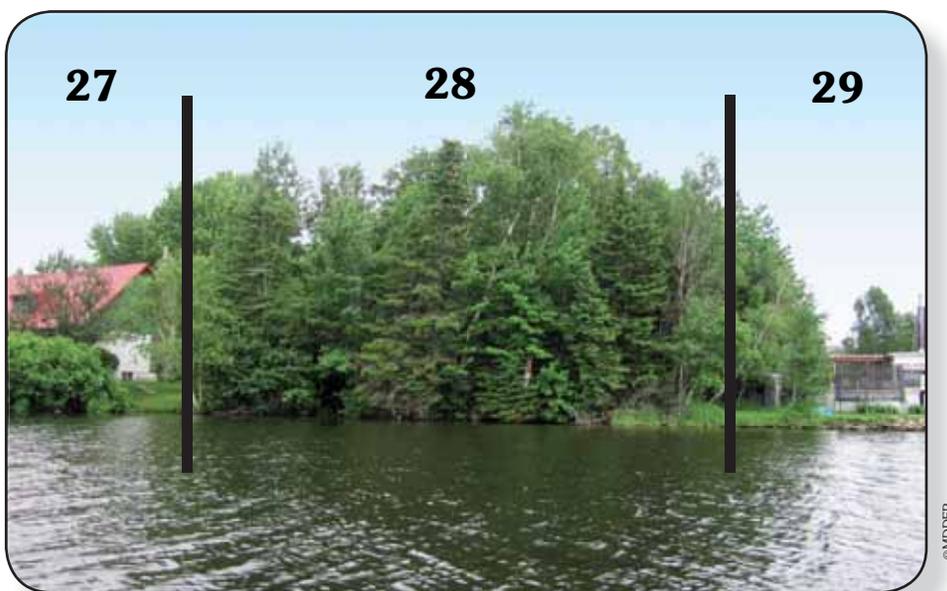
Agencement: cas types

Les changements dans le type de végétation et la présence de signes d'utilisation et d'occupation humaine constituent de bons repères pour délimiter les zones homogènes. Dans cet exemple, on observe un changement marqué entre les deux zones séparées par le trait vertical. En effet, la section de bande riveraine à gauche du trait vertical (zone 25) est presque entièrement aménagée, tandis que celle à droite du trait (zone 26) est demeurée naturelle. Donc, aucune évaluation des types d'aménagement n'est requise pour cette zone. On observe aussi de l'enrochement sur une partie de la ligne de rivage dans la zone habitée.



©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-25					X	15	80	5	-	50
S1-26	X					-	-	-	-	-



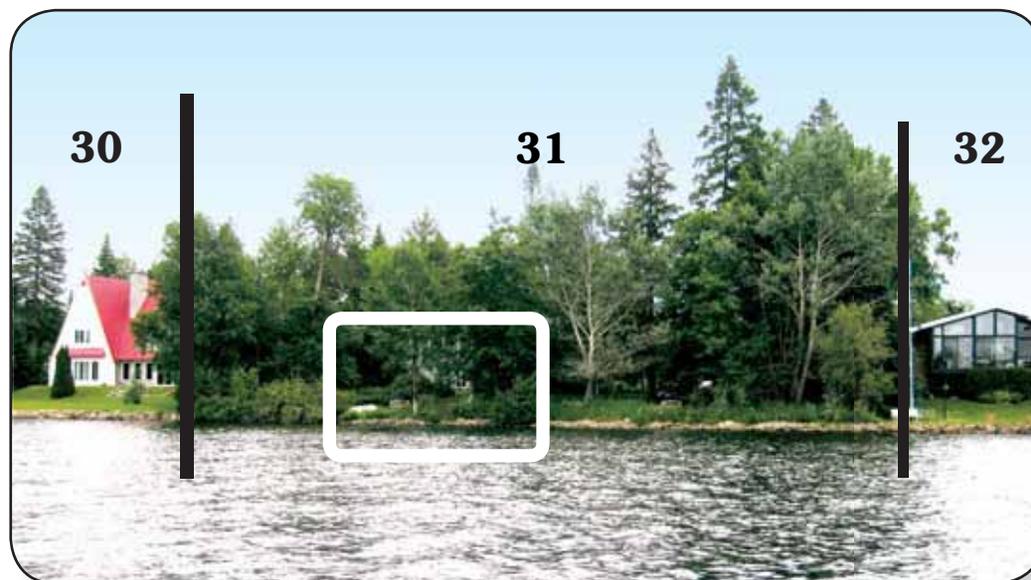
Les zones homogènes s'étendent habituellement sur une longueur de rive relativement importante, mais ce n'est pas toujours le cas. On observe ici un segment de bande riveraine naturelle de plusieurs mètres situé entre deux zones habitées très aménagées et de longueur importante (non visible sur la photo) qui n'offrent pas d'autre superficie en végétation complètement naturelle. Cette portion naturelle de la bande riveraine est une enclave qui est alors considérée comme une zone homogène distincte.

Si, en s'éloignant de la rive pour avoir une vue d'ensemble plus large, on remarque que ce patron se répète sur une longue distance, on peut alors considérer l'ensemble comme une seule zone homogène qui présente une alternance de terrains en végétation naturelle et ornementale et la considérer comme un tout.

N.B. : Étant donné que la photo n'est pas cadrée pour permettre d'estimer l'aménagement des deux zones habitées, les pourcentages ne sont pas présentés dans la fiche de collecte de données et sont identifiés avec les lettres **ND** signifiant que l'information est non disponible.

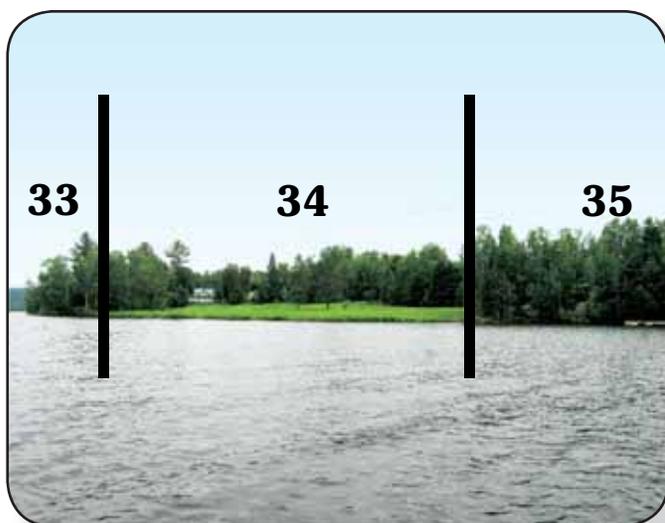
No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-27					X	ND	ND	ND	-	-
S1-28	X					-	-	-	-	-
S1-29					X	ND	ND	ND	-	-

La délimitation de petites zones homogènes s'applique également lorsqu'il est possible de distinguer un changement marqué dans l'aménagement des terrains qui sont dans la même catégorie d'utilisation du sol. Dans l'exemple ci-haut, la catégorie d'utilisation du sol est « **habitée ou fréquentée** », mais on observe un terrain avec une plus grande proportion de végétation naturelle qui est coincé entre deux autres où la végétation ornementale domine clairement.



©MDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-30					X	5	80	15	-	100
S1-31					X	70	15	15	-	100
S1-32					X	5	80	15	-	100



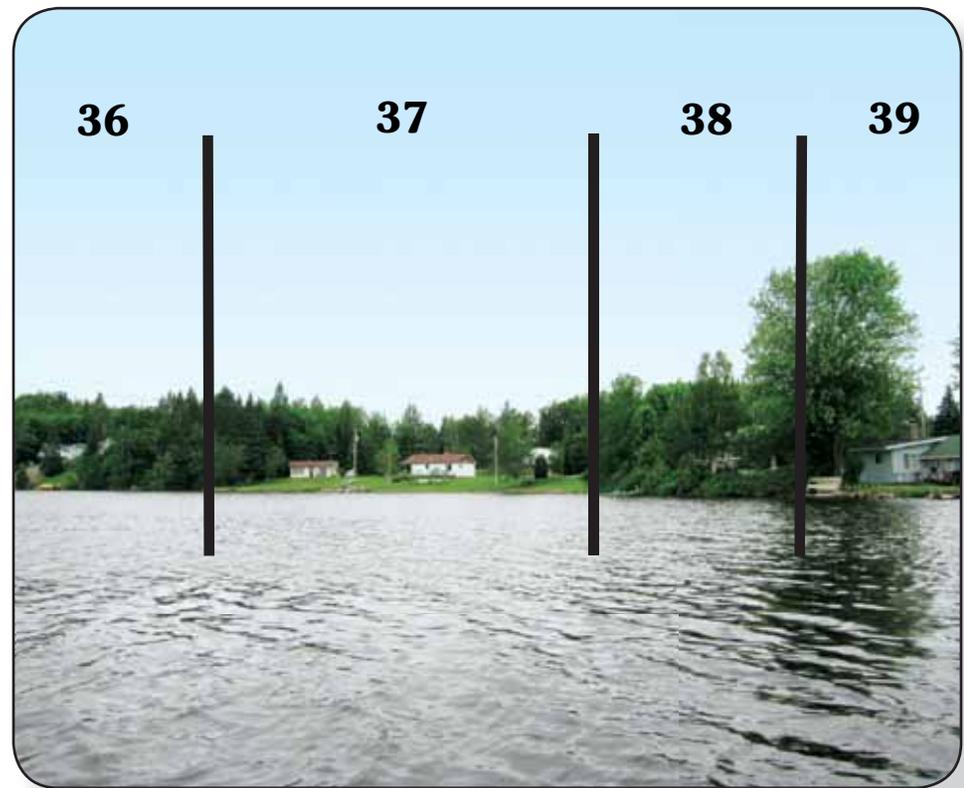
Voici un secteur où l'on délimite trois zones homogènes différentes puisqu'elles présentent des caractéristiques distinctes au niveau de la catégorie d'utilisation du sol ou des types d'aménagement présents dans la bande riveraine. La première zone à gauche est dans la catégorie d'utilisation du sol « **naturelle** » (zone 33). Les deux autres zones sont dans la catégorie d'utilisation du sol « **habitée ou fréquentée** ». Cependant, la zone centrale est pratiquement recouverte par la « **végétation ornementale** » (zone 34), alors que la « **végétation naturelle** » domine dans la zone de droite (zone 37). Dans cette zone, un faible pourcentage en « **végétation ornementale** » a tout de même été attribué étant donné que la présence d'un quai suppose qu'il y a un accès au lac.

N.B. : Une attention particulière doit toujours être portée au positionnement des limites des zones homogènes sur les cartes de travail. L'utilisation d'un appareil de positionnement (GPS) ajoute beaucoup de précision à vos relevés et est fortement recommandée.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-33	X					-	-	-	-	-
S1-34					X	5	95	0	-	-
S1-35					X	95	5	0	-	-

Dans ce secteur où la catégorie d'utilisation du sol est « **habitée ou fréquentée** », on remarque des terrains où la « **végétation naturelle** » est abondante (zones 36 et 38 où l'on devine l'habitation) et d'autres où la « **végétation ornementale** » prévaut (zone 37 et 39). La proportion de « **matériaux inertes** » varie aussi d'un terrain à l'autre. Pour faire ressortir des différences marquées dans les types d'aménagement présents, il est possible d'identifier plusieurs zones homogènes différentes sur une courte distance.

Notez que les habitations des zones 38 et 39 empiètent sur les quinze mètres de bande riveraine et se trouvent donc incluses dans l'évaluation des pourcentages de « **matériaux inertes** ».

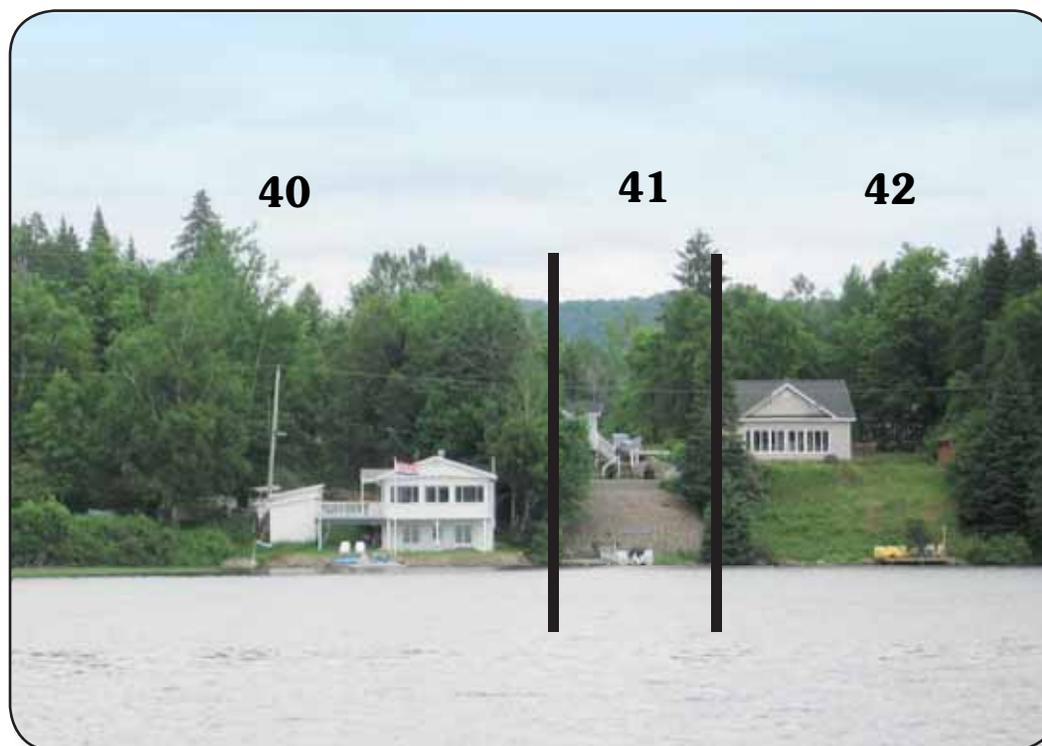


©MDDEP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-36					X	60	30	10	15	-
S1-37					X	5	85	10	-	100
S1-38					X	65	10	25	-	-
S1-39					X	10	40	50	-	100

Agencement: situations particulières

Cet exemple présente un étroit segment où la bande riveraine est entièrement recouverte par des « **matériaux inertes** » qui offrent un potentiel élevé d'érosion. Dans ce cas, il est préférable d'évaluer cette portion comme étant une zone homogène distincte, à moins que ce type d'aménagement se répète régulièrement sur une longue distance.



©MDDP

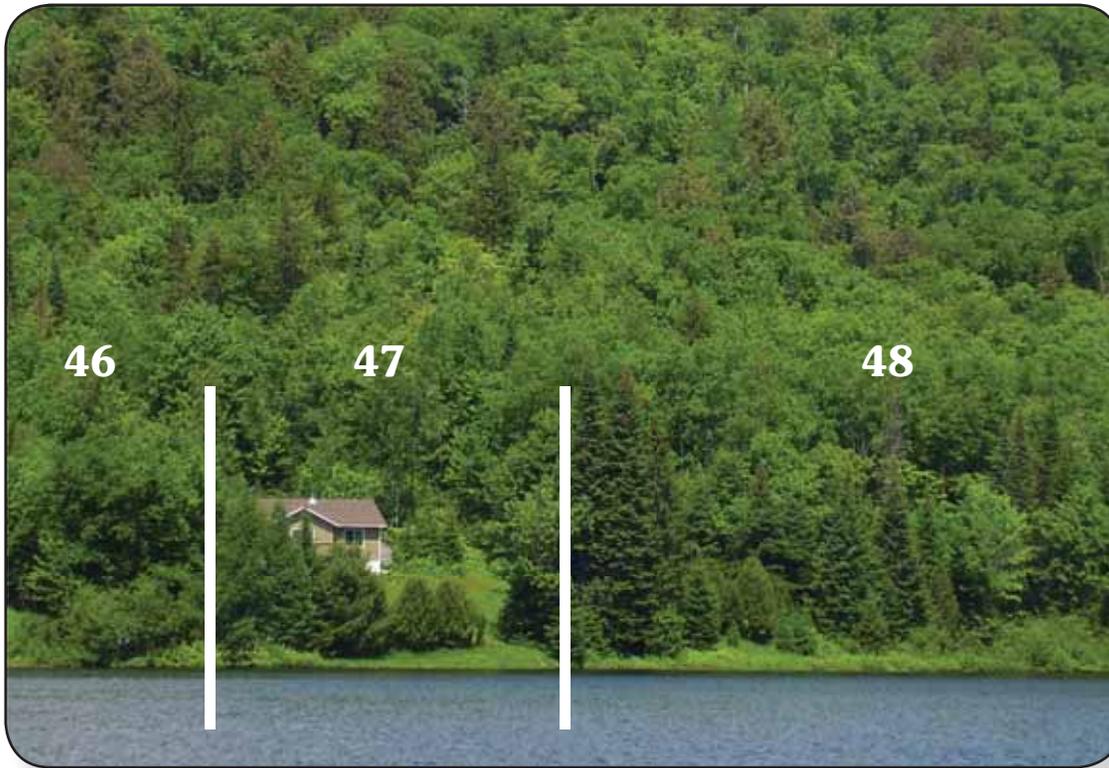
No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-40					X	25	25	50	-	-
S1-41					X	0	0	100	100	-
S1-42					X	15	85	0	-	-

Certains accès au lac sont fréquentés par plusieurs usagers et occupent un espace restreint à l'intérieur d'une zone naturelle. Cet espace constitue une zone homogène distincte, car il y a un changement dans la catégorie d'utilisation du sol. Les types d'aménagement présents dans cette zone homogène sont évalués en se référant aux quinze mètres de la bande riveraine à partir de la ligne de rivage.



©MDDP

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-43	X					-	-	-	-	-
S1-44					X	50	45	5	-	-
S1-45	X					-	-	-	-	-



© CRE Laurentides

Cet exemple présente une habitation qui semble se fondre dans un environnement naturel. On attribue la catégorie d'utilisation du sol « **habitée ou fréquentée** » à cette zone homogène restreinte qui est entourée de deux grandes zones « **naturelles** ». Il est recommandé de s'approcher des zones afin de mieux évaluer leurs limites.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-46	X					-	-	-	-	-
S1-47					X	35	65	0	-	-
S1-48	X					-	-	-	-	-



© CRE Laurentides

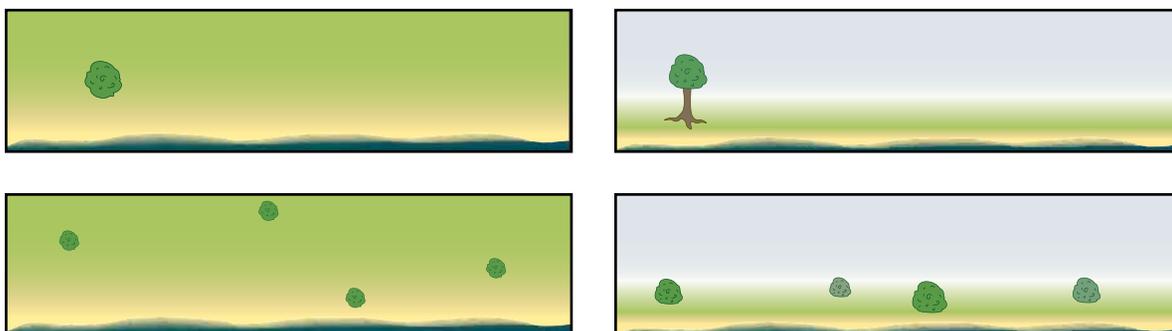
Comme dans l'exemple précédant, on retrouve des habitations isolées dans un milieu naturel. Puisque ces habitations sont distribuées à intervalles réguliers tout le long de la bande riveraine et que l'aménagement immédiat autour des habitations se confond bien avec le milieu naturel, cette portion du périmètre du lac peut-être identifiée comme une seule zone homogène dont l'utilisation du sol sera « **habitée ou fréquentée** ». Les proportions occupées par les habitations et la végétation ornementale sont évaluées par rapport à l'ensemble de la zone et sont donc très faibles. Cependant, il peut arriver qu'en s'éloignant de la rive pour avoir une vue d'ensemble, on constate que ce patron se répète sur une très longue distance. Pour ne pas surévaluer la proportion d'occupation du sol « **habitée ou fréquentée** » par rapport à celle qui est « **naturelle** », il peut alors devenir judicieux de créer une succession de zones homogènes distinctes qui se présentent comme une alternance de petites zones habitées et de grandes zones naturelles.

No de zone homogène	Catégories d'utilisation du sol					Types d'aménagement (% de recouvrement)			Descripteurs de dégradation de la rive (% de longueur de rive)	
	Naturelle	Agriculture	Foresterie	Infrastructure	Habitée	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et remblais
S1-49					X	90	5	5	-	-

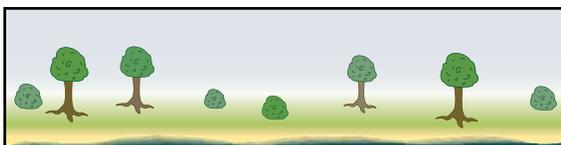
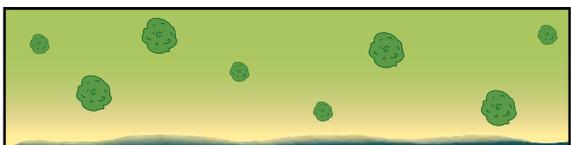
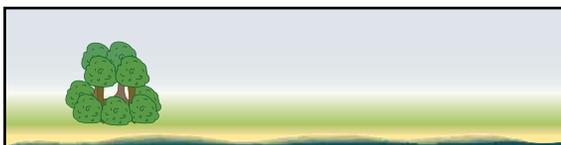
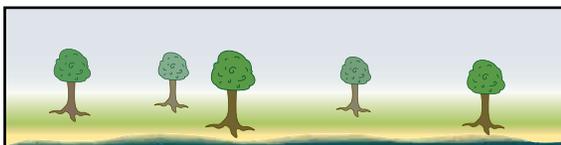
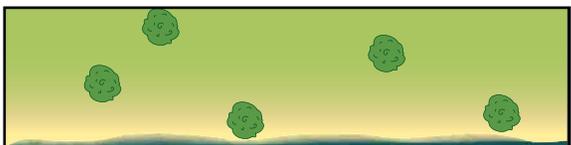
Annexe : Pourcentages de recouvrement

Voici quelques illustrations de pourcentages de recouvrement spécifiques dans une bande riveraine de 15 mètres. Pour les besoins de la représentation graphique en plan (celle de gauche), nous avons représenté la cime des arbres. Ces dessins visent à vous donner des repères visuels pour évaluer l'espace occupé par la végétation. En pratique, vous ne devez jamais évaluer le couvert forestier au niveau de la cime des arbres mais bien la densité de la végétation au sol.

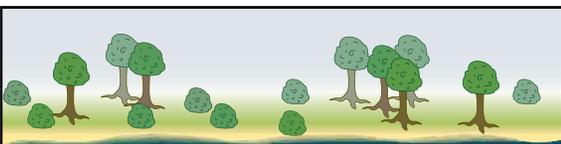
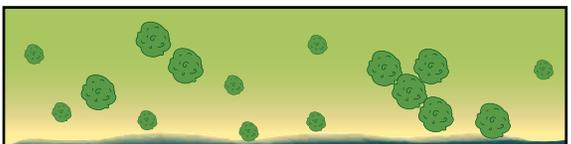
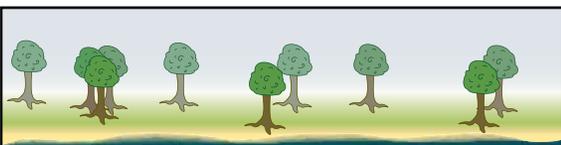
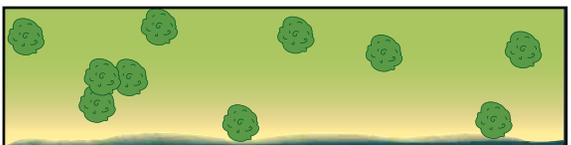
1% de recouvrement



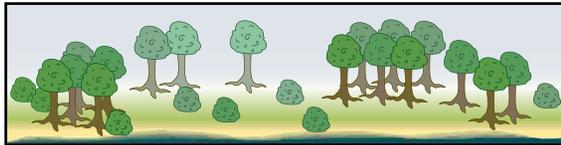
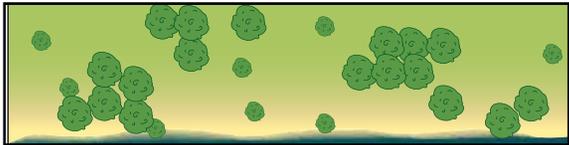
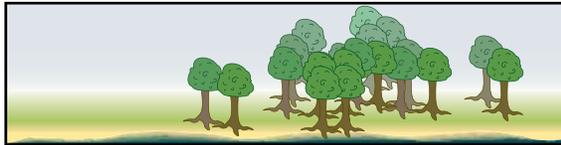
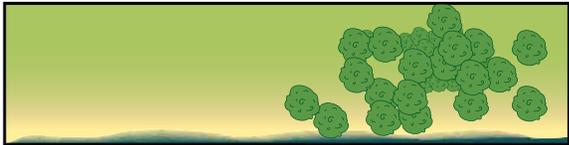
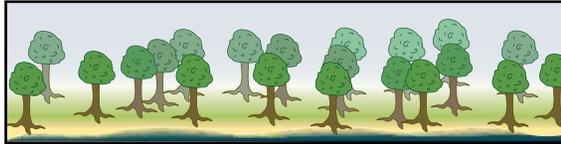
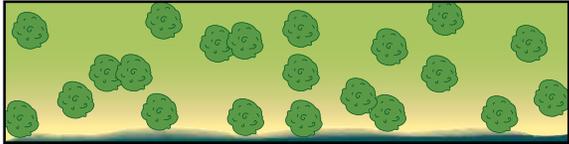
5% de recouvrement



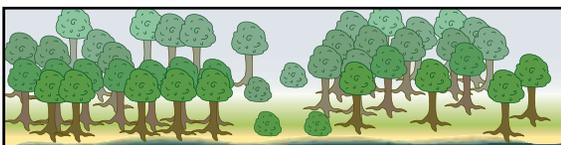
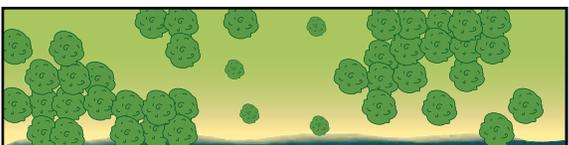
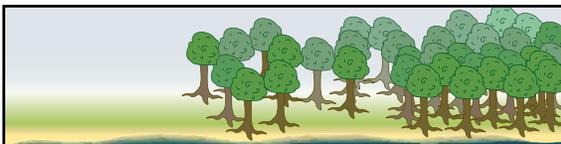
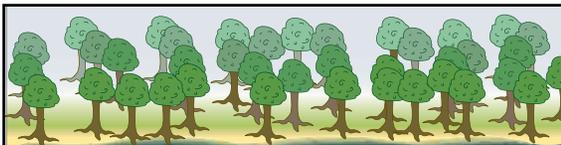
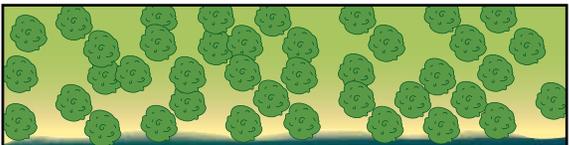
10% de recouvrement



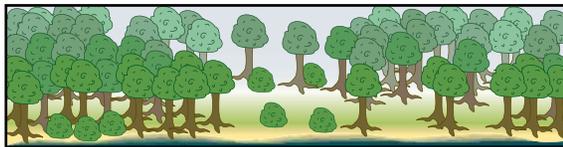
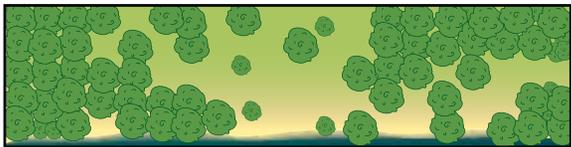
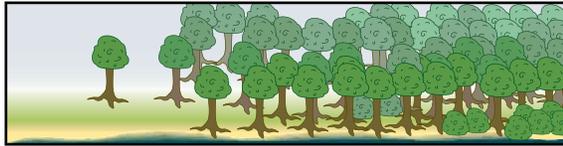
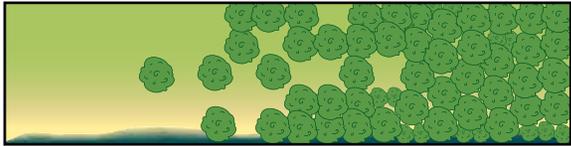
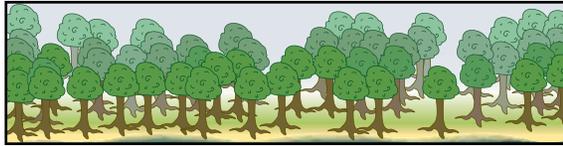
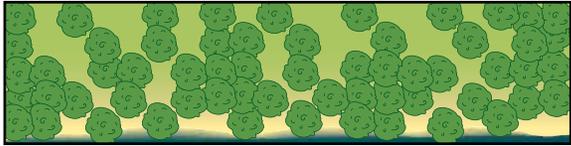
20% de recouvrement



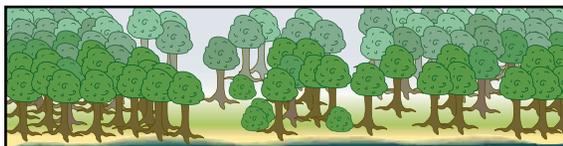
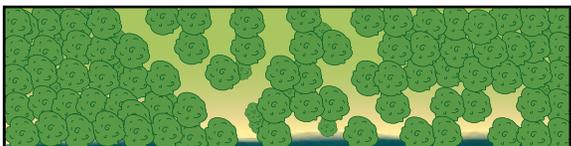
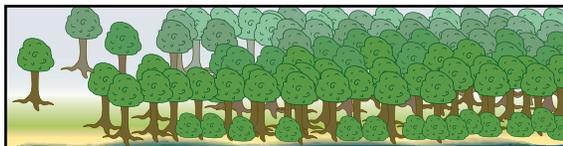
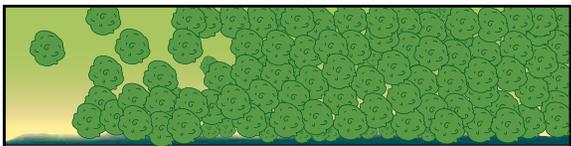
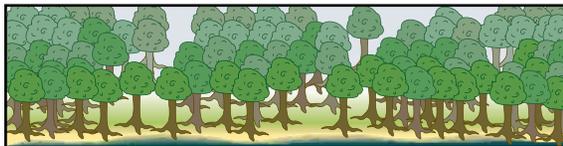
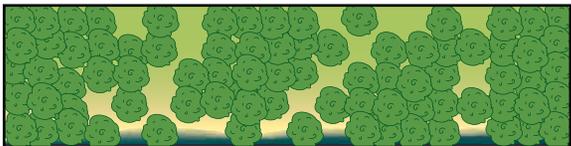
40% de recouvrement



60% de recouvrement



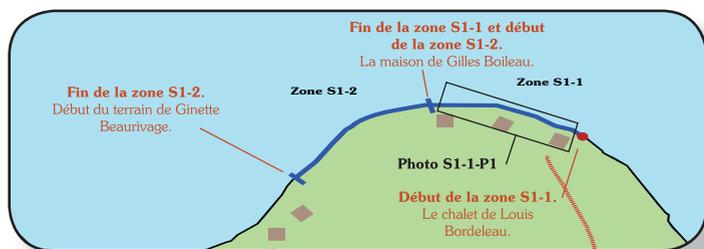
80% de recouvrement



Fiche terrain

Protocole de caractérisation de la bande riveraine*

- 1 **Établissez votre point de départ.**
- 2 **Déterminez les zones homogènes** en observant l'utilisation du sol (tableau 1, groupe 1) et l'aménagement présent (tableau 1, groupe 2) dans la bande riveraine.
- 3 **Localisez et numérotez la zone homogène sur la carte.** Soyez le plus précis possible. **Notez sur la fiche** de collecte de données le numéro de la zone et, si possible, les coordonnées géographiques du début et de la fin de la zone.



Section de la carte du lac.

- 4 **Déterminez la catégorie d'utilisation du sol** qui caractérise la zone homogène (tableau 1, groupe 1).

- 5 **Évaluez l'importance (%) des types d'aménagement** (tableau 1, groupe 2). Le total doit donner 100 %.
- 6 **Évaluez l'importance (% de la longueur du rivage) de la dégradation du rivage** (tableau 1, groupe 2). Le total peut être inférieur à 100 %.
- 7 **Notez vos commentaires** sur la fiche de collecte de données. Si possible, **prenez des photos** de la zone homogène et indiquez sur la carte le lieu où les photos ont été prises. **Répétez les étapes 3 à 7** à chacune des zones homogènes.

Caractérisation de la bande riveraine - Fiche de collecte de données

No de zone homogène	Catégorie d'utilisation du sol					Type d'aménagement (% de recouvrement)			Description de dégradation de la rive (% de longueur de rive)		Coordonnées (degrés, minutes, secondes)		Longueur de la zone homogène (mètres) (À remplir après le travail sur le terrain.)
	Naturelle	Agriculture	Forêt	Infrastructure	Habité	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Murets et rochers	Début	Fin	
S1-1					X	50	35	15	15	10	46° 53' 41" 72° 01' 46"	46° 53' 43" 72° 01' 53"	
Commentaires:		Les limites de cette zone homogène sont évidentes.							Numéros des photos: S1-1-P1				
S1-2	X										46° 53' 33" 72° 01' 53"	46° 53' 39" 72° 02' 00"	
Commentaires:		Numéros des photos:											

* La bande riveraine est la zone qui ceinture le lac en partant du rivage jusqu'à 15 mètres de distance vers l'intérieur des terres en suivant la pente du terrain.

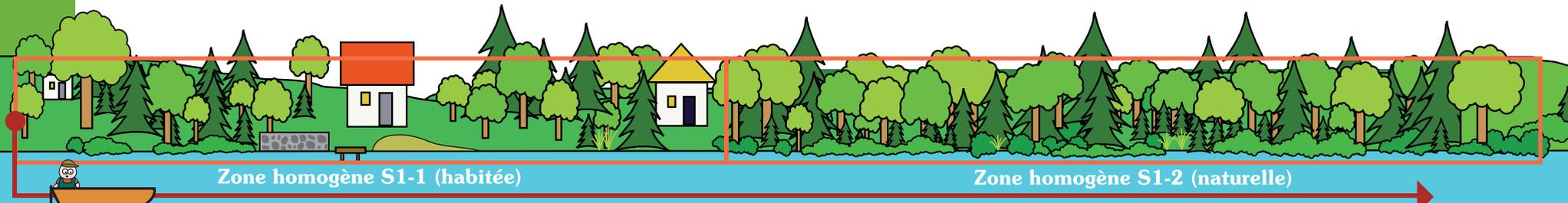


Tableau 1

Catégories d'utilisation du sol et types d'aménagement et de dégradation du rivage relatifs à l'inventaire de la bande riveraine

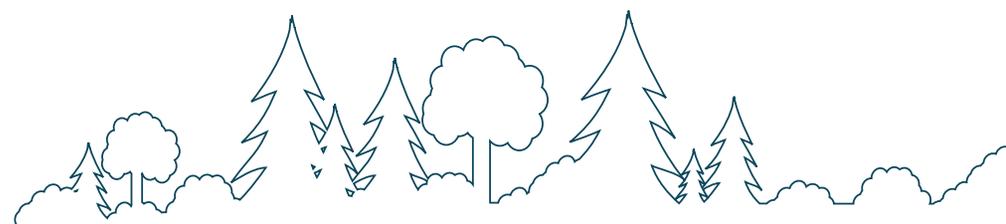
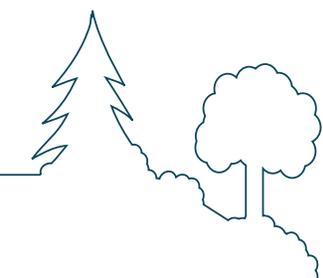
Caractéristiques des zones homogènes - groupe 1		Caractéristiques des zones homogènes - groupe 2	
Catégories d'utilisation du sol dans les premiers 15 mètres	Description	Types d'aménagement de la bande riveraine et de dégradation du rivage	Description
Entièrement naturelle	La bande riveraine est entièrement naturelle, sans perturbation humaine. La végétation peut être composée d'arbres, d'arbustes ou de plantes. Les caps de roches sont inclus dans cette catégorie.	Végétation naturelle	Une partie de la zone est en végétation naturelle. La végétation peut être composée d'arbres, d'arbustes ou de plantes.
Agriculture	La bande riveraine est utilisée pour l'agriculture : culture, fourrage et pâturage.	Végétation ornementale, cultures, coupes forestières	Une partie de la zone est en végétation ornementale (gazon, arbres, arbustes et plantes entretenues) ou utilisée pour l'agriculture ou pour des coupes commerciales d'arbres.
Foresterie	Une coupe forestière a été effectuée dans la bande riveraine au cours des dernières années.	Matériaux inertes	Une partie de la zone est recouverte de matériaux inertes (bâtiments, asphalte, béton, gravier, sable).
Infrastructure	Une infrastructure est présente dans la bande riveraine (route, chemin forestier, barrage, chemin de fer).	Sol dénudé et foyer d'érosion	Le rivage (interface de l'eau et de la terre) présente des sols dénudés et des foyers d'érosion reliés aux activités humaines.
Zone habitée ou fréquentée	Des habitations et des bâtiments (chalets, maisons, commerces et autres bâtiments) ou des terrains privés ou publics utilisés à des fins de villégiature (accès au lac, campings, plages et parcs publics) sont présents dans la bande riveraine.	Murets et remblais	Des remblais et des murets de soutènement sont présents le long du rivage (interface de l'eau et de la terre).



Outil de compilation des données et de présentation des résultats du *Protocole de caractérisation de la bande riveraine*

Outil élaboré dans le cadre du Réseau de
surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Mai 2009



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009,

ISBN 978-2-550-55703-6 (version imprimée).

ISBN 978-2-550-55702-9 (PDF).

Référence à citer: ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2009. *Outil de compilation des données et de présentation des résultats du Protocole de caractérisation de la bande riveraine*, mai 2009, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-55702-9 (version imprimée), 15 p.

Introduction

La compilation des données est une étape qui est très importante dans tous les protocoles de caractérisation. C'est en effet à cette étape que les données recueillies sur le terrain sont traitées afin de présenter les résultats et de livrer le maximum d'information utile.

L'outil de compilation que nous vous proposons favorise votre autonomie jusqu'à la fin de la démarche de caractérisation de la bande riveraine qui a débuté avec l'application du protocole de terrain. Cet outil suggère une façon simple d'illustrer les données que vous avez recueillies sur le terrain afin de vous permettre de mieux les interpréter et aussi de les présenter selon vos besoins ou ceux de votre association.

Pour faciliter la compréhension du texte de ce guide d'utilisation, nous avons créé un exemple de toute pièce. Les données utilisées sont donc fictives et servent simplement à illustrer les différentes étapes que vous avez à suivre pour compiler vos propres données.

Compilation des données

Instructions de saisies

Généralités

Cette application inclut plusieurs fonctionnalités qui comportent de la programmation. Par mesure de sécurité, Excel bloquera probablement l'exécution des commandes programmées. Selon la version d'Excel que vous utilisez, vous aurez à prendre l'une ou l'autre des décisions suivantes.



Si vous avez une version d'Excel antérieure à 2007, à l'ouverture du fichier, un message d'avertissement vous informe que le fichier comporte des macros qui peuvent contenir un virus. Vous devez alors «**Activer les macros**».

Si vous avez la plus récente version d'Excel, vous aurez un message plutôt discret comme celui illustré ci-contre. Cliquez sur le bouton «**Options**», choisissez «**Activer ce contenu**» puis cliquez sur «**OK**».

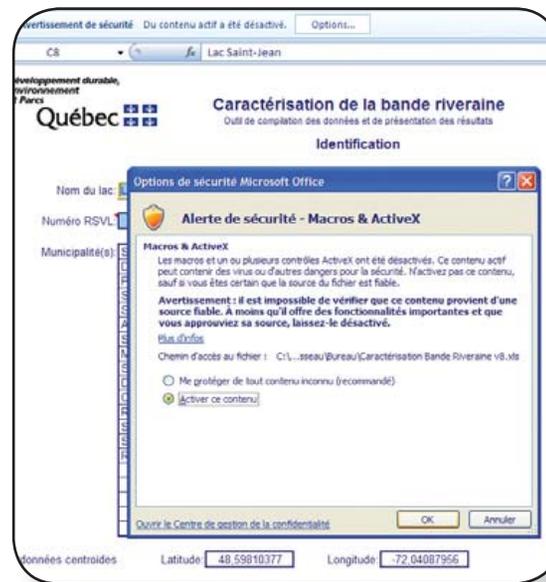
Dans un cas comme dans l'autre, si vous vous êtes trompé, fermez simplement Excel et recommencez.

De plus, puisque nous avons programmé des macros et des formules dans le fichier Excel, chaque feuille est protégée contre les modifications afin d'en assurer l'intégrité et de demeurer confiant dans les résultats affichés.

Il est possible de modifier certains paramètres de l'outil, comme la couleur des graphiques. Vous trouverez plus de détails à cet effet un peu plus loin, à l'onglet «**Options**».

Nom du lac: Lac Saint-Jean

Numéro RSVL: Numéro unique assigné par la DSÉE dans le cadre du Réseau de Surveillance Volontaire des Lacs. 00602



Vous verrez un minuscule triangle rouge dans le coin supérieur droit de certaines cellules. Celui-ci indique la présence d'un commentaire. Pour l'afficher, placez votre souris sur la cellule concernée, et le commentaire apparaîtra dans un encadré.

Identification

Cet onglet sert à identifier le lac, votre association, les gens ayant participé aux relevés ainsi que les étapes de réalisation. Les champs en couleur sont obligatoires et doivent être remplis parce qu'un minimum de renseignements est nécessaire pour bien identifier le plan d'eau. Certaines de ces données sont aussi utilisées ailleurs dans le tableau.

Saisie des données

Cet onglet vous donne accès à la feuille de saisie dans laquelle vous enregistrez les données de votre caractérisation. Cette étape est cruciale, car toutes les figures sont générées à partir de cette feuille. Si vos données sont mal saisies, les résultats qui seront illustrés comporteront des erreurs et ne représenteront pas ce que vous avez observé dans la bande riveraine du lac.

Développement durable,
 Environnement
 et Parcs
Québec
Caractérisation de la bande riveraine
 Outil de compilation des données et de présentation des résultats

Identification

Nom du lac:

Numéro RSVL: Numéro du lac:

Municipalité(s):

<input type="checkbox"/>	Saint-Félicien
<input type="checkbox"/>	Dolbeau-Mistassini
<input type="checkbox"/>	Pérignon
<input type="checkbox"/>	Sainte-Monique
<input type="checkbox"/>	Saint-Henri-de-Taillon
<input type="checkbox"/>	Alma
<input type="checkbox"/>	Saint-Gédéon
<input type="checkbox"/>	Métabetchouane - Lac-à-la-Croix
<input type="checkbox"/>	Saint-Henri-de-Taillon
<input type="checkbox"/>	Desbiens
<input type="checkbox"/>	Chambord
<input type="checkbox"/>	Roberval
<input type="checkbox"/>	Saint-Prime
<input type="checkbox"/>	Saint-Félicien
<input type="checkbox"/>	Roberval
<input type="checkbox"/>	

Identification

00602 Lac Saint-Jean RSVL 123

Secteur:

# Zone homogène	Catégorie d'utilisation	Longueur de la zone (m)	Coordonnées (NAD83)		Types d'aménagement (%)			Dégradation rive (%)		Observateur
			Latitude	Longitude	Végétation naturelle	Végétation ornementale	Matériaux inertes	Sol dénudé et érosion	Muret et remblais	
1	Agriculture	753	48.694093	-72.359334	5	5	90	15		Manon Ouellet
2	Naturelle	7180	48.692585	-72.349345	100	0	0			Manon Ouellet
3	Habitée	11515	48.726315	-72.266030	50	30	20	20	25	Manon Ouellet
4	Naturelle	13288	48.747422	-72.112488	100	0	0			Manon Ouellet
5	Forêt	5797	48.673707	-71.970213	25	25	50	5		Manon Ouellet
6	Infrastructures	14689	48.678067	-71.891629	70	15	15	20	30	Manon Ouellet
7	Habitée	9361	48.570638	-71.775721	30	35	35	10	15	Manon Ouellet
8	Naturelle	9930	48.487157	-71.791021	100	0	0			Manon Ouellet
9	Habitée	13697	48.427172	-71.890567	50	25	25	5		Michel Côté
10	Forêt	4657	48.453014	-72.071903	35	35	30	5		Michel Côté
11	Forêt	3484	48.476447	-72.124173	20	20	60	15		Michel Côté
12	Naturelle	2659	48.448215	-72.103795	100	0	0			Manon Ouellet
13	Habitée	5805	48.452620	-72.139185	30	30	40	15	25	Manon Ouellet
14	Agriculture	11236	48.484062	-72.201933	75	20	5	80	5	Mano Bérubé
15	Naturelle	4608	48.582803	-72.233549	100	0	0			Sylvie Legendre
16	Naturelle	4124	48.587159	-72.295772	100	0	0			Michel Côté
17	Forêt	2817	48.608888	-72.341145	90	10	0	10		Manon Ouellet
18	Agriculture	6070	48.625000	-72.311389	30	30	40	70		Manon Ouellet
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

Saisie des données

Voici comment remplir la feuille de saisie.

En-tête

Les données que vous avez saisies précédemment à l'onglet « **Identification du lac** » se copient automatiquement à la ligne 2 (numéro du répertoire hydrologique, nom du lac et numéro RSVL) .

Ici, seule la case « **Secteur** » peut être modifiée. Par défaut, le lac est considéré dans sa totalité, donc comme « **Un seul** » secteur. Toutefois, il est possible que vous ayez divisé le lac en plusieurs secteurs d'inventaire (*voir le Protocole de Planification des inventaires.*). Dans ce cas, vous pouvez faire votre compilation par secteur, en plus de la faire pour l'ensemble du lac. C'est ici que vous devez identifier de quel secteur il s'agit.

Nous croyons qu'il peut être très utile d'étudier les secteurs séparément, surtout lorsqu'il y a des différences marquées entre ceux-ci. Cela peut vous aider à déterminer vos priorités en termes de mesures à prendre. Il est aussi très important d'avoir une vue d'ensemble de l'état de la bande riveraine sur tout le pourtour du lac. C'est pourquoi nous vous proposons de remplir une feuille de saisie pour chaque secteur que vous aurez caractérisé en plus d'une feuille de saisie qui regroupera les données de l'ensemble du lac.

Vous n'avez alors qu'à copier les données recueillies pour les différents secteurs à la suite les uns des autres dans la même feuille de saisie. Lorsque vous avez rempli le tableur une première fois pour un des secteurs caractérisés, vous pouvez l'enregistrer sous le n° du secteur, ex. : Bande riveraine_S1, pour pouvoir réutiliser le tableur de base autant de fois qu'il vous sera nécessaire tout en conservant un fichier vierge.

00602 Lac Saint-Jean			
Secteur:	Un seul	Coordonnées (NAD83)	
	S1	Latitude	Longitude
	S2		
	S3		
	S4		
	S5		
	S6		
	S7		
Catégorie d'utilisation	Longueur de la zone (m)		

Colonne A : Numéro de zone

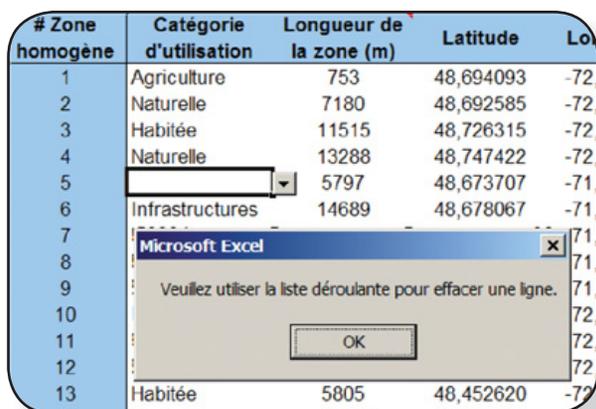
Les numéros de zone s'affichent aussi automatiquement. Il y a une ligne de saisie pour chaque zone homogène. Si vous n'avez pas divisé le lac en plusieurs secteurs, les zones homogènes sont simplement numérotées en ordre croissant (1, 2, 3, etc.) et se succèdent. Actuellement, le tableur prévoit un maximum de 50 zones. A l'usage, nous verrons à accroître ce nombre si la capacité du tableur s'avérait limitative.

Si vous avez séparé le lac en plusieurs secteurs, les zones homogènes sont également numérotées en ordre croissant, mais le numéro du secteur s'affiche devant celui de la zone (ex. : S1-1 pour secteur 1 zone 1).

