

<https://www.cpalb.fr/comment-mesure-t-on-la-qualite-de-l-eau>



Date de mise en ligne : samedi 9 mars 2019

Copyright © Club de plongée d'Aix les Bains, lac du Bourget - Tous droits

réservés

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

Article tiré du "Le tour des grands lacs alpins naturels en 80 questions"

Ghislaine Beaujeu, DREAL Rhône Alpes - Gérard Paolini, CALB

Pour évaluer la qualité des lacs, des prospections adaptées sont réalisées pour comprendre leur fonctionnement écologique et leurs caractéristiques physico-chimiques. Ces investigations visent à acquérir des informations sur l'ensemble des composantes de l'écosystème lacustre : pleine eau, sédiments, organismes vivants d'origine végétale (phytoplancton par exemple) ou animale (zooplancton, poissons). Les opérations combinent des mesures directes et des analyses en laboratoire après prélèvements.

Un peu d'histoire

À partir des années 1960-1970, les structures locales de gestion ont progressivement mis en place un suivi spécifique sur chacun des lacs afin d'apprécier leur fonctionnement, leur évolution et adapter au mieux des travaux de restauration. Depuis 2007, pour les lacs français, la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE) complète ce dispositif par un programme standardisé ciblant tous les lacs de plus de 50 ha. Celui-ci permet d'apporter les éléments nécessaires pour l'évaluation de l'état des plans d'eau (voir : [Qu'est-ce qu'un lac en bon état ?](#)).

Les mesures de terrain

Les investigations ont lieu à la verticale du point ayant la plus grande profondeur. Le Léman, compte tenu de sa taille, dispose de 2 points de suivi, l'un sur le petit lac, l'autre sur le grand lac ; les autres lacs possèdent chacun une station de référence au centre du plan d'eau.

La transparence de l'eau donne une information globale sur l'évolution de la densité phytoplanctonique dans le milieu, mais peut aussi révéler la présence de matières en suspension issues des cours d'eau, suite aux événements pluvieux. Elle est estimée par la mesure de la profondeur de disparition visuelle d'un disque de taille normalisée (disque de Secchi - photo 1).



Photo 1 - Deux types de disque sont utilisés : soit un disque blanc de 30 cm de diamètre, soit un disque noir et blanc de 20 cm de diamètre (protocole DCE) (© D. Zanella - SILA)

La stratification des lacs

Les lacs alpins correspondent à des masses d'eau profondes pour lesquelles on observe une stratification thermique estivale et un brassage hivernal qui permet la ré-oxygénation des couches profondes. Lors de chaque campagne, les principales caractéristiques physico-chimiques (température, oxygène dissous, acidité, conductivité, parfois turbidité ou encore fluorescence) sont mesurées selon un axe vertical à l'aide d'une sonde multi-paramètres immergeable. Ces profils verticaux permettent d'apprécier, au cours des saisons, l'évolution du niveau de stratification du lac, de suivre l'activité biologique et la disponibilité de l'oxygène

Les prélèvements d'eau brute, de zooplancton et de poissons

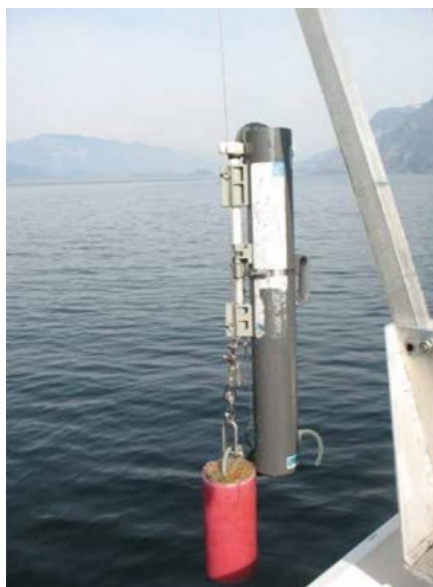


Photo 2 - Bouteille cylindrique à clapet utilisée pour les prélèvements ponctuels : l'envoi d'une masse (appelée messenger) le long du câble retenant la bouteille provoque sa fermeture et permet d'échantillonner l'eau à la profondeur souhaitée (© CISALB)

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

Les échantillons d'eau brute sont prélevés pour réaliser des analyses physico-chimiques de nutriments, de matières en suspension, de minéralisation et de nombreux micropolluants (plus de 200 substances incluant des pesticides et des métaux). Ils sont également destinés à des analyses hydrobiologiques (chlorophylle a, phéopigments et phytoplancton) afin d'évaluer la production primaire [1]. Les prélèvements d'eau servent aussi à des investigations spécifiques, telles que le suivi de communautés microbiennes et des cyanobactéries dans le lac du Bourget ou l'analyse de résidus médicamenteux sur le Léman.

Deux types de préleveurs sont mis en oeuvre

L'un permet le prélèvement d'un échantillon d'eau ponctuel à l'aide d'une bouteille cylindrique à clapet (photo 2). Les programmes de suivis spécifiques locaux prospectent à différentes profondeurs. Le second est une bouteille intégratrice en forme de cloche (photo 3) qui permet de reconstituer une portion de la colonne d'eau : c'est un prélèvement dit « intégré ». Il est utilisé pour échantillonner la couche d'eau où se développe la production algale (zone éclairée ou trophogène). Cette zone est comprise pour les lacs alpins entre 0 et 20 m. Dans le cadre de la surveillance des lacs alpins, des **campagnes d'analyses des sédiments** peuvent être effectuées pour identifier différents polluants (notamment les nutriments azote et phosphore ou plusieurs centaines de substances dangereuses) accumulés et potentiellement relargables en pleine eau.