Colonne B : Catégorie d'utilisation du sol

Un menu déroulant vous permet de sélectionner la catégorie d'utilisation du sol qui correspond à chacune des zones homogènes que vous avez définies, soit naturelle, habitée, infrastructure, agriculture ou foresterie.

Il n'est pas possible de sauter une ligne. Si vous avez oublié d'inscrire une zone, ou encore, si vous avez saisi une zone en double, vous pouvez insérer ou supprimer une ligne selon le cas grâce à cette liste déroulante. Les options « **Insérer ligne** » et « **Supprimer ligne** » agissent sur la ligne en cours, c'est-à-dire la ligne sur laquelle votre curseur est positionné.



# Zone homogène	Catégorie d'utilisation	Longueur de la zone (m)	Latitude	Longitude
1	Agriculture	753	48,694093	-72
2	Naturelle	7180	48,692585	-72
3	Habitée	11515	48,726315	-72
4	Naturelle	13288	48,747422	-72
5		5797	48,673707	-71
6	Infrastructures	14689	48,678067	-71
7				71
8				71
9				71
10				72
11				72
12				72
13	Habitée	5805	48,452620	-72

Si vous supprimez une ligne par accident, l'option « **Restaurer** » vous permet évidemment de revenir en arrière. Cette option n'est visible que s'il y a une ligne à récupérer. De plus, vous n'êtes pas obligé de vous souvenir de la position de la ligne à récupérer; vous pouvez utiliser cette fonction peu importe votre position dans le tableur.

Pour des raisons pratiques, la touche de suppression du clavier n'est pas fonctionnelle. Si vous l'utilisez, une fenêtre vous proposera plutôt la fonction « **Supprimer ligne** » de la liste déroulante.

Colonne C : Longueur de la zone

Une fois la catégorie d'utilisation du sol sélectionnée, votre curseur se positionne automatiquement à la colonne C où vous indiquez la longueur totale de la zone en mètres. Il est très important d'utiliser le système métrique, car l'outil a été conçu avec ce système. Pour savoir comment déterminer la longueur de vos zones homogènes, reportez-vous à la page 16 du *Protocole de caractérisation de la bande riveraine*.

Pour la représentation des résultats, la longueur de la zone sera convertie en surface de bande riveraine exprimée en mètres carrés (longueur de la zone x profondeur de 15 mètres, tel que définit dans le protocole).

Colonnes D et E: Coordonnées (latitude et longitude) du point de départ de la zone.

Aux colonnes D (latitude) et E (longitude), entrez les coordonnées du début de la zone homogène qui auront été déterminées à l'aide d'un appareil de positionnement GPS lors de l'inventaire. Puisque la fin d'une zone correspond au début de la suivante, vous n'avez qu'à entrer les coordonnées du début de chaque zone. Le système de référence géodésique à utiliser est le NAD83 (NorthAmericanDatum1983) avec les coordonnées exprimées en degrés décimaux (ex. : latitude 46,932535 et longitude -71,751163). Vous pouvez sélectionner sur votre appareil GPS le système de référence NAD83 ainsi que le mode d'affichage des coordonnées en degrés décimaux. Si, faute d'appareil GPS, vous ne possédez pas ces coordonnées, laissez simplement ces espaces vides.

ATTENTION!

La distance entre deux coordonnées GPS ne peut pas être utilisée puisqu'il s'agit d'une mesure linéaire qui n'est pas représentative de la réalité. La longueur d'une zone peut en effet varier considérablement en fonction des sinuosités du rivage.

7	Habitée	9361	48,570638
8	Naturelle	9930	48,487157
9	Habitée	13697	48,427172
10	Foresterie	4657	48,453014
11	Foresterie	3484	48,476447
12	Naturelle	2659	48,448215
13	Habitée	5805	48,452620
14	Agriculture	11236	48,484062
15	Naturelle	4608	48,582803
16	Naturelle	4124	48,587159
17	Foresterie	2817	48,608888
18	Agriculture	6070	48,625000
19			
20			
21			

Conversion Degrés Minutes Secondes -> Décimales

Entrez vos valeurs dans les cases ci-dessous:

Latitude			Longitude			
Degrés	Minutes	Secondes	Degrés	Minutes	Secondes	
48	37	30	-	72	18	41

Copier les coordonnées dans les cellules correspondantes

Annuler et fermer cette fenêtre

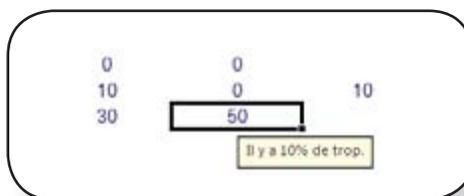
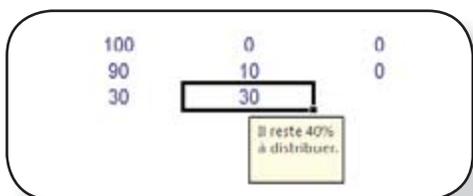
Pour la saisie des coordonnées, utilisez le clavier numérique afin d'entrer le bon délimiteur décimal (point ou virgule, selon les paramètres régionaux définis sur votre ordinateur). Par exemple, si le délimiteur par défaut est la virgule et que vous saisissez un point, votre coordonnée sera «vue» par Excel comme du texte et non pas comme un chiffre, ce qui aura un effet indésirable. Vous n'êtes pas tenu de saisir le signe négatif de la longitude. Si ce signe est omis, il s'ajoutera automatiquement.

Si vous avez pris vos coordonnées en degrés minutes secondes, double-cliquez sur la cellule à remplir (latitude ou longitude), et une fenêtre de conversion en degré décimaux apparaîtra. Vous pourrez alors entrer vos coordonnées telles que vous les avez notées et la conversion se fera automatiquement. Cliquez ensuite sur le bouton «**Copier les coordonnées dans les cellules correspondantes**» pour fermer la fenêtre et passer au champ suivant. Ce bouton est inactif (en grisé comme illustré ci-haut) tant que toutes les données ne sont pas saisies. Si vous double-cliquez sur une coordonnée déjà saisie, la fenêtre de conversion apparaîtra et affichera la coordonnée en degrés minutes secondes.

Colonnes F, G et H: Types d'aménagement

Dans les colonnes F, G et H, entrez les proportions (%) occupées par chacun des trois types d'aménagement que vous avez pris en considération lors de l'inventaire, soit la végétation naturelle, la végétation ornementale et les matériaux inertes.

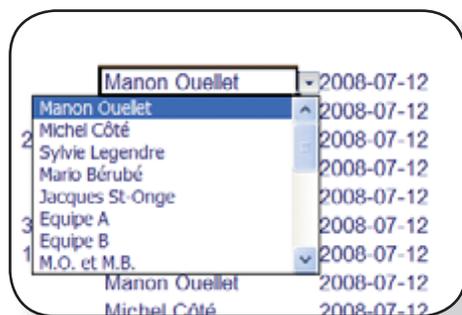
Pour chaque zone homogène, la somme des pourcentages de recouvrement de ces trois types d'aménagement doit nécessairement totaliser 100 % puisque les trois valeurs additionnées représentent l'ensemble de la bande riveraine de cette zone. Une petite fenêtre s'affichera pour vous guider dans ce sens, en vous indiquant le pourcentage qu'il reste à distribuer ou, encore, le pourcentage excédentaire.



Lorsque la catégorie d'utilisation du sol «**naturelle**» est sélectionnée, une proportion de 100 % est automatiquement attribuée à la «**Végétation naturelle**».

Colonnes I et J: Descripteurs de dégradation de la rive

Les colonnes I et J servent à indiquer, pour chaque zone homogène, les proportions de la longueur du rivage qui sont perturbées par les sols dénudés, les foyers d'érosion, les murets et les remblais. Ces indices de dégradation se situent souvent à l'interface de l'eau et de la terre. La somme des pourcentages obtenus pour ces deux types de descripteurs ne doit pas absolument totaliser 100 % puisqu'ils ne sont pas nécessairement présents sur toute la longueur du rivage de la zone.



Colonne K : Observateurs

Cette colonne sert à indiquer qui a fait le relevé. La liste déroulante qui s'affiche correspond aux participants que vous avez déjà énumérés sur la feuille « **Identification** ». Vous n'avez qu'à sélectionner le nom de la personne, de l'équipe, du groupe, ou même simplement les initiales de la ou des personnes qui ont inventorié la zone.

On peut supposer qu'un même observateur aura fait la description de plusieurs zones consécutives. Ainsi, le nom qui est sélectionné une première fois s'affiche par défaut à la ligne suivante. Toutefois, cela ne vous empêche pas de sélectionner un autre élément de la liste.

Colonne L : Date de caractérisation de la zone

Inscrivez dans cette colonne la date à laquelle la caractérisation a été réalisée sur le terrain. Utilisez le format AAAA-MM-JJ (ex.: 2008-07-22). À l'entrée d'une nouvelle zone, la date inscrite une première fois se répète automatiquement, mais demeure modifiable en tout temps.

Colonne M : Commentaires

Inscrivez ici tout commentaire pertinent pouvant vous aider à repérer la zone ou à donner des précisions sur certaines spécificités de cette dernière, par exemple : « Présence d'une plage naturelle ou zone d'érosion d'environ 5 mètres par 2 mètres, voir photo n° 1 ».

Colonne N : Photos

Inscrivez le numéro des photos prises dans chaque zone homogène caractérisée.

Présentation des résultats

Utilisation du sol

Figure 1 Utilisation du sol dans les 15 premiers mètres de la bande riveraine.

La figure 1 est un graphique circulaire qui donne une vue d'ensemble de l'utilisation du sol dans les 15 premiers mètres de la bande riveraine ceinturant le lac. Chacune des cinq catégories d'utilisation du sol est associée à une couleur et à une trame, et la proportion de la bande riveraine occupée par chaque catégorie est représentée. Cette figure permet donc de visualiser les différentes utilisations du sol autour du lac.

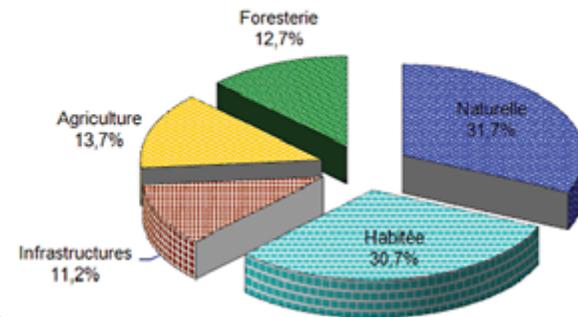
Dans l'exemple du lac Saint-Jean, les zones naturelles et habitées sont les mieux représentées et occupent la bande riveraine du lac dans des proportions similaires de 31,7 % et 30,7 %. Dans cet exemple, les zones en agriculture, en foresterie et en infrastructures (route, barrage, voie ferrée, etc.) représentent respectivement 13,7 %, 12,7 % et 11,2 % de l'occupation du sol dans la bande riveraine.

À NOTER

L'outil de compilation est évolutif. Il sera bonifié, entre autres, selon les commentaires formulés par les utilisateurs. Pour vous assurer d'utiliser la version la plus récente, nous vous recommandons de la télécharger à partir de l'adresse suivante :

www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.htm

Figure 1. Répartition de l'utilisation du sol dans la bande riveraine (2008)
Lac Saint-Jean



Types d'aménagement

Figure 2a Importance des types d'aménagement dans la bande riveraine.

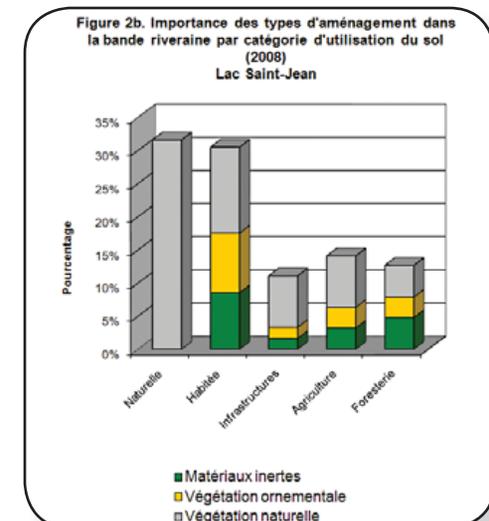
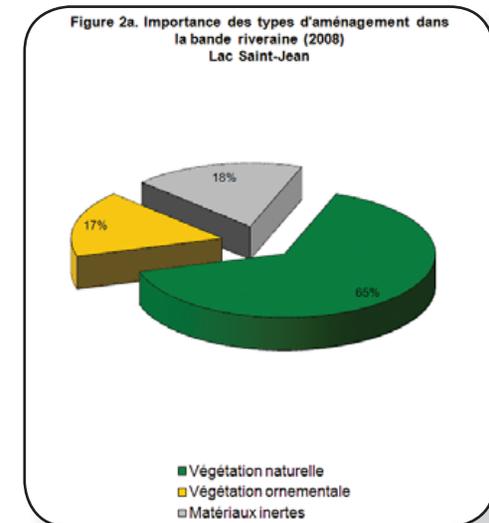
La figure 2a) est un graphique circulaire qui donne une vue d'ensemble de la proportion occupée par chacun des trois types d'aménagement évalués dans les 15 premiers mètres de la bande riveraine ceinturant votre lac. Dans ce graphique, toutes les catégories d'utilisation du sol sont confondues. Chacun des trois types d'aménagement considéré est associé à une couleur et une trame, et la proportion de la bande riveraine occupée par chaque type d'aménagement est représentée par une « pointe du graphique » qui est de taille proportionnelle. Cette figure permet donc de visualiser la qualité de l'aménagement du pourtour du lac dans son ensemble. Plus la proportion de la bande riveraine qui est en végétation naturelle est élevée, plus cette bande riveraine sera efficace pour protéger le lac d'un point de vue écologique. En effet, la végétation permet à la fois de capter les nutriments qui migrent vers le lac et de réduire l'érosion en stabilisant le sol.

Dans l'exemple du lac Saint-Jean, la végétation naturelle est le type d'aménagement le mieux représenté avec 65 % de recouvrement dans la bande riveraine. Les matériaux inertes viennent au second rang avec 18 % et, finalement, la végétation ornementale occupe 17 % de la bande riveraine.

Figure 2b Importance des types d'aménagement dans la bande riveraine par catégorie d'utilisation du sol.

La figure 2b) est un histogramme qui présente les divers types d'aménagement retrouvés dans la bande riveraine pour chacune des catégories d'utilisation du sol.

Cela permet de notamment constater, dans l'exemple du lac Saint-Jean, que dans la portion de la bande riveraine qui est occupée par l'agriculture (13,7 %), la végétation naturelle est le premier type d'aménagement observé (7,8 %). Pour les zones habitées, la végétation naturelle couvre 13,0% de la bande riveraine alors que la végétation ornementale et les matériaux inertes comptent respectivement pour 9,0 % et 8,6 % de la portion occupée par cette catégorie d'occupation du sol autour du lac.



Classes d'aménagement

Figure 3a

Importance des classes d'aménagement dans la bande riveraine.

Cinq classes d'aménagement (A, B, C, D et E) ont été établies pour qualifier l'état de la bande riveraine des lacs. Le principe de ces classes de qualité repose sur le fait que plus le pourcentage de végétation naturelle retrouvée dans la bande riveraine est élevé, meilleure est la qualité de l'aménagement. Les classes de qualité de la bande riveraine sont établies de la façon suivante :

classe A (vert foncé) : 80 % et plus de végétation naturelle.

classe B (vert pâle) : entre 60 % et moins de 80 % de végétation naturelle.

classe C (jaune) : entre 40 % et moins de 60 % de végétation naturelle.

classe D (orange) : entre 20 % et moins de 40 % de végétation naturelle.

classe E (rouge) : moins de 20 % de végétation naturelle.

La figure 3a) est un graphique circulaire qui donne une vue d'ensemble de la qualité de la bande riveraine ceinturant le lac, toutes catégories d'utilisation du sol et tous types d'aménagement confondus.

Dans l'exemple du lac Saint-Jean, il appert que seulement 6 % de la bande riveraine du lac est en classe A, soit avec plus de 80 % de végétation naturelle, 28 % est en classe B, 27 % en classe C, 38 % en classe D et 1 % en classe E. Les bandes riveraines de classes A et B jouent un rôle de protection efficace au chapitre de la rétention des matières nutritives. L'efficacité des bandes riveraines de classes C, D et E qui occupent tout de même 66 % du pourtour du lac, pourrait être améliorée en laissant une plus grande place à la végétation naturelle.

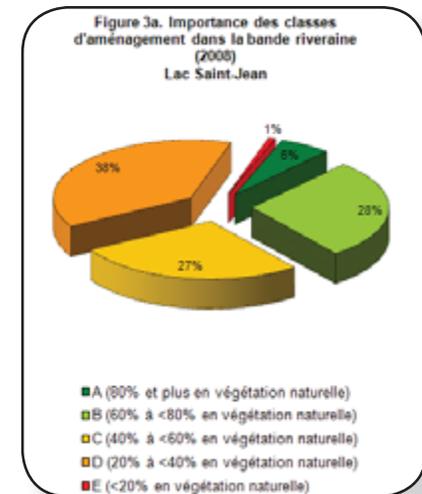
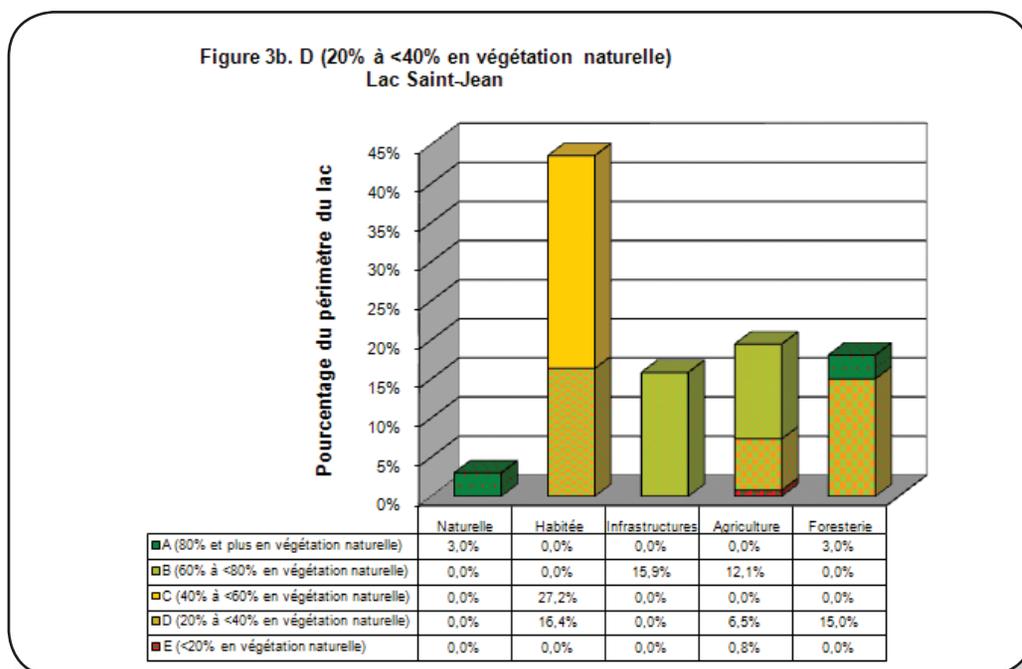


Figure 3b Importance des classes d'aménagement dans la bande riveraine par catégorie d'utilisation du sol.

La figure 3b) est un histogramme qui présente les classes d'aménagement de la bande riveraine pour chacune des catégories d'utilisation du sol.

Dans l'exemple du lac Saint-Jean, cela permet de constater que les zones habitées ont respectivement 27,2 % et 16,4 % de leurs bandes riveraines en classes C et D lesquelles sont composées de végétation naturelle dans une proportion allant de 20 % à moins de 60 %. Cette figure peut donc vous aider à cibler les secteurs où un effort de renaturation est nécessaire.



Dégradation du rivage

Figure 4a Importance des signes de dégradation du rivage.

La figure 4a) illustre l'importance, exprimée en longueur de rive, de la dégradation du rivage à l'interface de l'eau et de la terre. La présence de murets et de remblais ainsi que les sols dénudés et les foyers d'érosion sont les deux groupes d'indicateurs de dégradation de la rive utilisés. Lorsqu'aucun de ces groupes n'est présent, on parle d'une portion de la ligne de rivage qui est non perturbée ou sans structure.

Dans l'exemple du lac Saint-Jean, nous retrouvons 8 % du rivage en murets ou en remblais et 17 % en sol dénudé et en foyer d'érosion. Cette figure permet donc de visualiser la proportion du rivage qui a été dénaturalisée par la construction de murets et de remblais et la proportion de la rive qui présente des signes d'érosion.

Figure 4b Importance des signes de dégradation du rivage par catégorie d'utilisation du sol.

La figure 4b) présente l'importance des signes de dégradation du rivage pour chacune des catégories d'utilisation du sol. Cela permet de constater dans l'exemple du lac Saint-Jean que c'est en zones d'agriculture que nous retrouvons le pourcentage le plus élevé de sol dénudé et de foyers d'érosion (10,1 %) et en zones habitées où la présence de murets et remblais est la plus importante (4,4 %).

Figure 4a. Importance des signes de dégradation du rivage (2008)
Lac Saint-Jean

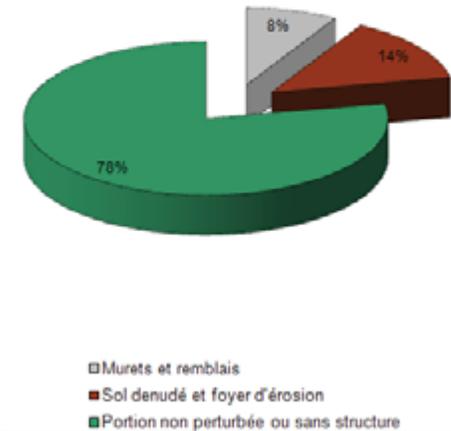
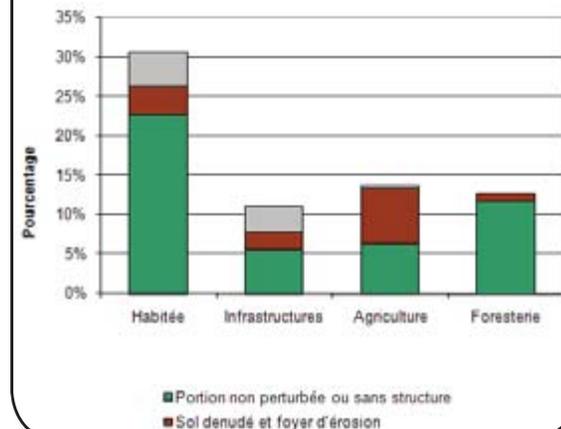


Figure 4b. Importance des signes de dégradation du rivage par catégorie d'utilisation du sol (2008)
Lac Saint-Jean



Classes de dégradation du rivage

Figure 5
Importance des classes de dégradation du rivage.

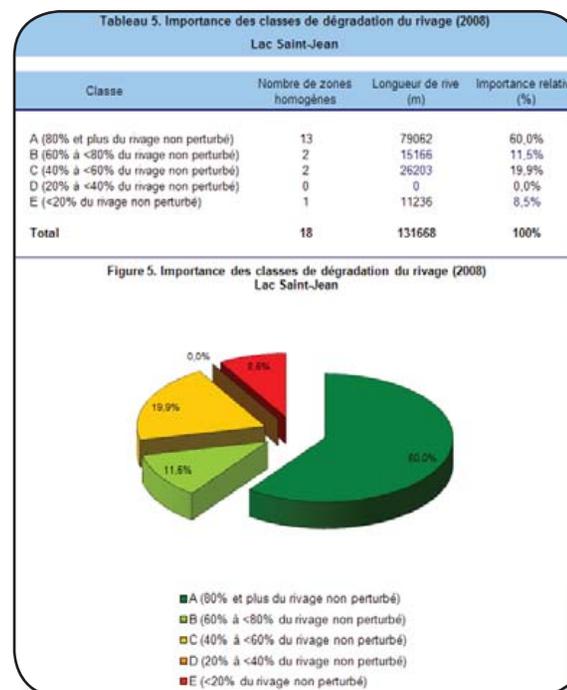
Cinq classes de dégradation (A, B, C, D et E) ont été établies pour qualifier l'état de la ligne de rivage des lacs. Le principe de ces classes de qualité repose sur le fait que plus le pourcentage de rivage non perturbé ou sans structure est élevé, meilleur est l'état de l'aménagement le long de l'interface entre l'eau et la terre. Les classes de qualité du rivage sont établies de la façon suivante :

- classe A (vert foncé) : 80 % et plus du rivage est non perturbé .
- classe B (vert pâle) : entre 60 % et moins de 80 % du rivage est non perturbé.
- classe C (jaune) : entre 40 % et moins de 60 % du rivage est non perturbé.
- classe D (orange) : entre 20 % et moins de 40 % du rivage est non perturbé.
- classe E (rouge) : moins de 20 % du rivage est non perturbé.

La figure 5) est un graphique circulaire qui donne une vue d'ensemble de la qualité du rivage ceinturant le lac, toutes catégories d'utilisation du sol et tous types d'aménagement confondus.

Dans l'exemple du lac Saint-Jean, il appert que 55,4 % de la ligne de rivage du lac est en classe A qui comporte plus de 80 % de rivage non perturbé, 11,5 % est en classe B, 19,9 % en classe C, 4,6 % en classe D et 8,5 % en classe E. Le rivage de classes A et B est peu dénaturisé alors qu'il y a place à amélioration avec le rivage des classes C, D et E qui occupent tout de même 33% du pourtour du lac.

Notez que la prochaine version de l'outil de compilation des données et de présentation des résultats vous permettra de visualiser, sous forme d'histogramme, les différentes classes de dégradation du rivage par catégorie d'utilisation du sol.

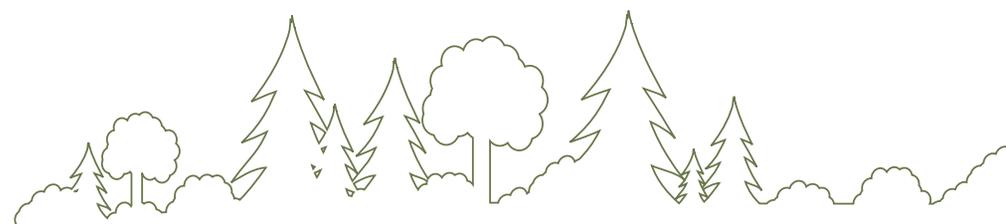
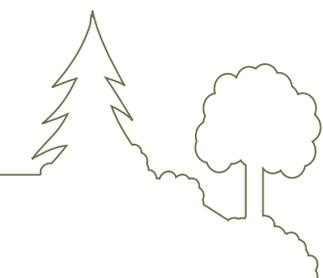




Protocole de suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert

Protocole élaboré dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Juillet 2008
2^e édition - mai 2009



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009,

ISBN 978-2-550-55777-7 (version imprimée).

ISBN 978-2-550-55776-0 (PDF).

Référence à citer: ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2008. *Protocole de suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert* et document de soutien, Québec, juillet 2008, 2^e édition mai 2009, MDDEP et CRE Laurentides. ISBN 978-2-550-55777-7 (version imprimée), 26 p.

Introduction

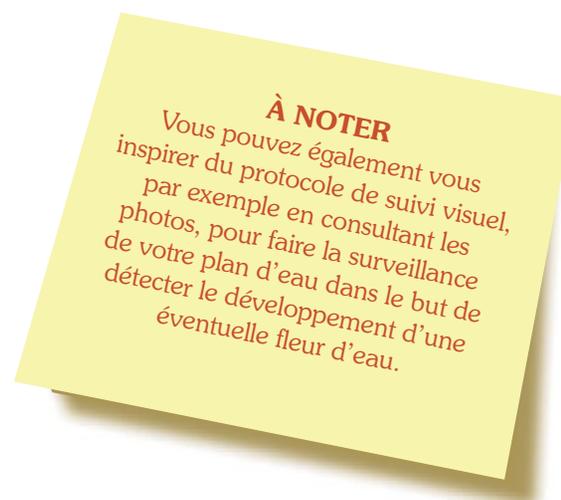
Ce protocole s'adresse aux associations de riverains, aux municipalités, aux organisations impliquées dans la conservation et la protection des lacs, aux exploitants de plage et de station de production d'eau potable et à toute personne qui désire effectuer un suivi visuel d'un épisode de fleur d'eau de cyanobactéries, communément appelées « algues bleu-vert ».

Le protocole de suivi visuel peut être utilisé dans différents contextes notamment à la suite du signalement d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Il peut s'appliquer à tout le plan d'eau ou à des secteurs particuliers pour lesquels les usages peuvent être influencés par la présence d'une fleur d'eau (usages sensibles).

Le suivi visuel vise deux objectifs : 1) localiser le ou les endroits du plan d'eau qui sont touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert et suivre son évolution dans le temps et l'espace ; 2) caractériser les endroits touchés en décrivant la fleur d'eau et en la classant en fonction de deux catégories d'intensité. L'exercice permet ainsi de déterminer les zones du plan d'eau où la fleur d'eau apparaît de façon plus intense, de suivre son évolution et d'aviser le MDDEP s'il y a une augmentation significative de l'intensité ou de l'étendue de la fleur d'eau.

Le texte suit l'ordre de présentation suivant:

- Définition d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert.
- Présentation de la période et de la fréquence du suivi visuel.
- Description de l'approche.
- Énumération du matériel nécessaire au suivi.
- Description de la démarche de suivi visuel.
- Utilisation et compilation des données.



Qu'est-ce qu'une fleur d'eau d'algues bleu-vert?

Les algues bleu-vert sont présentes dans tous les plans d'eau, mais habituellement en faible densité. Cependant, dans certaines situations fortement liées à l'eutrophisation, les algues bleu-vert peuvent devenir problématiques principalement lorsqu'elles prolifèrent et qu'elles deviennent surabondantes. Le phénomène est alors appelé fleur d'eau ou floraison (*bloom* en anglais) d'algues bleu-vert. Les fleurs d'eau peuvent prendre diverses apparences en fonction des conditions environnementales et des espèces présentes. Elles sont le plus souvent de couleur verte ou turquoise, plus rarement rougeâtre.



© Stéphanie Lacombe, MDDEP

**Fleur d'eau
d'algues bleu-vert**
Lac King of the North,
octobre 2007



© Jean-Louis Côté, APELIN

**Fleur d'eau d'algues
bleu-vert**
Lac Nairne, août 2006

Pour vous aider

Voici une astuce qui pourrait vous aider à reconnaître une fleur d'eau d'algues bleu-vert :

1. Prélevez un échantillon d'eau à l'aide d'un bocal de verre à large goulot. Il est préférable de porter des gants de latex afin d'éviter tout risque d'irritation ou de réactions allergènes pouvant être causées par les algues bleu-vert. Brassez légèrement.
2. Laissez reposer à la noirceur pendant quelques heures ou une nuit. À la suite de ce temps de repos, si toutes les petites algues flottent à la surface, il est fort possible qu'il s'agisse d'algues bleu-vert à la recherche de lumière.



© Patrick Chevrete, MDDEP

Algues bleu-vert
Lac Selby, juin 2007

Toutefois, seule l'analyse en laboratoire permet de confirmer qu'il s'agit bien d'algues bleu-vert.

IMPORTANT !
Consultez le Guide d'identification des
fleurs d'eau de cyanobactéries pour
vous aider à identifier correctement
le phénomène que vous observez.
Le guide contient plusieurs photos
illustrant différentes fleurs d'eau
d'algues bleu-vert.
Guide en ligne : [www.mddep.gouv.qc.ca/
eau/eco_aqua/cyanobacteries/guide.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/guide.htm)

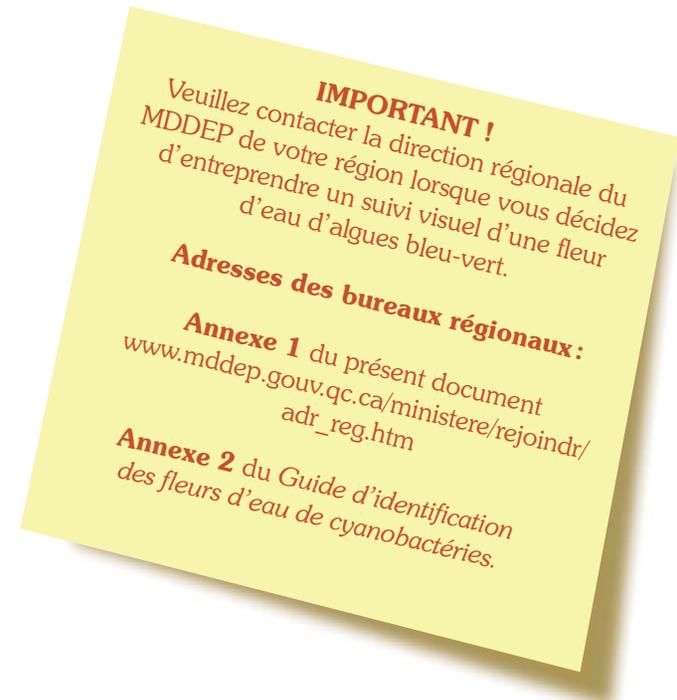
La période et la fréquence du suivi visuel

Le protocole de suivi visuel permet de suivre l'évolution de la fleur d'eau à deux moments importants :

- À partir du signalement d'une fleur d'eau potentielle d'algues bleu-vert, les partenaires peuvent ainsi fournir de l'information pertinente qui sera utilisée par la direction régionale du MDDEP lors de sa visite de terrain.
- À la suite de la confirmation de la fleur d'eau par la direction régionale du MDDEP, les partenaires peuvent ainsi aviser le Ministère lorsque l'étendue ou l'intensité de la fleur d'eau s'accroît de façon importante. Le protocole sera particulièrement utile en présence d'usages sensibles comme une prise d'eau potable (municipale ou privée) ou une plage publique.

À partir du moment où le suivi visuel commence, les observations sur le terrain doivent être effectuées régulièrement. La fréquence des observations peut varier en fonction du contexte du suivi visuel. Par exemple, la fréquence peut être rapprochée dans le cas où la fleur d'eau se trouve à proximité d'une prise d'eau potable ou plus espacée pour un plan d'eau en général. Dans toutes les situations, **il est préférable de ne pas dépasser plus de trois jours** entre deux sorties de terrain, sauf si les conditions météorologiques ne le permettent pas. Les observations et les mesures doivent être faites préférentiellement à la même heure, **idéalement tôt le matin**, lorsque les eaux sont calmes, que l'éclairage est plus faible et qu'il y a peu de vent. En effet, de telles conditions favorisent la présence en surface d'algues bleu-vert.

Si vous ne voyez plus de fleur d'eau à la surface, cela ne signifie pas qu'elle est complètement disparue du plan d'eau. Elle pourrait, par exemple, se trouver plus en profondeur dans la colonne d'eau. Notez que, même si la fleur d'eau d'algues bleu-vert n'est plus visible, il est important de continuer régulièrement le suivi visuel, sur une période allant de **cinq à dix jours suivant la disparition des signes de présence de fleur d'eau**.



Approche du suivi visuel

Le suivi visuel consiste à localiser et à décrire, à une fréquence d'observation relativement rapprochée, les différentes zones du plan d'eau qui sont touchées par une fleur d'eau d'algues bleu-vert. Une zone touchée est définie comme un endroit précis du plan d'eau à l'intérieur duquel la fleur d'eau observée présente des caractéristiques constantes et uniformes.

L'observation visuelle de la fleur d'eau permet de la classer en deux catégories définies en fonction de la densité des particules et la présence d'écume. L'approche permet ainsi de délimiter les différentes zones touchées du plan d'eau en fonction de l'intensité de la fleur d'eau observée. Le diagramme 1 résume les caractéristiques propres à ces deux catégories. De plus, afin de faciliter l'exercice, le protocole est accompagné d'un document de soutien qui présente plusieurs photos de fleurs d'eau regroupées par catégorie.

Le suivi visuel est fait généralement à partir d'une embarcation, mais il peut aussi, dans certains cas, être réalisé à partir de la rive. Il consiste à effectuer une patrouille de secteurs précis ou de l'ensemble du plan d'eau. Il permet de cartographier les zones touchées sur une carte du plan d'eau, de catégoriser la fleur d'eau et de noter ses caractéristiques à l'aide de la fiche de collecte de données. Il est également utile de mesurer la transparence de l'eau dans les zones touchées.

Un protocole flexible

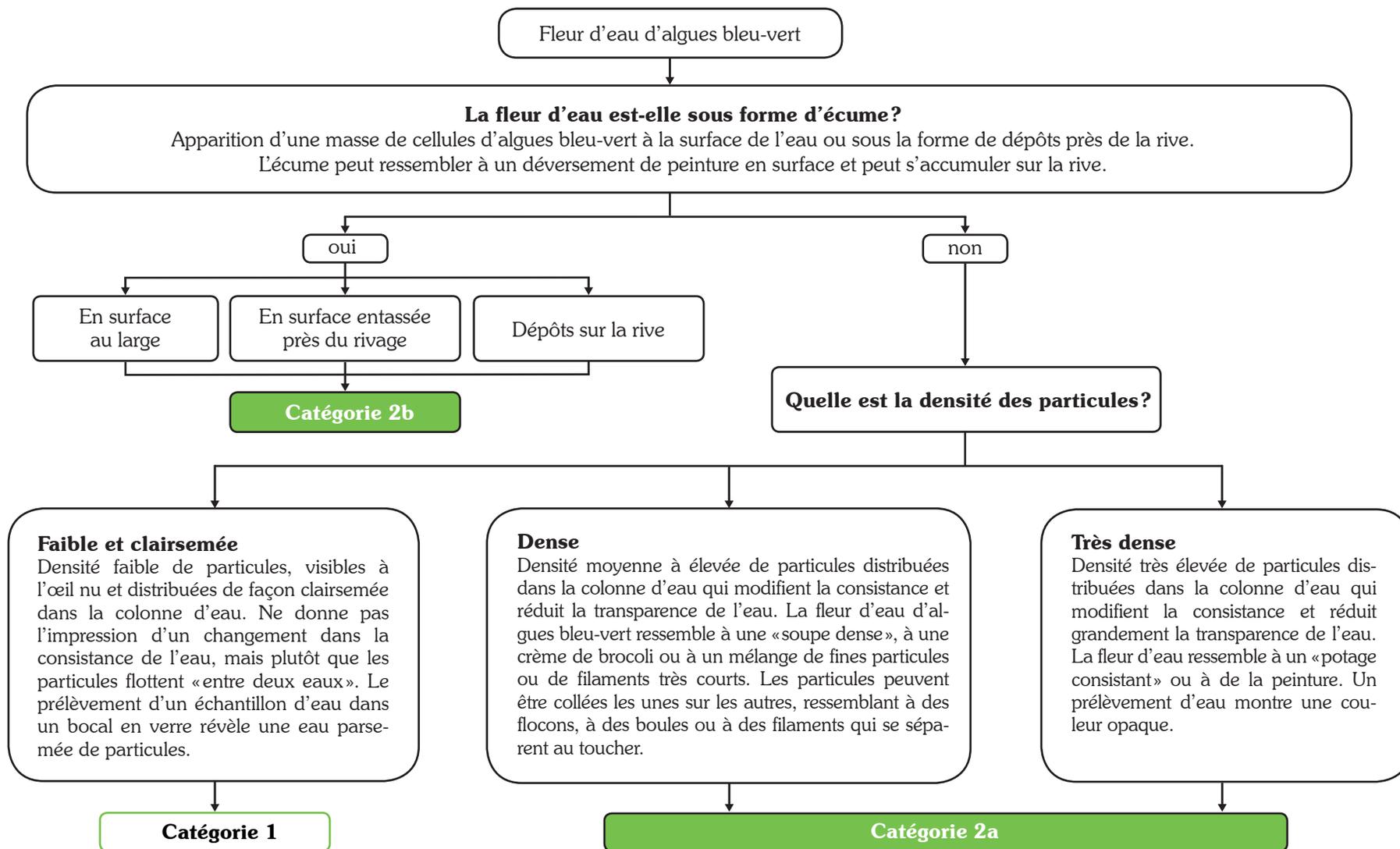
Le protocole peut être adapté en fonction de vos besoins. Voici quelques exemples :

- Absence d'embarcation : les observations peuvent être effectuées à partir de la rive à des stations de vigie.
- Suivi visuel sur une rivière : la rivière peut être divisée en tronçons, et les observations peuvent être effectuées à partir de la rive à des stations de vigie.
- Suivi visuel d'une plage publique : vous pouvez effectuer les observations dans la zone de baignade et en périphérie.
- Suivi visuel pour une prise d'eau potable : vous devez effectuer les observations dans un rayon de 200 mètres de la prise d'eau. Dans ce cas-ci, l'utilisation d'une embarcation est indispensable.
- Suivi visuel sur un plan d'eau de grande taille ou avec un nombre limité de bénévoles : il est possible, dans ce cas, de se concentrer sur certains secteurs du plan d'eau. De préférence, les secteurs choisis devraient être ceux où il y a le plus d'usagers.

Les stations de vigie et les secteurs du plan d'eau peuvent être localisés, au besoin, en concertation avec les intervenants du Ministère au moment de leur visite de terrain.

Diagramme 1

Caractéristiques des différentes catégories de fleur d'eau d'algues bleu-vert





© Isabelle Dorion, Patrick Chevrete, MDDEP

Deux exemples de fleur d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 1

Lac Brome, octobre 2006
et lac des Îles, août 2006

Catégorie 1

Une fleur d'eau de catégorie 1 est visible à l'œil nu. Elle se caractérise par une faible densité de particules qui sont réparties de façon clairsemée dans la colonne d'eau.

Elle peut donner l'apparence d'une eau anormalement trouble, de particules qui semblent flotter entre deux eaux ou d'agrégats (flocons, boules ou autres) ou d'amas assez éloignés les uns des autres. La fleur d'eau peut être plus difficile à observer, puisqu'elle ne donne pas l'impression d'un changement dans la consistance de l'eau.

Il est important de mentionner que, dans cette catégorie, la densité des particules peut varier grandement, allant de quelques particules à plusieurs particules clairsemées dans la colonne d'eau.



© Martin Guay, MDDEP

Fleur d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 1

Lac Matapédia, octobre 2004



© Mathieu Trudelle, MDDEP

Fleur d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 1

Lac Massawippi, juillet 2007



© Martin Roux, MDDEP

Fleur d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 1

Lac Fortin, juillet 2007

Catégorie 2

La catégorie 2 est subdivisée en deux sous-catégories selon qu'il y a absence ou présence d'écume :

- Catégorie 2a → absence d'écume .
- Catégorie 2b → présence d'écume.

Catégorie 2a

Une fleur d'eau de catégorie 2a se caractérise par une densité moyenne à élevée de particules distribuées dans la colonne d'eau. Les algues bleu-vert peuvent être réparties dans la colonne d'eau et ressembler notamment à une soupe au brocoli, à de la peinture, à des agrégats (boules, flocons, filaments ou autres) ou à des amas rapprochés les uns des autres ou à une purée de pois.



© Frédéric Chouinard, MDDEP

Fleur d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 2a
Lac Vert, août 2007



© Patrick Chevrete, MDDEP

Fleur d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 2a
Lac Roxton, juillet 2006



© Stéphane Lacombe, MDDEP

Fleur d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 2a
Lac Opasatica, juillet 2007

Catégorie 2b

Une fleur d'eau de catégorie 2b se caractérise par la présence d'algues bleu-vert à la surface de l'eau qui forment ce que l'on appelle une **écume**. La fleur d'eau sous forme d'écume peut être balayée par le vent et s'entasser près du rivage. La densité d'algues bleu-vert y est alors très élevée. Une écume peut ressembler à un déversement de peinture et se présenter sous forme de traînées, d'un film à la surface de l'eau ou de dépôts près de la rive.



Écume séchée d'algues bleu-vert sur le rivage
Lac Nairne, septembre 2001

© Jean-Louis Côté, APELN



Fleur d'eau de catégorie 2b ressemblant à un déversement de peinture
Rivière Saguenay, juillet 2007

© Pierre Gauthier, MDDEP



Fleur d'eau de catégorie 2b dont l'écume est à la surface de l'eau entassée près du rivage
Lac d'Argent, septembre 2001

© Robert Coulet, MDDEP

Comment délimiter les zones touchées par une fleur d'eau d'algues bleu-vert

Le but du protocole de suivi visuel est de localiser les zones touchées et de déterminer les variations dans les caractéristiques de la fleur d'eau. En pratique, les zones touchées se distinguent les unes des autres et se délimitent en tenant compte des trois éléments suivants :

- **La catégorie de la fleur d'eau.**
- **La présence ou l'absence d'écume.**
- **La répartition spatiale des différentes manifestations de la fleur d'eau d'algues bleu-vert.**

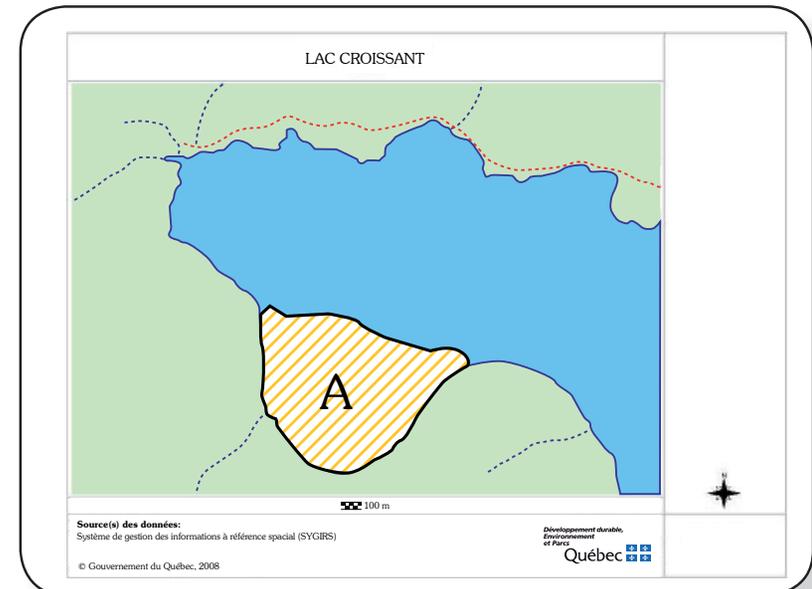
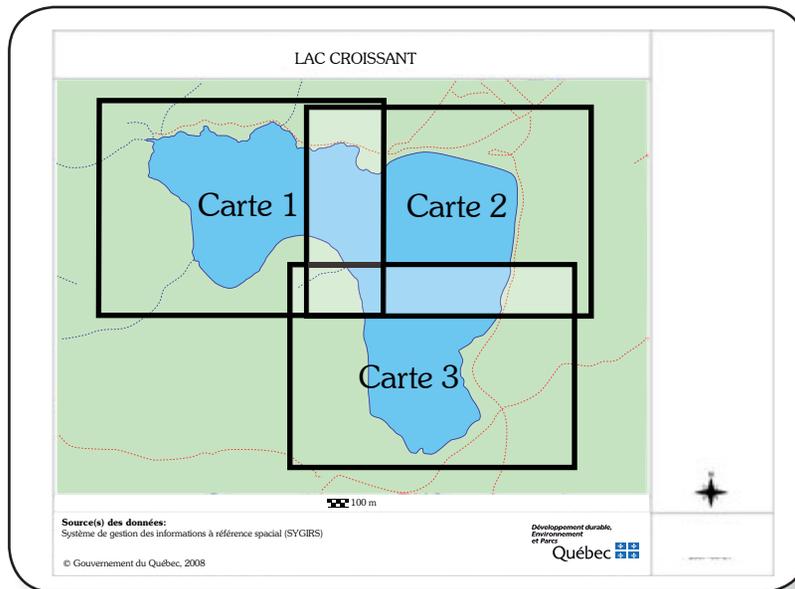
C'est la combinaison de ces trois éléments ou une variation notable de l'un ou de plusieurs de ceux-ci qui permettent de déterminer les limites des zones touchées. Les exemples suivants présentent différentes situations fictives de délimitation de zones touchées et aident à visualiser la démarche.

À NOTER
Pour délimiter les zones touchées, il faut toujours se référer au diagramme 1 de la page 5.

Une catégorie – un seul endroit

Lorsqu'une fleur d'eau d'algues bleu-vert présente des caractéristiques uniformes associées à une seule catégorie, une seule zone touchée est délimitée, et ce, peu importe son étendue (située uniquement à un endroit du plan d'eau ou généralisée à l'ensemble du plan d'eau). Dans l'exemple du schéma 1, la zone touchée A, identifiée sur la carte 1, est située dans le secteur nord-ouest et présente des caractéristiques d'une fleur d'eau de catégorie 1.

SCHÉMA 1



Carte 1

LÉGENDE



Fleur d'eau de catégorie 1



Fleur d'eau de catégorie 2a
(absence d'écume)

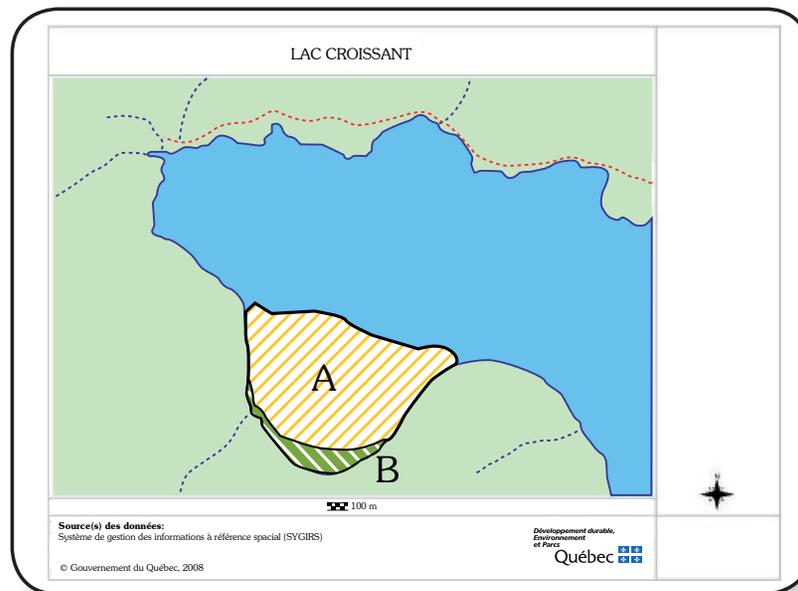


Fleur d'eau de catégorie 2b
(présence d'écume)

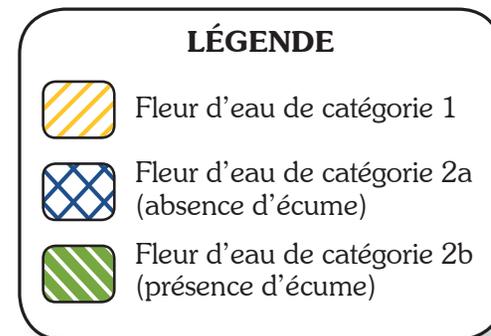
Deux catégories – un seul endroit

Dans le cas où la fleur d'eau d'algues bleu-vert est située au même endroit et que, selon vos observations, il est possible de distinguer deux catégories, la présence de deux zones distinctes doit être notée, même si celles-ci se touchent. Dans l'exemple du schéma 2, les zones A et B sont situées dans le secteur nord-ouest du plan d'eau et sont délimitées et identifiées selon leurs catégories. La zone A se caractérise par une fleur d'eau de catégorie 1, et la zone B, par une fleur d'eau de catégorie 2 sous forme d'écume (catégorie 2b).

SCHÉMA 2



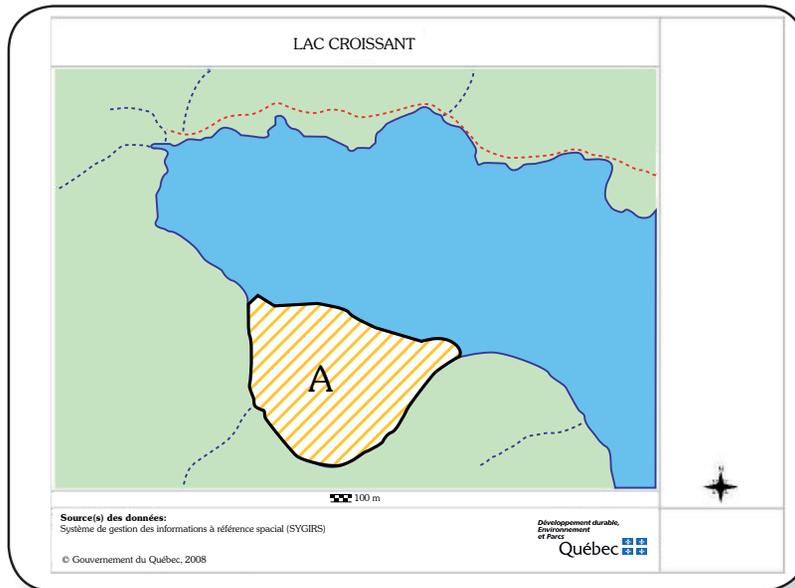
Carte 1



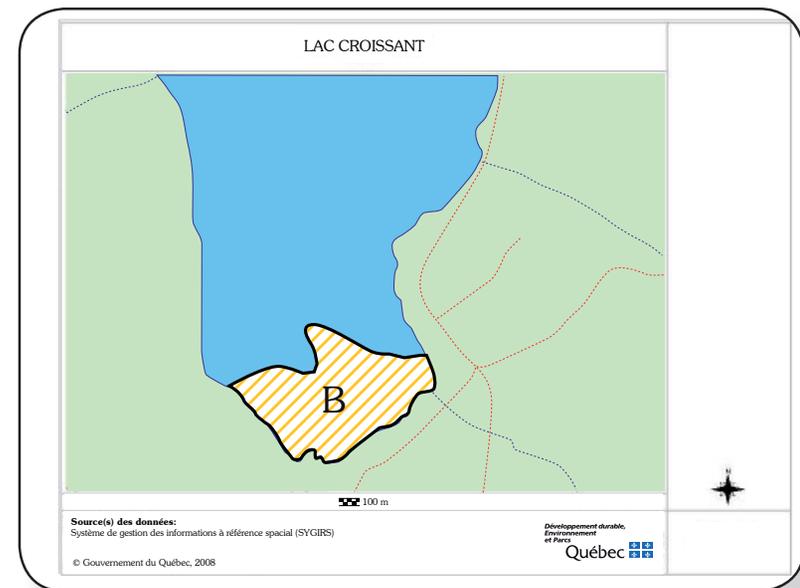
Une ou deux catégories – deux endroits distincts

Lorsque la fleur d'eau d'algues bleu-vert est située dans deux endroits distincts du plan d'eau, et ce, peu importe sa catégorie, deux zones touchées doivent être délimitées. Dans l'exemple du schéma 3, les deux zones touchées (A et B) sont situées respectivement dans les secteurs nord-ouest et sud et présentent des caractéristiques d'une fleur d'eau de catégorie 1.

SCHÉMA 3



Carte 1



Carte 3

LÉGENDE



Fleur d'eau de catégorie 1



Fleur d'eau de catégorie 2a
(absence d'écume)

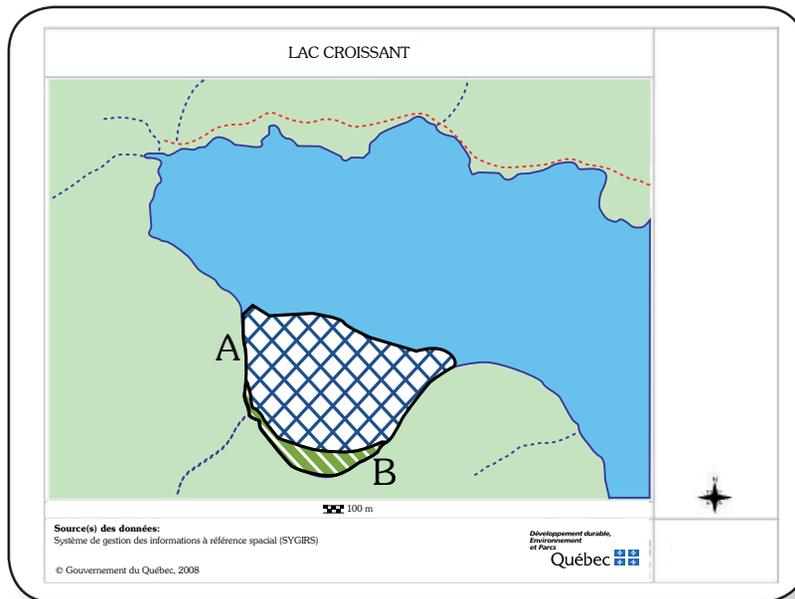


Fleur d'eau de catégorie 2b
(présence d'écume)

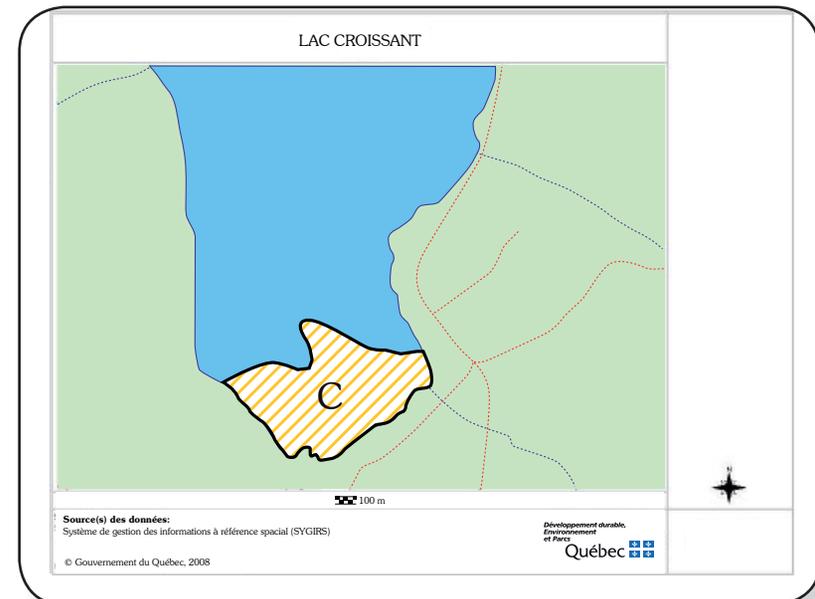
D'autres exemples possibles

Le schéma 4 présente une fleur d'eau d'algues bleu-vert située dans le secteur nord-ouest et une autre manifestation de fleur d'eau qui se trouve au sud du lac. La distance qui sépare les deux endroits permet de délimiter spatialement deux zones touchées. De plus, dans le secteur nord-ouest (carte 1), l'observation de la présence de deux zones adjacentes qui présentent des caractéristiques différentes amène à délimiter deux zones touchées. En effet, la zone A présente les caractéristiques d'une fleur d'eau qui n'est pas sous forme d'écume (catégorie 2a) tandis que l'écume est présente dans la zone B (catégorie 2b). Dans la zone C, située dans la partie sud du lac (carte 3), la manifestation de la fleur d'eau est de catégorie 1.

SCHÉMA 4



Carte 1



Carte 3

LÉGENDE



Fleur d'eau de catégorie 1



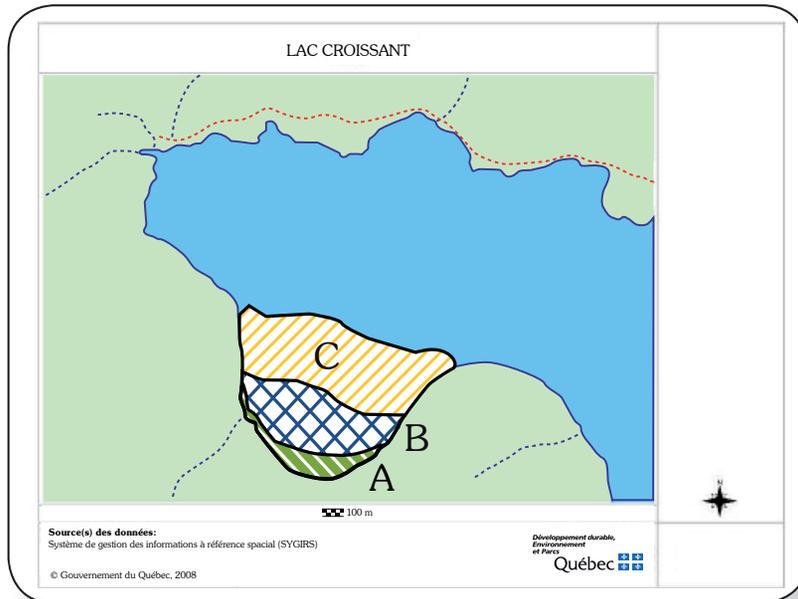
Fleur d'eau de catégorie 2a
(absence d'écume)



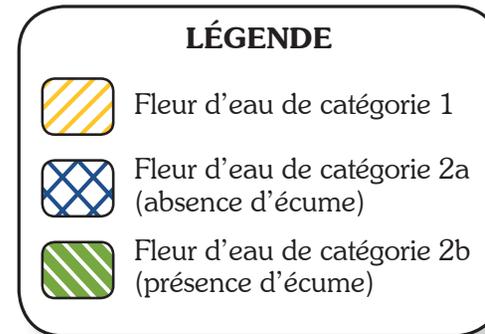
Fleur d'eau de catégorie 2b
(présence d'écume)

Le schéma 5 présente une fleur d'eau pour laquelle trois zones touchées sont délimitées en raison des différences dans les caractéristiques observées. La zone A est caractérisée par la présence d'écume entassée près du rivage (catégorie 2b). La zone B est aussi de catégorie 2, mais se distingue par l'absence d'écume (catégorie 2a), et finalement la zone C présente des caractéristiques d'une fleur d'eau de catégorie 1.

SCHÉMA 5



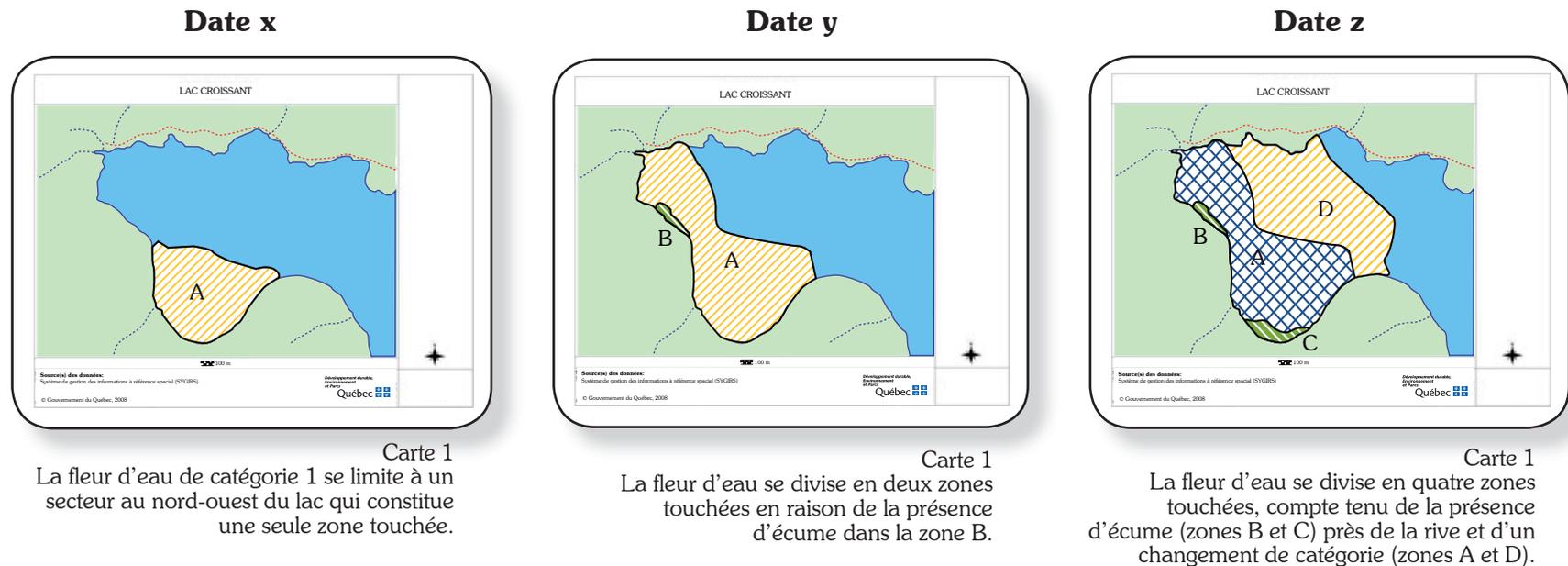
Carte 1



Tout au long du suivi visuel, vous noterez probablement des variations dans vos observations quant à la délimitation des zones touchées. Un épisode d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert est un phénomène en constante évolution et les manifestations dans le temps et dans l'espace peuvent varier considérablement. Les conditions environnementales telles que le vent, la lumière et les nutriments sont responsables des déplacements verticaux dans la colonne d'eau et latéraux sur de longues distances. De plus, la durée d'un épisode d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert est très variable, allant de quelques jours à plusieurs mois.

Voici un exemple d'évolution d'un épisode d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert en fonction du temps.

SCHEMA 6



LÉGENDE



Fleur d'eau de catégorie 1



Fleur d'eau de catégorie 2a
(absence d'écume)



Fleur d'eau de catégorie 2b
(présence d'écume)

Matériel nécessaire

Pour effectuer le suivi visuel, vous devez si possible vous procurer ou avoir en main le matériel suivant :

- Une embarcation manœuvrable en eau peu profonde ainsi que l'équipement de sécurité approprié.
- Une ou des cartes topographiques ou bathymétriques de votre plan d'eau. Les échelles se situant entre 1/5 000 et 1/15 000 conviennent généralement bien à l'exécution du suivi visuel. On peut reprographier les cartes du plan d'eau afin d'avoir un exemplaire vierge à chaque sortie sur le terrain.
- Des fiches de collecte de données (un exemplaire vierge à reprographier se trouve à la fin du protocole) et le matériel servant à noter vos observations (crayon à mine ou à encre indélébile, gomme à effacer, planchette à pince, etc.).
- Le Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries. Il est accessible en ligne sur le site du MDDEP (www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/guide.htm) ou en format papier dans les bureaux régionaux du Ministère.
- Un appareil photo, si possible numérique, afin de prendre des images de la fleur d'eau.
- Des gants de latex et un bocal en verre à large goulot (facultatif).
- Un disque de Secchi de format standard et le *Protocole de mesure de la transparence de l'eau* (facultatif). Si vous n'avez pas déjà en main un disque de Secchi, vous pouvez en acquérir un auprès de fournisseurs scientifiques. Le protocole se trouve sur le site du MDDEP à l'adresse suivante : www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.htm

ATTENTION!

Lorsque vous effectuez les mesures de la transparence de l'eau ou que vous prélevez un échantillon d'eau dans une fleur d'eau d'algues bleu-vert, il est préférable de porter des gants de latex afin d'éviter tout risque d'irritation ou de réactions allergènes pouvant être causées par les algues bleu-vert.

Comment vous procurer la carte de votre plan d'eau?

Afin d'obtenir la ou les cartes de votre plan d'eau, communiquez avec la direction régionale du MDDEP de votre région (Annexe 1).

Réalisation du suivi visuel

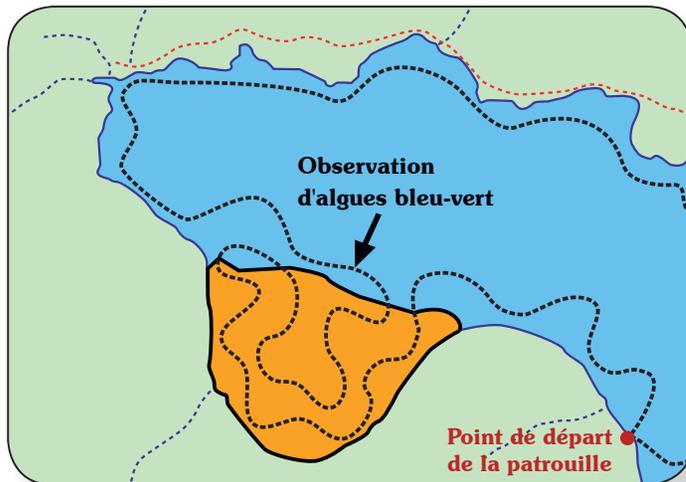
Voici la marche à suivre pour effectuer le suivi visuel. Cette démarche doit être faite à chaque sortie, comme s'il s'agissait de votre première patrouille sur le plan d'eau. Les cinq étapes du suivi visuel sont expliquées, puis illustrées par un exemple de fleur d'eau dans un plan d'eau. La façon de noter l'information sur la fiche de collecte de données est illustrée à chacune des étapes.

Les étapes 1, 2 et 3 du protocole de suivi visuel s'effectuent simultanément.

Étape 1 Patrouillez sur le plan d'eau et délimitez les zones touchées

Vous devez vous déplacer lentement à bord d'une embarcation en vous assurant de bien parcourir la superficie totale du plan d'eau. Par exemple, vous pouvez effectuer le tour du plan d'eau en vous déplaçant à une distance variable de la rive (schéma 7).

SCHÉMA 7



Carte 1

Pour vous aider

Nous vous recommandons de commencer au même endroit et de suivre la même direction au moment de la patrouille et de la localisation des zones touchées.

À NOTER
Si le plan d'eau est grand, vous pouvez le séparer en secteurs (nord, sud, etc.). Dans ce cas, il est possible d'étaler les observations sur plusieurs jours en alternant entre les secteurs. De plus, vous pouvez faire vos observations avec plus d'une équipe et confier un ou plusieurs secteurs à une équipe en particulier.

En tête de la fiche de collecte de données intitulée *Suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert*, inscrivez le nom officiel du plan d'eau, la ou les municipalités où est situé le plan d'eau, le numéro de sortie sur le terrain (inscrire n° 1 s'il s'agit de la première sortie sur le terrain, n° 2 pour la deuxième, etc.), la date, l'heure, le nom des observateurs et, s'il y a lieu, le nom de l'organisme.

Au fur et à mesure que vous patrouillez sur le plan d'eau, notez les différentes zones touchées en tenant compte de l'emplacement et de la catégorie de la fleur d'eau qui est établie selon les caractéristiques observées. Consultez le diagramme 1 (page 5) et le document de soutien pour vous aider à déterminer la catégorie de la fleur d'eau. Les étapes de délimitation des différentes zones touchées consistent à les codifier, à les cartographier et à inscrire leur catégorie en précisant certaines caractéristiques. Si vous n'observez aucune fleur d'eau d'algues bleu-vert sur le plan d'eau, inscrivez-le dans la section « Commentaires » de la fiche de collecte de données.

Suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau Lac Croissant	Numéro de sortie 1	Date et heure 2008/07/05 10h
Municipalité Saint-Gédéon	Nom des observateurs Ginette Beaurivage Gilles Boileau	
Nom de l'organisme Association du lac Croissant		

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
	Catégorie 1	<input type="checkbox"/>				
Emplacement	Catégorie 2a	<input type="checkbox"/>				Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
	Catégorie 2b (écume)	<input type="checkbox"/>				Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
	Transparence (m)		Commentaires			
	Photos					

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
	Catégorie 1	<input type="checkbox"/>				
Emplacement	Catégorie 2a	<input type="checkbox"/>				Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
	Catégorie 2b (écume)	<input type="checkbox"/>				Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
	Transparence (m)		Commentaires			
	Photos					

Pour vous aider

Distinguer les zones touchées n'est pas toujours facile. Pour vous aider à évaluer la densité des particules, vous pouvez faire un prélèvement d'eau avec un bocal en verre et le regarder à la clarté.

De plus, il peut être difficile de distinguer une fleur d'eau à la surface sous forme d'écume d'une fleur d'eau très dense répartie dans la colonne d'eau. Voici quelques astuces pour vous aider :

1- Si les particules flottent seulement à la surface et forment une zone opaque et colorée, il s'agit probablement d'une écume.

2- Si vous voyez sous la surface de l'eau lorsque vous regardez la fleur d'eau, il est fort possible que la fleur d'eau ne soit pas sous forme d'écume.

Étape 2

Cartographiez les zones touchées

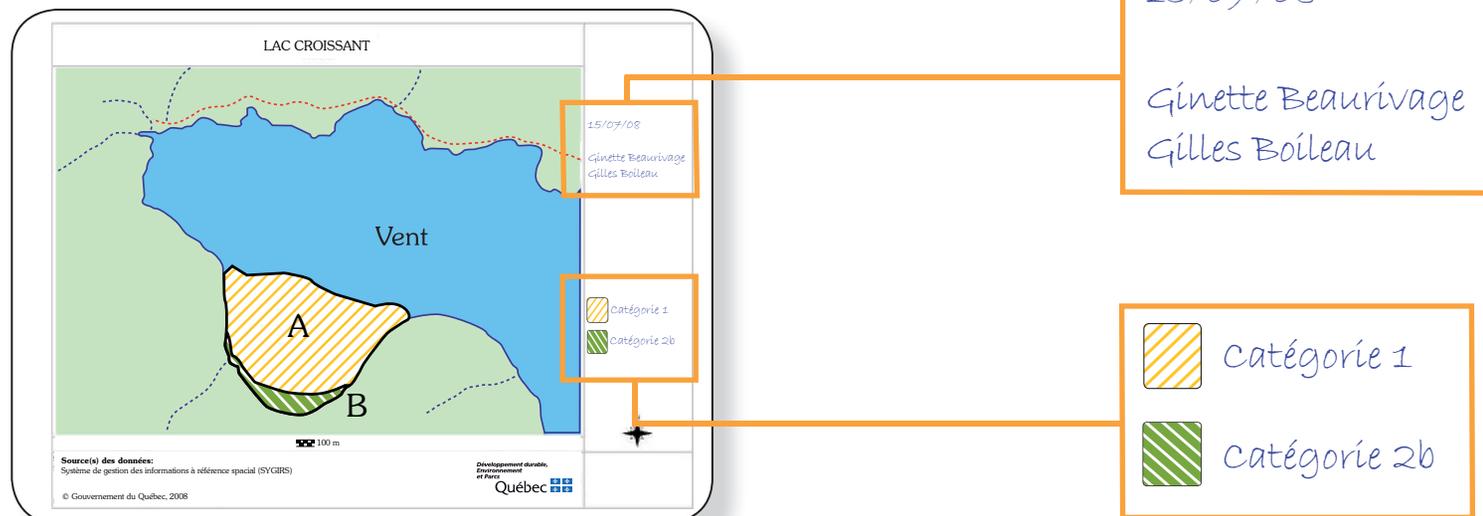
L'emplacement et la délimitation de chaque zone touchée doivent être inscrits sur la carte en respectant, le mieux possible, la réalité. Chacune des catégories doit être cartographiée avec son motif respectif, tel qu'on le présente ci-dessous.

-  Fleur d'eau de catégorie 1
-  Fleur d'eau de catégorie 2a (absence d'écume)
-  Fleur d'eau de catégorie 2b (présence d'écume)

De plus, vous veillerez à indiquer sur la carte la date des observations, le nom des observateurs et, si possible, la direction du vent avec une flèche. Les zones touchées doivent être notées par une lettre les unes à la suite des autres (A, B, C, etc.) en précisant, au besoin, dans la section « Emplacement » de la fiche de collecte de données, l'endroit du plan d'eau qui est touché (ex. : baie x, pointe x, tronçon x, nord, sud). Vous pouvez aussi noter dans cette section les repères visuels, telles une maison, une falaise, etc., afin de vous aider au moment de votre prochaine sortie.

Dans l'exemple suivant, deux zones touchées distinctes sont délimitées.

SCHÉMA 8



Carte 1

RAPPEL

Si la fleur d'eau d'algues bleu-vert a disparu, inscrivez cette observation dans la section « Commentaires » de la fiche de collecte de données. Il est recommandé de poursuivre le *protocole de suivi visuel d'une fleur d'algue bleu-vert* sur une période allant de **cinq à dix jours** suivant la disparition des signes de présence d'une fleur d'eau afin de s'assurer qu'elle n'est pas réapparue.

Suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau Lac Croissant Numéro de sortie 1 Date et heure 2008/07/05 10h
 Municipalité Saint-Gédéon Nom des observateurs Ginette Beurivage Gilles Boileau
 Nom de l'organisme Association du lac Croissant

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
A	Catégorie 1 <input type="checkbox"/>					
Emplacement Baie nord-ouest	Catégorie 2a <input type="checkbox"/>					Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
	Catégorie 2b (écume) <input type="checkbox"/>					Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
	Transparence (m)	Commentaires				
	Photos					

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
B	Catégorie 1 <input type="checkbox"/>					
Emplacement Baie nord-ouest Entre le 1414 et 1420 chemin des cerisiers	Catégorie 2a <input type="checkbox"/>					Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
	Catégorie 2b (écume) <input type="checkbox"/>					Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
	Transparence (m)	Commentaires				
	Photos					

Étape 3

Déterminer la catégorie de la fleur d'eau

Pour chacune des zones touchées, cochez, dans la fiche de collecte de données, la catégorie de la fleur d'eau. Inscrivez ensuite les renseignements qualitatifs demandés, soit la couleur de la fleur d'eau ou de l'écume, et décrivez l'apparence de la fleur d'eau en vous référant aux termes utilisés dans le diagramme 1 de la page 5. Dans le cas d'une fleur d'eau de catégorie 2a, veuillez indiquer si les particules sont denses ou très denses dans la colonne d'eau. Dans le cas d'une fleur d'eau de catégorie 2b, précisez si l'écume est sous forme de dépôts sur la rive, entassée en surface près du rivage ou en surface au large.

Suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau Lac Croissant Numéro de sortie 1 Date et heure 2008/07/05 10h
 Municipalité Saint-Gédéon Nom des observateurs Ginette Beurivage Gilles Boileau
 Nom de l'organisme Association du lac Croissant

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
A	Catégorie 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Plusieurs particules flottent entre deux eaux.
Emplacement	Catégorie 2a	<input type="checkbox"/>				Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
Baie nord-ouest	Catégorie 2b (écume)	<input type="checkbox"/>				Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
	Transparence (m)					Commentaires
	Photos					

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
B	Catégorie 1	<input type="checkbox"/>				
Emplacement	Catégorie 2a	<input type="checkbox"/>				Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
Baie nord-ouest	Catégorie 2b (écume)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Dépôts sur la rive <input checked="" type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input checked="" type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/> Écume s'étend sur 100 mètres environ.
Entre le 1414 et 1420 chemin des cerisiers	Transparence (m)					Commentaires
	Photos					

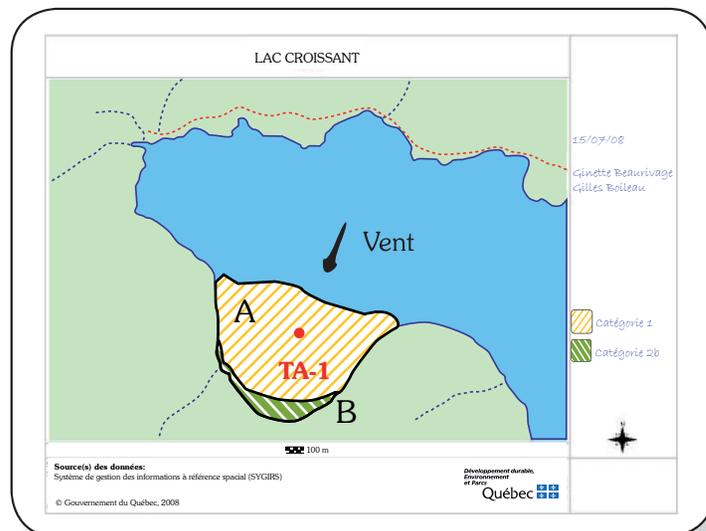
Étape 4

Mesurez la transparence de l'eau dans les zones touchées (facultatif)

Pour chacune des zones touchées de catégorie 1 ou de catégorie 2 **avec absence d'écume** (catégorie 2a), prenez une mesure de la transparence de l'eau, au hasard dans la zone, avec le disque de Secchi. Avant de prendre la mesure, il est recommandé d'attendre que les eaux soient calmes et que la turbulence due au passage de l'embarcation soit disparue. Notez, dans la fiche de collecte de données, la profondeur moyenne qui correspond à une estimation de la profondeur de lecture du disque de Secchi selon l'étape 2 du *Protocole de mesure de la transparence de l'eau*. Si la zone touchée a une très grande superficie ou couvre l'ensemble du plan d'eau, vous pouvez prendre des mesures de transparence de l'eau à différents endroits. Indiquez sur la carte le ou les endroits où les mesures de la transparence ont été prises en inscrivant la lettre T, la lettre de la zone touchée et le numéro des mesures, s'il y a lieu. Par exemple, la mesure de la transparence de l'eau de la zone touchée A portera le numéro TA-1.

À NOTER
 Pour les besoins et les objectifs particuliers du suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert, les mesures de la transparence de l'eau doivent être effectuées en même temps que les observations visuelles (idéalement entre 6h et 11h), même si elles sont en dehors de la plage horaire recommandée dans le Protocole de mesure de la transparence de l'eau du Réseau de surveillance volontaire des lacs du Québec.

SCHEMA 9



Carte 1

Suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau Lac Croissant Numéro de sortie 1 Date et heure 2008/07/05 10h
 Municipalité Saint-Gédéon Nom des observateurs Ginette Beauvage Gilles Boileau
 Nom de l'organisme Association du lac Croissant

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
A	Catégorie 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Plusieurs particules flottent entre deux eaux.
Emplacement	Catégorie 2a	<input type="checkbox"/>				Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
	Catégorie 2b (écume)	<input type="checkbox"/>				Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
Baie nord-ouest		Transparence (m) TA-1 : 3,2 m				Commentaires
		Photos				

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
B	Catégorie 1	<input type="checkbox"/>				
Emplacement	Catégorie 2a	<input type="checkbox"/>				Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
	Catégorie 2b (écume)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Dépôts sur la rive <input checked="" type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input checked="" type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/> Écume s'étend sur 100 mètres environ.
Entre le 1414 et 1420 chemin des cerisiers		Transparence (m)				Commentaires
		Photos				

Étape 5

Notez vos commentaires et prenez des photos

Notez sur la fiche de collecte de données, dans la section « Commentaires », les éléments particuliers que vous jugez importants, les difficultés que vous avez éprouvées ou tout autre commentaire qui précise vos données. Prenez une ou plusieurs photos (photographies numériques si possible) de chacune des zones touchées. Afin de bien apprécier les dimensions de ce qui est photographié, nous vous conseillons d'inclure à votre prise de vue un repère de dimension connue approprié à la situation, comme un crayon, une rame, un arbre ou une maison sur la rive. Notez, dans la section « Photos », le nombre de photos prises et leur numéro d'enregistrement (numéro attribué au moment de la prise de photo).

À NOTER
Utilisez une nouvelle fiche de collecte de données à chaque sortie sur le terrain.

Répétez les étapes 2 à 5 pour chacune des zones touchées sur le plan d'eau.

Suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau Lac Croissant Numéro de sortie 1 Date et heure 2008/07/05 10h
Municipalité Saint-Gédéon Nom des observateurs Ginette Beaurivage Gilles Boileau
Nom de l'organisme Association du lac Croissant

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
A	Catégorie 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Plusieurs particules flottent entre deux eaux.
Emplacement	Catégorie 2a	<input type="checkbox"/>				Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
Baie nord-ouest	Catégorie 2b (écume)	<input type="checkbox"/>				Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
Transparence (m) TA-1 : 3.2 m		Commentaires				Les limites de cette zone touchée sont évidentes.
Photos 4 (90-93)						

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
B	Catégorie 1	<input type="checkbox"/>				
Emplacement	Catégorie 2a	<input type="checkbox"/>				Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
Baie nord-ouest	Catégorie 2b (écume)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Dépôts sur la rive <input checked="" type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input checked="" type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/> Écume s'étend sur 100 mètres environ.
Transparence (m)		Commentaires				
Photos 4 (94-97)						

Utilisation et compilation des données

Utilisation des données

En comparant vos observations, une fois le suivi visuel d'une deuxième visite terminé, vous serez en mesure de constater s'il y a une augmentation significative de l'étendue ou de l'intensité de la fleur d'eau. Veuillez communiquer avec la direction régionale concernée si vous observez un **changement important** de la fleur d'eau d'algues bleu-vert. Par exemple, si vous avez observé une fleur d'eau :

- De catégorie 1 avec la présence de quelques particules devenue, avec le temps, de catégorie 1, mais avec beaucoup de particules réparties de façon clairsemée dans la colonne d'eau.
- De catégorie 1 devenue, avec le temps, de catégorie 2a ou 2b (avec présence ou absence d'écume).
- De catégorie 2a (absence d'écume) devenue, avec le temps, de catégorie 2b avec présence d'écume importante, c'est-à-dire que l'écume s'observe sur une longue distance dans des endroits où il y a de la baignade, une prise d'eau individuelle, une plage publique, etc.
- Située dans quelques endroits du plan d'eau et qui s'est étendue, avec le temps, sur plusieurs secteurs, sur tout le plan d'eau ou sur toute la plage publique organisée (exploitants de plage).
- De catégorie 1 ou 2 située à une distance de plus de 200 mètres d'une prise d'eau municipale et qui, avec le temps, se rapproche de la prise d'eau (< 200 m).

Si la fleur d'eau ne se dégrade pas de façon significative ou disparaît petit à petit ou complètement, il n'est pas nécessaire de contacter la direction régionale du MDDEP.

Compilation des données

Au fur et à mesure que vous effectuez le suivi visuel, vous pouvez regrouper, dans une reliure à anneaux, l'ensemble des fiches de collecte de données et les cartes du plan d'eau et, si possible, les numériser. Vous pouvez identifier clairement chacune des photos en prenant soin d'inscrire le nom du plan d'eau, la lettre de la zone touchée, la date et le nom du photographe (ex. : Croissant_A_2008-07-05_G Boileau).

Les informations que vous avez recueillies peuvent être fournies, au besoin, à la direction régionale, et ce, en fonction des échanges qui ont eu lieu au cours du suivi visuel. Les données seront alors conservées et utilisées à titre d'information pour les années futures.

Suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau _____ Numéro de sortie _____ Date et heure _____

Municipalité _____ Nom des observateurs _____

_____ Nom de l'organisme _____

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
	Catégorie 1 <input type="checkbox"/>					
Emplacement	Catégorie 2a <input type="checkbox"/>					Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
	Catégorie 2b (écume) <input type="checkbox"/>					Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
	Transparence (m)		Commentaires			
	Photos					

Zone touchée	Catégorie	Couleur				Description
		verte	turquoise	rouge	autre	
	Catégorie 1 <input type="checkbox"/>					
Emplacement	Catégorie 2a <input type="checkbox"/>					Dense <input type="checkbox"/> Très dense <input type="checkbox"/>
	Catégorie 2b (écume) <input type="checkbox"/>					Dépôts sur la rive <input type="checkbox"/> Entassée près de la rive <input type="checkbox"/> Plus au large <input type="checkbox"/>
	Transparence (m)		Commentaires			
	Photos					

Annexe 1

Les adresses des directions régionales du MDDEP

Bas-Saint-Laurent et Gaspésie Îles-de-la-Madeleine

Rimouski

212, avenue Belzile
Rimouski (Québec) G5L 3C3
Téléphone : 418 727-3511
Télécopieur : 418 727-3849
Courriel : bas-saint-laurent@mddep.gouv.qc.ca

Sainte-Anne-des-Monts

124, 1^{re} Avenue Ouest
Sainte-Anne-des-Monts (Québec) G4V 1C5
Téléphone : 418 763-3301
Télécopieur : 418 763-7810
Courriel : gaspesie-iles-de-la-madeleine@mddep.gouv.qc.ca

Saguenay - Lac-Saint-Jean

Saguenay

3950, boulevard Harvey, 4^e étage
Saguenay (Québec) G7X 8L6
Téléphone : 418 695-7883
Télécopieur : 418 695-7897
Courriel : saguenay-lac-saint-jean@mddep.gouv.qc.ca

Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches

Québec

1175, boulevard Lebourgneuf, bureau 100
Québec (Québec) G2K 0B7
Téléphone : 418 644-8844
Télécopieur : 418 646-1214
Courriel : capitale-nationale@mddep.gouv.qc.ca

Sainte-Marie

675, route Cameron
Bureau 200
Sainte-Marie (Québec) G6E 3V7
Téléphone : 418 386-8000
Télécopieur : 418 386-8080
Courriel : chaudiere-appalaches@mddep.gouv.qc.ca

Mauricie et Centre-du-Québec

Trois-Rivières

100, rue Laviolette, bureau 102
Trois-Rivières (Québec) G9A 5S9
Téléphone : 819 371-6581
Télécopieur : 819 371-6987
Courriel : mauricie@mddep.gouv.qc.ca

Nicolet

1579, boulevard Louis-Fréchette
Nicolet (Québec) J3T 2A5
Téléphone : 819 293-4122
Télécopieur : 819 293-8322
Courriel : centre-du-quebec@mddep.gouv.qc.ca

Estrie et Montérégie

Sherbrooke

770, rue Goretti
Sherbrooke (Québec) J1E 3H4
Téléphone : 819 820-3882
Télécopieur : 819 820-3958
Courriel : estrie@mddep.gouv.qc.ca

Longueuil

201, Place Charles-Le Moyne, 2^e étage
Longueuil (Québec) J4K 2T5
Téléphone : 450 928-7607
Télécopieur : 450 928-7625
Courriel : monteregie@mddep.gouv.qc.ca

Montréal, Laval, Lanaudière et Laurentides

Montréal

5199, rue Sherbrooke Est, Bureau 3860
Montréal (Québec) H1T 3X9
Téléphone : 514 873-3636
Télécopieur : 514 873-5662
Courriel : montreal@mddep.gouv.qc.ca

Laval

850, boulevard Vanier
Laval (Québec) H7C 2M7
Téléphone : 450 661-2008
Télécopieur : 450 661-2217
Courriel : laval@mddep.gouv.qc.ca

Repentigny

100, boulevard Industriel
Repentigny (Québec) J6A 4X6
Téléphone : 450 654-4355
Télécopieur : 450 654-6131
Courriel : lanaudiere@mddep.gouv.qc.ca

Sainte-Thérèse

300, rue Sicard, bureau 80
Sainte-Thérèse (Québec) J7E 3X5
Téléphone : 450 433-2220
Télécopieur : 450 433-1315
Courriel : laurentides@mddep.gouv.qc.ca

Outaouais

Gatineau

170, rue de l'Hôtel-de-ville, bureau 7340
Gatineau (Québec) J8X 4C2
Téléphone : 819 772-3434
Télécopieur : 819 772-3952
Courriel : outaouais@mddep.gouv.qc.ca

Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec

Rouyn-Noranda

180, boulevard Rideau, 1^{er} étage
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : 819 763-3333
Télécopieur : 819 763-3202
Courriel : abitibi-temiscamingue@mddep.gouv.qc.ca

Côte-Nord

Sept-Îles

818, boulevard Laure
Sept-Îles (Québec) G4R 1Y8
Téléphone : 418 964-8888
Télécopieur : 418 964-8023
Courriel : cote-nord@mddep.gouv.qc.ca

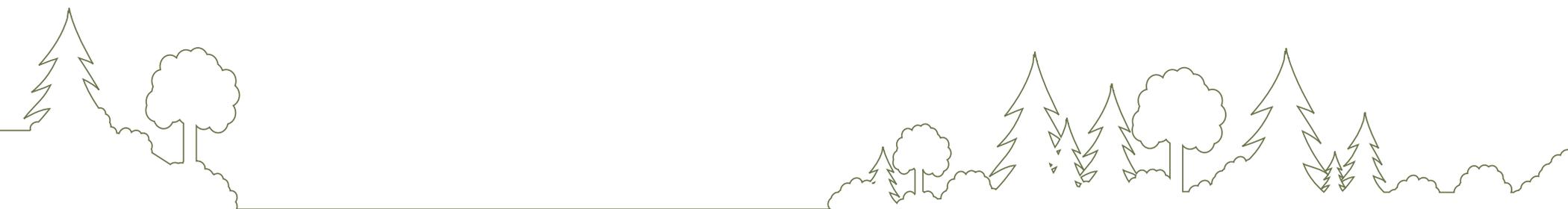
Baie-Comeau

20, boulevard Comeau
Baie-Comeau (Québec) G4Z 3A8
Téléphone : 418 294-8888
Télécopieur : 418 294-8018
Courriel : cote-nord@mddep.gouv.qc.ca



Document de soutien au *Protocole de suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert*

Juillet 2008
2^e édition - mai 2009



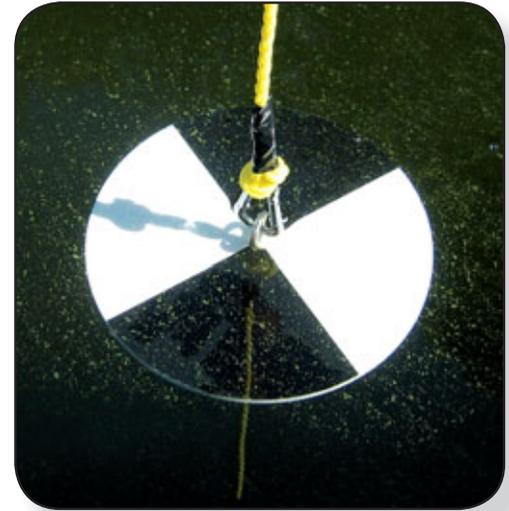
Fleurs d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 1



© Luce Picard, MDDEP

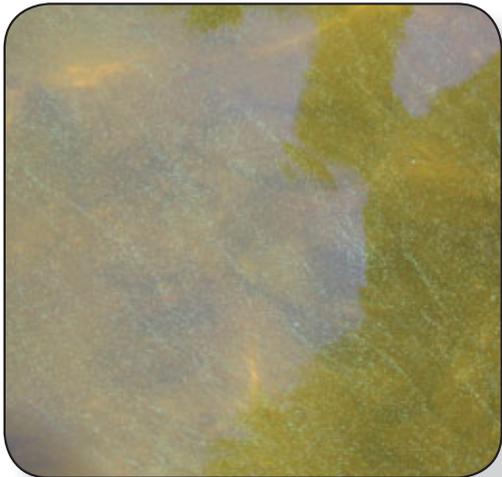


© Caroline Veil, MDDEP



© Marion Ouellet, MDDEP

Agrégats peu nombreux, plutôt rares et qui s'observent localement.



© Martin Rioux, MDDEP



© Marylène Denis, MDDEP



© Isabelle Doron, MDDEP

Fleurs d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 2a (absence d'écume)



© Isabelle Dorion, MDDEP



© Philippe Drolet, MDDEP



© Yolande Clermont, APPLRI



© Louis Faucher, MDDEP



© David Castonguay, MDDEP



© Isabelle Dorion, MDDEP



© Philippe Drolet, MDDEP



© Frédéric Chouinard, MDDEP



© Maron Brisson, MDDEP

Fleurs d'eau d'algues bleu-vert de catégorie 2b (présence d'écume)



© Alain Mochon, SÉPAQ



© Pierre Gauthier, MDDEP



© Annick Nantais, MDDEP



© Alain Mochon, SÉPAQ



© Martin Guay, MDDEP



© Jean-Philippe Elbeau, MDDEP



© Frédéric Chouinard, MDDEP



© Patrick Chevrete, MDDEP



© Anouka Bolduc, MDDEP

Fiche terrain

Protocole de suivi visuel d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert

La démarche de suivi présentée dans cette fiche est une adaptation simplifiée du protocole. En présence d'une fleur d'eau :

- Réalisez le suivi visuel préférablement de une à deux fois par semaine.
- Effectuez vos observations idéalement en avant-midi. Évitez les temps venteux et pluvieux.
- Assurez-vous de détenir une carte du plan d'eau. Pour en obtenir une copie, communiquez avec votre bureau régional.

- 1 Patrouillez le plan d'eau ou un secteur dans une embarcation ou à partir de la rive.
- 2 Déterminez et délimitez les secteurs touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert, principalement celles des catégories 2a et 2b. Au besoin, référez-vous à la fiche « Catégories de fleurs d'eau » .



Catégorie 1: Densité faible de particules réparties de façon clairsemée dans la colonne d'eau. Peut donner l'apparence d'une eau anormalement trouble, de particules qui flottent entre deux eaux ou de traînées clairsemées en surface.



Catégorie 2a: Densité moyenne à élevée de particules distribuées dans la colonne d'eau (soupe au brocoli plus ou moins consistante, purée de pois, agrégats ou amas [boules, flocons, filaments, autres] nombreux ou rapprochés).



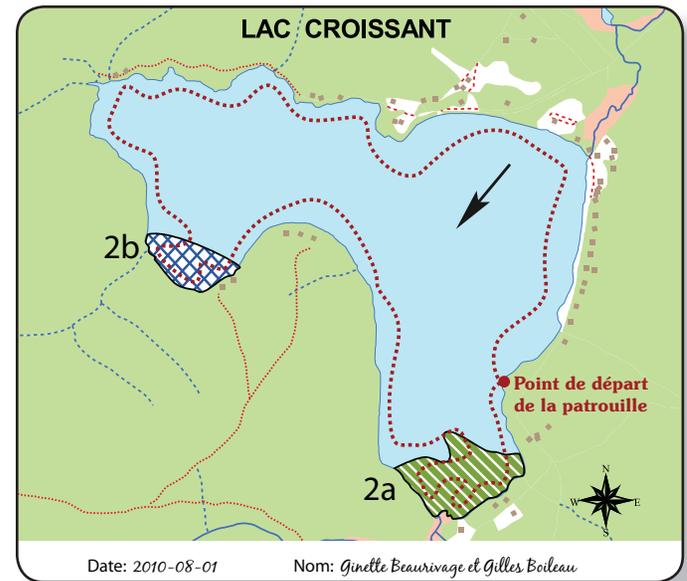
Catégorie 2b: Densité très élevée de particules concentrées à la surface de l'eau. L'écume se présente sous la forme de films ou de traînées opaques à la surface de l'eau, ou sous celles d'un déversement de peinture, d'un dépôt près du rivage ou sur celui-ci.