Des analyses hydrobiologiques sur la faune macroinvertébrée (oligochètes [2] et mollusques) permettent d'apporter des informations sur la capacité des organismes à s'adapter aux conditions régnant au fond du lac et à assimiler la matière organique stockée dans les sédiments.



Photo 3 - Prélèvement intégré : la cloche se remplit progressivement lors de la descente le long de la colonne d'eau. Au cours de la remontée, sous l'effet de la pression, une valve ferme la bouteille (© DREAL Rhône-Alpes)

Des prélèvements de zooplancton (photo 4) sont réalisés dans le cadre des suivis locaux spécifiques des lacs du Bourget, d'Annecy et du Léman. L'étude du zooplancton porte sur les micro-crustacés et contribue à faire le lien avec d'autres observations (notamment phytoplancton et transparence).

L'étude du peuplement piscicole

Le poisson fait l'objet d'un suivi couplant 3 méthodes : pêches scientifiques aux filets, comptage hydroacoustique et données halieutiques (voir question 4-04 : Comment est gérée la ressource piscicole des lacs ?). Des mesures sont

également réalisées sur la chair des poissons afin de rechercher certains micropolluants (mercure, phtalates, pesticides, PCB...).



Photo 4 - Filet de vide de maille de 200 μm utilisé pour l'échantillonnage du zooplancton : les prélèvements sont réalisés lors de traits verticaux depuis 50 m de profondeur jusqu'à la surface (© CISALB)

Des relevés liés aux macrophytes et aux conditions hydromorphologiques peuvent être effectués en période de développement de la végétation de juillet à septembre.

- Les relevés de macrophytes (végétaux aquatiques visibles à l'oeil nu) permettent d'évaluer le niveau trophique du lac. Ils consistent à recenser la végétation sur différents types de rives. Les herbiers sont décrits afin de caractériser la végétation installée en profondeur se développant à l'interface terre-eau. Différentes techniques d'observation et de prélèvement peuvent être utilisées : plongée sous-marine, bathyscope (boîte à fond vitré), râteau ou grappin.
- La caractérisation de l'hydromorphologie des milieux permet d'apprécier le niveau d'altération des berges, la qualité des habitats littoraux (nature, diversité et répartition spatiale) et la topographie du fond des lacs (bathymétrie). Ces observations physiques apportent une aide à l'interprétation des données biologiques et permettent de mieux appréhender les pressions exercées sur les lacs.

	SUPPORT	PARAMETRES	TYPE D'OPERATION
Physico-chimie	Eau	Oxygène dissous, pH, conductivité, température, transparence	Mesures in situ : profils verticaux (sonde multi-paramétrique), disques de Secchi
		Physico-chimie classique : demande biochimique en oxygène (DBO5), matières en suspension, carbone organique, nitrates et phosphates, turbidité, silice dissoute	Prélèvements intégrés et ponctuels
		Minéralisation : calcium, sodium, magnésium, potassium, dureté, sulfates, chlorures, bicarbonates, titre alcalimétrique	
	Micropolluants : substances prioritaires, pesticides, ...		
		Autres analyses : résidus médicamenteux par ex.	Prélèvements ponctuels
	Sédiment	Macropolluants : carbone organique, phosphore, azote, teneur en matière organique	Prélèvements par benne
		Micropolluants : substances prioritaires, pesticides	
	Chair de poissons	Micropolluants (mercure, PCB, pesticides, perfluorés, phthalates, ...)	Pêche
Hydrobiologie	Eau	Chlorophylle	Prélèvements intégrés
		Phytoplancton	
		Autres suivis : communautés microbiennes et de cyanobactéries par ex.	Prélèvements ponctuels
		Zooplancton : microcrustacés	Prélèvements au filet
	Sédiment	Macroinvertébrés : oligochètes ¹ et mollusques	Prélèvements par benne
Poisson	Suivi piscicole	Pêche au filet, hydroacoustique	
Macrophytes	Description des herbiers	Relevés	
Hydromorphologie	Berges et littoral lacustre	Niveau d'affaiblissement des berges, qualité des habitats littoraux, bathymétrie	Relevés

Fig. 1 - Récapitulatif des investigations réalisées sur les plans d'eau dans le cadre des suivis locaux et de la DCE (source : G. Beaujeu et G. Paolini)

Récapitulatif des investigations réalisées sur les plans d'eau dans le cadre des suivis locaux et de la DCE (source : G. Beaujeu et G. Paolini)

Ce qu'il faut retenir

Les plans d'eau subissent de nombreuses pressions modifiant la qualité de l'eau, des sédiments et la morphologie du milieu. Celles-ci impactent la vie des communautés aquatiques. Les mesures réalisées sur les plans d'eau permettent de dresser le diagnostic de l'état général du lac et de surveiller son évolution afin de mieux cibler les actions de restauration et évaluer leur efficacité.

[1] Production primaire Quantité de matière organique produite à partir de matière minérale ou d'apport en énergie. Les producteurs primaires des lacs sont principalement les algues.

[2] Oligochète : Espèce de ver.