- 3 Reportez les observations relatives à la fleur d'eau sur une carte. Précisez la catégorie pour chacun des secteurs touchés, la date des observations, le nom des observateurs et, si possible, la direction du vent avec une flèche. Illustrez la zone inspectée.

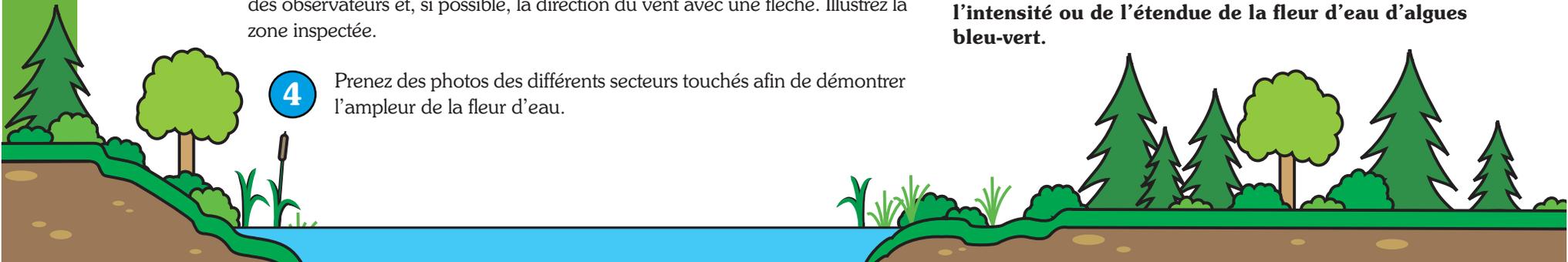
4

Prenez des photos des différents secteurs touchés afin de démontrer l'ampleur de la fleur d'eau.

SCHÉMA



Veillez communiquer avec votre bureau régional si vous observez une augmentation significative de l'intensité ou de l'étendue de la fleur d'eau d'algues bleu-vert.



Les adresses des directions régionales du Ministère

► Bas-Saint-Laurent, Gaspésie et Îles-de-la-Madeleine

Rimouski

212, avenue Belzile, Rimouski (Québec) G5L 3C3
Téléphone : 418 727-3511, Télécopieur : 418 727-3849
Courriel : bas-saint-laurent@mddep.gouv.qc.ca

Sainte-Anne-des-Monts

124, 1^{re} Avenue Ouest,
Sainte-Anne-des-Monts (Québec) G4V 1C5
Téléphone : 418 763-3301, Télécopieur : 418 763-7810
Courriel : gaspesie-iles-de-la-madeleine@mddep.gouv.qc.ca

► Saguenay — Lac-Saint-Jean

Saguenay

3950, boulevard Harvey, 4^e étage,
Saguenay (Québec) G7X 8L6
Téléphone : 418 695-7883, Télécopieur : 418 695-7897
Courriel : saguenay-lac-saint-jean@mddep.gouv.qc.ca

► Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches

Québec

1175, boulevard Lebourgneuf, Bureau 100
Québec (Québec) G2K 0B7
Téléphone : 418 644-8844, Télécopieur : 418 646-1214
Courriel : capitale-nationale@mddep.gouv.qc.ca

Sainte-Marie

675, route Cameron, Bureau 200,
Sainte-Marie (Québec) G6E 3V7
Téléphone : 418 386-8000, Télécopieur : 418 386-8080
Courriel : chaudiere-appalaches@mddep.gouv.qc.ca

► Mauricie et Centre-du-Québec

Trois-Rivières

100, rue Lavolette, bureau 102,
Trois-Rivières (Québec) G9A 5S9
Téléphone : 819 371-6581, Télécopieur : 819 371-6987
Courriel : mauricie@mddep.gouv.qc.ca

Nicolet

1579, boulevard Louis-Frédette,
Nicolet (Québec) J3T 2A5
Téléphone : 819 293-4122, Télécopieur : 819 293-8322
Courriel : centre-du-quebec@mddep.gouv.qc.ca

► Estrie et Montérégie

Sherbrooke

770, rue Gorette, Sherbrooke (Québec) J1E 3H4
Téléphone : 819 820-3882, Télécopieur : 819 820-3958
Courriel : estrie@mddep.gouv.qc.ca

Longueuil

201, Place Charles-Le Moyne, 2^e étage,
Longueuil (Québec) J4K 2T5
Téléphone : 450 928-7607, Télécopieur : 450 928-7625
Courriel : monteregie@mddep.gouv.qc.ca

► Montréal, Laval, Lanaudière et Laurentides

Montréal

5199, rue Sherbrooke Est, Bureau 3860,
Montréal (Québec) H1T 3X9
Téléphone : 514 873-3636, Télécopieur : 514 873-5662
Courriel : montreal@mddep.gouv.qc.ca

Laval

850, boulevard Vanier, Laval (Québec) H7C 2M7
Téléphone : 450 661-2008, Télécopieur : 450 661-2217
Courriel : laval@mddep.gouv.qc.ca

Repentigny

100, boulevard Industriel, Repentigny (Québec) J6A 4X6
Téléphone : 450 654-4355, Télécopieur : 450 654-6131
Courriel : lanaudiere@mddep.gouv.qc.ca

Sainte-Thérèse

300, rue Sicard, bureau 80,
Sainte-Thérèse (Québec) J7E 3X5
Téléphone : 450 433-2220, Télécopieur : 450 433-1315
Courriel : laurentides@mddep.gouv.qc.ca

► Outaouais

Gatineau

170, rue de l'Hôtel-de-ville, bureau 7.340
Gatineau (Québec) J8X 4C2
Téléphone : 819 772-3434, Télécopieur : 819 772-3952
Courriel : outaouais@mddep.gouv.qc.ca

► Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec

Rouyn-Noranda

180, boulevard Rideau, 1^{er} étage,
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : 819 763-3333, Télécopieur : 819 763-3202
Courriel : abitibi-temiscamingue@mddep.gouv.qc.ca

► Côte-Nord

Sept-Îles

818, boulevard Laure, Sept-Îles (Québec) G4R 1Y8
Téléphone : 418 964-8888, Télécopieur : 418 964-8023
Courriel : cote-nord@mddep.gouv.qc.ca

Baie-Comeau

20, boulevard Comeau, Baie-Comeau (Québec) G4Z 3A8
Téléphone : 418 294-8888, Télécopieur : 418 294-8018
Courriel : cote-nord@mddep.gouv.qc.ca



Protocole de fabrication d'un aquascope maison

Protocole élaboré dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Mai 2011
3^e édition



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011

ISBN 978-2-550-62004-4 (PDF, 3^e édition, 2011)

ISBN 978-2-550-62006-8 (version imprimée, 3^e édition, 2011)

Référence à citer : DESROSIERS, Guillaume et Sylvie LEGENDRE, 2011. *Protocole de fabrication d'un aquascope maison*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement et Conseil régional de l'environnement des Laurentides, ISBN 978-2-550-62004-4 (PDF, 3^e édition), 8 p.

Introduction

Les lacs sont des milieux où foisonnent une faune et une flore des plus fascinantes (poissons, plantes aquatiques, algues, etc.). Il est possible d'observer ce merveilleux monde aquatique sans lui nuire et en restant au sec! Pour ce faire, il suffit d'utiliser un instrument nommé « aquascope ». Le protocole qui suit permet de construire un aquascope à la maison à l'aide de matériaux simples et peu coûteux. L'aquascope sera utile lors de l'application des différents protocoles de caractérisation du Réseau de surveillance volontaire des lacs, notamment les protocoles relatifs à l'évaluation des plantes aquatiques, du substrat et du périphyton.

ATTENTION !

Vous pouvez aussi vous procurer un aquascope chez les fabricants ou les distributeurs d'équipement scientifique.



© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Aquascope commercial



© Nathalie La Volette, MDDEP

Utilisation de l'aquascope



© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Aquascope maison

Matériel nécessaire¹

Pour fabriquer votre aquascope, vous devez avoir à votre disposition le matériel suivant :

- 1 seau muni d'un couvercle (18 litres ou plus, noir de préférence)
- 1 feuille d'acrylique transparent de type « plexiglas » de 30,5 cm x 30,5 cm x 4,5 mm (12 po x 12 po x 0,18 po)
- 2 poignées de 10,2 cm (4 po)
- Mousse pour fabriquer le viseur (par exemple : joint pour climatiseur) ou un masque de plongée ou de sécurité
- 4 vis de 2,5 cm (1 po), 4 rondelles et 4 boulons
- Papier sablé (grain moyen/gros, pour matières plastiques)
- Peinture noire en aérosol pour plastique, au fini mat
- Colle contact à l'épreuve de l'eau de type « Amazing Goop Household »

Le coût de fabrication d'un aquascope maison est d'environ 60 \$ (sans les taxes) si vous ne disposez d'aucun matériau au préalable, contre environ 150 \$ (sans les taxes) pour l'achat d'un aquascope commercial.

¹Les mesures utilisent à la fois les unités du système métrique et celles du système impérial afin de faciliter l'achat des matériaux.

Outils

- Scie sauteuse avec lame pour le plexiglas
- Perceuse avec mèche pour le plastique
- Crayon-feutre à encre indélébile
- Tournevis
- Pinces



© Guillaume Desrochers, MDDEP

Fabrication de l'aquascope

Étape 1

Ponçage et peinture

Passez à l'étape 2 si votre seau et votre couvercle sont déjà noirs.

- Utilisez le papier sablé pour enlever le fini luisant de la surface intérieure du seau et du couvercle (photo 1).
- Appliquez la peinture noire sur la surface intérieure du seau et du couvercle (photo 2). Il sera peut-être nécessaire d'appliquer plus d'une couche.



© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Photo 1



© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Photo 2

Étape 2

Poignées

- Si le seau est muni d'une anse, retirez-la.
- Positionnez les poignées à une hauteur convenable pour que vous soyez confortable lors des observations (photo 3).
- Percez les trous et fixez les poignées avec les vis, les rondelles et les boulons.



© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Photo 3

Étape 3

Viseur

- Utilisez le crayon-feutre pour tracer une ouverture de 10 à 15 cm de largeur sur 5 à 7 cm de hauteur pour le viseur (photo 4), qui épousera le contour de vos yeux et de votre nez afin d'éviter toute infiltration de lumière à l'intérieur du seau. Pour vous faciliter la tâche, vous pouvez dessiner le patron de l'ouverture sur une feuille de papier avant de le tracer sur le couvercle.
- Découpez l'intérieur du tracé avec la scie sauteuse.
- Poncez les rebords pour enlever toute aspérité susceptible de vous blesser. Poncez aussi le dessus du couvercle autour de l'ouverture pour que la colle y adhère bien (photo 5).

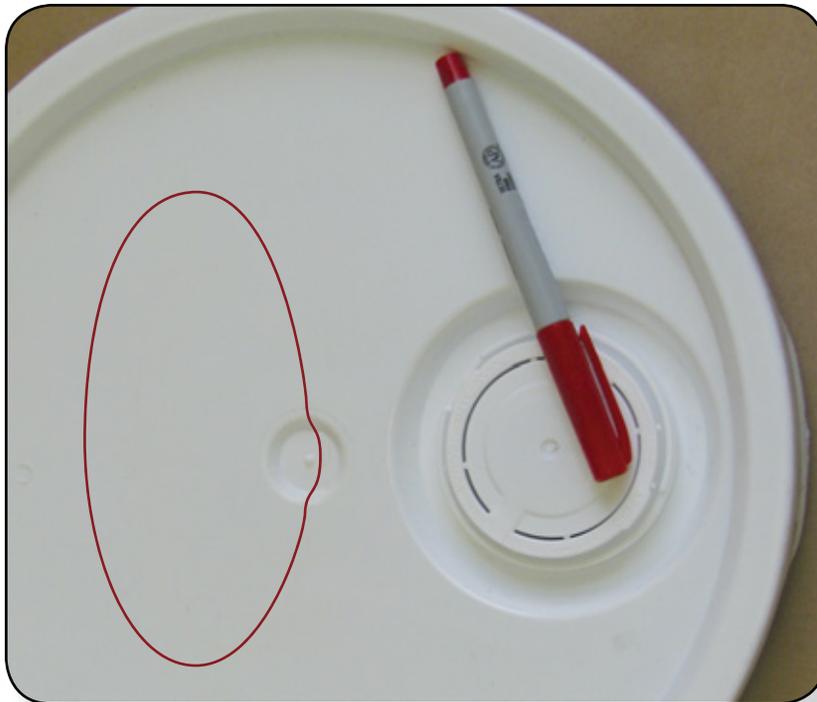


Photo 4

© Guillaume Desrosiers, MDDEP



Photo 5

© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Étape 3

Viseur (suite)

- Taillez un morceau de mousse de façon à ce qu'il épouse le contour de l'ouverture (photo 6). Il est aussi possible d'utiliser un masque de plongée ou de sécurité. Il suffit de tailler l'ouverture en fonction des dimensions du masque et d'enlever la vitre de celui-ci avant de l'installer (photo 7). D'autres types de viseurs peuvent être utilisés ou fabriqués, à votre convenance (photo 8).
- Fixez la mousse ou le masque avec la colle et laissez-la sécher pendant 24 heures.



Photo 6

© Guillaume Desrosiers, MDDEP



Photo 7

© Sylvie Legendre, MDDEP

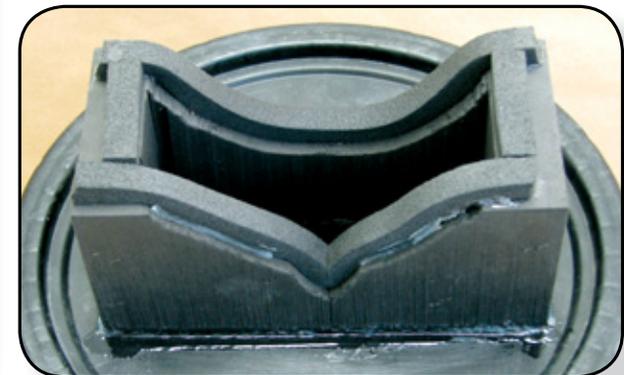


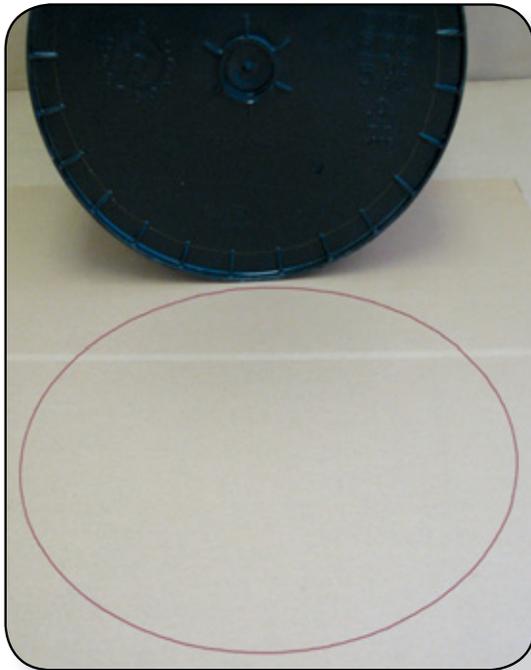
Photo 8

© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Étape 4

Fenêtre d'observation

- Utilisez le fond du seau comme gabarit pour tracer un cercle sur la feuille de plexiglas (photo 9).
- Avec la scie sauteuse, découpez le disque de plexiglas de 1 à 2 mm à l'intérieur de la ligne tracée, de façon à pouvoir insérer le disque à l'intérieur du seau (photo 10).
- Poncez le rebord du disque sur la face qui recevra la colle pour assurer une bonne adhérence (photo 11).



© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Photo 9



© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Photo 10



© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Photo 11

Étape 4

Fenêtre d'observation (suite)

- Taillez ensuite le fond du seau avec la scie sauteuse en prenant soin de laisser un rebord de 1 à 2 cm qui servira d'appui pour coller le disque d'acrylique (photo 12).
- Poncez la surface intérieure du rebord pour que la colle y adhère bien (photo 13).
- Appliquez la colle sur le rebord intérieur du seau (photo 14) et apposez le disque de plexiglas (photo 15). Il sera peut-être utile de déposer un objet lourd sur le disque afin que celui-ci adhère bien au rebord.
- Laissez bien sécher la colle pendant environ 24 heures et ajoutez-en au besoin pour solidifier et étanchéifier l'aquascope.



Photo 12

© Guillaume Desrochers, MDDEP

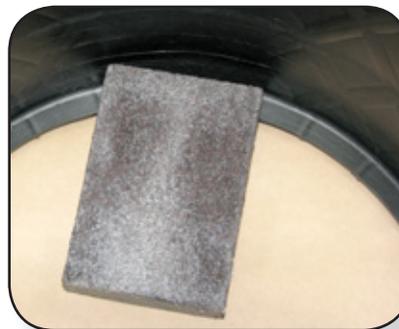


Photo 13

© Guillaume Desrochers, MDDEP



Photo 14

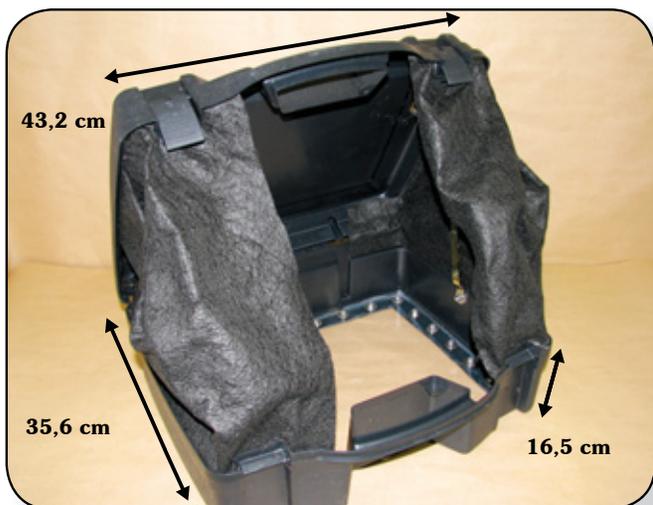
© Guillaume Desrochers, MDDEP



Photo 15

© Guillaume Desrochers, MDDEP

Votre aquascope est maintenant prêt à être utilisé. Notez qu'il existe différents types d'aquascope. Il n'en tient qu'à vous d'imaginer un modèle adapté à vos besoins. Par exemple, un kayakoscope (photos 16 et 17) ou un mégascope (photos 18 et 19). Bonnes découvertes !



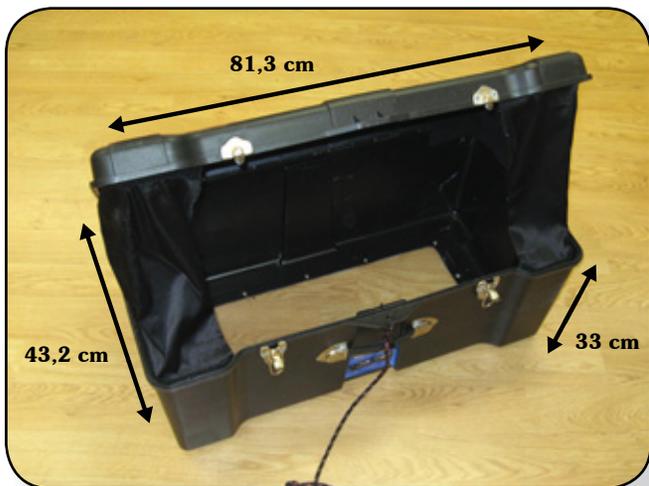
© Guillaume Desrosiers, MDDEP

Photo 16



© Nathalie La Violette, MDDEP

Photo 17



© Nathalie La Violette, MDDEP

Photo 18



© Nathalie La Violette, MDDEP

Photo 19



Protocole de fabrication d'un râteau à tête double pour le prélèvement de plantes aquatiques submergées

Protocole élaboré dans le cadre du Réseau de
surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Mai 2011



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011

ISBN 978-2-550-62005-1 (PDF, 2011)

ISBN 978-2-550-62007-5 (version imprimée, 2011)

Référence à citer: CÔTÉ, Michel, et Yves LAPORTE, 2011. Protocole de fabrication d'un râteau à tête double pour le prélèvement de plantes aquatiques submergées, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement et Conseil régional de l'environnement des Laurentides, ISBN 978-2-550-62005-1 (PDF), 5 p.

Introduction

Les plantes aquatiques sont une composante naturelle et essentielle de la zone littorale des lacs. Elles constituent un habitat important pour les poissons et les autres organismes aquatiques, de même que pour les oiseaux et mammifères qui fréquentent la zone riveraine. De plus, les plantes aquatiques produisent de l'oxygène, maintiennent les sédiments en place au moyen de leurs racines et réduisent l'érosion. Le défi de quiconque s'intéresse aux plantes aquatiques est d'observer ce qui croît sous la surface de l'eau. Ceci est particulièrement vrai pour les plantes submergées qui poussent en eau plus profonde.



Râteau à tête double

© Isabelle Simard, MDDEP

Vous avez observé des plantes aquatiques à l'aide de l'aquascope et vous souhaitez prélever un échantillon pour confirmer leur identité? Les eaux troubles ou colorées de votre lac vous empêchent-elles d'identifier clairement, à l'aide de l'aquascope, les plantes qui se trouvent au fond? Pour répondre à ces questions tout en restant au sec, le râteau à tête double est l'outil qu'il vous faut! Le protocole qui suit vous permet d'en fabriquer un à l'aide de matériaux simples et peu coûteux.

Notez cependant que **le râteau doit être utilisé uniquement pour prélever un échantillon** et qu'il ne doit pas servir à enlever toutes les plantes du fond du lac. Après avoir utilisé le râteau, assurez-vous de retirer, à l'aide d'une époussette, tous les fragments de plantes qui se trouvent à la surface de l'eau et sur le râteau avant de le réutiliser. De plus, **ne remettez pas à l'eau les plantes prélevées**. Ces mesures de précaution visent à éviter la propagation des plantes aquatiques exotiques envahissantes ailleurs dans le lac ou d'un lac à l'autre.

Matériel nécessaire¹

- 2 râdeaux rigides pour niveler le sable dont la tête, d'une largeur de 35 cm (14 po), compte 14 dents d'une longueur de 6 cm (2 3/8 po) chacune (dimensions standards)
- 2 colliers de serrage de 4,8 cm (1 7/8 po) de diamètre
- 1 collier de serrage de 3,8 cm (1 1/2 po) de diamètre
- 1 rouleau de ruban à conduits (Duct Tape)
- 2 tuyaux filetés en acier galvanisé de 2,5 cm (1 po) de diamètre sur 10 cm (4 po) de longueur
- 4 capuchons en acier galvanisé de 2,5 cm (1 po)
- 1 corde d'une longueur de 6 à 9 m (de 20 à 30 pi)
- Matériaux de remplissage qui permettront d'ajouter du lest, par exemple du sable ou des billes d'acier

Le coût de fabrication d'un râdeau à tête double est d'environ 55 \$ sans les taxes, si vous ne disposez d'aucun matériel au préalable.

¹Les mesures utilisent à la fois les unités du système métrique et celles du système impérial afin de faciliter l'achat des matériaux.



© Yves Laporte, MDDEP

À NOTER

Si l'objectif poursuivi est simplement de prélever une plante pour l'identifier, il n'est pas nécessaire d'avoir une tête de râdeau avec des dimensions standards. Par contre, **il est possible qu'un jour, nous vous recommandions d'utiliser votre râdeau pour évaluer l'abondance des plantes de votre lac.** Il vous faudra alors avoir un râdeau de dimensions standards.

Fabrication du râteau à tête double

Étape 1

Coupe des manches

- Coupez, à l'aide d'une scie, le manche des râteaux en leur laissant une longueur d'environ 15 cm (6 po) (photo 1).

Étape 2

Assemblage des pesées

À cette étape, vous aurez besoin des tiges filetées, des capuchons ainsi que du matériel à utiliser comme lest (sable) (photo 2).

- Vissez un capuchon sur une extrémité de la tige filetée (photo 3).
- Remplissez la tige filetée de sable ou de tout autre matériel de remplissage qui ajoutera du lest (photo 4).
- Vissez le second capuchon à l'autre extrémité de la tige filetée (photo 5).
- Répétez les séquences illustrées aux photos 3, 4 et 5 pour assembler la seconde pesée.



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4



Photo 5

Étape 3

Mise en place des pesées

- Placez les râteaux dos à dos de façon à ce que leurs dents soient disposées vers l'extérieur (photo 6).
- Placez la première pesée sur le dessus de l'une des paires d'arceaux formées par l'assemblage des deux râteaux (photo 7).
- Fixez la pesée à l'aide d'un collier de serrage de 4,8 cm (1 7/8 po) de diamètre (photo 8).
- Répétez les opérations illustrées sur les photos 7 et 8 pour la seconde pesée.
- Solidifiez le tout en enrobant les colliers de serrage et les pesées de ruban à conduits (photos 9 et 10).



Photo 6



Photo 7



Photo 8



Photo 9



Photo 10

Étape 4

Mise en place de la corde

- Faites un nœud à l'une des extrémités de la corde (photo 11).
- Passez le collier de serrage de 3,8 cm (1 1/2 po) de diamètre sur un des deux manches en prenant soin de glisser le nœud de la corde sous le collier (photo 12). Assurez-vous de serrer suffisamment la vis du collier, de manière à ce que le nœud ne puisse pas glisser sous le collier.
- Solidifiez le tout en enrobant le collier de serrage et les deux manches de ruban à conduits (photo 13)

Votre râteau à tête double est maintenant prêt à être utilisé (photo 14). Soyez prudent lors des manipulations et bonnes découvertes!



Photo 11

© Yves Laporte, MDDEP



Photo 12

© Yves Laporte, MDDEP



Photo 13

© Yves Laporte, MDDEP



Photo 14

© Yves Laporte, MDDEP



Protocole de suivi du périphyton

Protocole élaboré dans le cadre du
Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Juin 2012



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2012

ISBN 978-2-550-62477-6 (PDF)

Référence à citer : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) et Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL), 2012. *Protocole de suivi du périphyton*, Québec, MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-62477-6 (PDF), 33 p.

Équipe de réalisation

Recherche et rédaction

Louis Roy ¹
Antonia Cattaneo ²
Mélicca Laniel ³

Révision et collaboration

Richard Carignan ²
Nathalie La Violette ¹
Manon Ouellet ¹

Graphisme et illustration

Marie-Hélène Brousseau ³

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué à différentes étapes de l'élaboration de ce protocole, en particulier Caroline Anderson, Johanne Bélanger, Michel Côté, Cathy Crago, François D'Auteuil Potvin, Agnès Grondin et Anne Léger.

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

² Université de Montréal

³ Conseil régional de l'environnement des Laurentides

Préambule

La caractérisation et le suivi du périphyton présent dans le littoral des lacs sont des approches relativement récentes pour évaluer l'eutrophisation de ces derniers. L'intérêt pour cet indicateur vient du lien démontré entre l'abondance du périphyton et l'importance des apports en phosphore, notamment les apports liés à l'occupation humaine dans le bassin versant des lacs. Dans certains lacs, un changement dans le périphyton peut même être un des premiers signes observables de l'enrichissement par les matières nutritives. Le suivi du périphyton à l'aide d'un protocole rigoureux et standard devient donc intéressant pour établir la situation de cette composante et pour suivre son évolution dans le temps. Les résultats vont donner des indications sur l'eutrophisation du lac.

Cependant, contrairement au suivi de la qualité de l'eau, les barèmes d'interprétation de l'état trophique des lacs basés sur le périphyton sont encore en cours d'élaboration. En plus de la recherche scientifique de base, des données doivent être recueillies sur plusieurs lacs. Dans cette optique, les utilisateurs de ce protocole participeront à un projet visant, à moyen et long termes, à augmenter nos connaissances sur le périphyton des lacs du Québec, à préciser les barèmes d'interprétation des résultats et à parfaire nos connaissances sur l'eutrophisation.

IMPORTANT!

Si vous utilisez ce protocole pour effectuer le suivi du périphyton d'un lac, veuillez en aviser l'équipe du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) dont les coordonnées apparaissent à la page 15.

1. Introduction

Ce protocole s'adresse aux associations de riverains et aux organismes engagés dans la conservation et la protection des lacs et qui désirent effectuer le suivi du périphyton comme indicateur de l'eutrophisation. La présence et l'abondance des algues périphytiques dans le littoral augmentent avec l'enrichissement du lac par les matières nutritives provenant du bassin versant, en particulier le phosphore.

Ce protocole constitue une méthode pour évaluer l'importance du périphyton présent dans le littoral et pour en décrire les caractéristiques. En plus de permettre une meilleure connaissance du lac, les données et l'information recueillies vont servir à préciser l'évaluation de son état trophique et, éventuellement, à mettre en évidence des changements dans le temps liés à l'eutrophisation.

Le protocole suit l'ordre suivant :

1. Introduction

2. La définition du périphyton

3. L'approche du suivi, qui présente les principes de la méthode et les éléments à considérer selon deux aspects

- 3.1. Les mesures et les observations à réaliser
- 3.2. Le plan de suivi du lac

4. Le matériel nécessaire à la réalisation du suivi

5. La démarche de réalisation, qui décrit les étapes et les procédures à suivre en trois parties

- 5.1. L'élaboration du plan de suivi
- 5.2. La détermination des sites de mesure
- 5.3. La prise des mesures et les observations

6. La compilation et le transfert des données

À NOTER

Il est conseillé de prendre connaissance du protocole de *Planification des inventaires* disponible sur le site Web du MDDEP (www.mddep.gouv.qc.ca/eau/index.html) et dans la *Trousse des lacs* (www.troussedeslacs.org). Ce guide aborde différents aspects généraux qu'il faut prendre en considération dans la réalisation des suivis complémentaires au présent protocole.

2. La définition du périphyton

Le périphyton désigne une communauté complexe d'organismes microscopiques (algues, bactéries, protozoaires et métazoaires) et de débris qui s'accumulent à la surface des objets (roches, branches, piliers de quai et autres) et des plantes. On le retrouve, submergé, dans les cours d'eau et les lacs. Le périphyton, qui peut prendre différents aspects, est généralement brun ou vert, et il est visqueux.

Aux fins du suivi proposé dans ce protocole, le périphyton comprend tout organisme vivant sur le substrat rocheux (roc, roche et pierre) dans la zone comprise entre 0,3 et 1 mètre de profondeur dans le littoral du lac. L'épaisseur du périphyton peut varier de moins de 1 millimètre à plus de 20 millimètres, selon le niveau d'enrichissement du plan d'eau en matières nutritives et selon d'autres facteurs physiques tels que l'exposition aux vagues et à la glace. Les amas d'algues filamenteuses, que l'on retrouve parfois dans l'eau et qui ne sont pas fixés aux roches, et les éponges d'eau douce ne doivent pas être considérés comme du périphyton.

Des photos illustrant les différents aspects que peut prendre le périphyton sont présentées dans la première partie du document de soutien qui accompagne ce protocole. Vous y trouverez également des photographies présentant des accumulations d'algues filamenteuses et d'éponges.

À NOTER

Pour en savoir plus sur le périphyton et sur les algues, vous pouvez consulter les fiches théoriques de la *Trousse des lacs* à l'adresse suivante : www.troussedeslacs.org.

Le littoral des lacs

Le littoral des lacs est la zone peu profonde qui s'étend de la ligne des hautes eaux vers le centre du lac jusqu'à la profondeur où les plantes aquatiques peuvent croître. La largeur du littoral varie autour d'un lac et d'un lac à l'autre. Elle dépend principalement de la bathymétrie du lac (profondeur et pente) et de la transparence de l'eau.



Photo 1 - Apparence typique du périphyton

© Richard Carignan

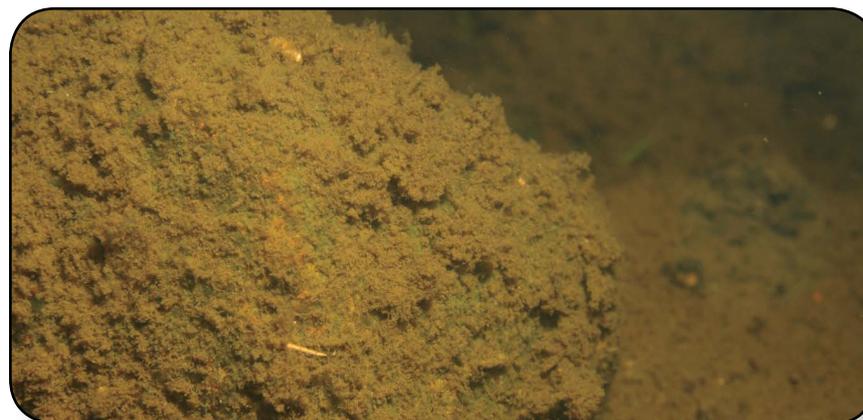


Photo 2 - Apparence typique du périphyton

© Richard Carignan

3. L'approche du suivi

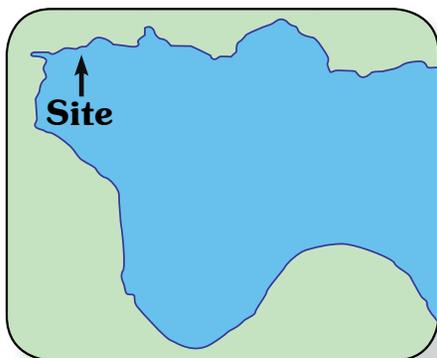
Cette section présente les principes de la méthode à utiliser et les éléments qu'il faut prendre en considération pour faire le suivi du périphyton. Il s'agit d'une section générale qui vise à vous familiariser avec la méthode.

La méthode d'évaluation de l'importance et de l'apparence du périphyton comprend deux volets. Le premier consiste à mesurer l'épaisseur du périphyton sur les roches qui se trouvent dans la zone littorale, et ce, à différents endroits autour du lac. Le deuxième volet vise à recueillir, aux mêmes endroits, des observations complémentaires sur l'apparence du périphyton et sur son importance relative.

Le suivi repose sur l'échantillonnage du périphyton présent tout autour du lac. La méthode consiste donc à réaliser un nombre déterminé de mesures et d'observations à un certain nombre de sites dans le littoral du lac. Le suivi est répété au cours des années selon une séquence que l'on doit établir en tenant compte des différentes considérations qui sont abordées dans le protocole.

La première partie de la section définit ce qu'est un site de suivi et décrit les mesures et les observations qu'on doit y réaliser. La deuxième partie traite de l'élaboration du plan de suivi du périphyton, soit la détermination du nombre de sites de mesure et d'observation et leur emplacement, la séquence de reprise des mesures et des observations au cours des années ainsi que la période durant laquelle le suivi est effectué pendant l'été.

3.1. Les mesures et les observations



Les sites de suivi

Les mesures et les observations sont réalisées à des sites de suivi. Un site est une zone de 10 à 20 mètres de largeur (au maximum) située dans le littoral du lac et dans laquelle on trouve des roches de plus de 10 centimètres de diamètre. Les mesures et les observations portent sur le périphyton présent sur les roches ou sur la partie des roches qui se trouve à une profondeur variant de 0,3 à 1 mètre. Le schéma 1 donne un exemple de site de suivi.

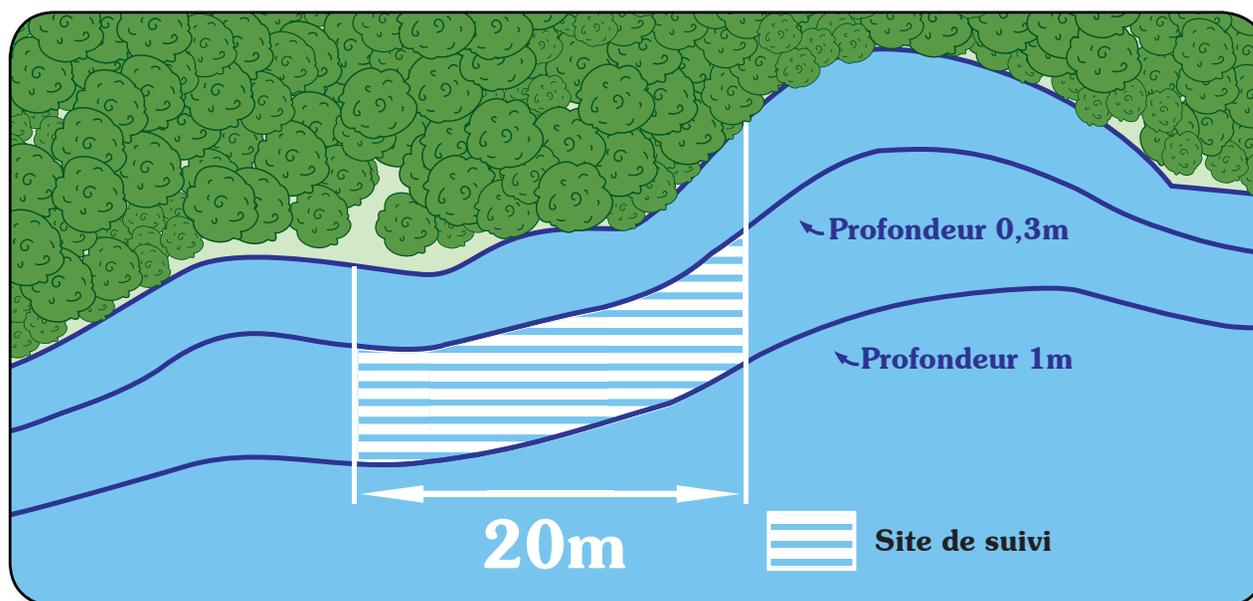


Schéma 1 - Exemple d'un site de suivi

La mesure de l'épaisseur du périphyton

À chaque site de suivi, il faut prendre 30 mesures de l'épaisseur du périphyton présent sur les roches d'un diamètre de plus de 10 centimètres (la répartition des mesures est abordée à la section suivante). L'épaisseur correspond à la longueur du périphyton que l'on peut mesurer au moyen d'une règle graduée. Pour prendre la mesure demandée, il faut mettre la règle sur la roche, perpendiculairement à la surface, et noter l'épaisseur de la couche relativement abondante du périphyton sur l'échelle de graduation en millimètres (photos 3 à 5). Les lectures sont toujours faites au millimètre près (0, 1, 2, 3, etc.). L'absence ou une très faible épaisseur de périphyton peut donner une lecture de 0, ce qui constitue une donnée valable.

La croissance et l'apparence du périphyton peuvent être très variables à un même site, voire sur une même roche. Il arrive fréquemment que l'épaisseur du périphyton ne soit pas uniforme sur la surface de la règle lorsqu'on prend les mesures (photo 4). Pour cette raison, il faut toujours prendre la mesure vis-à-vis de la graduation en millimètres. La mesure de l'épaisseur est celle de la couche la plus abondante au-dessus de la graduation, comme l'illustre la photo 5.

Des photos supplémentaires de la mesure de l'épaisseur du périphyton sont présentées dans la deuxième partie du document de soutien qui accompagne le protocole.

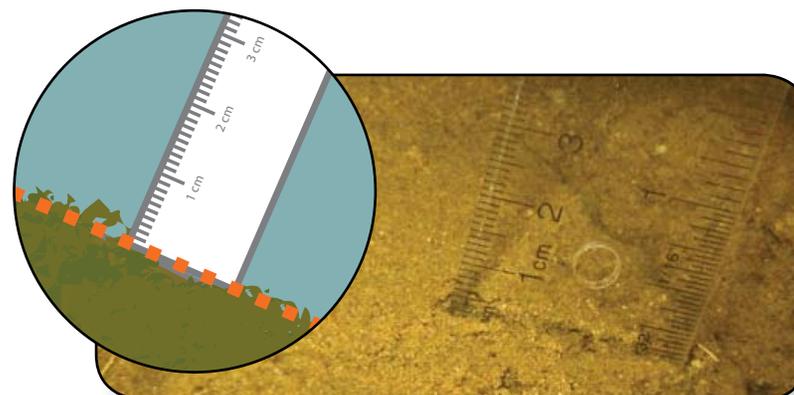


Photo 3 - Mesure d'une épaisseur de 1 millimètre de périphyton vis-à-vis de la graduation

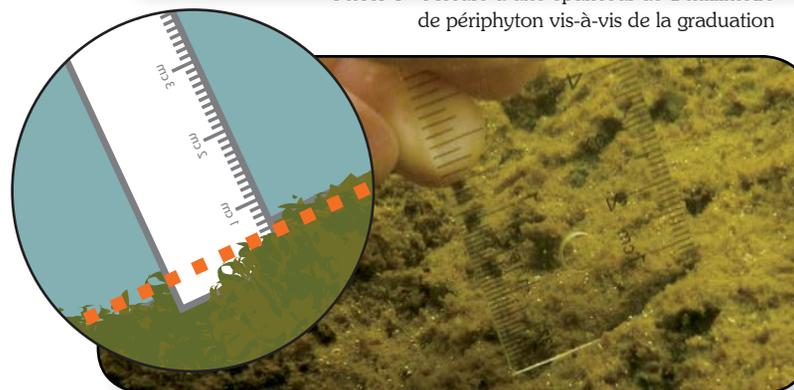


Photo 4 - Mesure d'une épaisseur de 6 millimètres de périphyton vis-à-vis de la graduation

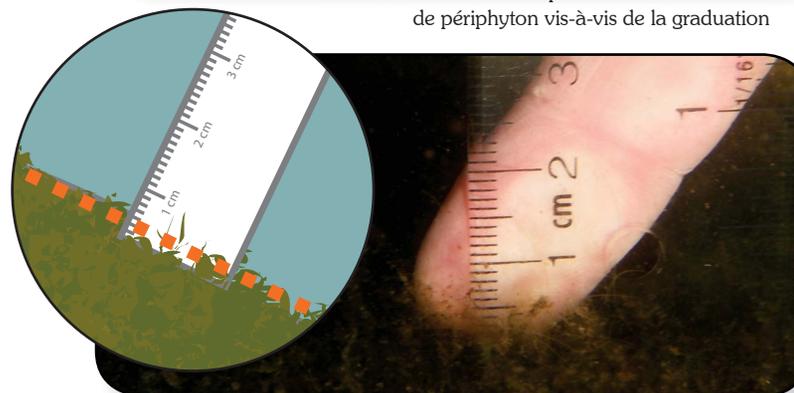


Photo 5 - Mesure d'une épaisseur de 4 millimètres de périphyton vis-à-vis de la graduation

La répartition des mesures

Il est recommandé de prendre les mesures sur 10 roches à raison de trois mesures par roche. La sélection des roches sur lesquelles les mesures sont effectuées doit se faire de façon aléatoire. Il est important de choisir les roches sans tenir compte de l'aspect ou de la quantité de périphyton qu'on y observe afin d'éviter d'introduire un biais dans les observations. La section portant sur la réalisation du suivi donne quelques indications à cette fin.

Il faut répartir les mesures sur l'ensemble de la surface de la roche qui se situe entre 0,3 et 1 mètre de profondeur. Lorsqu'on prend les mesures, il faut se représenter le cadran d'une montre sur la roche et prendre des mesures approximativement à 4, 8 et 12 heures.

La forme des roches est variable (conique, ronde, plate ou carrée), et il n'est pas toujours facile de déterminer les endroits où l'on doit prendre les mesures. Il faut comprendre la consigne comme la préoccupation de répartir les mesures sur l'ensemble du tour de la roche, quelle que soit sa forme. S'il n'est pas possible de répartir les mesures comme cela est recommandé, notamment si les roches se touchent, répartissez vos lectures sur la surface accessible. Comme pour la sélection des roches, la faible ou la forte présence du périphyton ne doit pas être le critère retenu pour choisir l'endroit exact où la règle sera déposée. Cet aspect est également abordé à la section portant sur la réalisation du suivi.

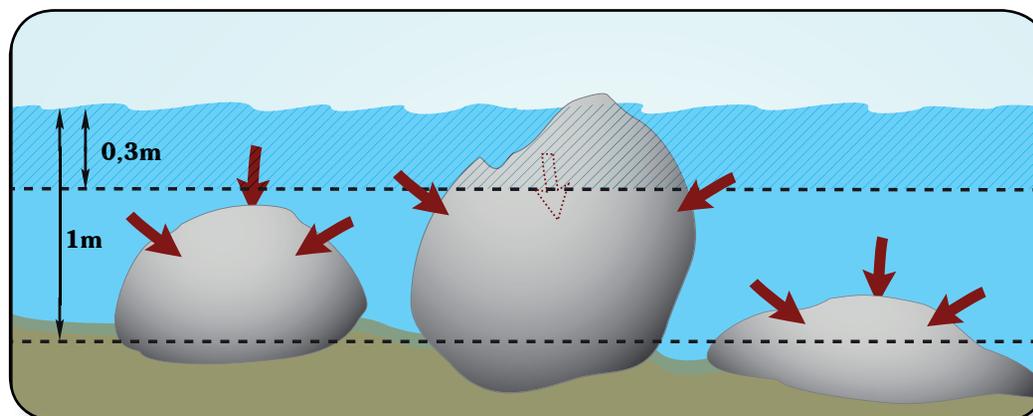
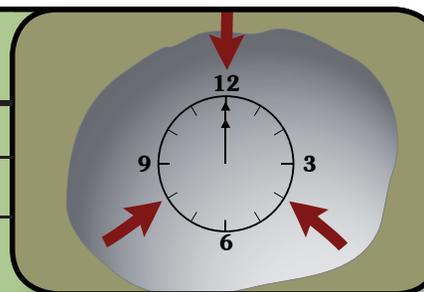


Schéma 2 - Illustration de la répartition des mesures sur les roches.

Tableau 1 :
Répartition des mesures à un site de suivi

Nombre de roches	10
Nombre de mesures par roche	3
Répartition des mesures sur chaque roche	4, 8, 12 heures



Les observations sur l'apparence et l'importance relative du périphyton

L'apparence (aspect et couleur) et l'importance relative du périphyton présent sur chacune des roches où son épaisseur est mesurée (photos 6 à 10) doivent également faire l'objet d'observations.

Vous devez déterminer, d'une part, s'il y a présence d'une couche relativement dense et uniforme de périphyton dont l'apparence est celle d'un tapis ou d'un film, et, d'autre part, s'il y a présence de longs filaments, ce qui inclut toute croissance nettement plus longue. Vous devez noter la couleur de ces deux grandes catégories de périphyton. Le tapis-film peut avoir une épaisseur allant de 1 millimètre à plus de 20 millimètres et être brun ou vert. Les filaments sont généralement verts, mais ils peuvent aussi être bruns. Plus longs que le tapis-film, ils peuvent s'y superposer et pousser à travers ce dernier.

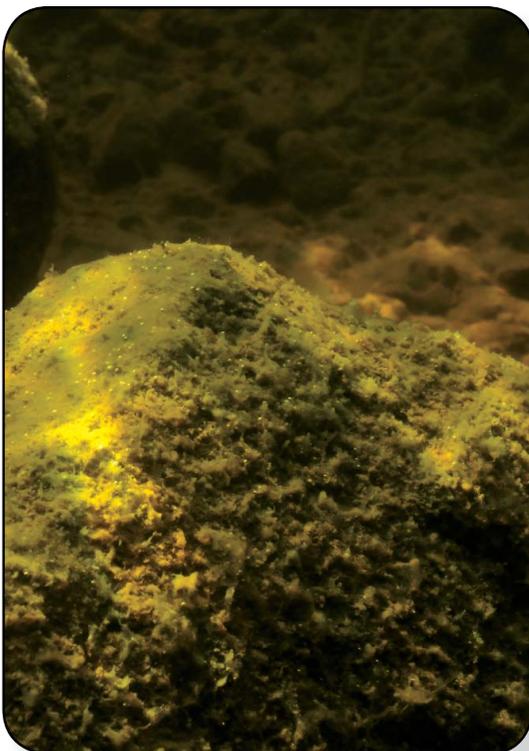


Photo 6 - Périphyton ayant l'apparence d'un tapis-film brun couvrant de 75 % à 100 % de la roche (classe 4)



Photo 7 - Périphyton ayant l'apparence d'un tapis-film vert couvrant de 75 % à 100 % de la roche (classe 4)



Photo 8 - Périphyton ayant l'apparence d'un tapis-film brun couvrant de 75 % à 100 % de la roche (classe 4)



Photo 9 - Périphyton ayant l'apparence d'un tapis-film brun couvrant de 75 % à 100 % de la roche (classe 4) avec une superposition de filaments verts couvrant de 75 % à 100 % de la roche (classe 4).



Photo 10 - Périphyton ayant l'apparence d'un tapis-film brun couvrant de 75 % à 100 % de la roche (classe 4) avec présence de filaments verts couvrant approximativement moins de 25 % de la roche (classe 1)

Vous devez estimer l'importance relative du recouvrement par le périphyton de ces deux catégories (tapis-film ou filaments) sur la partie située entre 0,3 et 1 mètre de chacune des roches où les mesures sont effectuées. Pour ce faire, utilisez les quatre classes prédéfinies de pourcentage de recouvrement (voir le tableau 2) selon les consignes suivantes :

- Si un tapis-film de périphyton est présent, déterminez la classe de recouvrement correspondant à vos observations. Une roche peut être partiellement ou complètement recouverte par le périphyton. Par la suite, vous devez déterminer la couleur dominante du tapis-film (vert ou brun). Si les deux couleurs sont présentes, notez la couleur dominante (D) et la couleur secondaire (S).
- Si des filaments de périphyton sont présents, vous devez aussi noter le pourcentage de recouvrement en vous référant aux classes proposées. Vous devez également déterminer la couleur des filaments (vert ou brun). Si les deux couleurs sont présentes, notez la couleur dominante (D) et la couleur secondaire (S). Vous devez également évaluer la longueur maximale des filaments présents sur la roche.
- L'estimation de l'importance relative occupée par un tapis-film doit se faire indépendamment de celle des filaments. Les deux apparences peuvent se superposer. Par exemple, une roche peut être recouverte à 100 % par un tapis-film de périphyton, alors que des filaments se superposent à cette couche sur 50 % de la surface de la roche. Pour vous faciliter la tâche, le document de soutien du protocole comprend d'autres exemples d'évaluation du recouvrement et des couleurs présentes, ainsi que des illustrations de pourcentages de recouvrement accompagnées d'une description qualitative.

En vous basant sur l'évaluation du diamètre, vous aurez également à déterminer la classe de grosseur de chacune des roches où les mesures ont été effectuées en vous référant aux classes proposées (voir le tableau 3).

Tableau 2 :

Classes de pourcentage de recouvrement de la roche par le périphyton (tapis-film ou filaments)

Classes (%)	Code
Plus de 0 à 25	1
Plus de 25 à 50	2
Plus de 50 à 75	3
Plus de 75 à 100	4

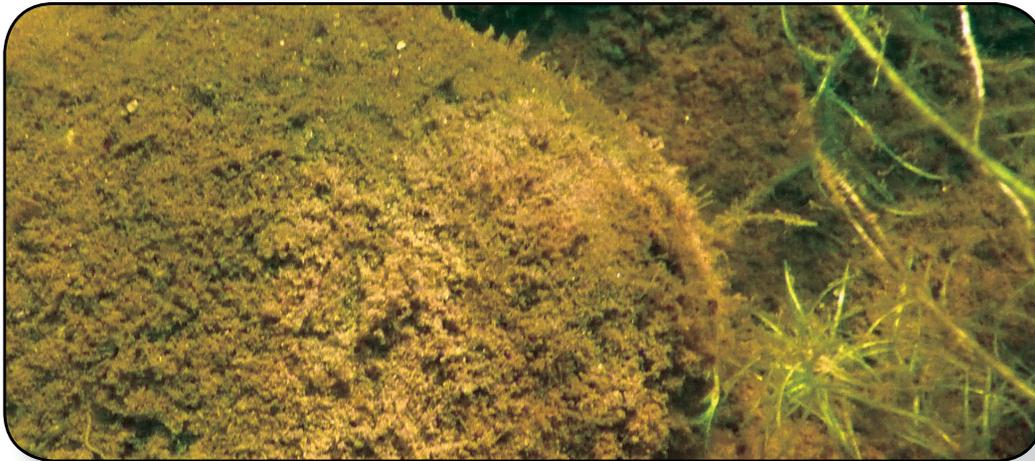
Tableau 3 :

Classes de grosseur des roches

Diamètre apparent	Description	Code
De 10 à 25 cm	Galet (G)	1
Plus de 25 à 50 cm	Bloc (B)	2
Plus de 50 à 100 cm (1 m)	Gros bloc (Bx)	3
Plus de 100 cm (1 m)	Très gros bloc (Bxx)	4

Tableau 4 :
Tableau résumé des mesures et des observations à réaliser dans le cadre du suivi du périphyton

Épaisseur du périphyton	30 mesures par site réparties sur 10 roches, soit 3 mesures par roche.
Grosueur des roches	Évaluation de la classe de grosueur de chacune des roches sur lesquelles les mesures sont effectuées.
Apparence et importance relative du périphyton	<p>Sur chacune des roches sur lesquelles les mesures sont effectuées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tapis-film de périphyton (si présent) : couleurs (dominante et secondaire) et pourcentage de recouvrement • Filaments (si présents) : couleurs (dominante et secondaire), longueur maximale et pourcentage de recouvrement



© Richard Carignan

3.2. Le plan de suivi

La détermination du nombre de mesures recommandé à chaque site, du nombre de sites, de leur emplacement et du nombre d'années au cours desquelles le suivi sera fait constitue la partie centrale du plan de suivi. Cette partie de l'approche présente les balises et les orientations de base du plan de suivi d'un lac.

Le plan de suivi vise à structurer la collecte des données de façon à ce qu'elles représentent aussi bien la situation de chaque site que la situation globale du lac. Les données doivent permettre de décrire et de comparer l'épaisseur du périphyton à chacun des sites, indépendamment les uns des autres, et celle du périphyton de l'ensemble des sites considérés comme un tout. Les balises et les orientations présentées dans le protocole tiennent compte de cet objectif et se basent sur les connaissances dont nous disposons actuellement sur la variabilité du périphyton dans les lacs.

Orientations et balises du plan de suivi

Le nombre de sites

Dans les lacs de plus de 2 km², il faut viser l'établissement de 12 sites de suivi. Ce nombre peut être augmenté jusqu'à 20, en particulier dans les lacs de plus grande superficie, afin de bien couvrir tout le pourtour du lac et d'augmenter la précision des données. Dans les lacs de moins de 2 km², il faut aussi viser l'établissement de 12 sites. Toutefois, en raison de certaines contraintes et des caractéristiques du lac (telles qu'une petite superficie et un littoral comportant peu de roches), il n'est pas toujours possible d'établir 12 sites de suivi. Ce nombre ne doit cependant pas être inférieur à 5 sites.

IMPORTANT!

La détermination du nombre et de l'emplacement des sites de suivi est un exercice qui est réalisé la première année de la mise en œuvre de votre plan. Si cette démarche est bien faite, vous n'aurez qu'à retourner aux mêmes sites au fil des années, tout le temps que se poursuivra le suivi du périphyton. Pour des raisons exceptionnelles, il est possible que vous ayez à revoir l'emplacement de certains sites.

Dans tous les cas, il est conseillé de discuter de votre plan de suivi avec un responsable du RSVL ou avec une personne-ressource des organismes partenaires.

Tableau 5 :

Recommandation sur le nombre de sites de suivi

Superficie du lac	Recommandation
2 km ² ou plus	De 12 à 20 sites
Moins de 2 km ²	Idéalement 12 sites, minimum de 5 sites

Le nombre d'années et la fréquence de reprise des mesures

La présence et la croissance du périphyton peuvent varier d'une année à l'autre. Cette variabilité est liée aux fluctuations des conditions météorologiques et hydrologiques entre les années. Pour en tenir compte dans l'évaluation de la situation d'un lac, la caractérisation du périphyton doit donc se faire sur plus d'une année. Pour mettre en évidence un changement dans la présence et l'abondance du périphyton, il existe différentes options en ce qui concerne la fréquence du suivi effectué au cours des années. Comme plan de base, il est recommandé de faire le suivi aux mêmes sites durant trois années consécutives, et de reprendre le suivi après une pause de cinq ans selon le même plan de suivi.

Cette recommandation de base peut être ajustée selon les besoins. Voici les principales possibilités :

- Bien qu'il soit recommandé de reprendre le suivi après une pause de cinq ans, cette période peut être plus courte ou plus longue selon les contraintes et les besoins. Par exemple, il peut être intéressant de suivre de façon plus rapprochée l'évolution d'un lac dont le périphyton semble augmenter ou dans lequel on soupçonne une hausse des apports en matières nutritives.
- Il est possible de réaliser le suivi tous les ans aux mêmes sites tant et aussi longtemps que le suivi du périphyton sera jugé utile pour évaluer l'évolution de l'état du lac. Cette option permet de construire une série de données à long terme. Elle est par contre plus exigeante en ce qui concerne la participation des volontaires.
- Il est également possible de concevoir un plan de suivi en séquence d'années, tout en prévoyant un suivi annuel à un ou à quelques sites de référence (par exemple un site dans un secteur développé et un autre dans un secteur non développé). Les sites de référence peuvent alors servir de premier signal indicateur d'un changement dans le périphyton du lac.

Tableau 6 :
Recommandation de base pour le suivi du périphyton au cours des années

Période de suivi	Recommandé : 3 ans Ex. : de 2011 à 2013
Période sans suivi	Recommandé : 5 ans Ex. : de 2014 à 2018
Période de suivi	Recommandé : 3 ans Ex. : de 2019 à 2021

Le lac entier ou un secteur du lac

Le protocole peut servir à caractériser le périphyton de l'ensemble du lac, mais il peut également être utilisé pour caractériser un secteur du lac ou plusieurs secteurs indépendamment les uns des autres. Ces deux dernières possibilités peuvent être envisagées, en particulier dans les lacs de grande superficie ou dans ceux dont les bassins sont nettement distincts. Des considérations pratiques telles que la distance à parcourir, la présence ou l'absence de roches dans le littoral dans une grande partie du lac et la répartition des benthiques peuvent aussi influencer le choix de l'unité d'étude à caractériser. Le protocole et le plan de suivi doivent s'appliquer à l'unité d'étude choisie, soit le lac entier, soit un secteur de ce dernier. S'il y a plus d'une unité d'étude, par exemple si l'on veut suivre deux secteurs d'un lac de façon distincte, il faut élaborer un plan de suivi pour chacun des secteurs.

L'emplacement des sites de suivi

Une fois l'unité d'étude établie (lac ou secteur), il faut déterminer l'emplacement des sites de suivi. Nous avons vu que les sites sont des zones de 10 à 20 mètres de largeur situées dans le littoral à des endroits où l'on trouve des roches de plus de 10 centimètres de diamètre à une profondeur de 0,3 à 1 mètre. Les sites doivent être répartis sur tout le littoral de l'unité d'étude et représenter le mieux possible la diversité de l'environnement du pourtour du lac ou du secteur. Il faut répartir les sites entre les zones habitées et non habitées, entre les zones exposées au vent et celles qui y sont moins exposées et dans des zones dont les conditions d'ensoleillement peuvent être différentes. La section portant sur la réalisation du suivi aborde la démarche à suivre pour sélectionner des sites.

La prise des mesures au cours des années doit toujours se faire aux mêmes sites. Dans la mesure du possible, il faut conserver le même plan de suivi (nombre et emplacement des sites) pour le suivi du périphyton au fil des ans.

À NOTER

Il peut arriver que la quantité de matière déposée sur les roches et entre les roches soit très importante et qu'elle soit mis facilement en suspension, ce qui rend la prise de mesures impossible. Si la situation se produit à un site en particulier, il faut en revoir l'emplacement. Si cette situation est généralisée dans le lac, le protocole de suivi du périphyton ne sera pas réalisable dans ce dernier. Il est également possible que cette situation limite le nombre de sites potentiels dans un lac. Dans ce cas, une solution de rechange consiste à prendre des mesures sur des structures permanentes comme les poteaux des quais, ce qui peut offrir plus de possibilités en ce qui concerne le choix des sites de suivi.

Quand réaliser les mesures

Les mesures et les observations doivent être réalisées de la mi-juillet à la mi-août, période au cours de laquelle on observe une certaine stabilité dans la croissance du périphyton. Afin de faciliter les lectures, il est souhaitable de choisir des journées offrant des conditions optimales de mesure, soit des journées ensoleillées, calmes (avec peu de vent) et sans trop de va-et-vient de bateaux à moteur.



© Roger Chamberland

4. Le matériel nécessaire

Pour réaliser le suivi du périphyton, vous devez vous procurer ou avoir à votre disposition le matériel suivant :

- Une embarcation manœuvrable en eau peu profonde ainsi que l'équipement de sécurité approprié;
- Une ou des cartes topographiques du plan d'eau pour vous permettre de situer vos sites de suivi (voir la section portant sur la réalisation du suivi). Des cartes à deux échelles peuvent être utiles, soit une ou des cartes d'ensemble dont l'échelle peut varier en fonction de la taille du lac, et des cartes dont l'échelle se situe entre 1/2000 et 1/5000. Vous pouvez également vérifier si une carte bathymétrique du lac est disponible;
- Des fiches de collecte de données (un exemplaire vierge à reprographier se trouve à la fin du protocole) et le matériel servant à noter vos observations (crayon à mine, gomme à effacer, planche à pince, etc.). Notez que vous aurez besoin d'une fiche de collecte de données par site de suivi;
- Une règle graduée en millimètres (mm), souple de préférence, dont le zéro correspond au bord de la règle;
- Un masque de plongée avec un tuba pour la prise des mesures et les observations;
- Une ceinture lestée pour vous aider, au besoin, à vous stabiliser à la profondeur voulue;
- Un aquascope pour vous aider, au besoin, à situer vos sites de suivi et à effectuer vos observations de l'apparence du périphyton. Vous trouverez un *Protocole de fabrication d'un aquascope maison* sur le site Web du MDDEP, à la page du RSVL et dans la *Trousse des lacs*;
- Un appareil de positionnement géographique (GPS) afin de noter les limites des sites de suivi;
- Si cela est possible, un appareil de photographie numérique allant sous l'eau afin de prendre des photos du périphyton. La prise de photos sous l'eau est facultative.

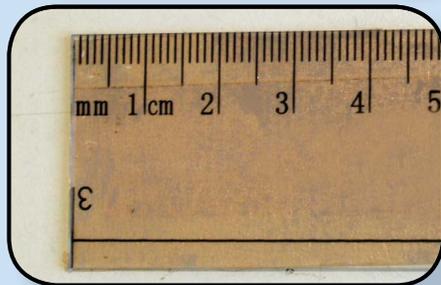
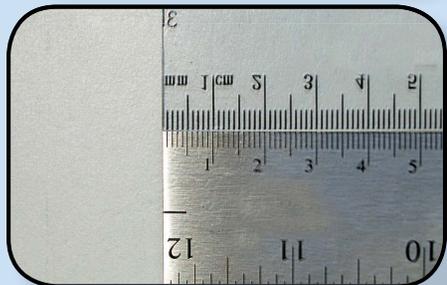
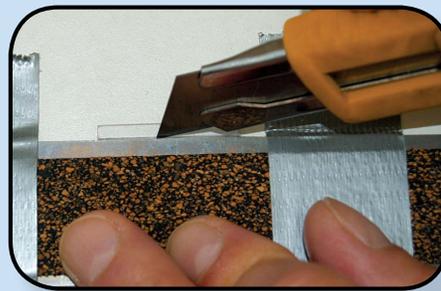
Comment obtenir les cartes de votre plan d'eau

Les participants au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) peuvent obtenir les cartes topographiques aux échelles appropriées, ainsi que la carte bathymétrique du lac, s'il y a lieu, en communiquant avec l'équipe du MDDEP responsable du réseau, par courriel au : rsvl@mddep.gouv.qc.ca ou par téléphone au numéro sans frais 1 877 778-5227.

Attention à la règle!

Il est primordial que le zéro de l'échelle de graduation en millimètres de la règle que vous utilisez soit directement au début cette dernière. Il est possible de trouver une telle règle sur le marché. Toutefois, sur beaucoup des règles disponibles, principalement celles qui sont en plastique transparent, il y a un décalage de quelques millimètres entre le bord et le début de la graduation. Dans ce cas, vous devez couper avec précision la règle afin que le zéro corresponde exactement au bord de la règle. Les règles en plastique souple se coupent relativement bien avec un couteau de précision.

Dans le cas des règles transparentes, nous vous recommandons d'ajouter du ruban-cache (*masking tape*) blanc au verso. Le contraste de la graduation sur le ruban facilite la mesure de l'épaisseur du périphyton.



5. La réalisation du suivi

Cette section présente les étapes et les procédures permettant de planifier et de réaliser le suivi sur le terrain en trois parties :

- L'élaboration du plan de suivi;
- La détermination des sites de suivi (étapes 1 à 3);
- La prise des mesures et les observations (étapes 4 à 7).

5.1. Élaboration du plan de suivi

À partir des orientations présentées à la section portant sur l'approche, vous devez établir un plan de suivi, que nous vous recommandons de consigner par écrit. Pour ce faire, vous pouvez utiliser le tableau de suivi de la planification et de la réalisation des inventaires que vous trouverez à la fin du protocole de *Planification des inventaires*.

L'unité d'étude

Vous devez déterminer si le suivi porte sur tout le lac ou sur un secteur en particulier de ce lac. Il est possible de faire le suivi sur plus d'un secteur de façon distincte, en élaborant un plan de suivi pour chacun des secteurs.

La fréquence annuelle du suivi

Il est recommandé de faire le suivi initialement pendant trois années consécutives à l'ensemble des sites, et ce, dans tous les lacs. En ce qui concerne la reprise des mesures après cette première séquence de suivi, vous pouvez envisager un ajustement du plan de base selon vos besoins (nombre d'années de pause, suivi tous les ans à quelques sites ou à tous les sites). Prenez note que vous aurez la possibilité de discuter avec des personnes-ressources et de préciser au cours des trois premières années ce qui correspond le mieux à vos besoins et à vos capacités.

Le nombre de sites de suivi

Le nombre de sites est important dans votre plan de suivi. Vous devez envisager, *a priori*, le nombre de sites recommandés dans l'approche. Cependant, le nombre réel de sites où vous pourrez effectivement prendre des mesures dépend de la composition des matériaux qui constituent le fond du lac dans le littoral. C'est à l'étape suivante du choix des sites que le nombre exact de sites à échantillonner pourra être déterminé. L'élaboration du plan de suivi est un processus d'ajustement entre ce qu'il est souhaitable de faire et les contraintes réelles observées sur le terrain, lesquelles peuvent limiter le nombre de sites.

IMPORTANT!

La réalisation du protocole de suivi du périphyton ne nécessite pas de compétences techniques ou scientifiques particulières. Cependant, il faut que l'un des membres de l'équipe de réalisation soit en mesure de se mettre à l'eau dans la zone peu profonde du littoral et d'effectuer les mesures et les observations en regardant sous l'eau à l'aide d'un masque de plongée.

5.2. Détermination des sites de suivi

Vous devez maintenant choisir les sites de suivi. Il est nécessaire de franchir cette étape avant de prendre vos mesures et de faire vos observations sur le terrain.

Selon votre connaissance des matériaux présents dans le littoral et des zones où l'on retrouve suffisamment de roches de plus de 10 centimètres, il sera plus ou moins difficile de déterminer les endroits où seront situés les sites. De plus, il faut toujours avoir comme préoccupation de représenter l'ensemble du lac ou du secteur et les diverses conditions qui peuvent influencer la croissance du périphyton. La procédure suivante vise à vous guider dans cette tâche et à assurer une bonne répartition des sites.

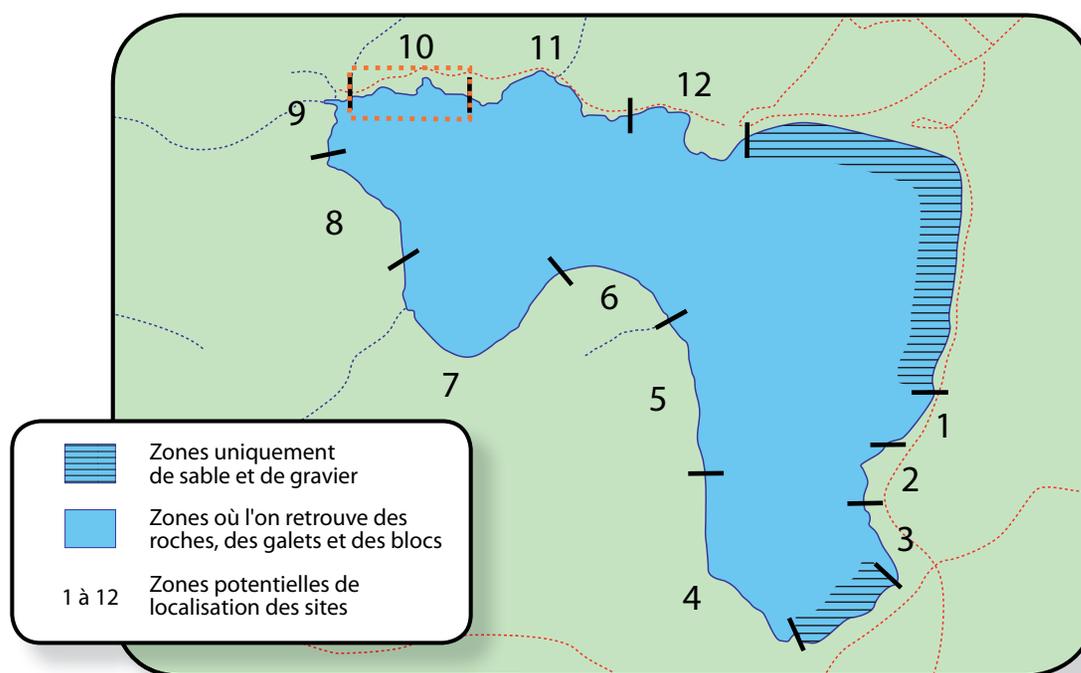


Schéma 3 - Exemple du lac Croissant pour le suivi du périphyton

Étape 1 Repérez les zones potentielles d'emplacement des sites

Si vous connaissez la partie du lac (ou du secteur du lac) où l'on trouve des roches de plus de 10 centimètres et celle où l'on n'en trouve pas, vous divisez la partie comportant des roches en autant de zones de sites de suivi que vous voulez. Indiquez sur une carte les limites approximatives ces zones.

Dans l'exemple du lac Croissant (schéma 3), la partie du littoral où l'on trouve uniquement du sable et du gravier est connue et forme environ 25 % du périmètre (contour) du lac, qui est d'environ 6 kilomètres. La superficie du lac est de 1,3 km². L'association des riverains de ce lac souhaite établir 12 sites de suivi. Il s'agit donc de diviser la partie du littoral où l'on trouve des roches en 12 zones. Ces zones peuvent être approximativement de la même longueur, mais elles peuvent aussi être de longueurs différentes pour bien équilibrer la répartition des zones entre les conditions que l'on veut représenter. Au lac Croissant, on a choisi de délimiter des zones plus petites dans la partie habitée afin d'avoir un nombre égal de sites dans la partie habitée et dans celle qui ne l'est pas. La répartition des zones devrait permettre de couvrir toutes les conditions d'exposition au vent et d'ensoleillement.

Si vous ne connaissez pas les zones où l'on trouve des roches de plus de 10 centimètres dans le littoral du lac, nous vous conseillons de patrouiller dans la zone littorale afin de repérer ces endroits avant de procéder à la répartition des zones potentielles d'emplacement des sites de suivi. Cet exercice peut facilement se faire à l'aide d'une embarcation manœuvrable en eau peu profonde et en utilisant, au besoin, un aquascope.

Étape 2 Localisez les sites de suivi

Vous devez maintenant localiser un site de suivi dans chacune des zones. Cette étape se fait sur le terrain. Vous devez indiquer sur une carte, le plus précisément possible, le début et la fin de chaque site, et noter ses coordonnées géographiques sur la fiche de prise d'information sur la localisation des sites de suivi à l'aide d'un appareil GPS (en vous positionnant près de la rive et au centre du site). Le schéma 4 présente l'emplacement du site 10 du lac Croissant en fonction des différents éléments d'information à noter sur la feuille de prise d'information.

Une méthode pour déterminer les sites consiste à parcourir le littoral à partir de l'une des extrémités de chaque zone, ou encore à partir de leur centre. Dès que vous observez les conditions répondant aux critères recherchés (présence d'au moins 10 roches de plus de 10 centimètres à une profondeur de 0,3 à 1,0 mètre sur une distance de 10 à 20 mètres), reprenez cet endroit comme site de suivi.

Il est possible que vous ayez à modifier l'emplacement d'un site, en poursuivant votre déplacement, pour l'une des raisons suivantes :

- L'endroit semble être piétiné, à des fins de baignade par exemple ;
- Vous considérez que la méthode ne permet pas de bien représenter les diverses conditions du lac, par exemple en situant les sites des zones habitées toujours vis-à-vis des habitations, ou encore en surreprésentant les endroits protégés de l'action des vagues.

ATTENTION!

Il faut vous assurer de ne pas choisir les sites en tenant compte de l'absence ou de l'abondance du périphyton. Ceci aurait pour effet d'introduire un biais et de générer des données qui ne représentent pas bien la situation du lac ou du secteur.

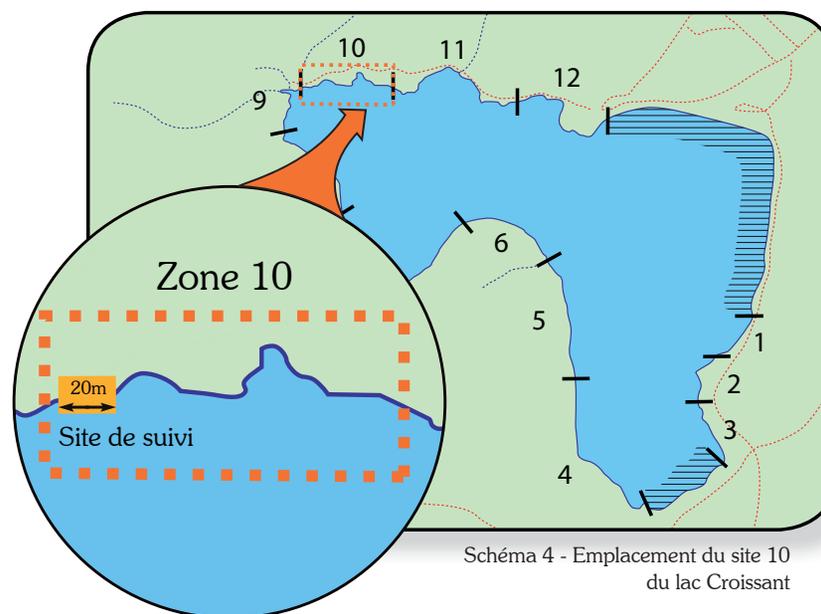


Schéma 4 - Emplacement du site 10 du lac Croissant

Étape 3 Adaptez votre plan de suivi

Selon les contraintes auxquelles vous ferez face sur le terrain au moment du choix des sites, il est possible que vous ayez à modifier votre plan de suivi. Si, par exemple, il n'est pas possible de trouver un site répondant aux critères de sélection dans une ou plusieurs zones potentielles, vous devrez réduire la longueur de vos zones si vous voulez maintenir le même nombre de sites. S'il vous semble impossible d'atteindre le nombre de sites que vous souhaitez échantillonner, vous pouvez revoir ce nombre à la baisse et modifier votre plan de suivi en conséquence. Il est aussi possible de diminuer le nombre de roches par site pour effectuer les mesures (voir l'encadré sur l'ajustement du protocole).

Ajustement possible du protocole

Si vous avez de la difficulté à trouver des sites de suivi satisfaisant au critère de 10 roches ou plus sur une distance d'environ 10 à 20 mètres, vous pouvez abaisser ce nombre jusqu'à un minimum de 5 roches ou de 5 supports adéquats (roches et structures permanentes immergées). Pour atteindre l'objectif des 30 mesures par site, vous devez alors augmenter le nombre de mesures par roche selon les consignes suivantes :

Répartition possible des mesures à un site de suivi		
Nombre de roches par site	Nombre de mesures par roche	Répartition des mesures sur chaque roche
8	4	3, 6, 9 et 12 heures
6	5	2, 5, 7, 9 et 12 heures
5	6	2, 4, 6, 8, 10, 12 heures

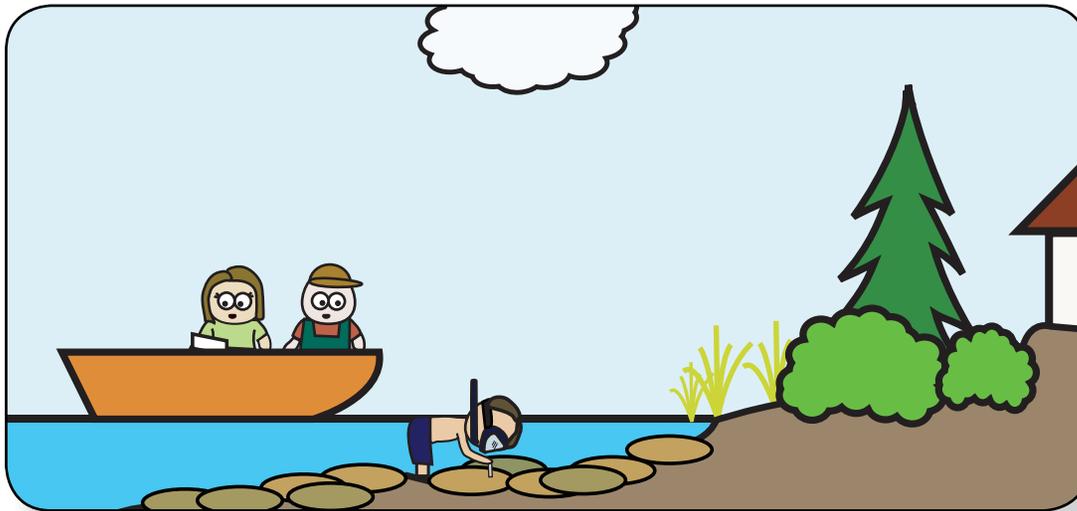
5.3. La prise des mesures et les observations

Nous vous recommandons de former une équipe de trois personnes pour réaliser le protocole de suivi du périphyton, soit une personne qui prend les mesures et qui fait les observations dans l'eau, une personne qui prend en note les mesures et les observations dans l'embarcation, et une dernière personne qui assure la conduite de cette dernière. Il est cependant possible de réaliser le protocole à deux personnes, soit une personne dans l'eau et une personne dans l'embarcation.

Avant d'effectuer les mesures et de faire les observations à chacun des sites, nous vous suggérons de vous familiariser avec la méthode et avec les techniques et de les expérimenter ailleurs qu'aux sites sélectionnés. Il faut vous assurer que tous les participants ont une bonne compréhension du déroulement et du contenu du protocole. Au besoin, n'hésitez pas à communiquer avec une personne-ressource du Réseau de surveillance volontaire des lacs. Vous êtes maintenant en mesure d'effectuer les mesures et les observations à chacun des sites en suivant la procédure décrite aux étapes ci-après.

RAPPEL

La période de l'été au cours de laquelle les mesures et les observations doivent être effectuées s'étend de la mi-juillet à la mi-août.



Étape 4 Débutez la prise des données

Inscrivez en tête de la fiche de collecte de données le nom officiel du lac, son ou ses numéros d'identification (RSVL et Répertoire hydrologique du Québec), le secteur visé (si le protocole s'applique uniquement à un secteur), la ou les municipalités où il est situé, le numéro du site, la date, l'heure ainsi que le nom des observateurs.

Le suivi se réalise en repérant les roches les unes à la suite des autres et en effectuant sur chacune d'elles l'ensemble des mesures décrites aux étapes qui suivent. Vous devez éviter de choisir les roches en fonction de l'abondance relative du périphyton qu'on y trouve.

Il est possible que le site ne convienne pas et que vous deviez le déplacer. Dans ce cas, n'oubliez pas d'apporter les modifications à la fiche d'information sur la localisation des sites de suivi et sur la carte de l'emplacement des sites.



Suivi du périphyton - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau Lac Croissant Secteur 1 Numéro du site 10 Date et heure 15 juillet 2011 / 11h00
Municipalités Saint-Gédéon Nom des observateurs Ginette Beaurivage / Gilles Boileau
Numéro d'identification RSV-240 Nom de l'organisme Association du lac Croissant

ROCHES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Épaisseur du périphyton										
N° de mesure	(mesure au millimètre près)									
1										
2										
3										
4										
5										
6										

Étape 5 Mesurez l'épaisseur du périphyton

Vous devez prendre les mesures de l'épaisseur du périphyton en déposant la règle aux endroits appropriés, et en tenant compte des consignes suivantes :

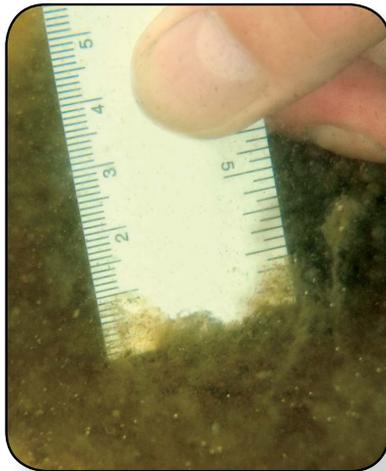
- Évitez de tenir compte de l'abondance du périphyton lorsque vous déterminez l'endroit où vous déposez la règle pour prendre les mesures.
- Évitez de brasser le dépôt plus ou moins bien attaché qui peut être présent sur les roches. Il fait partie de ce que vous devez mesurer.
- Une fois la règle déposée sur la roche, il faut la positionner et vous positionner de façon à avoir une vue à angle droit du périphyton sur l'échelle de graduation. Si la surface de la roche est inégale, assurez-vous que le côté de la graduation en millimètres soit bien appuyé sur la roche.
- Les mesures doivent être faites au millimètre près (0, 1, 2, 3, etc.). Si l'épaisseur est très petite et qu'il ne semble pas y avoir de périphyton, il faut indiquer 0 sur la feuille de prise de données.
- Les lectures doivent toujours être faites à partir de ce que vous voyez vis-à-vis de l'échelle de graduation. L'épaisseur correspond à l'endroit où se termine la couche la plus abondante du périphyton (consultez la section portant sur l'approche et le document de soutien du protocole pour voir des exemples de mesures de l'épaisseur du périphyton).

Vous inscrivez les mesures effectuées aux endroits prévus de la fiche de collecte des données. L'exemple suivant illustre la transcription des trois mesures faites sur la première roche au premier site de suivi.

Suivi du périphyton - Fiche de collecte de données

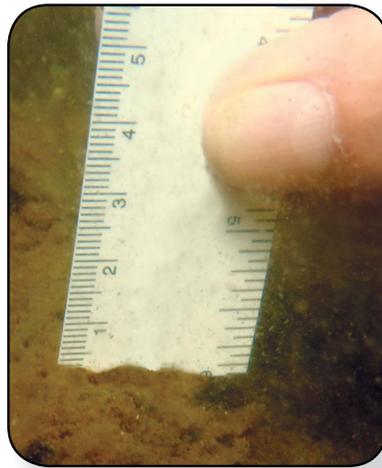
Nom du plan d'eau Lac Croissant Secteur 1 Numéro du site 10 Date et heure 15 juillet 2011 / 11h00
 Municipalités Saint-Gédéon Nom des observateurs Ginette Beaurivage / Gilles Boileau
 Numéro d'identification RSV-240 Nom de l'organisme Association du lac Croissant

ROCHES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Épaisseur du périphyton <i>(mesure au millimètre près)</i>									
N° de mesure										
1	2									
2	3									
3	9									
4										
5										
6										



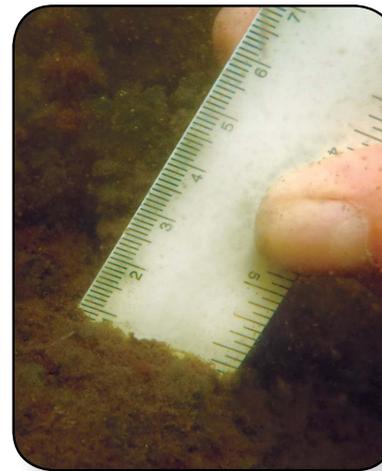
© CRE Laurentides

Photo 11 - Épaisseur de 2 millimètres
(couche plus dense)



© CRE Laurentides

Photo 12 - Épaisseur de 3 millimètres



© CRE Laurentides

Photo 13 - Épaisseur de 9 millimètres

Comment vous placer pour effectuer les mesures

Vous pouvez prendre les mesures en position debout avec le torse penché vers l'avant ou en position couchée. Prenez la position dans laquelle vous êtes le plus à l'aise en fonction de la profondeur de l'eau où les mesures sont effectuées. Il est possible que vous ayez à ajouter du lest afin de vous stabiliser à la profondeur adéquate lors de la prise des mesures, en particulier si vous portez une combinaison isolante.



© Antonella Cattaneo



© Antonella Cattaneo

Photos 14 et 15 : Positions pour la prise des mesures (debout ou couchée).

Étape 6 Déterminez la classe de grosseur de roche

Vous devez déterminer à quelle classe de grosseur appartient la roche sur laquelle vous venez de prendre les mesures de l'épaisseur du périphyton, en vous référant aux classes utilisées et reproduites sur la fiche de collecte de données. Inscrivez le code correspondant à la classe dans la case appropriée.

Grosseur des roches				
Classes de grosseur:	1: 10 à 25 cm	2: > 25 à 50 cm	3: > 50 à 100 cm	4: + de 100 cm
Classe	3			

Dans l'exemple précédent (photos 11 à 13), les mesures ont été prises sur une roche dont le diamètre approximatif (non visible entièrement sur les photos) correspond à la classe des roches de plus de 50 à 100 centimètres. À la ligne prévue pour cette information, le code 3 est inscrit dans la case correspondant à la roche 1.

Étape 7 Caractériser l'apparence et l'importance relative du périphyton

Vous devez maintenant déterminer les caractéristiques du périphyton présent sur la roche où vous venez d'effectuer des mesures selon la démarche qui suit.

Dans un premier temps, vous devez déterminer si le périphyton a l'apparence d'un tapis-film. Si c'est le cas, évaluez l'importance relative (%) du recouvrement de la roche en utilisant les classes de pourcentage proposées et reproduites sur la fiche. Déterminez également la couleur dominante et la couleur secondaire, s'il y a lieu. Inscrivez vos évaluations sur la fiche de collecte de données. Vous devez mettre la couleur dominante en évidence en inscrivant la lettre D, et la présence d'une couleur secondaire en inscrivant la lettre S. S'il n'y a aucun périphyton ayant l'apparence d'un tapis-film, n'écrivez rien sur la fiche de données. L'absence de données signifie l'absence de cette caractéristique.

Apparence du périphyton										
		Classes de % de recouvrement: 1: > 0 à 25 % 2: > 25 à 50 % 3: > 50 à 75 % 4: > 75 à 100 %								
Tapis-film		Si présent, noter la classe de recouvrement et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)								
Classe de recouvrement		4								
Couleur	Vert	-								
	Brun	D								
Filaments		Si présent, noter la classe de recouvrement, la longueur maximale (mm) et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)								
Classe de recouvrement										
Longueur maximale										
Couleur	Vert									
	Brun									
Photos										

Dans l'exemple précédent, le périphyton a l'apparence d'un tapis-film brun (une seule couleur) et il couvre presque entièrement la roche (non visible sur les photos). À la ligne « Classe de recouvrement », de la section consacrée à l'apparence de tapis-film de la fiche de collecte de données, indiquez le code 4 (classe de recouvrement de plus de 75 % à 100 %) dans l'espace correspondant à la roche 1, et inscrivez D à la ligne « Couleur brun ».

RAPPEL

Au besoin, consultez la section sur l'approche pour réviser les consignes relatives aux observations sur l'apparence et l'importance relative du périphyton. Vous pouvez également consulter les descriptions données aux exemples dans le document de soutien du protocole.

Dans un deuxième temps, vous devez déterminer la présence de périphyton ayant une apparence de filaments. Si c'est le cas, vous devez évaluer l'importance relative (%) du recouvrement des filaments sur la roche en utilisant les classes de recouvrement. Déterminez la couleur de ces filaments (vert ou brun) et celle qui domine si les deux couleurs sont présentes. Inscrivez vos évaluations sur la fiche de collecte de données. Ici aussi, l'absence de données signifie l'absence de périphyton ayant l'apparence de filaments. Vous devez également évaluer et noter la longueur maximale de ces filaments.

Apparence du périphyton									
		Classes de % de recouvrement:							
		1: > 0 à 25 %	2: > 25 à 50 %	3: > 50 à 75 %	4: > 75 à 100 %				
Tapis-film		Si présent, noter la classe de recouvrement et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)							
Classe de recouvrement		4							
Couleur	Vert	-							
	Brun	D							
Filaments		Si présent, noter la classe de recouvrement, la longueur maximale (mm) et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)							
Classe de recouvrement		1							
Longueur maximale		42							
Couleur	Vert	S							
	Brun	D							
Photos									

Sur la roche de l'exemple précédent, des filaments plus ou moins bien formés sont présents sur une petite partie de la roche, ils sont de couleur plutôt brune, avec un peu de vert, et ils mesurent 42 millimètres (voir sur la photo 16). À la section «Filaments», dans les cases de la colonne correspondant à la première roche, indiquez 1 (classe de recouvrement de moins de 25 %) à la ligne «Classe de recouvrement», 42 à la ligne «Longueur maximale», D à la ligne «Couleur brun» et S à la ligne «Couleur vert».

Au besoin, notez les observations supplémentaires et les commentaires dans l'espace prévu à cet effet au verso de la fiche de collecte de données.

ATTENTION!
L'étape de la caractérisation de l'apparence et de l'importance du périphyton est normalement faite par l'observateur qui prend les mesures de l'épaisseur dans l'eau. Toutefois, au besoin, les autres membres de l'équipe peuvent être mis à contribution à partir de l'embarcation. Dans ce cas, l'utilisation d'un aquascope peut faciliter les observations.



Photo 16 - Longueur maximale des filaments de 42 millimètres.

© CRE Laurentides

Suivi du périphyton - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau Lac Croissant Secteur 1 Numéro du site 10 Date et heure 15 juillet 2011 / 11h00
 Municipalités Saint-Gédéon Nom des observateurs Ginette Beurivage / Gilles Boileau
 Numéro d'identification RSV-240 Nom de l'organisme Association du lac Croissant

ROCHES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Épaisseur du périphyton										
N° de mesure	<i>(mesure au millimètre près)</i>									
1	2									
2	3									
3	9									
4										
5										
6										

Grosseur des roches										
	Classes de grosseur:		1: 10 à 25 cm	2: > 25 à 50 cm	3: > 50 à 100 cm	4: + de 100 cm				
Classe	3									

Apparence du périphyton										
	Classes de % de recouvrement:				1: > 0 à 25 %	2: > 25 à 50 %	3: > 50 à 75 %	4: > 75 à 100 %		
Tapis-film	<i>Si présent, noter la classe de recouvrement et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)</i>									
Classe de recouvrement	4									
Couleur	Vert	-								
	Brun	D								
Filaments	<i>Si présent, noter la classe de recouvrement, la longueur maximale (mm) et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)</i>									
Classe de recouvrement	1									
Longueur maximale	42									
Couleur	Vert	S								
	Brun	D								
Photos	Croissant_15-07-2011_1-1_P001									

Étape 8 Prenez des photos (facultatif)

Si vous avez la possibilité d'utiliser un appareil de photographie numérique allant sous l'eau, vous pouvez prendre des photographies de l'apparence du périphyton présent sur les roches. Nous vous suggérons de prendre des photos des roches qui présentent une apparence typique de ce que vous observez et de celles qui ont des apparences que vous trouvez difficiles à décrire. Inscrivez les numéros d'enregistrement des photos attribués par l'appareil à la case de la ligne «Photos» de la fiche de collecte de données correspondant aux roches photographiées.

Dans l'exemple précédent, le numéro de la photo (P001) représentant le tapis-film avec présence de filaments est noté dans l'espace correspondant à la roche 1. La prise de photos est facultative.

Au chalet ou à la maison, vous devez compléter la numérotation de vos photos en ajoutant les renseignements suivants : nom du lac, date de la prise de la photo, numéro du site, numéro de la roche et numéro d'enregistrement de la photo attribué par l'appareil. Dans l'exemple précédent, le numéro devient alors : «Croissant_15-07-2011_1-1_P001».

6. La compilation et le transfert des données

Le MDDEP met à la disposition des utilisateurs de ce protocole un fichier (au format Excel de Microsoft Office) pour effectuer la saisie numérique des données. Celui-ci est disponible sur demande auprès de l'équipe du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL).

Dans la phase actuelle de l'instauration du suivi du périphyton, il n'y a pas d'outil de traitement des données. Dans une optique de développement, le MDDEP veillera à l'analyse et à l'interprétation des données et à la communication des résultats. À cet égard, les utilisateurs du protocole doivent transcrire leurs données en format numérique dans le fichier disponible et le transférer à l'équipe du RSVL, et ce, chaque année où le protocole sera utilisé pour faire le suivi d'un lac.

Cette étape est importante. En effet, c'est l'accumulation des résultats de l'ensemble des lacs suivis qui permettra de préciser les barèmes d'interprétation du périphyton permettant la caractérisation des lacs et de leur eutrophisation.

Suivi du périphyton - Fiche d'information sur la localisation des sites de suivi

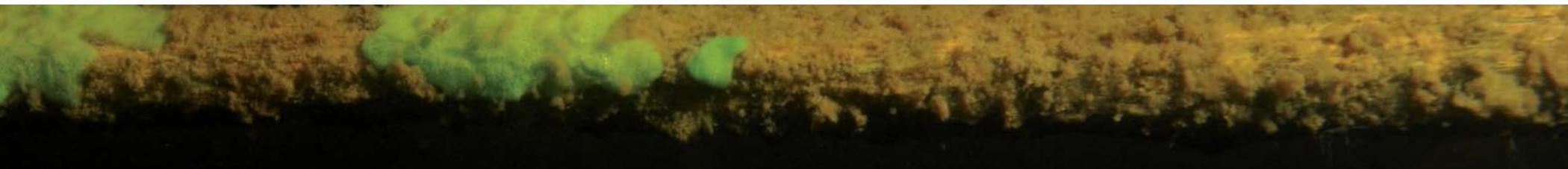
Nom du plan d'eau _____ Secteur _____ Date et heure _____

Municipalités _____ Nom des observateurs _____

Numéro d'identification _____ Nom de l'organisme _____

Numéro du site	Coordonnées en degrés décimaux (NAD 83)		Repères et notes
	Latitude	Longitude	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

* Joindre une ou des cartes de l'emplacement des sites



Document de soutien au Protocole de suivi du périphyton

Protocole élaboré dans le cadre du
Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

Juin 2012



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2012

ISBN 978-2-550-65354-7 (PDF)

Référence à citer : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) et Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL), 2012. *Document de soutien au Protocole de suivi du périphyton*, Québec, MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-65354-7 (PDF), 33 p.

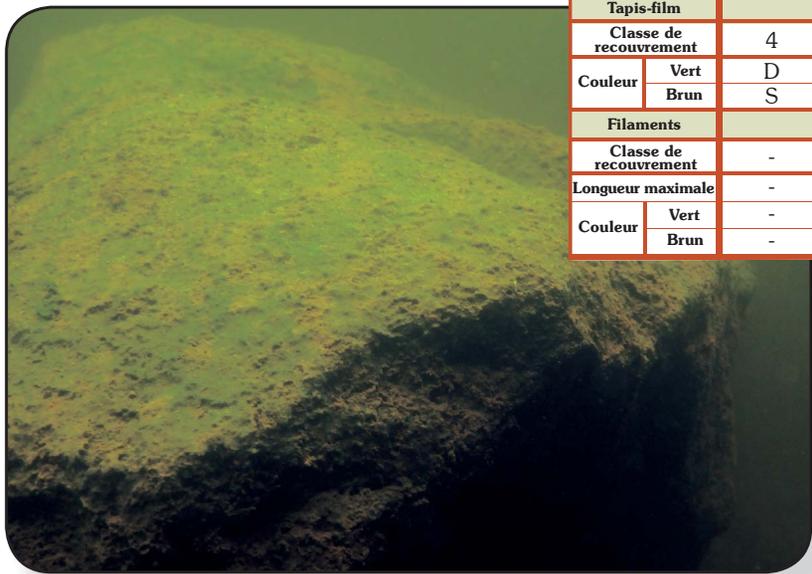
1. Apparence

Exemples de l'apparence du périphyton

Cette section du document de soutien présente des illustrations de différentes apparences du périphyton présent sur les roches dans le littoral des lacs.

La légende de chaque photo décrit le périphyton selon les deux catégories de la procédure du protocole de suivi, soit l'apparence de tapis-film et celle de filaments. Elle indique la classe de pourcentage de recouvrement (voir section 3), en précisant la couleur dominante (D) et, s'il y a lieu, la couleur secondaire (S).

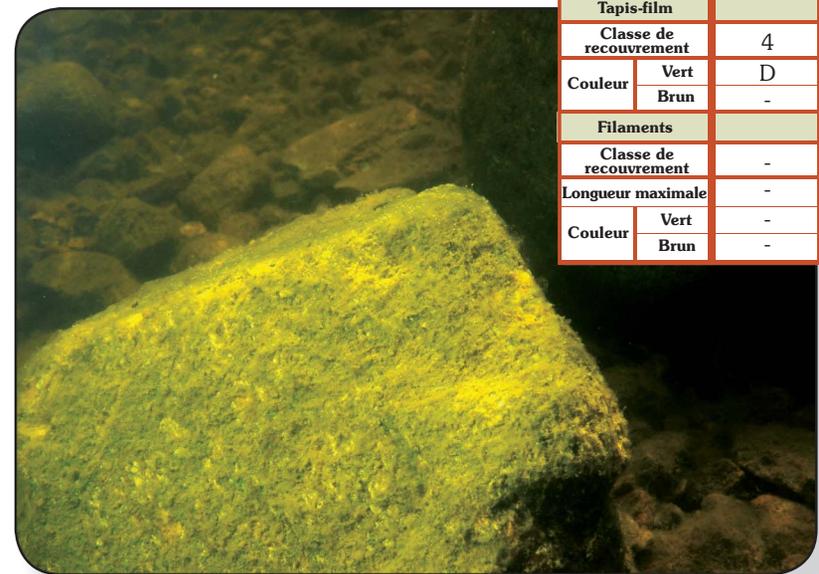
Apparence du périphyton									
		Classes de % de recouvrement:							
		1: > 0 à 25 %	2: > 25 à 50 %	3: > 50 à 75 %	4: > 75 à 100 %				
Tapis-film									
Si présent, noter la classe de recouvrement et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)									
Classe de recouvrement									
Couleur	Vert								
	Brun								
Filaments									
Si présent, noter la classe de recouvrement, la longueur maximale (mm) et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)									
Classe de recouvrement									
Longueur maximale									
Couleur	Vert								
	Brun								
Photos									



Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	D
	Brun	S
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-

© Richard Carignan

Photo 1

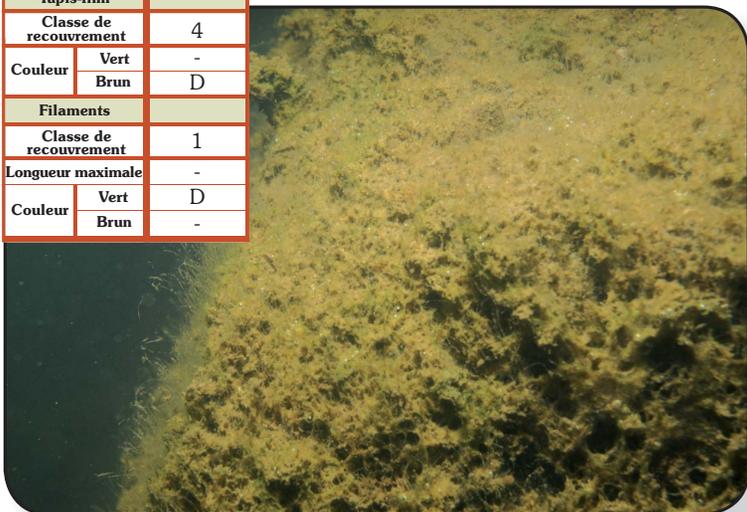


Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	D
	Brun	-
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-

© Richard Carignan

Photo 2

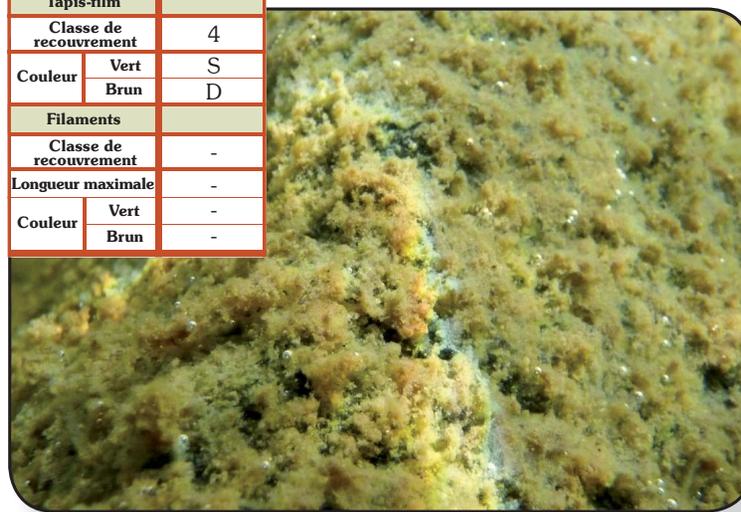
Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	-
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		1
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	D
	Brun	-



© Richard Carignan

Photo 3

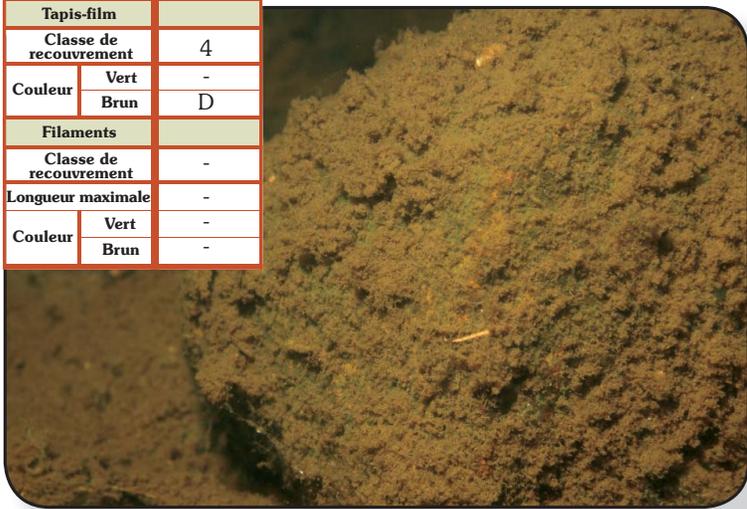
Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	S
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-



© Richard Carignan

Photo 4

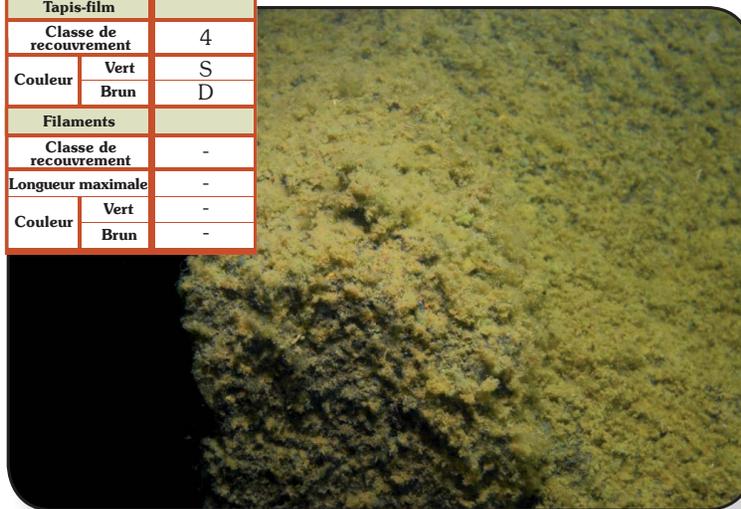
Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	-
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-



© Richard Carignan

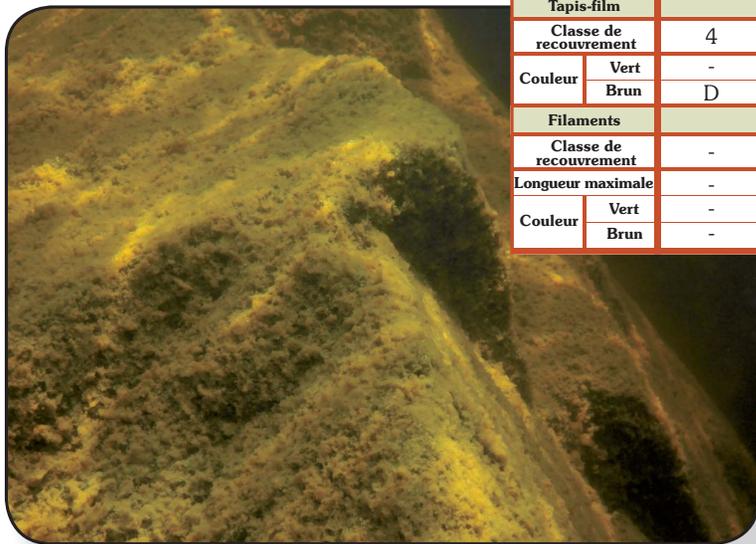
Photo 5

Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	S
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-



© Richard Carignan

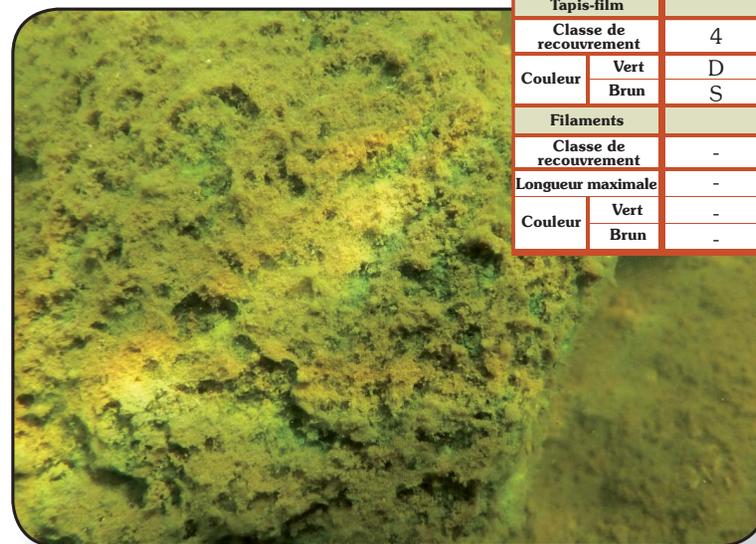
Photo 6



Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	-
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-

© Richard Caigman

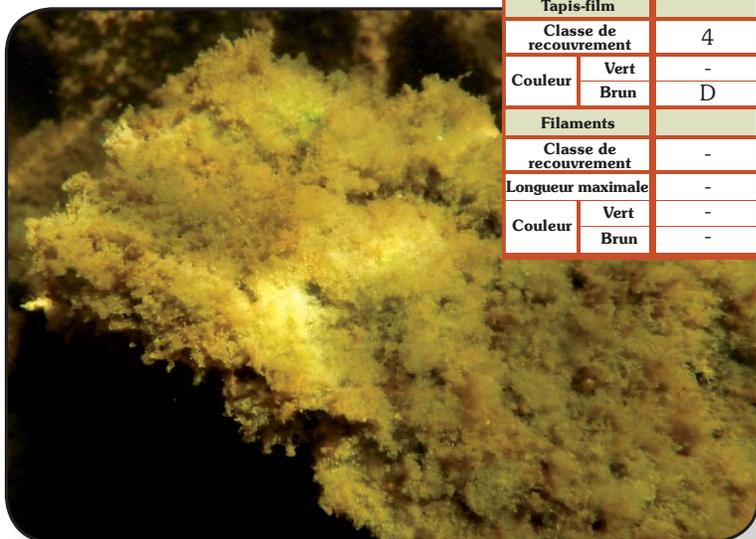
Photo 7



Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	D
	Brun	S
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-

© Richard Caigman

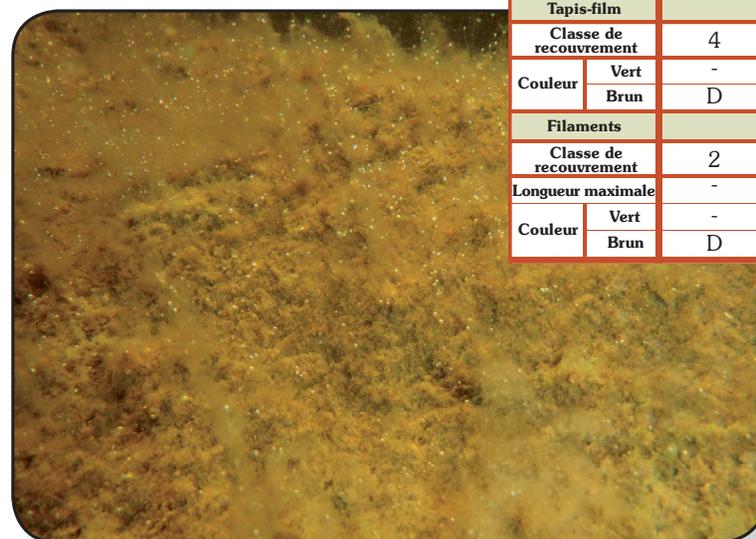
Photo 8



Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	-
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-

© Richard Caigman

Photo 9

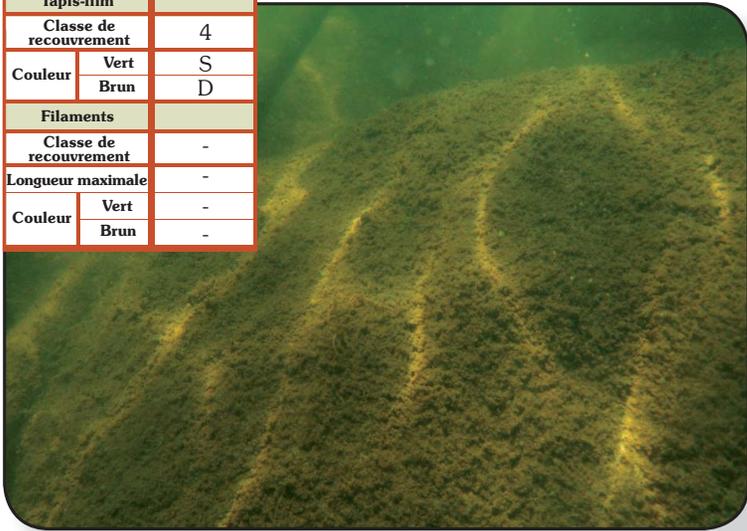


Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	-
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		2
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	D

© CRE Laurentides

Photo 10

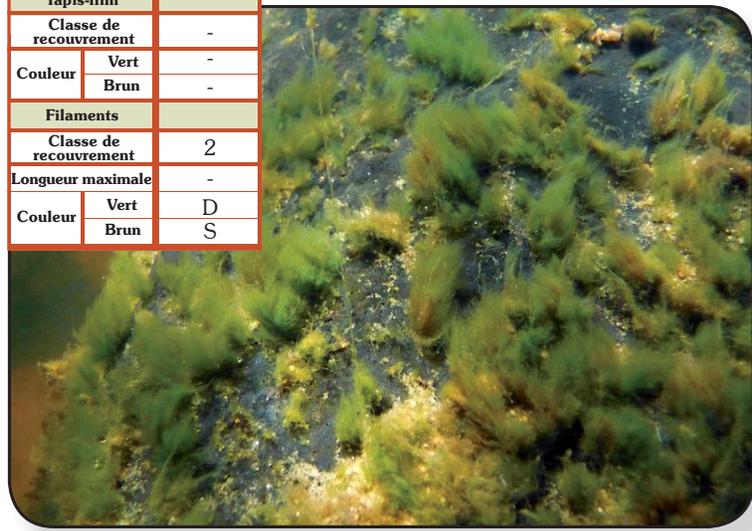
Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	S
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		-
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-



© CRE Laurentides

Photo 11

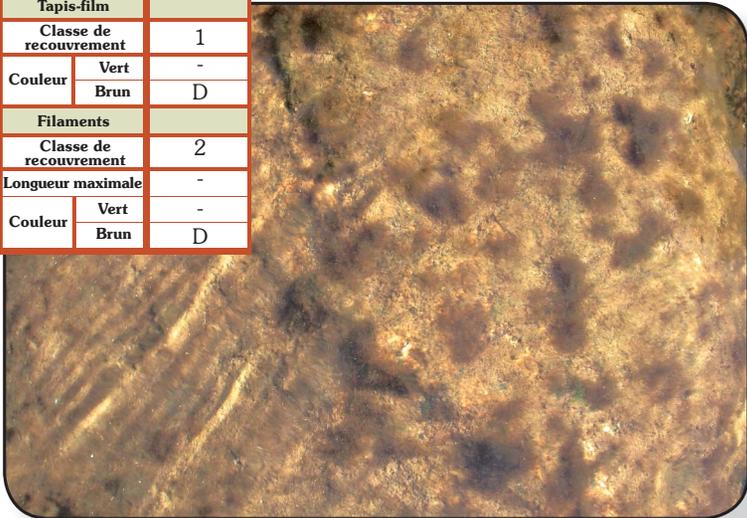
Tapis-film		
Classe de recouvrement		-
Couleur	Vert	-
	Brun	-
Filaments		
Classe de recouvrement		2
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	D
	Brun	S



© Richard Carignan

Photo 12

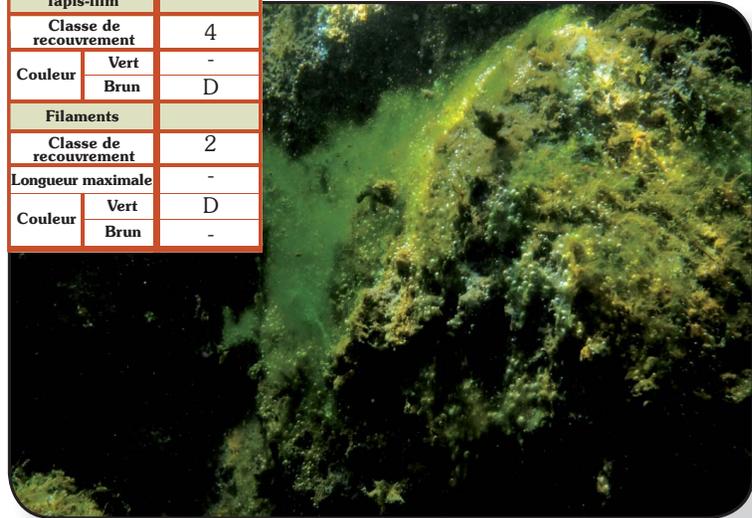
Tapis-film		
Classe de recouvrement		1
Couleur	Vert	-
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		2
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	-
	Brun	D



© MDDEP

Photo 13

Tapis-film		
Classe de recouvrement		4
Couleur	Vert	-
	Brun	D
Filaments		
Classe de recouvrement		2
Longueur maximale		-
Couleur	Vert	D
	Brun	-



© Richard Carignan

Photo 14

Exemples de l'apparence d'amas d'algues et d'éponges

Cette section du document présente des exemples d'amas d'algues filamenteuses, que l'on retrouve parfois dans l'eau et sur les roches, mais non fixées à celles-ci, ainsi que des exemples d'éponges d'eau douce qui croissent dans le littoral. Les amas d'algues filamenteuses et les éponges ne doivent pas être considérés comme du périphyton.

Amas d'algues filamenteuses



Photo 15

© Richard Carignan



Photo 16

© Richard Carignan



Photo 17

© Richard Carignan



Photo 18

© Richard Carignan



Photo 19

© MIDDEP

Éponges d'eau douce

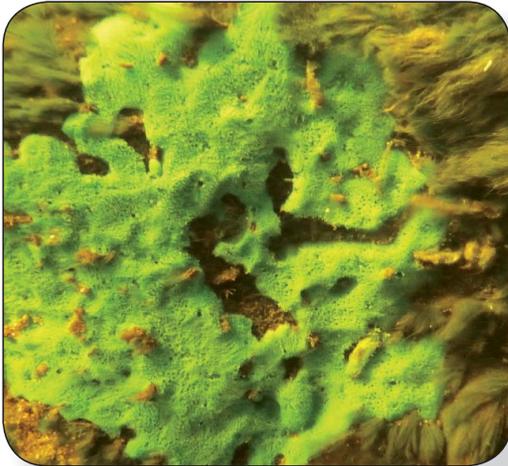


Photo 20

© Richard Carignan

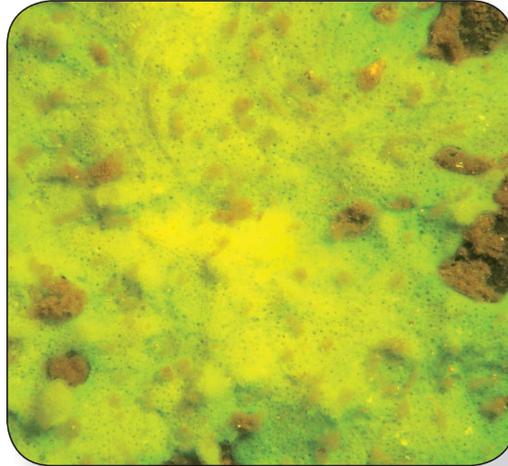


Photo 21

© Richard Carignan

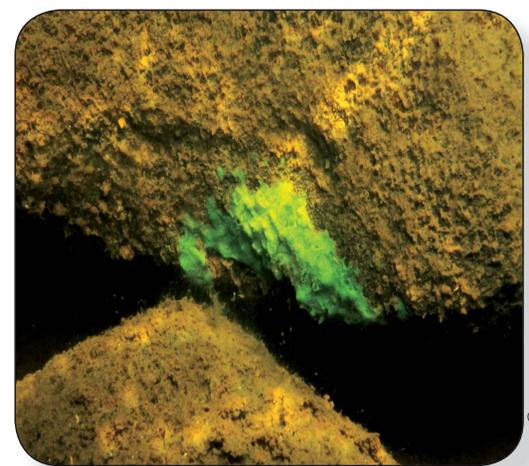


Photo 22

© Richard Carignan



Photo 23

© Richard Carignan

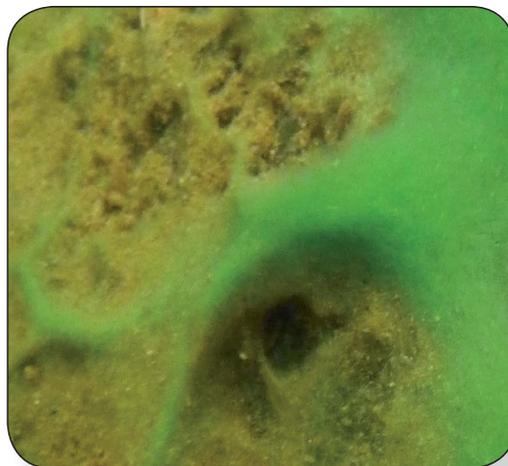


Photo 24

© Richard Carignan

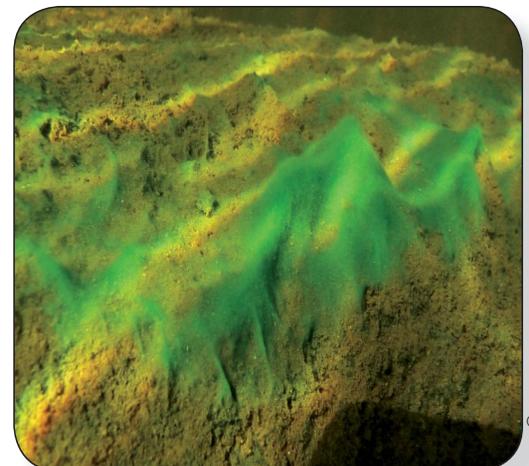


Photo 25

© Richard Carignan

2. Mesures

Exemples de mesures de l'épaisseur du périphyton

Cette section présente des exemples de l'épaisseur du périphyton mesurée au hasard du positionnement de la règle sur les roches. L'épaisseur du périphyton indiquée dans la légende des photos correspond à la lecture de la couche la plus abondante au-dessus de l'échelle de graduation en millimètres (mm).

ROCHES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Épaisseur du périphyton										
N° de mesure	(mesure au millimètre près)									
1										
2										
3										
4										
5										
6										

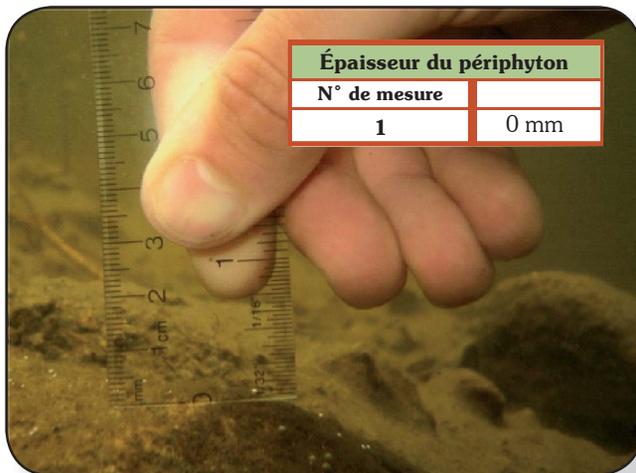


Photo 26

© Antonella Cattaneo

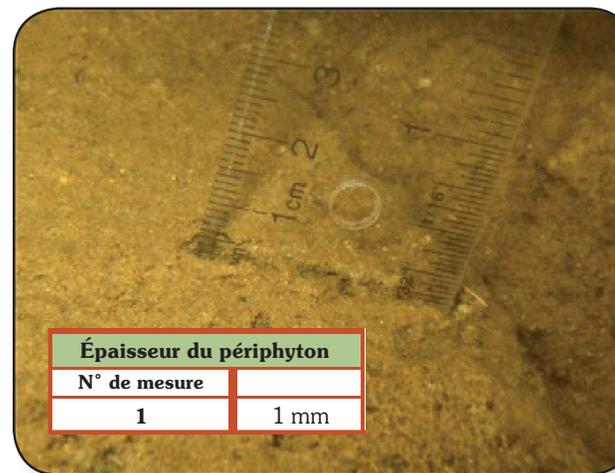
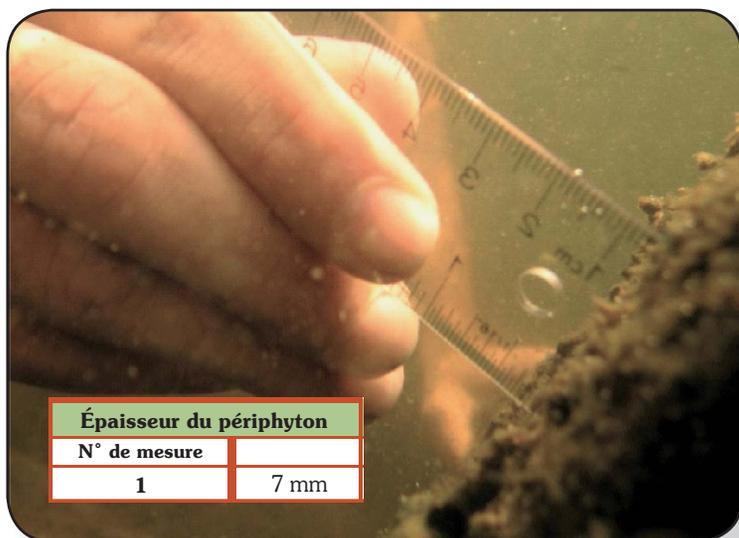


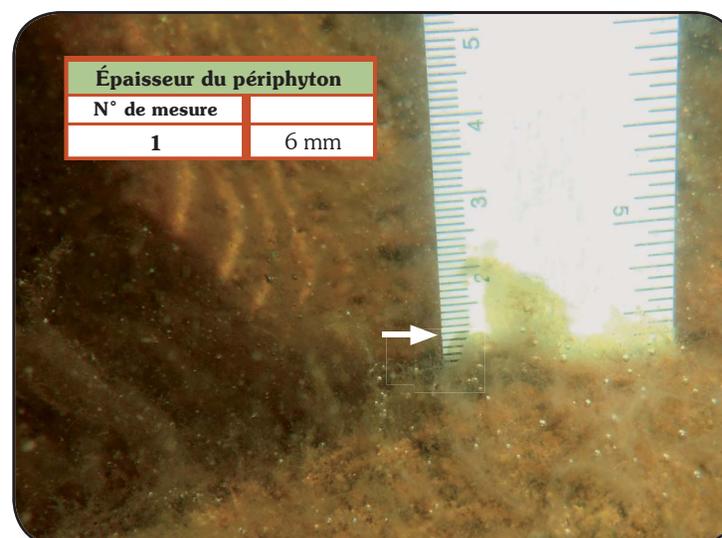
Photo 27

© Antonella Cattaneo



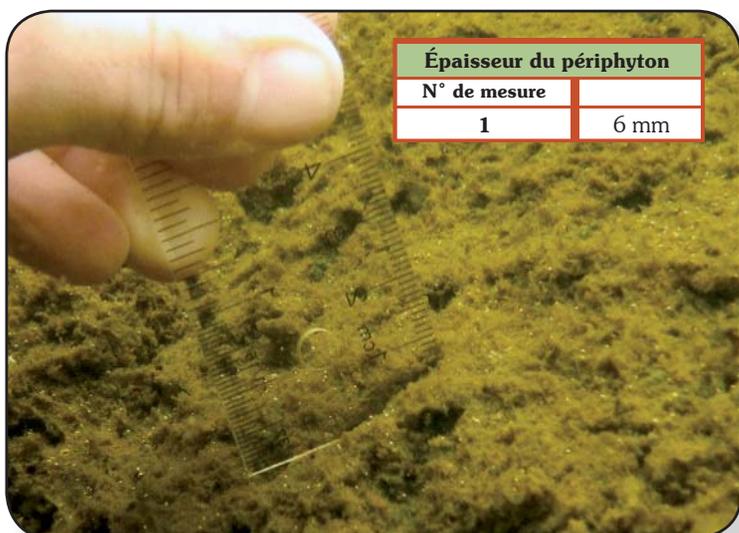
© Antonella Cattaneo

Photo 28



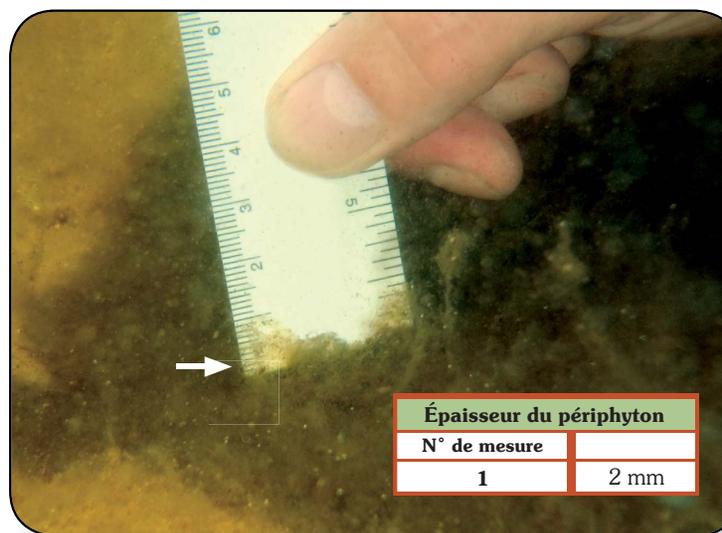
© CRE Laurentides

Photo 29



© Antonella Cattaneo

Photo 30



© CRE Laurentides

Photo 31

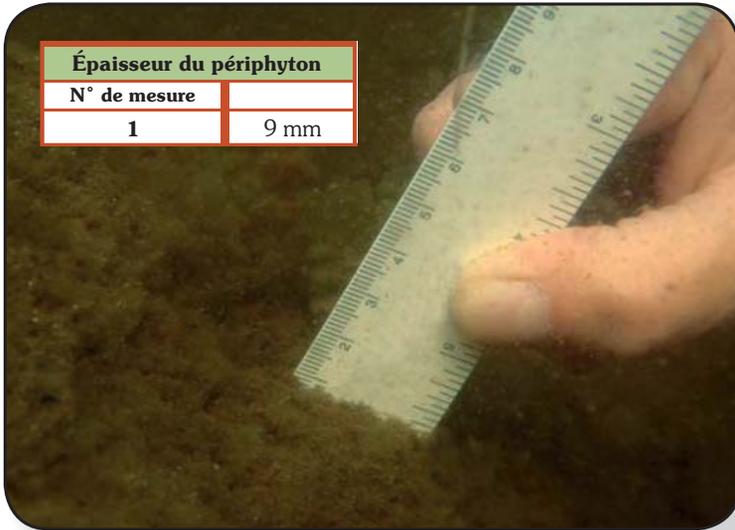


Photo 32

© CRE Laurentides

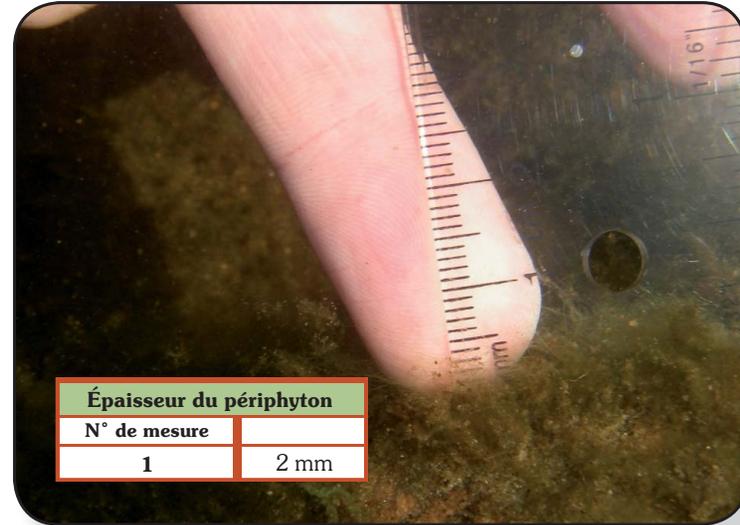


Photo 33

© MIDDEP

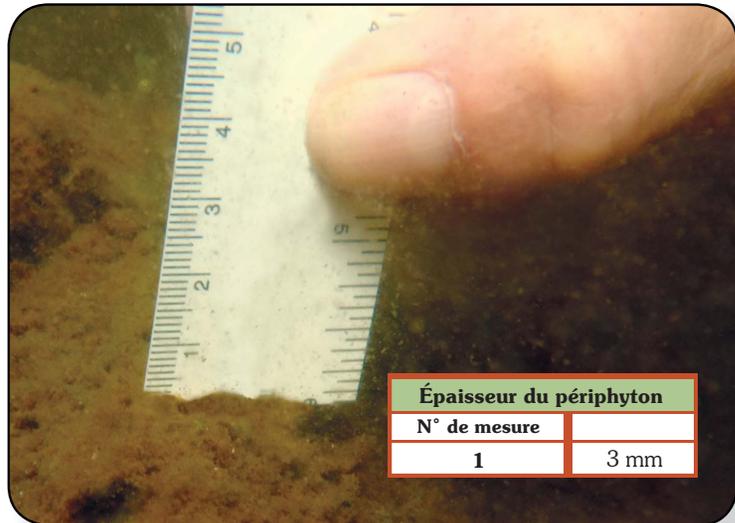


Photo 34

© CRE Laurentides

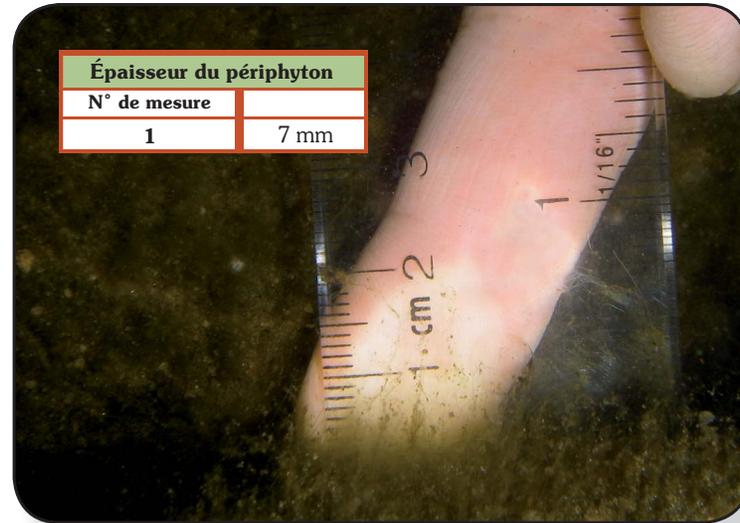


Photo 35

© MIDDEP

Exemples de mesures de la longueur maximale des filaments

Cette section présente des exemples de mesures de la longueur maximale des filaments lorsqu'il y a présence de cette catégorie de périphyton sur la roche qui a servi à prendre une mesure.

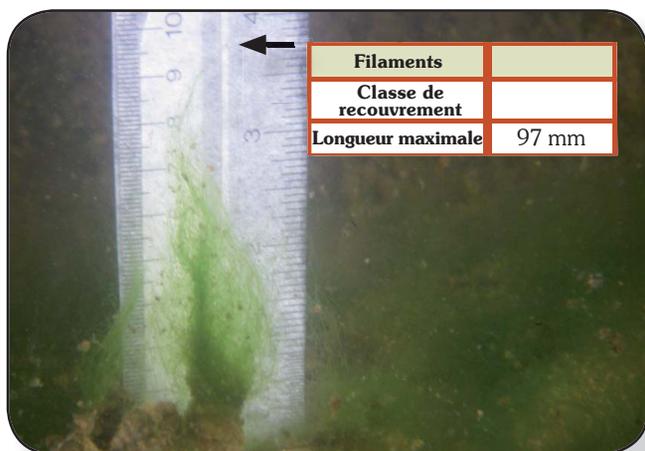


Photo 36

© MDDEP

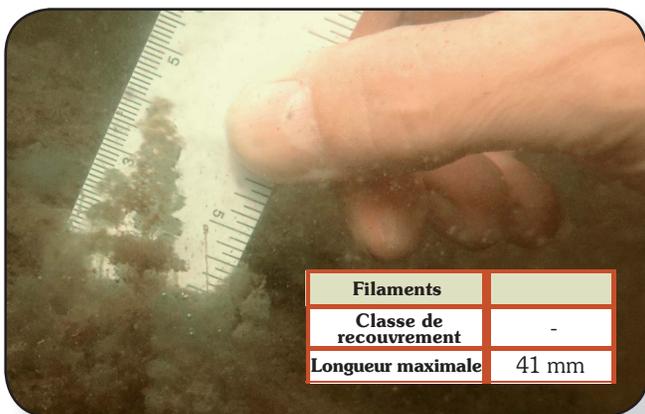


Photo 37

© CRE Laurentides

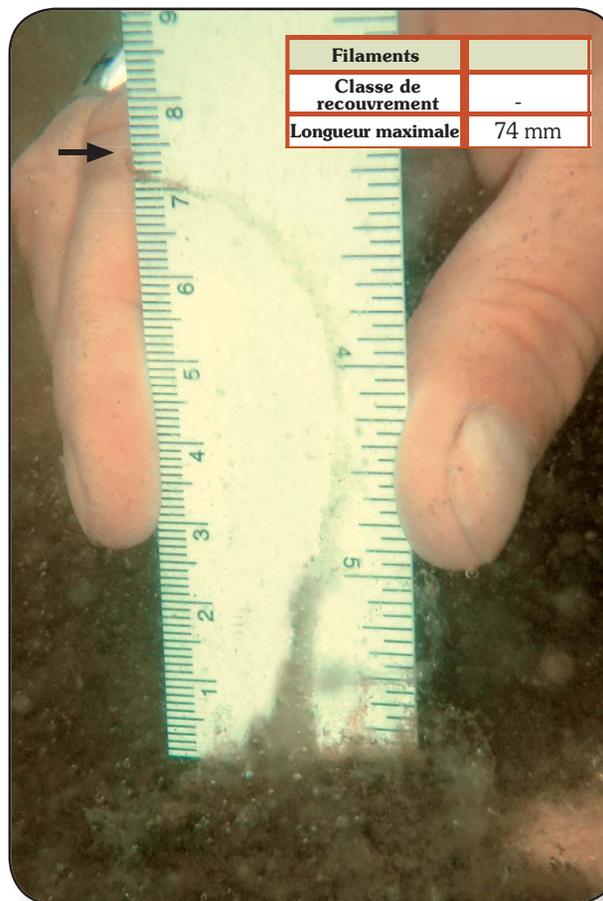
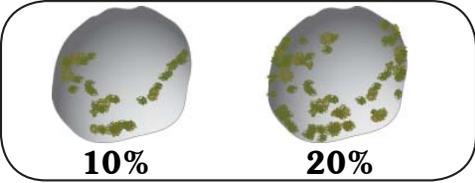
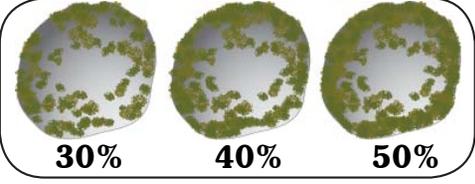
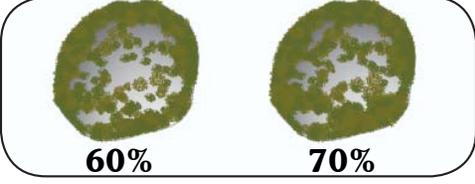
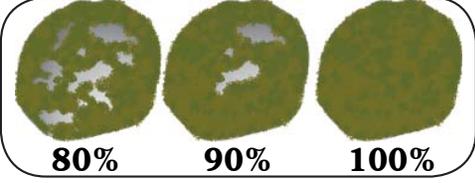


Photo 38

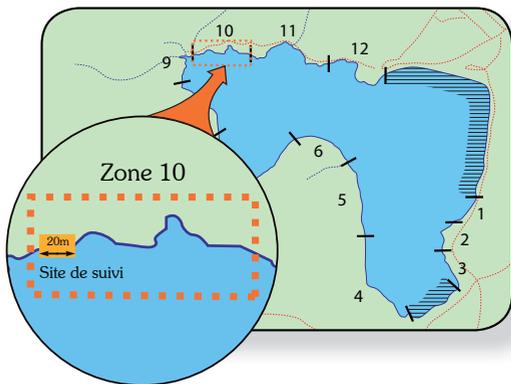
© CRE Laurentides

3. Classes de recouvrement

Classes (%)	Codes	Description	Exemples
Plus de 0 à 25	1	Le périphyton couvre peu la roche, soit moins du quart de sa surface.	
Plus de 25 à 50	2	Le périphyton couvre une partie appréciable de la roche (plus du quart), mais ne dépasse pas la moitié de sa surface.	
Plus de 50 à 75	3	Le périphyton couvre une partie importante de la roche (plus de la moitié), mais au moins le quart de sa surface n'est pas couverte.	
Plus de 75 à 100	4	Le périphyton couvre presque entièrement ou totalement la roche (plus des trois quarts) ou la couvre totalement.	

Fiche de terrain

Protocole de suivi du périphyton



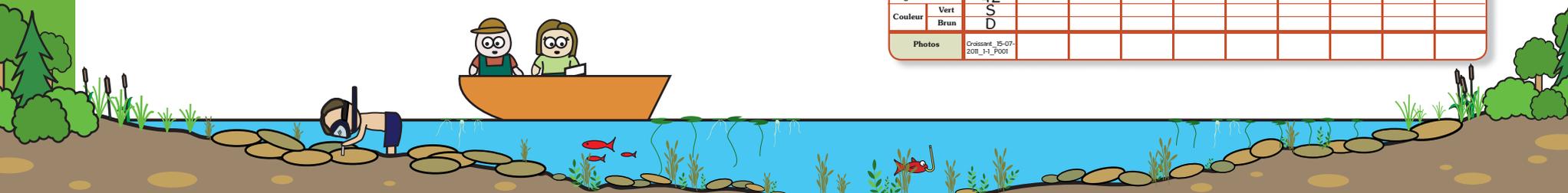
- 1 Déterminez le nombre de sites de suivi et leur emplacement en vous référant aux consignes du protocole. Indiquez l'emplacement des sites sur une carte et sur la fiche d'information sur la localisation des sites de suivi, et inscrivez les coordonnées géographiques que vous obtiendrez à l'aide d'un GPS (près de la rive et au centre du site). Notez également la présence de points de repères.
- 2 Remplissez l'en-tête d'une fiche de collecte de données (une par site de suivi) avant d'effectuer les mesures et les observations demandées.
- 3 Rendez-vous à chacun des sites et effectuez les mesures. Prenez **30 mesures de l'épaisseur** du périphyton avec la règle (idéalement trois mesures par roche, sur 10 roches). Les mesures doivent être prises au millimètre (mm) près sur l'échelle de graduation. Pour chacune des roches sur lesquelles vous effectuez des mesures, faites les observations décrites aux étapes 4 à 6.

- 4 Déterminez la classe de **grosueur** de la roche.
- 5 Déterminez si le périphyton a l'apparence d'un **tapis-film**. Évaluez l'importance relative du recouvrement (classe de pourcentage) de la roche par le tapis-film et indiquez la couleur dominante ainsi que la couleur secondaire, s'il y a lieu.
- 6 Déterminez si le périphyton a l'apparence de **filaments**. Évaluez l'importance relative du recouvrement (classe de pourcentage) de la roche par les filaments et indiquez leur couleur dominante ainsi que leur couleur secondaire, s'il y a lieu. Mesurez également la longueur maximale des filaments (mm).
- 7 Prenez des photos (si possible) du périphyton présent sur les roches. Répétez les étapes 2 à 6 à tous les sites de suivi (idéalement 12 sites).

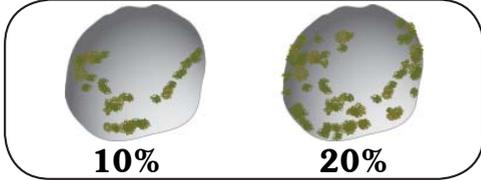
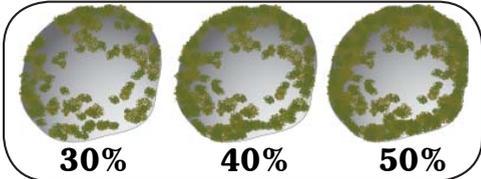
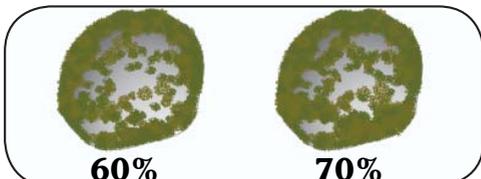
Suivi du périphyton - Fiche de collecte de données

Nom du plan d'eau Lac Croissant Secteur 1 Numéro du site 10 Date et heure 15 juillet 2011 / 11h00
 Municipalités Saint-Gédéon Nom des observateurs Ginette Beaurivage / Gilles Boileau
 Numéro d'identification RSV-240 Nom de l'organisme Association du lac Croissant

ROCHES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Épaisseur du périphyton <i>(mesure au millimètre près)</i>										
N° de mesure										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
Grosueur des roches										
Classes de grosueur: 1: 10 à 25 cm 2: > 25 à 50 cm 3: > 50 à 100 cm 4: + de 100 cm										
Classe	3									
Apparence du périphyton										
Classes de % de recouvrement: 1: > 0 à 25 % 2: > 25 à 50 % 3: > 50 à 75 % 4: > 75 à 100 %										
Tapis-film <i>Si présent, noter la classe de recouvrement et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)</i>										
Classe de recouvrement	4									
Couleur	Vert Brun									
Filaments <i>Si présent, noter la classe de recouvrement, la longueur maximale (mm) et inscrire D ou S pour indiquer la couleur dominante (D) et secondaire (S)</i>										
Classe de recouvrement	1									
Longueur maximale	42									
Couleur	Vert Brun									
Photos Croissant_15-07-2011_1_P001										

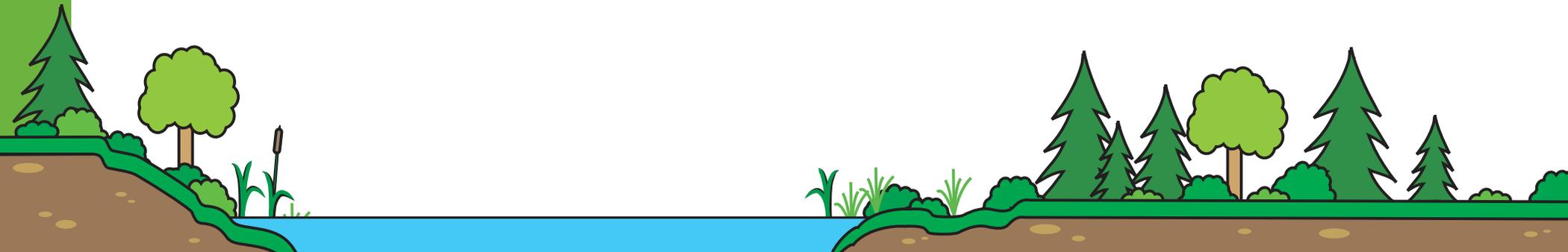


Classes de pourcentage de recouvrement

Classes (%)	Codes	Description	Exemples
Plus de 0 à 25	1	Le périphyton couvre peu la roche, soit moins du quart de sa surface.	
Plus de 25 à 50	2	Le périphyton couvre une partie appréciable de la roche (plus du quart), mais ne dépasse pas la moitié de sa surface.	
Plus de 50 à 75	3	Le périphyton couvre une partie importante de la roche (plus de la moitié), mais au moins le quart de sa surface n'est pas couverte.	
Plus de 75 à 100	4	Le périphyton couvre presque entièrement ou totalement la roche (plus des trois quarts) ou la couvre totalement.	

Carnet de santé

Carnet élaboré dans le cadre
de Bleu Laurentides



Identification du lac

Nom du lac: _____

Ville(s) / municipalité(s): _____

MRC : _____

Région administrative : _____

Numéro du répertoire hydrologique* : _____

Coordonnées
géographiques
du lac : _____

Autres identifiants** : _____

* On peut obtenir le numéro du répertoire hydrologique auprès du Centre d'expertise hydrique du Québec (www.cehq.gouv.qc.ca) ou en contactant un responsable du Réseau de surveillance volontaire des lacs du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.asp).

** Les autres identifiants sont des numéros qui ont été attribués à un lac en particulier lors d'une étude (sur la faune aquatique par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, par exemple) ou dans le cadre d'un programme spécifique (comme le Réseau de surveillance volontaire des lacs). Ces identifiants permettent d'accéder rapidement à de l'information concernant le lac en question.

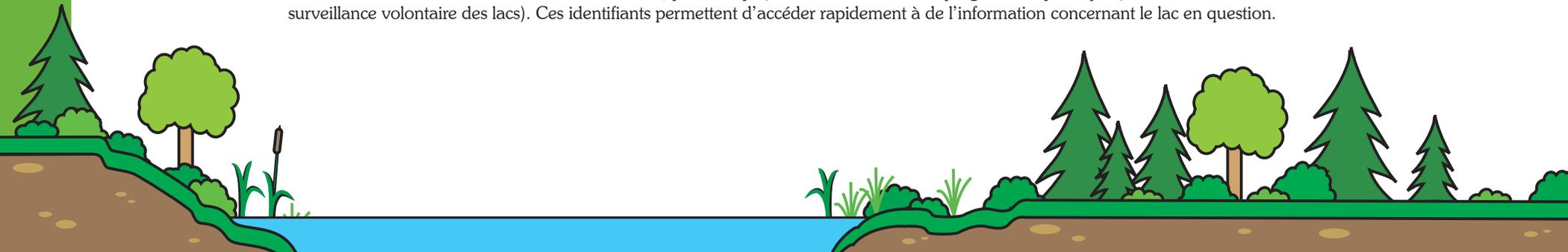
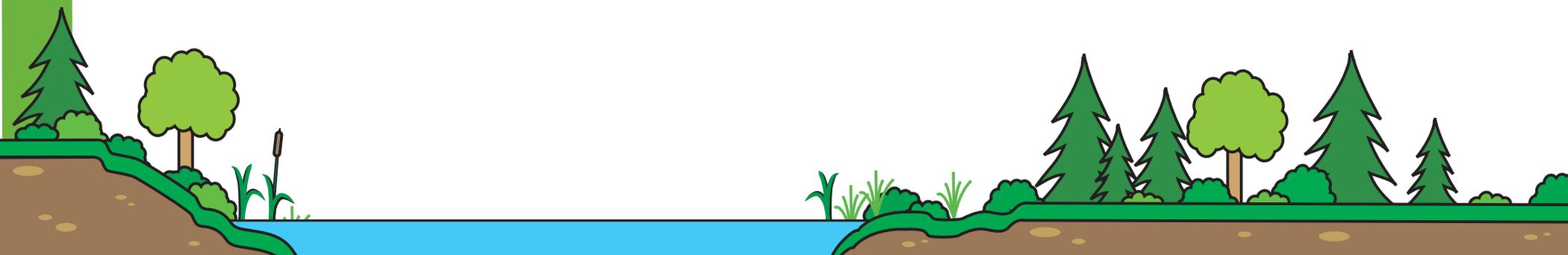


Table des matières

L'utilité du carnet de santé pour les lacs.....	L
Section 1 - Vue d'ensemble des études.....	S-1
Section 2 - Caractéristiques physiques du lac	S-2
Section 3 - Qualité de l'eau.....	S-3
Section 4 - Bande riveraine.....	S-4
Section 5 - Faune et flore aquatiques.....	S-5
Section 6 - Description du bassin versant.....	S-6
Section 7 - Dynamique municipale.....	S-7
Section 8 - Vie associative.....	S-8
Section 9 - Cartes et photos.....	S-9
Section 10 - Documents de référence.....	S-10
Glossaire.....	G



L

L'utilité du carnet de santé pour les lacs

Le carnet de santé est un outil destiné aux riverains, aux associations de lacs et à toute personne qui s'intéresse à la protection des lacs. Ce document a trois objectifs :

- Regrouper les informations pertinentes concernant le lac.
- Soutenir les acteurs locaux dans le suivi de la santé du lac.
- Assurer le transfert des connaissances et faciliter la sensibilisation de la communauté.

Le carnet de santé est un outil évolutif qui mise avant tout sur la participation volontaire des acteurs locaux. Utilisé en combinaison avec les autres éléments de la *Trousse des lacs* (fiches théoriques* et protocoles de caractérisation), il facilitera le dépistage des variations ou des tendances de l'état de santé du lac. Pour vous permettre de mieux vous y retrouver, le carnet de santé est divisé en plusieurs sections qui vous serviront à regrouper en un même endroit toutes les informations relatives à un thème en particulier :

- 1. Vue d'ensemble des études** - Répertorie dans un premier temps toutes les études effectuées sur le lac (portrait général du lac sous forme de tableau synthèse).
- 2. Caractéristiques physiques du lac** - Dresse la liste des données de base les plus récentes concernant principalement les caractéristiques morphologiques (**superficie**, profondeur, **périmètre**, etc.) et hydrologiques du lac.
- 3. Qualité de l'eau** - Détaille les études et les données de la qualité de l'eau du lac à partir de paramètres de base (**phosphore**, **transparence**, **chlorophylle a**, etc.).
- 4. Bande riveraine** - Rassemble les études de caractérisation de la bande riveraine et toute information relative au degré d'artificialisation ou au caractère naturel des rives, au type d'aménagement, etc.

* Les termes en vert dans le texte du Carnet de santé font référence au glossaire ou aux fiches théoriques de la *Trousse des lacs*.



ATTENTION!

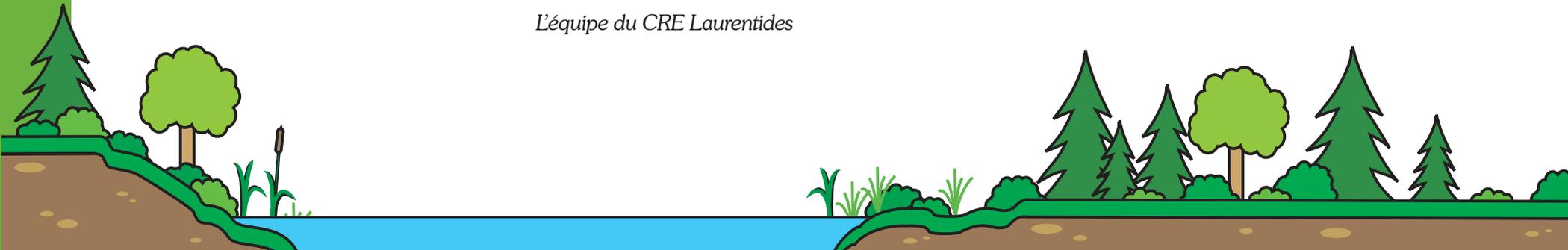
Il est possible que vous n'avez pas en main toute l'information nécessaire pour compléter certaines sections du carnet de santé. En effet, plusieurs lacs n'ont pas encore fait l'objet d'études particulières. Ainsi, il est tout à fait normal que des sections demeurent incomplètes pour un certain temps. N'oubliez pas que le carnet de santé est un outil évolutif!

5. **Faune et flore** - Regroupe les études de caractérisation des plantes aquatiques et du périphyton, les études sur les poissons, les oiseaux, etc.
6. **Description du bassin versant** - Réunit les études qui abordent les activités (passées et présentes) se déroulant sur le territoire du bassin versant du lac, les inventaires des milieux humides, les notions de paysage, etc.
7. **Dynamique municipale** - Établit le portrait de la réglementation municipale en lien avec les lacs et des décisions importantes du conseil municipal, identifie les responsables en matière d'environnement, etc.
8. **Vie associative** - Archive l'information sur votre association (historique, personnes responsables, etc.).
9. **Cartes et photos** - Permet de garder la trace des cartes et des photos qui illustrent l'évolution du lac.
10. **Documents de référence** - Répertoire tous les documents pertinents autres que les études que possède l'association et qui abordent un ou plusieurs des aspects des lacs (guides pratiques, livres, etc.).

Pour vous accompagner dans votre démarche, vous trouverez dans chacune des sections un tableau spécifique au thème abordé ainsi que des fiches synthèses. Remplissez d'abord les tableaux, qui servent à regrouper et à classer les études traitant d'un même thème. Ensuite, pour chacune des études inscrites aux tableaux, vous pourrez compléter une fiche qui fait ressortir les faits saillants ou les conclusions de l'étude en question. Ce portrait pourra révéler des indices quant à l'évolution de la santé du lac et aider à établir la nature des changements que le lac (ou son bassin versant) a subi au cours des années. **Si vous détenez une Trousse des lacs imprimée, il est recommandé de faire des photocopies des fiches avant de les compléter.**

À la santé de votre lac!

L'équipe du CRE Laurentides



Section 1 - Vue d'ensemble des études

Bien souvent, le lac près duquel on vit a fait l'objet de nombreuses études qui se retrouvent dans des boîtes ou sur des étagères en divers lieux. Parfois aussi, les associations de lacs ne sont même pas au courant que de telles études ont été réalisées. L'objectif de cette première section est d'identifier et regrouper l'ensemble des études qui concernent le lac qui vous intéresse. Il s'agit en quelque sorte d'une «table des matières» ou encore d'un «dossier médical» qui prend la forme d'un tableau synthèse. Cette première section, plus générale, permet donc de savoir, en un coup d'œil, ce qui a été fait et ce qui reste à faire.

La recherche d'informations sur le lac est un processus continu et peut donc se faire à votre rythme et selon les capacités et les intérêts de chacun. Pour mettre la main sur des documents qui concernent un lac en particulier, on peut contacter la municipalité (responsable en environnement, aménagiste), la municipalité régionale de comté (MRC), d'autres associations, le gouvernement du Québec par le biais du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) ou du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), les bibliothèques universitaires, etc. Bien sûr, beaucoup d'informations se retrouvent maintenant sur internet, ce qui facilite grandement les recherches.

Attention! Pour chacune de ces études, des informations plus détaillées se retrouveront dans les autres sections du carnet de santé (tableaux et fiches synthèses). Par exemple, si une association participe au Réseau de surveillance volontaire des lacs, les données relatives à la **transparence**, au **phosphore** total trace, au carbone organique dissous ou à la **chlorophylle a** se retrouveront dans la section sur la qualité de l'eau. Si la bande riveraine a été caractérisée dans le passé, cette information apparaîtra dans la section sur la bande riveraine.

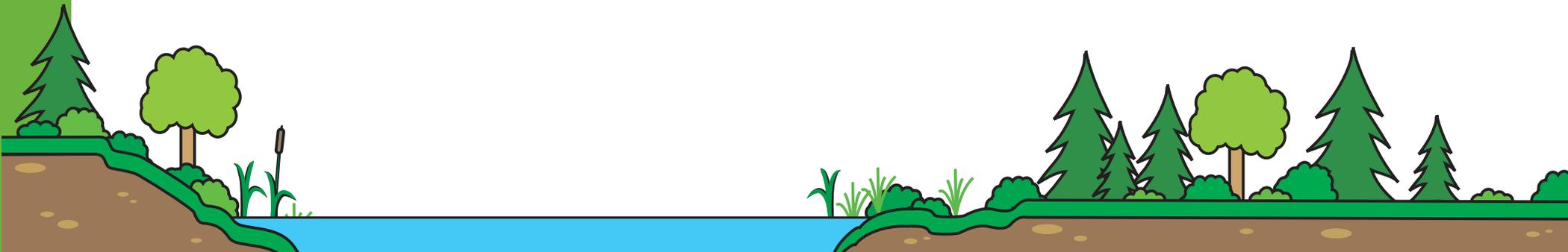


Tableau 1 - Vue d'ensemble des études sur le lac

Thème / sujet de l'étude *	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			

* Pour mieux identifier le thème de l'étude, vous pouvez vous référer aux introductions de chaque section du carnet de santé.

Tableau 1 - Vue d'ensemble des études sur le lac

Thème / sujet de l'étude *	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			

* Pour mieux identifier le thème de l'étude, vous pouvez vous référer aux introductions de chaque section du carnet de santé.

Tableau 1 - Vue d'ensemble des études sur le lac

Thème / sujet de l'étude *	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			

* Pour mieux identifier le thème de l'étude, vous pouvez vous référer aux introductions de chaque section du carnet de santé.

Tableau 1 - Vue d'ensemble des études sur le lac

Thème / sujet de l'étude *	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			

* Pour mieux identifier le thème de l'étude, vous pouvez vous référer aux introductions de chaque section du carnet de santé.

Tableau 1 - Vue d'ensemble des études sur le lac

Thème / sujet de l'étude *	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			

* Pour mieux identifier le thème de l'étude, vous pouvez vous référer aux introductions de chaque section du carnet de santé.

Tableau 1 - Vue d'ensemble des études sur le lac

Thème / sujet de l'étude *	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			
Qualité de l'eau <input type="checkbox"/> Bande riveraine <input type="checkbox"/> Faune et flore aquatiques <input type="checkbox"/> Description du bassin versant <input type="checkbox"/> Autres _____			

* Pour mieux identifier le thème de l'étude, vous pouvez vous référer aux introductions de chaque section du carnet de santé.

Section 2 - Caractéristiques physiques du lac

Chaque lac possède des particularités (ex.: forme, profondeur, **volume**) qui influencent son écologie et son évolution et qui peuvent expliquer, en partie du moins, la nature des changements qui surviennent dans le lac sous l'effet des activités humaines. L'objectif de cette section est de construire graduellement une base de données qui aidera les spécialistes dans l'interprétation de l'état de santé du lac. Ces informations facilitent également la comparaison des lacs entre eux.

Différents types de données sont compilées dans cette section. D'abord, les descripteurs de morphologie, qui sont les plus couramment utilisés pour décrire la taille et la forme des lacs. Ils influencent entre autres le brassage de l'eau du lac et ont ainsi un effet sur la productivité de l'écosystème. Ils permettent aussi d'anticiper les secteurs du lac qui sont plus vulnérables à une colonisation par les **plantes aquatiques**. Les descripteurs reliés à l'hydrologie (**débit** à l'**exutoire**, temps de renouvellement de l'eau) et à l'emprise des vents (**longueur effective**) sont pour leur part de première importance dans la dynamique des plans d'eau. Pour vous aider à comprendre ces termes un peu plus techniques, un glossaire se trouve à la fin du carnet de santé.

Certaines données sont plus faciles à obtenir. Elles sont regroupées dans le tableau 2.1. Les caractéristiques complémentaires, moins connues ou plus rares, seront inscrites au tableau 2.2. Vous pourrez ajouter des descripteurs supplémentaires à la toute fin du tableau selon vos besoins et les données disponibles.

Attention! Il est possible que vous n'ayez pas en main toute l'information nécessaire pour compléter certaines parties de ces tableaux. Ainsi, il est normal que des sections demeurent incomplètes pour un certain temps. S'il existe plus d'une valeur pour un descripteur, seule la valeur la plus récente (ou la plus précise) doit se retrouver dans le tableau. Une colonne commentaires permet également aux observateurs d'inscrire de l'information complémentaire.

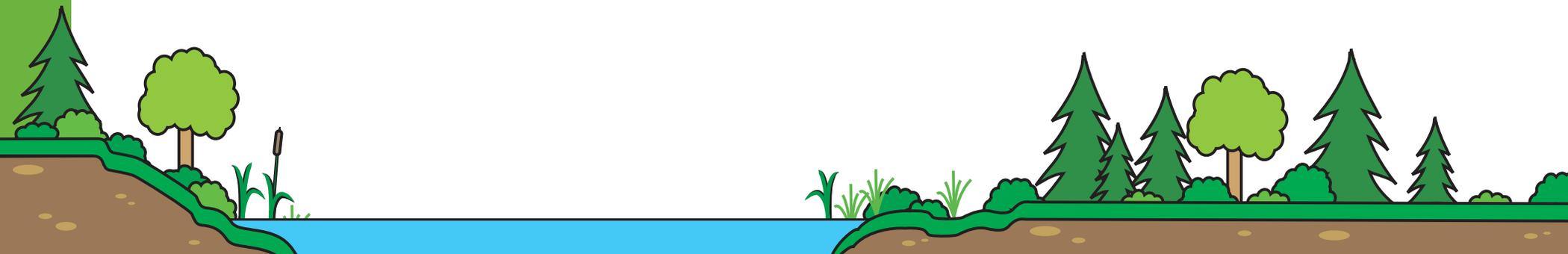


Tableau 2.1 - Principales caractéristiques physiques du lac

Descripteur	Valeur et unité de mesure du descripteur *	Année	Provenance des données	Commentaires
Superficie				
Périmètre				
Longueur maximum				
Largeur maximum				
Altitude				
Profondeur maximale				
Profondeur moyenne				

* L'unité de mesure est essentielle ! N'oubliez pas de l'inscrire dans la colonne.

Tableau 2.2 - Caractéristiques physiques complémentaires du lac

Descripteur	Valeur et unité de mesure du descripteur *	Année	Provenance des données	Commentaires
Nombre d'îles				
Rapport profondeur moyenne/profondeur maximale				
Volume du lac				
Indice de développement du périmètre				
Courbe surface/profondeur				
Courbe volume/profondeur				
Longueur effective (fetch)				

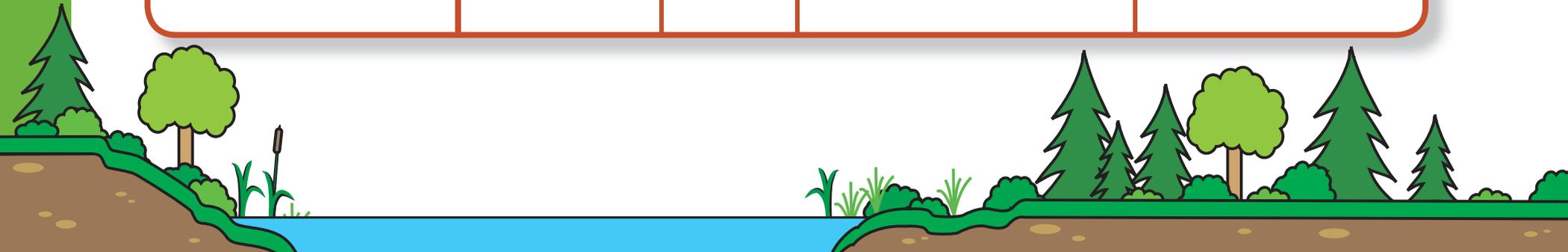


Tableau 2.2 - Caractéristiques physiques complémentaires du lac (suite)

Descripteur	Valeur et unité de mesure du descripteur *	Année	Provenance des données	Commentaires
Débit à l'exutoire				
Taux de renouvellement				
Temps de résidence				

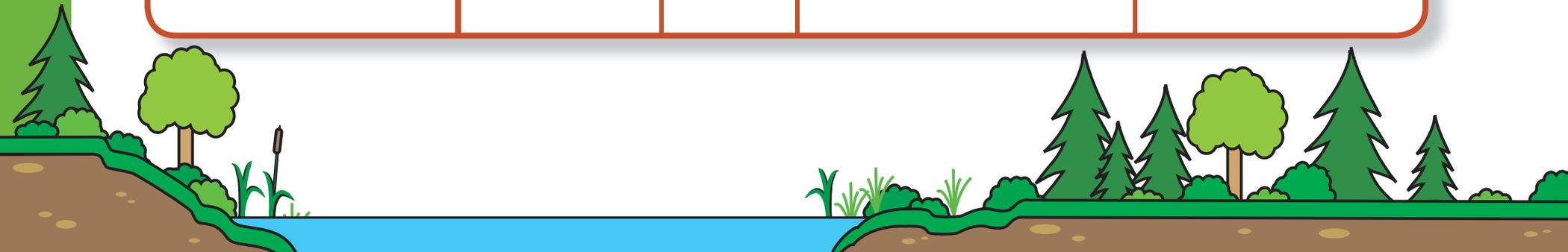
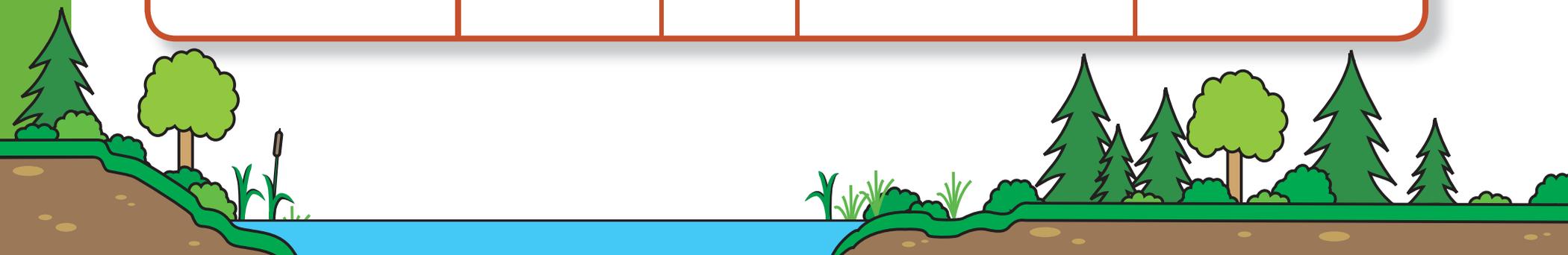


Tableau 2.2 - Caractéristiques physiques complémentaires du lac (suite)

Descripteur	Valeur et unité de mesure du descripteur *	Année	Provenance des données	Commentaires



Section 3 - Qualité de l'eau

L'eau doit satisfaire à des critères de qualité qui dépendent de l'usage qu'on en fait : consommation courante, activités récréatives, maintien de la vie aquatique, etc. Cependant, quel que soit l'usage envisagé, il est important que la qualité de l'eau d'un lac soit évaluée et que le suivi soit fait sur une base régulière. En effet, la consommation ou le contact avec une eau de mauvaise qualité peut avoir des effets graves sur la santé humaine, limiter les usages ou conduire à la mort de certains organismes aquatiques.

Les caractéristiques de l'eau d'un lac sont d'abord influencées par l'environnement naturel. Par exemple, le type de sol, de sous-sol ainsi que la végétation du bassin versant détermineront en partie la nature et l'importance des composés minéraux dissous dans l'eau et les apports en matière organique. Certaines activités humaines, comme le déboisement, l'agriculture et le développement résidentiel ou industriel dans le bassin versant, peuvent également influencer de façon importante les caractéristiques et la qualité de l'eau des lacs. L'eau du lac est ainsi au cœur d'un milieu de vie extrêmement riche, c'est pourquoi il importe de lui accorder une attention particulière.

L'objectif de cette section est de constituer une banque de toutes les études qui ont abordé la question de la qualité de l'eau du lac. Ces informations se retrouveront dans le tableau 3 où vous pourrez cocher les différents descripteurs traités dans chacune de ces études. Tous les descripteurs n'ont pas la même utilité ; certains permettent de décrire des caractéristiques générales de l'eau du lac (ex. : température, couleur), alors que d'autres sont utilisés pour décrire le caractère spécifique du lac. Finalement, certains descripteurs servent à déceler et mesurer l'ampleur d'une contamination particulière, comme la concentration en coliformes fécaux, par exemple, qui est un indicateur de la contamination bactériologique de l'eau.

Attention! Les mesures des descripteurs de qualité de l'eau varient selon les années, les saisons et les endroits échantillonnés dans le lac. La précision des résultats augmente habituellement avec le nombre de mesures effectuées. De plus, il est important de noter que la qualité de l'eau n'est pas le seul indice de la santé d'un lac. D'autres indicateurs, tels que l'abondance de **plantes aquatiques**, le **périphyton** ou l'envasement par exemple, peuvent être aussi révélateurs.

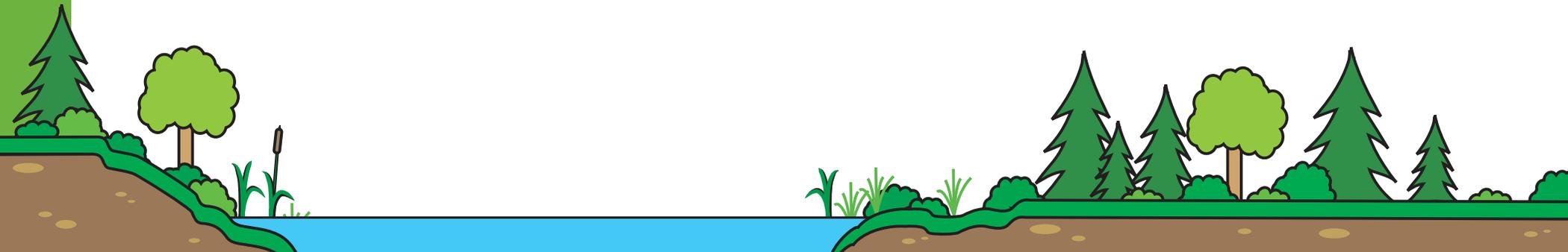


Tableau 3 - Études sur la qualité de l'eau du lac

Descripteurs étudiés	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude	Localisation de l'étude
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				

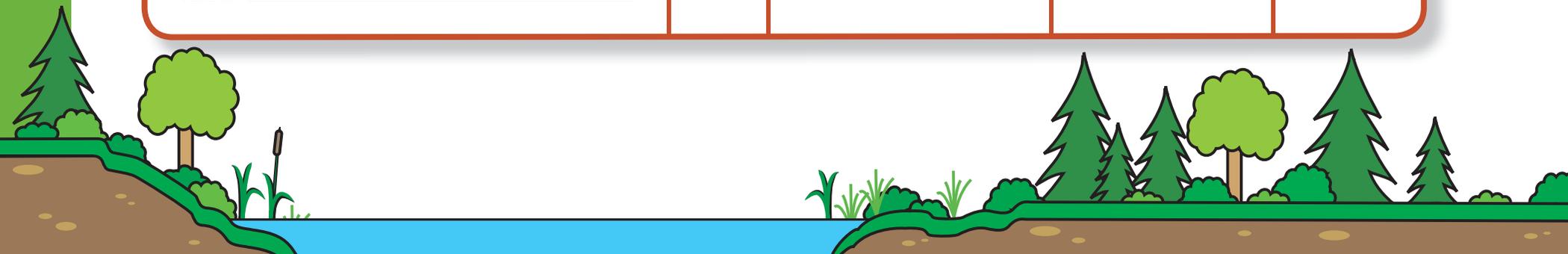


Tableau 3 - Études sur la qualité de l'eau du lac

Descripteurs étudiés	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude	Localisation de l'étude
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				

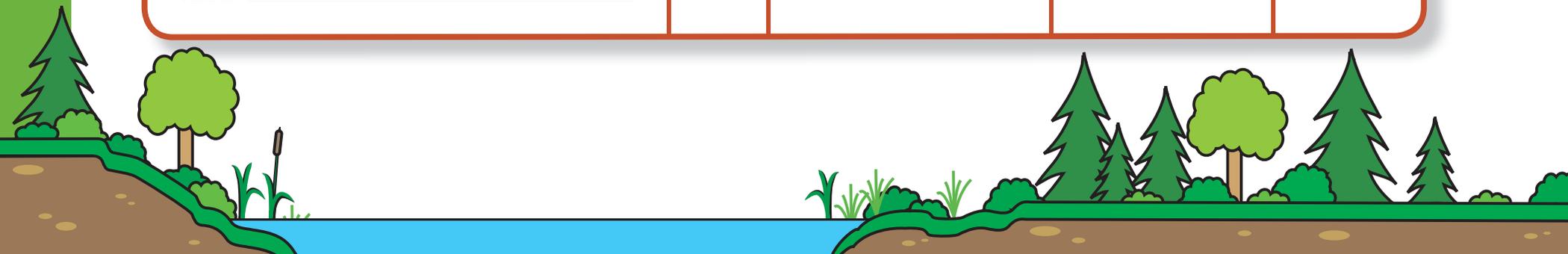


Tableau 3 - Études sur la qualité de l'eau du lac

Descripteurs étudiés	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude	Localisation de l'étude
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				

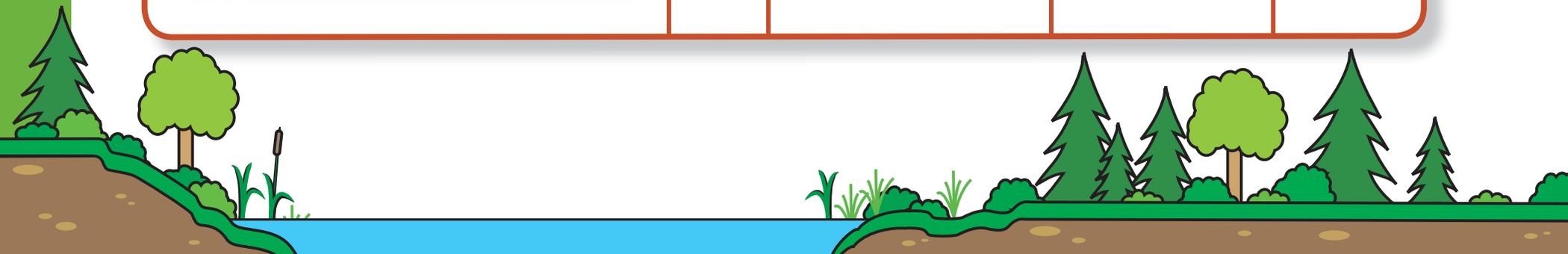
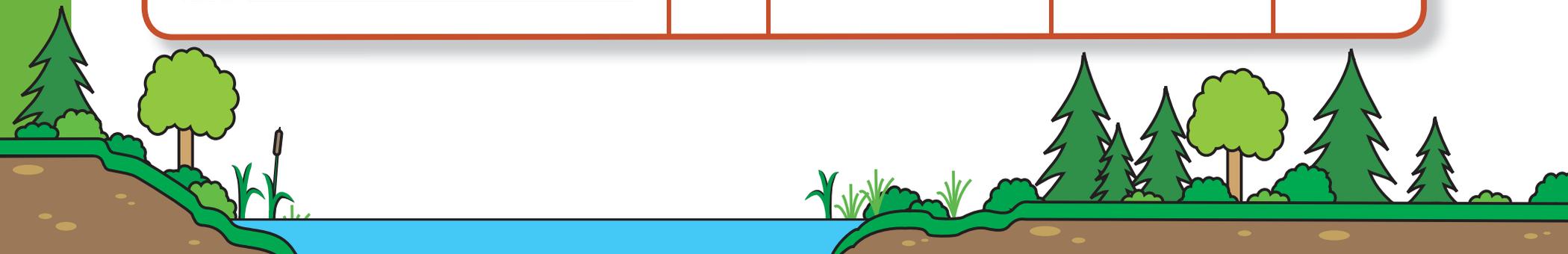


Tableau 3 - Études sur la qualité de l'eau du lac

Descripteurs étudiés	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude	Localisation de l'étude
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				
Température <input type="checkbox"/> Transparence <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> Carbone <input type="checkbox"/> Conductivité <input type="checkbox"/> organique dissous <input type="checkbox"/> Oxygène dissous <input type="checkbox"/> Azote <input type="checkbox"/> Phosphore <input type="checkbox"/> Coliformes <input type="checkbox"/> Cyanobactéries <input type="checkbox"/> Chlorophylle <i>a</i> <input type="checkbox"/> Autres _____				



Section 4 - Bande riveraine

La bande riveraine d'un lac correspond à une zone de **10 mètres ou de 15 mètres** de largeur (**si la pente est supérieure ou égale à 30 %**) à partir de l'interface terre/eau et qui fait tout le tour du lac. Idéalement, elle est composée d'un mélange d'herbacées, d'arbustes et d'arbres indigènes. En vertu de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, toutes les interventions qui sont susceptibles de détruire ou de modifier la couverture végétale de cette bande exigent un permis municipal. L'importance qu'on accorde à la bande riveraine vient du fait qu'elle remplit plusieurs fonctions essentielles qui aident à maintenir le lac en santé :

- 1. Filtre contre la pollution** - La végétation retient une partie des engrais, des pesticides et des sédiments contenus dans les eaux de ruissellement, prévenant ainsi le vieillissement prématuré des plans d'eau.
- 2. Rempart contre l'érosion** - La végétation permet de stabiliser les rives, de diminuer l'ensablement des frayères et d'éviter les pertes de terrain.
- 3. Richesse biologique** - Cette zone de transition (écotone) entre l'écosystème terrestre et lacustre est très riche et offre habitat, nourriture et abri à la faune.
- 4. Brise-vent naturel** - La végétation riveraine protège votre habitation des dommages causés par le vent.
- 5. Fonction paysagère** - La végétation riveraine est garante de la beauté naturelle des paysages et contribue à augmenter la valeur de votre propriété.
- 6. Écran solaire** - L'ombre des arbres forme un écran qui empêche le réchauffement excessif de l'eau limitant ainsi le développement des algues.

La bande riveraine joue en quelque sorte un rôle similaire à celui de la peau, l'élément le plus important du système immunitaire, en limitant les agressions au lac (pollution diffuse, érosion, etc.). On comprend alors l'importance de conserver la végétation riveraine, de revégétaliser les portions de la rive qui ont été déboisées dans le passé et de faire le suivi de l'évolution de la qualité des aménagements en bord de lac.

Dans cette section seront regroupées, par exemple, les études abordant la caractérisation de la bande riveraine, la renaturalisation des berges, l'évaluation du degré d'artificialisation ou du caractère naturel des rives, les types d'aménagements, etc.

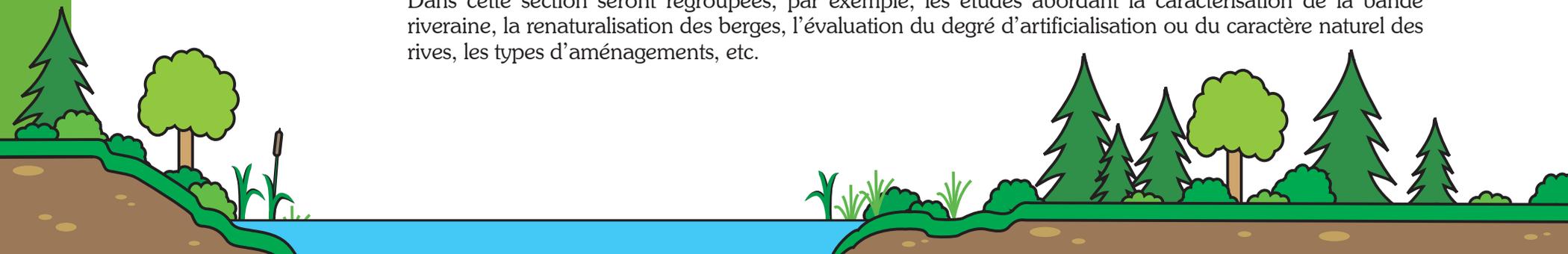


Tableau 4 - Études sur la bande riveraine

Type de suivi	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude	Secteurs du lac	Cartes	Photos
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

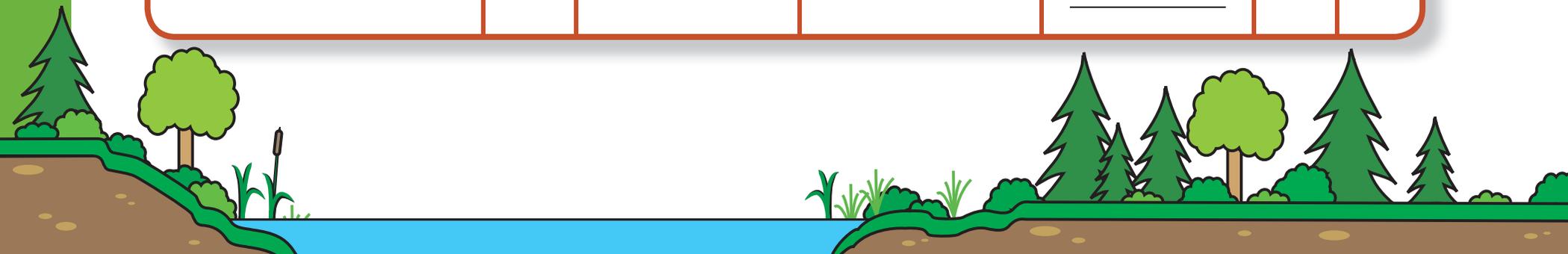


Tableau 4 - Études sur la bande riveraine

Type de suivi	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude	Secteurs du lac	Cartes	Photos
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

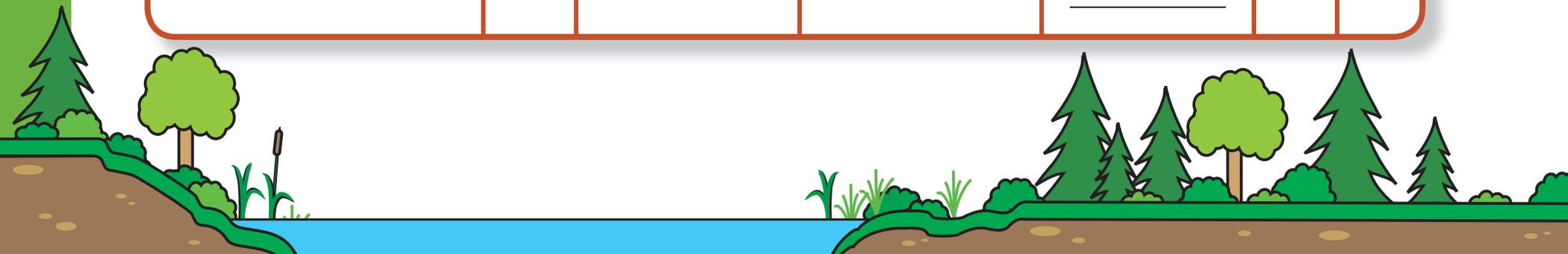


Tableau 4 - Études sur la bande riveraine

Type de suivi	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude	Secteurs du lac	Cartes	Photos
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

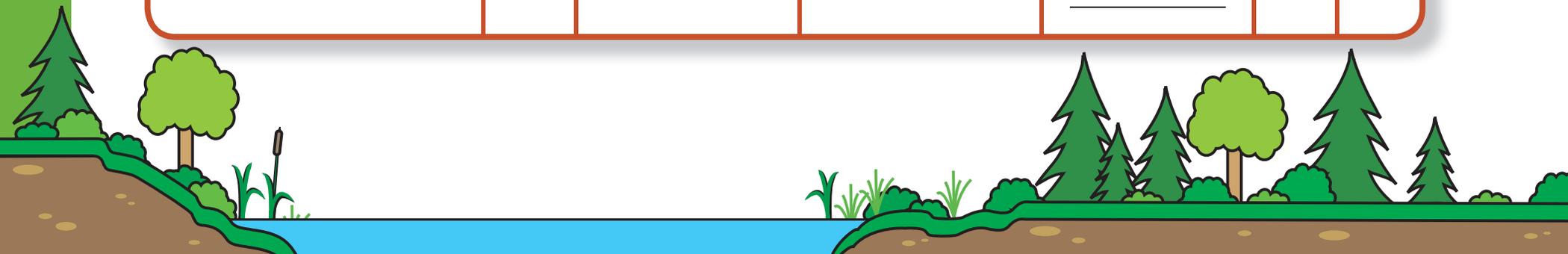
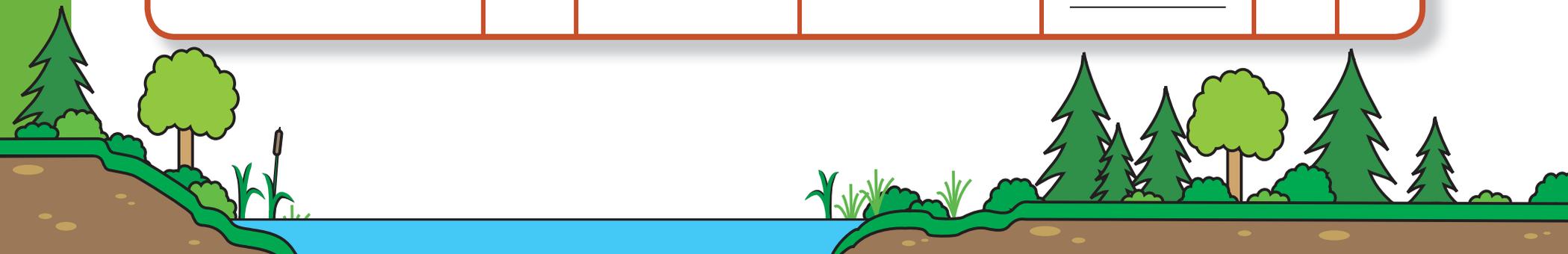


Tableau 4 - Études sur la bande riveraine

Type de suivi	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude	Secteurs du lac	Cartes	Photos
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Caractérisation de la bande riveraine <input type="checkbox"/> Revégétalisation <input type="checkbox"/> Suivi des aménagements et/ou des secteurs problématiques <input type="checkbox"/> Autres _____				Lac en entier <input type="checkbox"/> Secteur(s) en particulier <input type="checkbox"/> Lesquels ? _____ _____	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>



Fiche synthèse

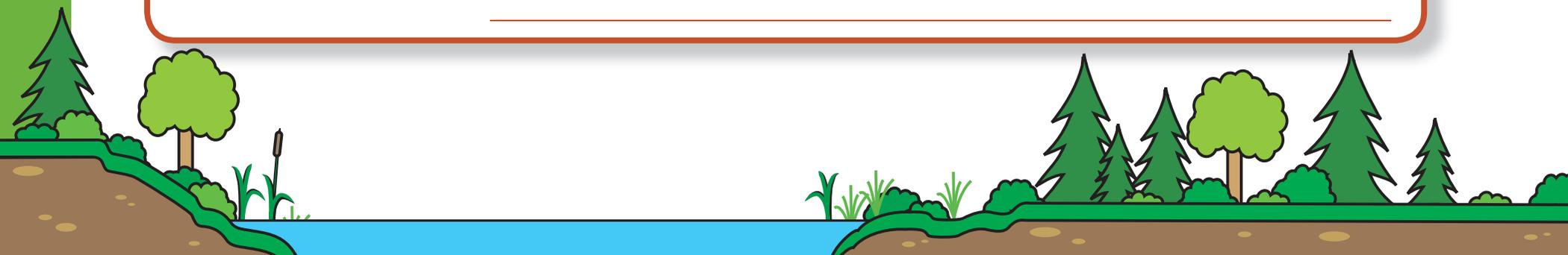
Nom du lac: _____

Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____ Année _____

Résumé des résultats/principales conclusions de l'étude:

Commentaires:



Section 5 - Faune et flore aquatiques

Un lac est aussi défini par la richesse et l'abondance de la flore et la faune qui y vit. La faune comprend des représentants de plusieurs groupes d'animaux tels les poissons, les amphibiens, les insectes, les mollusques ou les vers. Certains sont des habitants permanents alors que d'autres fréquentent les lacs en visiteurs. Du côté de la flore, outre les **plantes aquatiques**, on peut penser aux **algues**, aux mousses, aux fougères, etc.

Le rôle de tous ces organismes dans le maintien de la biodiversité et de l'intégrité écologique des lacs est essentiel. Par exemple, la présence de **plantes aquatiques**, souvent associée à tort à la détérioration d'un lac, remplissent plusieurs fonctions capitales :

- 1. Habitat et nourriture** - Elles fournissent une multitude d'abris, de lieux de reproduction et de sources de nourriture pour les poissons, les amphibiens et les invertébrés.
- 2. Filtration et absorption** - Elles ont un rôle important à jouer dans la filtration de l'eau et dans l'absorption des substances polluantes et des nutriments en excès (comme le **phosphore**, par exemple).
- 3. Protection contre l'érosion** - Elles freinent l'action des vagues contribuant ainsi à protéger les rives contre l'érosion.

La présence ou l'absence de certaines espèces fauniques ou floristiques peuvent parfois servir d'indicateurs de l'état de santé d'un lac. Il est donc important de connaître et mieux comprendre la diversité biologique de votre lac afin de faciliter le choix des actions à entreprendre, au besoin.

Cette section a pour objectif de regrouper les études ayant trait à la faune et la flore aquatiques telles que les études de caractérisation des **plantes aquatiques** et du **périphyton**, les études sur les poissons, les amphibiens, les oiseaux qui fréquentent le lac, les castors, etc.

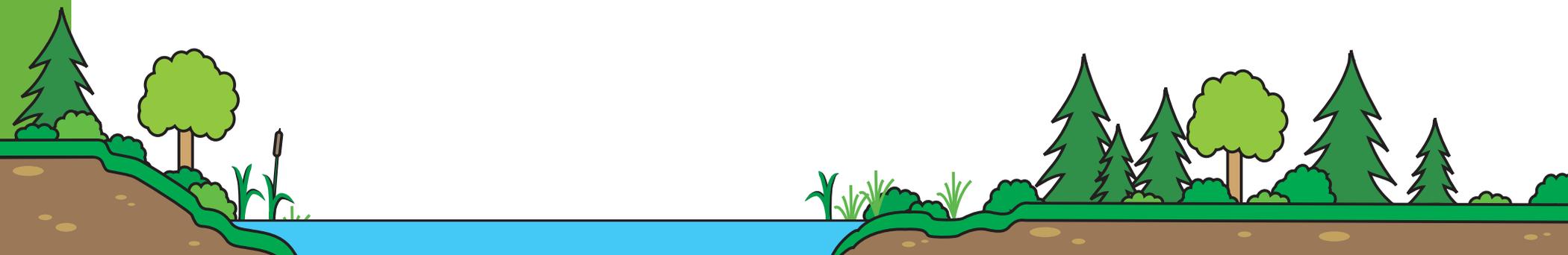


Tableau 5 - Études sur la faune et la flore aquatiques

Thème / sujet de l'étude	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			

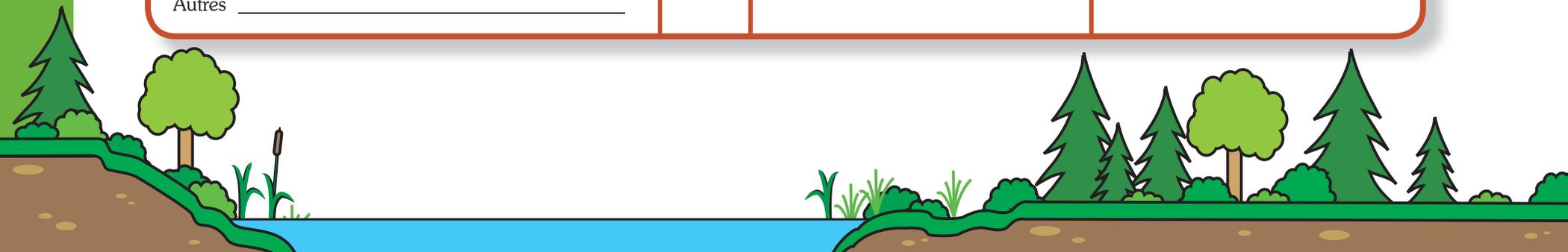


Tableau 5 - Études sur la faune et la flore aquatiques

Thème / sujet de l'étude	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			

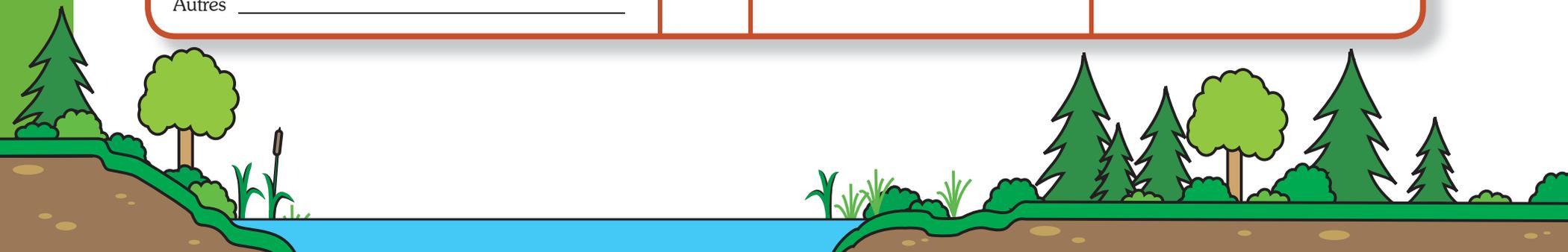


Tableau 5 - Études sur la faune et la flore aquatiques

Thème / sujet de l'étude	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			

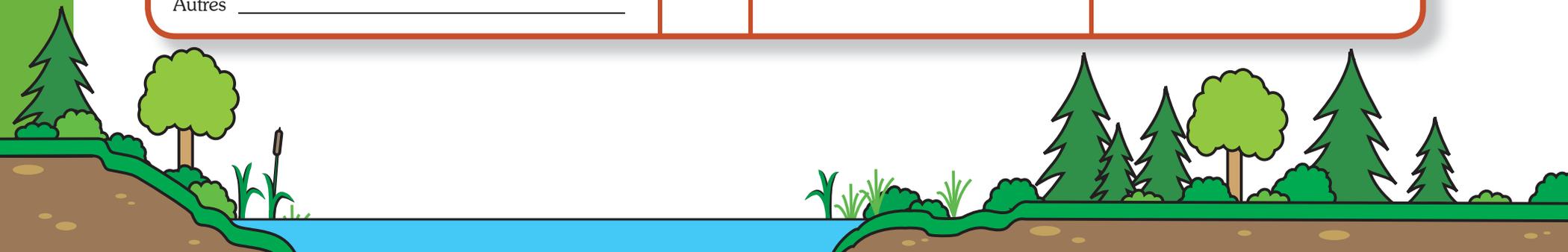
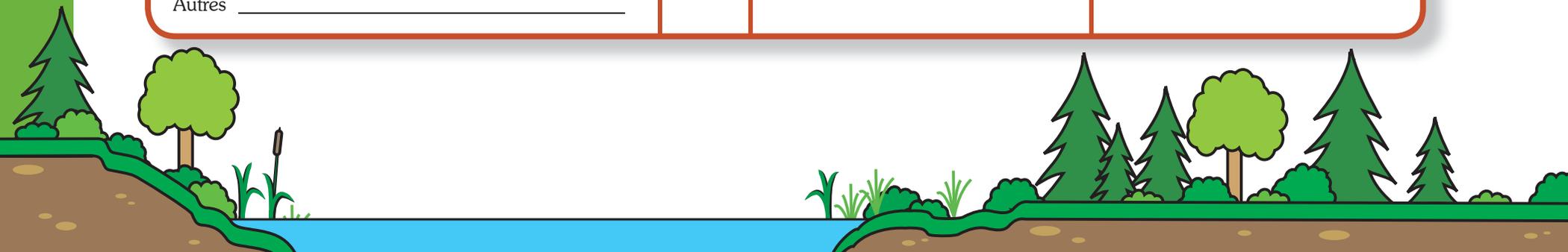


Tableau 5 - Études sur la faune et la flore aquatiques

Thème / sujet de l'étude	Année	Titre de l'étude	Auteur(s) de l'étude
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			
Plantes aquatiques <input type="checkbox"/> Périphyton <input type="checkbox"/> Algues <input type="checkbox"/> Amphibiens/ Poissons <input type="checkbox"/> reptiles <input type="checkbox"/> Mammifères <input type="checkbox"/> Oiseaux <input type="checkbox"/> Insectes <input type="checkbox"/> Autres _____			



Fiche synthèse

Nom du lac: _____

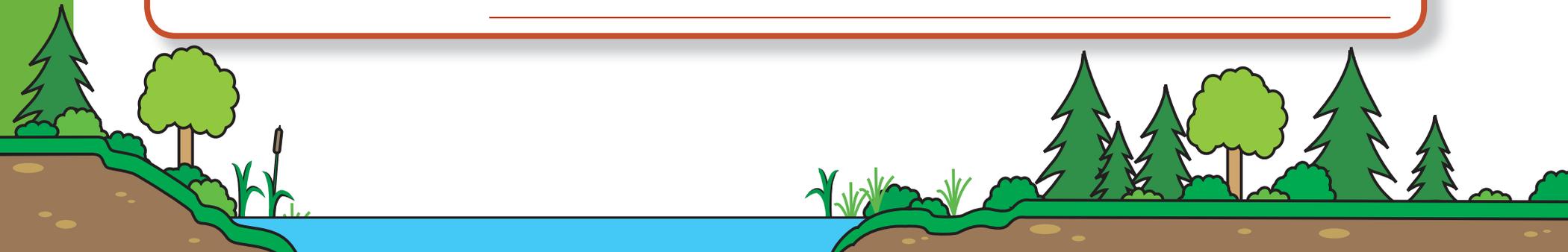
Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____

Année _____

Résumé des
résultats/principales
conclusions de
l'étude:

Commentaires:



Fiche synthèse

Nom du lac: _____

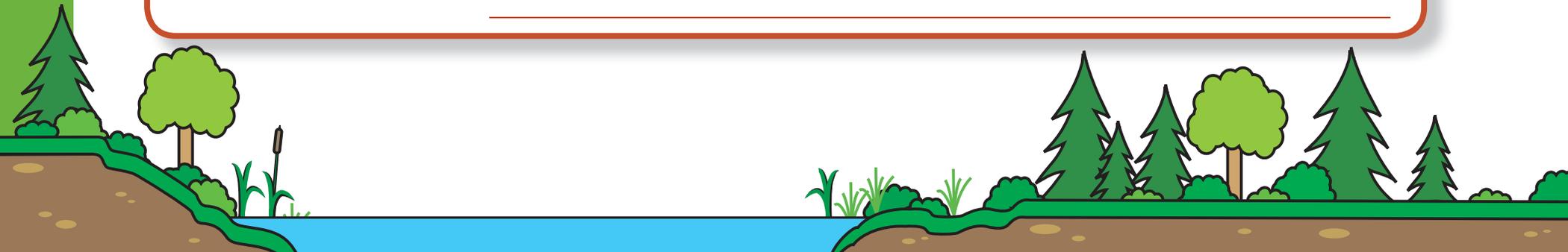
Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____

Année _____

Résumé des
résultats/principales
conclusions de
l'étude:

Commentaires:



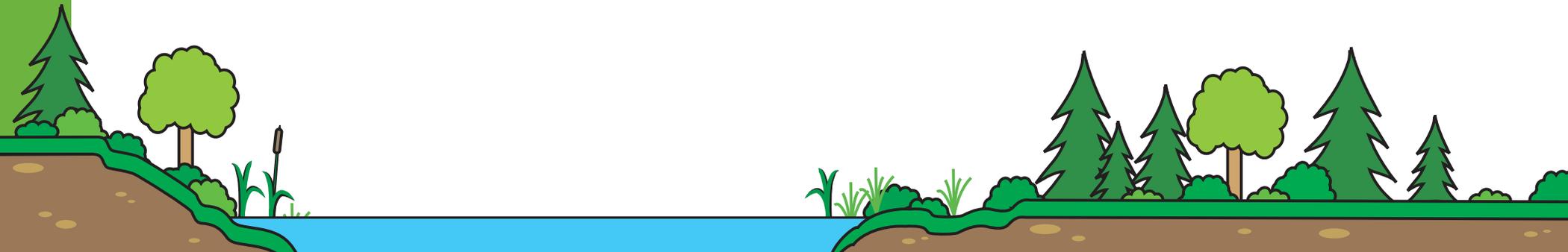
Section 6 - Description du bassin versant

Pour mieux saisir les enjeux liés à la santé des lacs et définir des pistes de solutions appropriées, il importe de situer le lac dans le milieu où il se trouve et avec lequel il interagit : le bassin versant.

Un bassin versant est un territoire bien défini dont les frontières sont naturelles et non pas déterminées par l'être humain. En général, ce sont les crêtes des montagnes et les dénivellations du terrain qui déterminent les limites d'un bassin versant. Ses dimensions et sa forme sont donc extrêmement variées. Dans le cas du bassin versant d'un lac, chacune des gouttes d'eau qui tombent à l'intérieur des limites de ce bassin atteindra le lac à la fin de son parcours. On peut ainsi comparer le bassin versant à un entonnoir.

Un bassin versant remplit de nombreuses fonctions hydrologiques (ex. : ruissellement de l'eau de pluie), écologiques (ex. : habitat pour la faune et la flore) et socio-économiques (ex. : activités récréo-touristiques). Par ailleurs, nous vivons tous dans un bassin versant. Chacun de nous a donc un impact sur les conditions du bassin et ses ressources en eau. Ce sont ainsi non seulement les activités humaines sur ou à proximité du lac qui pourront avoir un impact sur la qualité de l'eau, mais toutes celles qui auront lieu dans son bassin versant. Par conséquent, nous avons tous avantage à collaborer à la préservation des conditions de ce territoire.

Cette section du carnet de santé a pour objectif de regrouper les études qui rendent compte des activités (passées et présentes) se déroulant sur le territoire, des types d'occupation du sol (agricole, urbaine, etc.) et des usages, des inventaires des milieux humides, du paysage, de l'encadrement forestier, des affluents/effluents du lac, etc.



Fiche synthèse

Nom du lac: _____

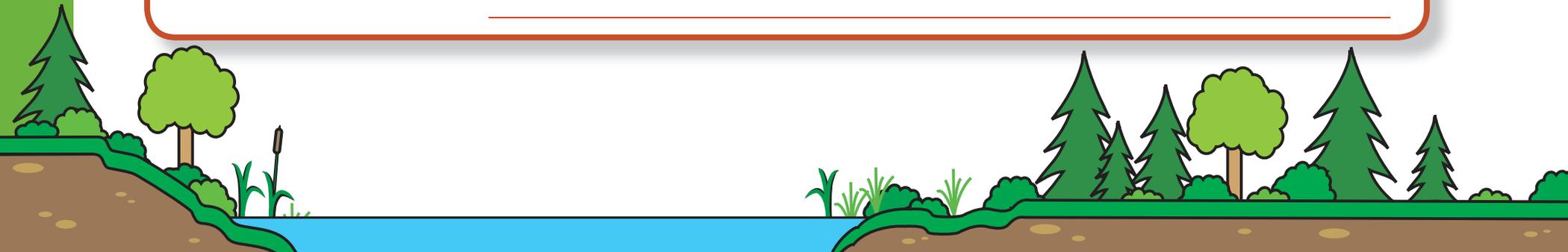
Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____

Année _____

Résumé des
résultats/principales
conclusions de
l'étude:

Commentaires:



Fiche synthèse

Nom du lac: _____

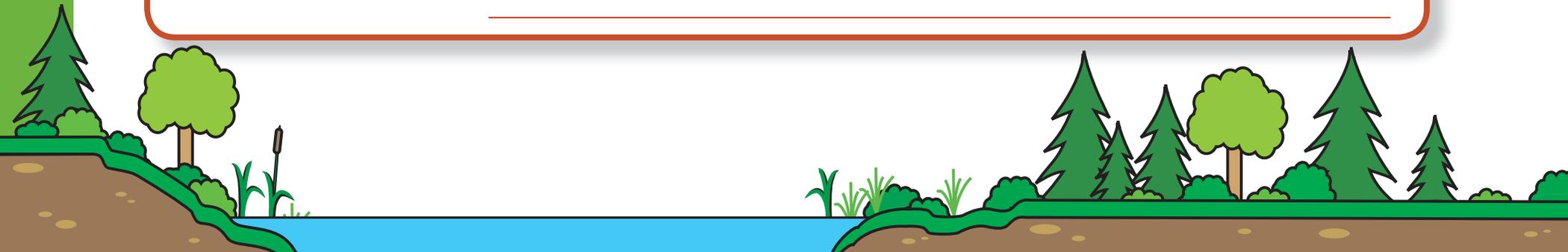
Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____

Année _____

Résumé des
résultats/principales
conclusions de
l'étude:

Commentaires:



Fiche synthèse

Nom du lac: _____

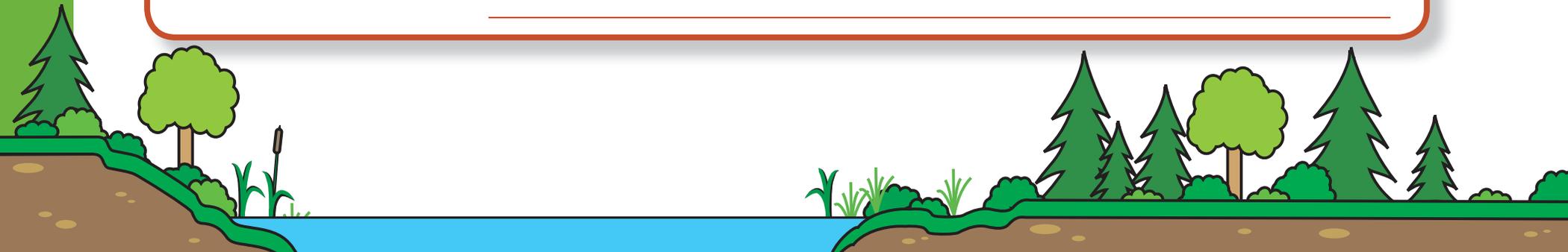
Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____

Année _____

Résumé des
résultats/principales
conclusions de
l'étude:

Commentaires:



Fiche synthèse

Nom du lac: _____

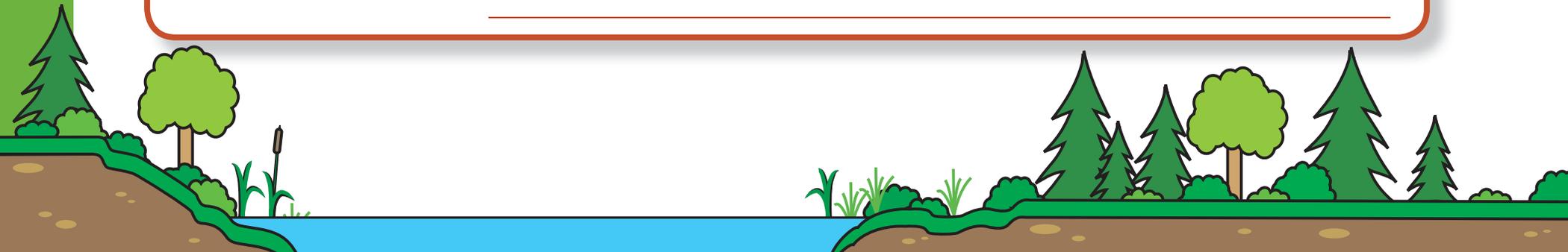
Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____

Année _____

Résumé des
résultats/principales
conclusions de
l'étude:

Commentaires:



Section 7 - Dynamique municipale

Les municipalités ont la responsabilité d'intervenir au niveau de la qualité de l'eau. Pour ce faire, elles doivent reconnaître l'importance capitale des lacs afin de favoriser le développement durable des communautés. Ces responsabilités en matière de protection et de valorisation des lacs se traduisent par des actions de prévention de la dégradation des rives, de conservation de la biodiversité, du maintien de l'habitat et de la promotion de la restauration des milieux lacustres.

Ainsi, d'un point de vue réglementaire, les municipalités ont l'obligation d'appliquer et de faire respecter le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (Q-2, r. 8). Elles doivent de plus appliquer les normes de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Enfin, elles ont la possibilité d'intervenir sur des articles de zonage, de lotissement et de construction en milieux lacustres.

De surcroît, les municipalités doivent innover en se dotant de politiques et d'outils efficaces pour mettre en œuvre une véritable gestion intégrée de leurs lacs.

L'objectif de cette section est d'abord de répertorier les responsables du suivi de l'état de santé des lacs au sein de votre municipalité: les responsables municipaux (élus et employés) et les membres du comité consultatif en environnement de la municipalité, s'il y a lieu. Il s'agit également d'identifier tous les règlements municipaux, les règlements particuliers aux lacs, les plans d'action ou de gestion municipaux et toute autre disposition, décision ou résolution du conseil municipal en rapport avec les lacs.

Attention! Pour ceux qui détiennent une version imprimée de la Trousse des lacs, il est recommandé de remplir les tableaux de la section 7 à l'aide d'un crayon à mine, car les informations risquent de changer avec les années.

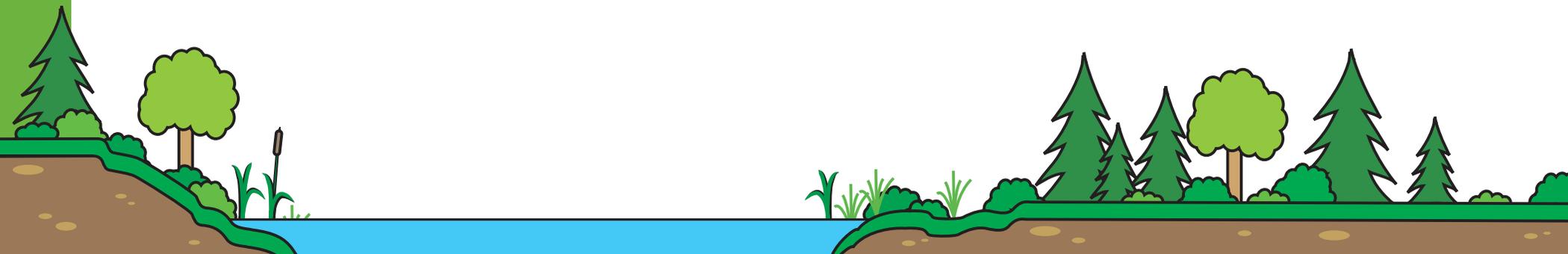


Tableau 7.1 - Décideurs et gestionnaires municipaux en matière d'environnement *

Ressources humaines	Nom	Coordonnées	Date d'entrée en fonction	Commentaires
Maire(esse)				
Élu(e)s responsables du dossier environnement ou eau				
Responsable de l'urbanisme				
Inspecteurs(trices)				
Employé(e)s responsable de l'environnement				
Membres du Comité consultatif en environnement (CCE)				
Autres				

* Pour obtenir un portrait à jour de la municipalité et de ses ressources humaines, vous pouvez consulter le répertoire des municipalités du Québec sur le site du ministère des Affaires municipales, Régions et Occupation du territoire (www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire_mun/repertoire/repertoit.asp).

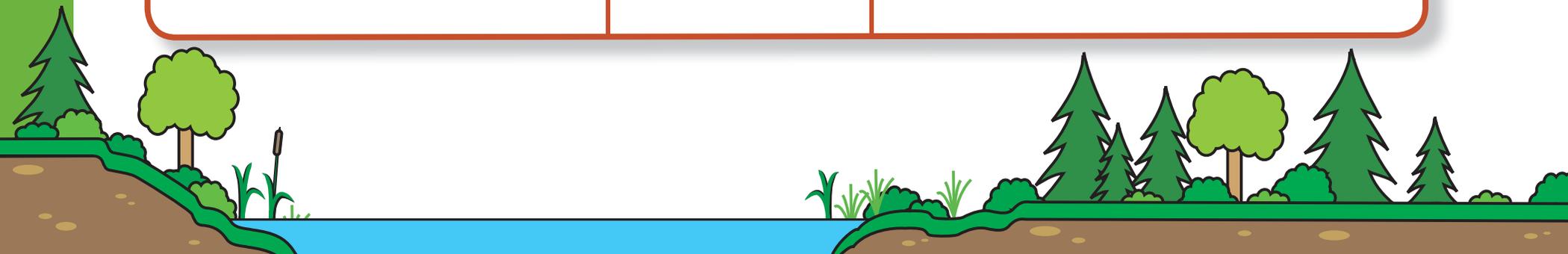
Tableau 7.2 - Encadrement municipal sur la question des lacs

Outils de gestion	Date d'entrée en vigueur	Commentaires *
Règlements particuliers concernant votre lac :		
Règlement de zonage		
Règlement de lotissement		
Règlement de protection des écosystèmes sensibles (milieux humides, etc.)		
Règlement concernant la bande riveraine		
Règlement de navigation		
Règlements sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA) et les plans d'aménagement d'ensemble (PAE)		
Règlement sur les nuisances		
<input type="checkbox"/> Bruit		
<input type="checkbox"/> Épandage de pesticides		
<input type="checkbox"/> Épandage de fertilisants (engrais minéraux, fumier frais et compost)		
<input type="checkbox"/> Autres		
Autre(s) règlement(s)		
Plan d'action ou de gestion visant la protection des lacs		
De votre municipalité régionale de comté (MRC)		
De votre municipalité		

* Vous pouvez également utiliser une fiche synthèse pour décrire plus en détail les différents outils.

Tableau 7.2 - Encadrement municipal sur la question des lacs (suite)

Outils de gestion	Date d'entrée en vigueur	Commentaires
Initiatives municipales ou projets		
<input type="checkbox"/> Inventaires ou études		
<input type="checkbox"/> Fonds pour les associations de lacs		
<input type="checkbox"/> Dispositions, résolutions ou décisions du Conseil municipal		
<input type="checkbox"/> Incitatifs particuliers pour encourager la protection du lac (ex. : installations septiques)		
<input type="checkbox"/> Programme de renaturalisation des rives		
<input type="checkbox"/> Programme de suivi des installations septiques		
<input type="checkbox"/> Programme de contrôle de l'érosion ou de gestion des eaux de ruissellement		
<input type="checkbox"/> Saine gestion des épandages d'abrasifs		
<input type="checkbox"/> Campagne de sensibilisation pour protéger les lacs (conférences, journées vertes, dépliants, etc.)		
<input type="checkbox"/> Autres outils de gestion		
Autres		



Fiche synthèse

Nom du lac: _____

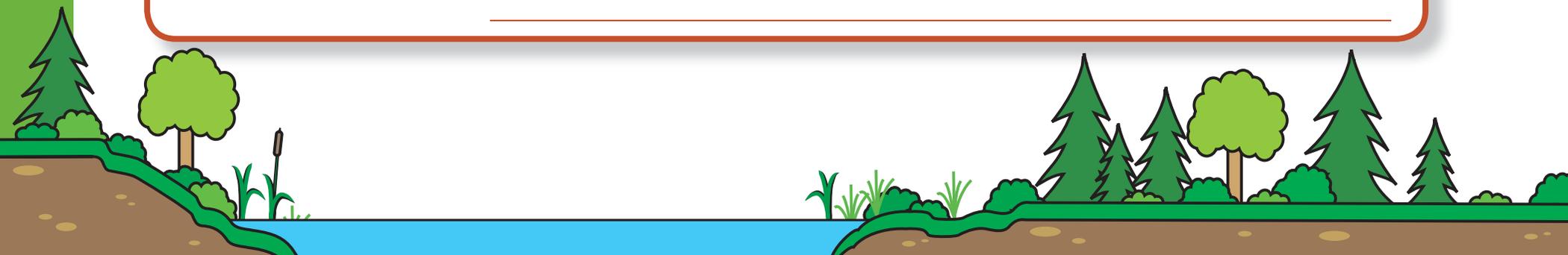
Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____

Année _____

Résumé des
résultats/principales
conclusions de
l'étude:

Commentaires:



Fiche synthèse

Nom du lac: _____

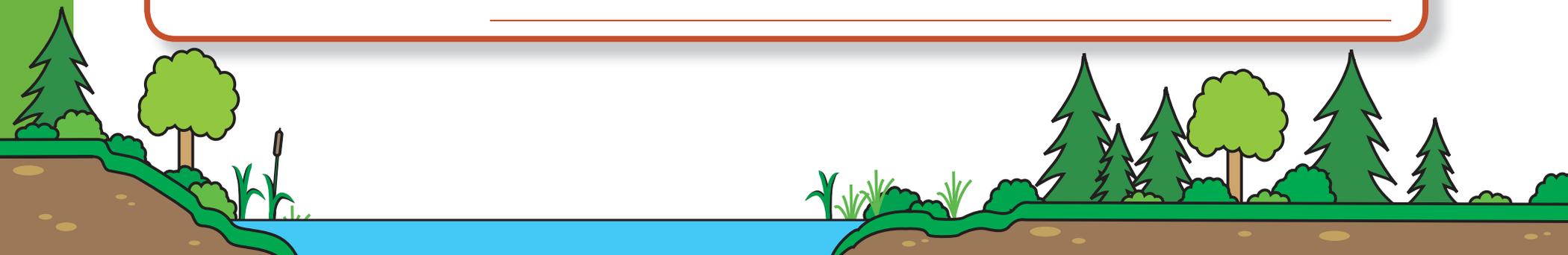
Titre de l'étude: _____

Auteur(s) de l'étude: _____

Année _____

Résumé des
résultats/principales
conclusions de
l'étude:

Commentaires:



Section 8 - Vie associative

Seul, il est plus difficile de mettre en place une stratégie de prévention de la dégradation de notre lac ou de passer à l'action lorsqu'il montre des signes de détérioration. En se regroupant en association, nous devenons beaucoup plus forts !

Parce qu'ils embrassent un intérêt commun, les membres d'une association ont la capacité de trouver des solutions concrètes à des problèmes précis en partageant un même objectif, des connaissances et des ressources. Ensemble, ces personnes peuvent avoir une plus grande influence sur leur municipalité et sur les autres paliers de gouvernement. L'association permet aussi la mise en commun des compétences propres à chacun de ses membres.

Cette section vise à archiver toute l'information qui concerne la mise en place et le fonctionnement de votre association : son historique, ses objets, le répertoire des différents conseils d'administration et autres comités au fil des années, le nom des présidents successifs, etc. On peut aussi y archiver les articles de journaux qui concernent le lac, les partenariats avec d'autres associations ou regroupements, tout code d'éthique ou de vie adopté par l'association du lac, le plan de communication, etc.

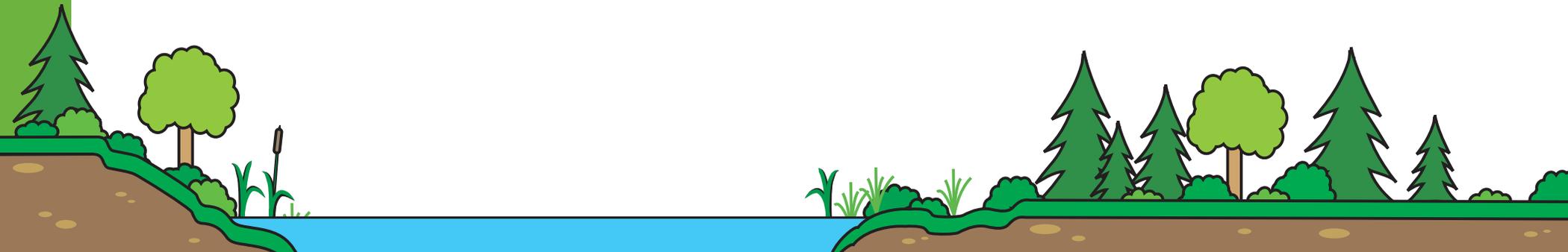


Tableau 8.1 - Historique de l'association

Nom de l'association	
Date de fondation	
Membres fondateurs	
Date d'incorporation	
Objets initiaux de l'association	
Nouveaux objets	

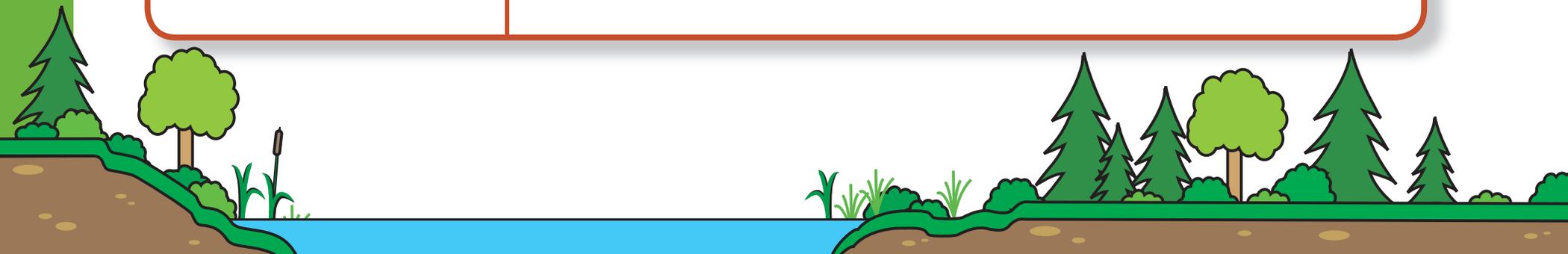


Tableau 8.1 - Historique de l'association (suite)

Règlements généraux	<input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	_____ Année d'adoption	<input type="text"/>
Modifications des règlements généraux	<input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	_____ Année de modification	<input type="text"/>
		Année de modification	<input type="text"/>
		Année de modification	<input type="text"/>
		Année de modification	<input type="text"/>
Adoption d'un code d'éthique	<input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	_____ Année d'adoption	<input type="text"/>
Résolutions visant la protection du lac	<input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui	_____ Année d'adoption	<input type="text"/>
		Année d'adoption	<input type="text"/>
		Année d'adoption	<input type="text"/>
		Année d'adoption	<input type="text"/>

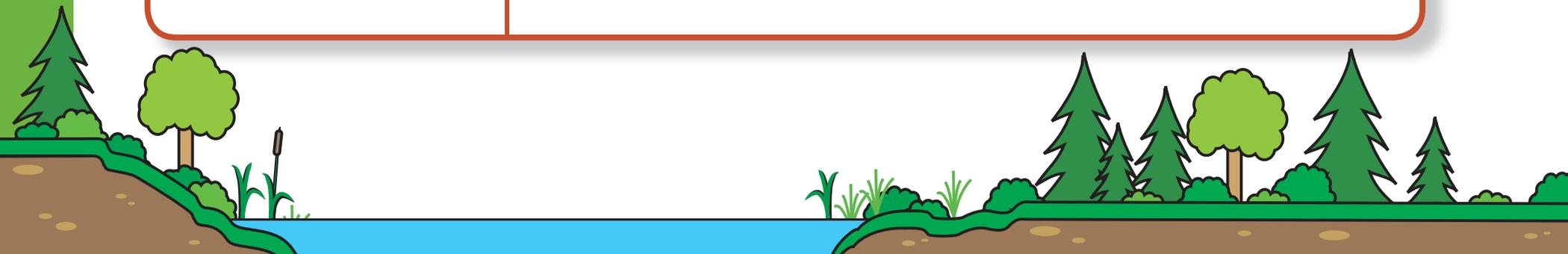


Tableau 8.4 - Membership *

Nom de l'organisme	Année d'adhésion	Coordonnées

* Consignez dans ce tableau la liste des organismes dont votre association est membre. Il peut s'agir d'un regroupement d'associations ou encore de votre Conseil régional de l'environnement, par exemple.

Tableau 8.5 - Réseautage *

Nom de l'association	Personne contact	Coordonnées

* Consignez dans ce tableau la liste des autres associations de votre municipalité ou MRC.

Section 9 - Cartes et photos

On dit souvent qu'une image vaut mille mots. Pour mieux comprendre l'évolution de votre lac, il est utile d'en conserver un témoignage visuel (cartes et photos). Dans cette section, nous vous proposons de répertorier dans un tableau les cartes et photos les plus représentatives en indiquant l'endroit où elles se trouvent ou encore le lieu où on peut se les procurer (site internet, étude particulière, auprès du MDDEP, etc.). Pour les photos et certaines cartes, il est possible de les regrouper si elles sont très nombreuses et couvrent un même thème ou un secteur particulier de votre lac.

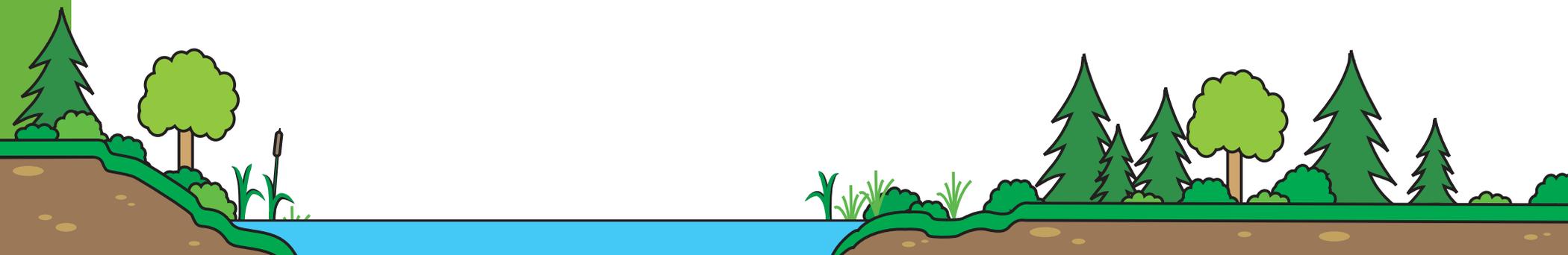


Tableau 9 - Cartes et photos

Carte(s)	Photo(s)	Thème(s)	Auteur(s)	Date	Commentaires	Localisation
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

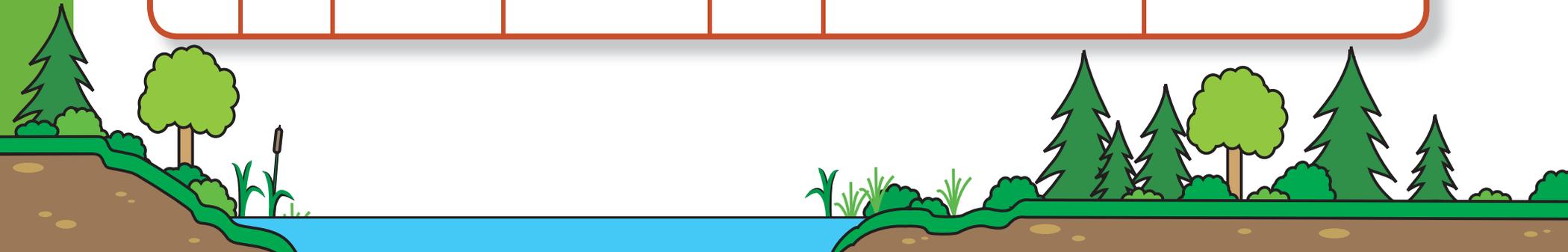
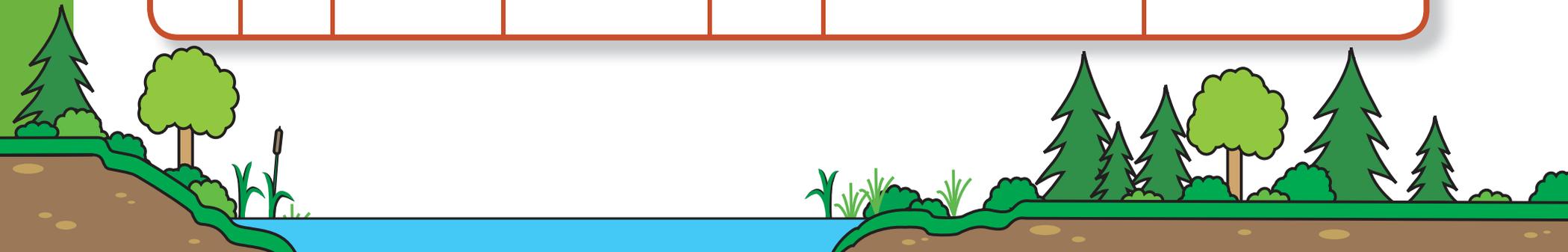


Tableau 9 - Cartes et photos

Carte(s)	Photo(s)	Thème(s)	Auteur(s)	Date	Commentaires	Localisation
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					



Section 10 - Documents de référence

Pour mieux comprendre les lacs ou encore bien saisir les enjeux locaux et régionaux, il est intéressant d'acquérir des documents abordant des sujets variés et qui vous servent de référence. Cette section permet de faire la liste des documents portant sur les lacs et dont l'association possède une copie : guides pratiques, livres techniques ou généraux, etc.

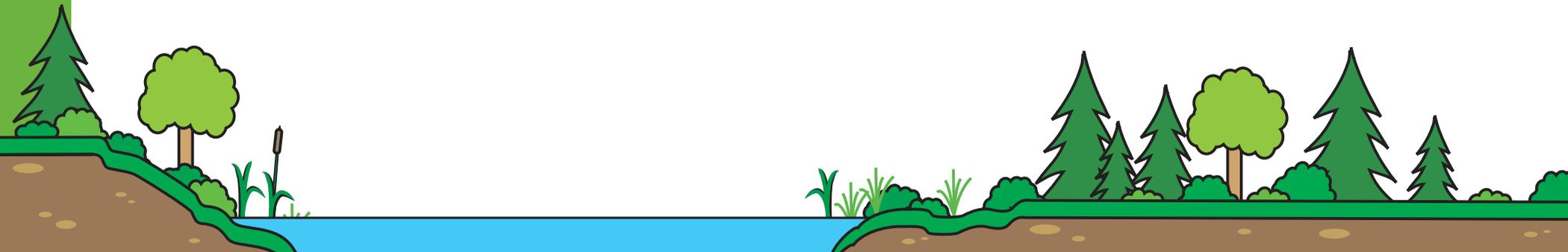


Tableau 10 - Documents de référence

Titre	Année	Auteur(s)	Localisation

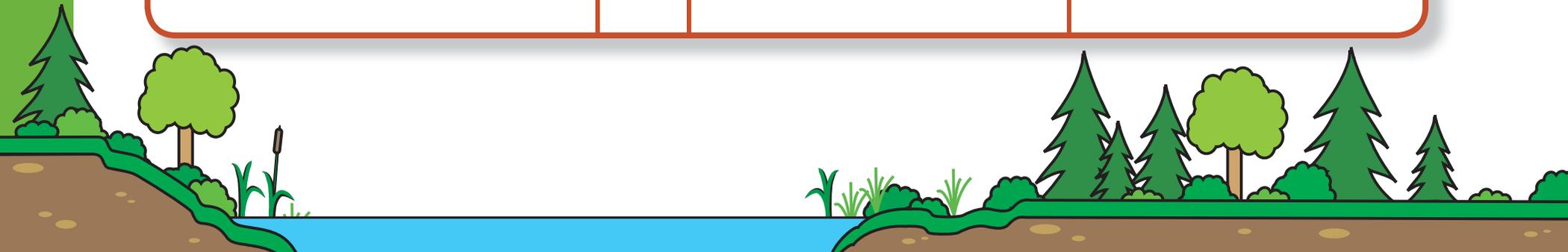
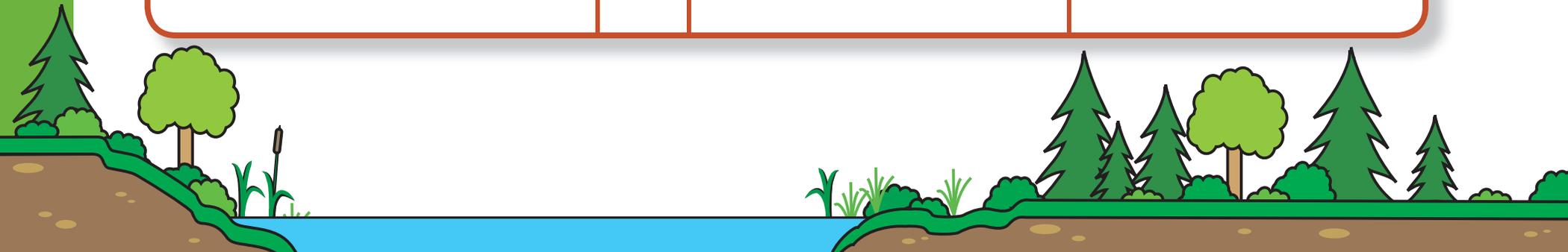


Tableau 10 - Documents de référence

Titre	Année	Auteur(s)	Localisation



Glossaire

Algues

Voir la fiche théorique sur les algues de la *Trousse des lacs*.

Altitude

Élévation verticale d'un point ou d'un objet par rapport au niveau de la mer. Généralement exprimé en mètre (m).

Azote

Voir la fiche théorique sur le phosphore et l'azote de la *Trousse des lacs*.

Bathymétrie

Mesure de la profondeur d'un plan d'eau par sondage et traitement des données correspondantes en vue de déterminer la configuration du fond (topographie). L'ensemble des valeurs sont positionnées sur une carte et à l'aide de celle-ci, on peut déterminer plusieurs variables morphométriques.

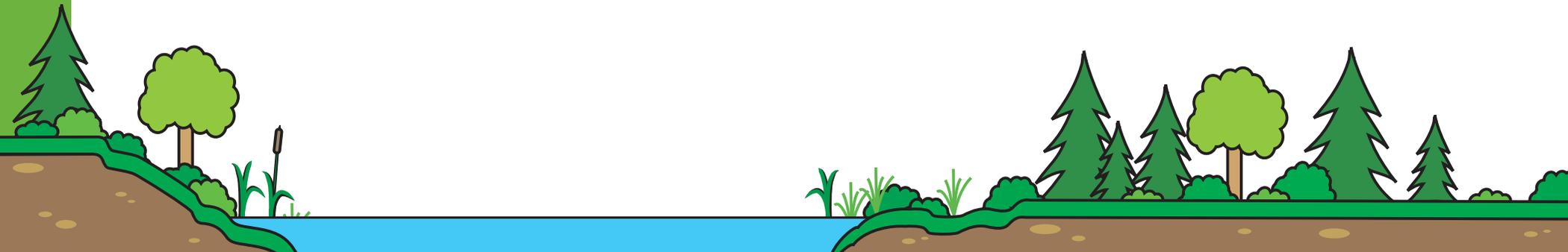
Carbone organique dissous (COD)

Le carbone organique dissous (COD) englobe les milliers de composantes dissoutes (substances humiques et non humiques) retrouvées dans l'eau et qui proviennent de la décomposition de la matière organique (résidus de végétaux, microorganismes et animaux morts) du bassin versant et de la zone littorale du lac.

Les substances non humiques étant facilement assimilables par les organismes aquatiques, leur concentration est souvent faible dans les eaux de surface. C'est pourquoi la mesure du COD dans un lac réfère principalement à la concentration des substances humiques (acides humiques et fulviques) dans l'eau, qui contribuent à la coloration jaunâtre ou brunâtre des eaux de surfaces.

Chlorophylle a

Voir la fiche théorique sur la chlorophylle de la *Trousse des lacs*.



Coliformes

Les coliformes totaux sont des microorganismes indicateurs dont le dénombrement permet de déceler le niveau de pollution d'origine organique dans les eaux de surface, les eaux souterraines, les sources d'approvisionnement ou les canalisations d'eau potable.

Les coliformes fécaux, ou coliformes thermotolérants, sont un sous-groupe des coliformes totaux. La bactérie *E. coli* représente 80 à 90 % des coliformes thermotolérants. L'intérêt de la détection de ces coliformes dans l'eau, à titre d'organismes indicateurs, réside dans le fait que leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales.

Conductivité

Voir la fiche théorique sur la conductivité de la *Trousse des lacs*.

Coordonnées géographiques

Valeurs exprimant la longitude et la latitude d'un point. L'unité de mesure des coordonnées géographiques est le degré, lequel est subdivisé en minutes, elles-mêmes subdivisées en secondes. Le degré peut aussi être subdivisé en décimales. Comme les coordonnées géographiques constituent un système universel de référence, il est possible d'analyser les relations spatiales entre les phénomènes.

Exemple de coordonnées géographiques : 72° 11' 32" O (longitude), 45° 47' 34" N (latitude)

Courbe surface-profondeur (courbe hypsographique) et courbe volume-profondeur

Ces courbes permettent de décrire les relations entre l'origine et la forme des lacs et leur productivité biologique potentielle. Elles sont des représentations graphiques de la relation entre la surface ou le volume du lac et sa profondeur et s'expriment en valeurs absolues ou en %.

Cyanobactéries

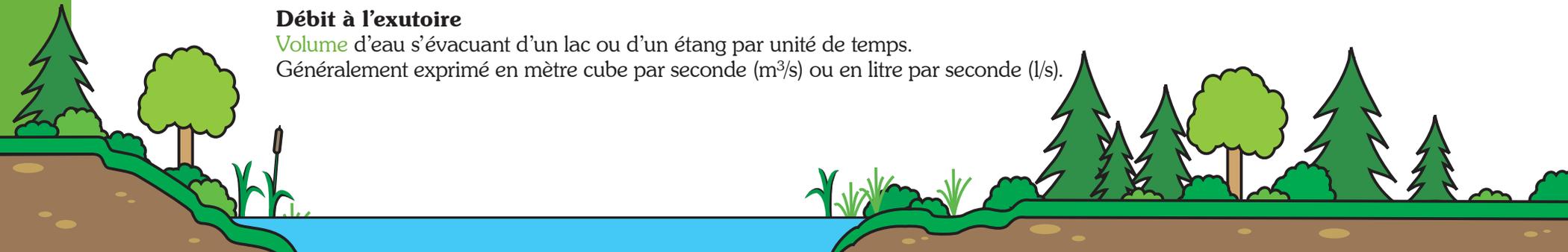
Voir la fiche théorique sur les cyanobactéries de la *Trousse des lacs*.

Débit

Volume d'eau s'écoulant dans un cours d'eau par unité de temps à un endroit donné. Généralement exprimé en mètre cube par seconde (m^3/s) ou en litre par seconde (l/s).

Débit à l'exutoire

Volume d'eau s'évacuant d'un lac ou d'un étang par unité de temps. Généralement exprimé en mètre cube par seconde (m^3/s) ou en litre par seconde (l/s).



Eutrophisation

Voir la fiche théorique sur l'eutrophisation de la *Trousse des lacs*.

Exutoire

Cours d'eau évacuant les eaux d'un lac ou d'un étang.

Indice de développement du périmètre (sinuosité)

Degré de sinuosité des rives. C'est le rapport entre le **périmètre** réel du lac et le **périmètre** d'un cercle ayant la même surface que le lac. Une valeur de 1 indique que la surface du lac est parfaitement circulaire. L'indice de développement des rives se calcule à l'aide de l'équation suivante :

Indice de développement du **périmètre** = **périmètre** réel du lac / $2\sqrt{\pi \times \text{surface du lac}}$
où π est égal à 3,1416

Largeur maximum

Distance la plus courte reliant les deux points les plus éloignés du lac dans le sens transversal par rapport à la longueur (peut traverser des îles). Généralement exprimé en mètre (m) ou en kilomètre (km).

Longueur effective (fetch)

Distance au-dessus d'une étendue d'eau sur laquelle le vent peut agir et former des vagues. C'est la longueur directe en ligne droite reliant les deux points les plus éloignées du lac, dans le sens où les vents dominant soufflent sans rencontrer d'obstacles (ex.: îles). Généralement exprimée en mètre (m) ou en kilomètre (km).

Longueur maximum

Distance la plus courte reliant les deux points les plus éloignés du lac dans le sens de sa plus grande dimension (peut traverser des îles). Généralement exprimée en mètre (m) ou en kilomètre (km).

Marnage

Fluctuations importantes du niveau de l'eau dans les cours d'eau, canaux et plans d'eau souvent associées à des usages humains tels que l'irrigation ou la production d'électricité.

Oxygène dissous

Voir la fiche théorique sur l'oxygène dissous de la *Trousse des lacs*.



Périmètre

Longueur des rives du lac. La forme du rivage peut fournir des informations au sujet de la biologie des lacs et des caractéristiques physicochimiques. Les lacs ayant un rivage irrégulier et beaucoup de baies possèdent plus de secteurs peu profonds et, par conséquent, sont plus vulnérables à la colonisation par les **plantes aquatiques**. Généralement exprimé en mètre (m) ou en kilomètre (km).

Périphyton

Le périphyton désigne les **algues** microscopiques vivant à la surface des objets (roches, branches, piliers de quai, etc.) et des plantes submergées que l'on retrouve dans les cours d'eau et les lacs. Le périphyton est généralement vert foncé et visqueux, mais peut être aussi brun ou noir. La présence et l'abondance du périphyton augmentent avec l'enrichissement du lac par les matières nutritives.

pH

Voir la fiche théorique sur le pH de la *Trousse des lacs*.

Phosphore

Voir la fiche théorique sur le phosphore et l'azote de la *Trousse des lacs*.

Plancton

Ensemble des organismes (généralement microscopiques) vivant en suspension dans l'eau et disposant de moyens de locomotion limités.

Plantes aquatiques

Voir la fiche théorique sur les plantes aquatiques de la *Trousse des lacs*.

Profondeur maximale

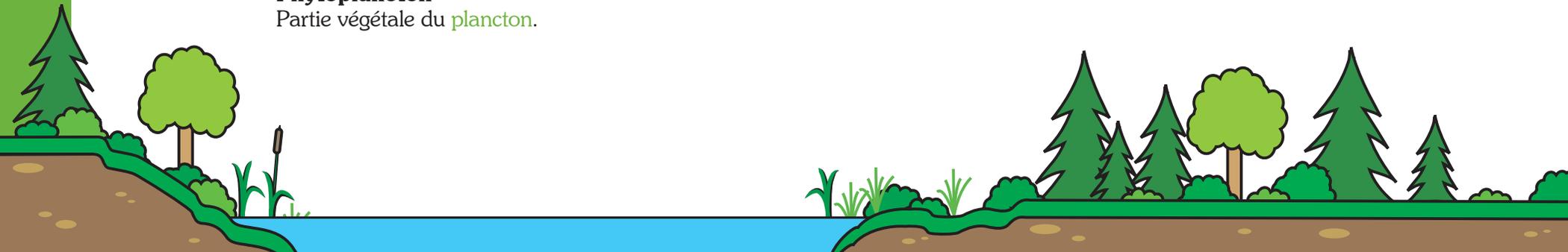
La profondeur la plus grande du lac. Généralement exprimée en mètre (m).

Profondeur moyenne

Rapport du **volume** sur la surface du lac. La profondeur moyenne est égale au **volume** du lac divisé par la **superficie** du lac. Généralement exprimée en mètre (m).

Phytoplancton

Partie végétale du **plancton**.



Rapport profondeur moyenne/profondeur maximale

Ce rapport donne une idée de la forme du lac. Une valeur de 1 indique que le fond du lac est presque plat. Une valeur de 0,66 indique que le lac a une forme parabolique. Une valeur de 0,33 indique que le lac a une forme conique.

Sénescence

État qui résulte du processus de vieillissement.

Stratification thermique

Voir la fiche théorique sur la stratification thermique de la *Trousse des lacs*.

Superficie

Surface du plan d'eau à sa côte moyenne. Généralement exprimée en mètre carré (m²) ou en kilomètre carré (km²).

Taux de renouvellement

Fraction du **volume** total d'un lac renouvelé en un an. C'est l'inverse du **temps de résidence** ou de séjour.

Temps de résidence

Temps de séjour de l'eau dans un lac exprimé en année. Le temps de résidence se calcule à l'aide de l'équation suivante :

$$T = \text{Volume du lac} / \text{Débit annuel à l'exutoire}$$

Volume

Quantité d'eau contenue dans le lac. Le volume est égal à la **profondeur moyenne** multiplié par la **superficie** du lac. Généralement exprimé en mètre cube (m³).

Transparence

Voir la fiche théorique sur la transparence de la *Trousse des lacs*.

Zooplancton

Partie animale du **plancton**.

