



État des lacs bernois

Le changement climatique menace les succès de la protection des eaux

Le changement climatique n'accroît pas seulement la température de l'air, mais aussi celle des lacs. Sous son influence, la période de stagnation s'allonge, ce qui réduit l'apport d'oxygène dans leurs eaux profondes. S'il se poursuit, le réchauffement de la planète pourrait anéantir les résultats positifs de la protection des eaux dans les lacs bernois.

Au cours des trois dernières décennies, l'eau des trois grands lacs bernois (Brienzi, Thouner et Biennener) s'est réchauffée, et ce constat vaut aussi bien pour la couche d'eau superficielle que pour les eaux profondes. De prime abord, l'augmentation de la température paraît minime: 1 à 2 degrés Celsius dans les 5 mètres supérieurs en été et 0,2 à 0,3 degré au fond du lac. Elle n'en a pas moins des conséquences écologiques non négligeables.

> [LPES / EAWAG: Temperaturentwicklung der Voralpenseen und Jurarandseen \(en allemand, avec résumé en français\)](#)

L'apport d'air vers les couches d'eau profondes joue ici un rôle crucial, car l'oxygène est vital pour les organismes aquatiques.

Du printemps à l'automne, les lacs présentent une stratification stable. Durant cette phase dite de stagnation, l'eau de la couche supérieure, réchauffée par le soleil, ne se mélange guère avec celle des couches inférieures, plus fraîches, de sorte que ces dernières ne sont pas oxygénées. Ce n'est que lorsque la température de l'air diminue, à la fin de l'automne, que la couche supérieure se refroidit, gagne en densité et commence à descendre. La circulation saisonnière parvient le plus souvent à brasser complètement l'eau des lacs. Après une interruption de plusieurs mois, de l'oxygène frais parvient ainsi dans les eaux profondes et les lacs « respirent » à nouveau.

Utilisée à partir d'un bateau, la sonde multi-paramètres est le principal instrument du Laboratoire de la protection des eaux et du sol (LPES) pour surveiller l'état des lacs. Après avoir acheté une nouvelle sonde, le LPES a employé les deux instruments en parallèle pendant plus d'une année afin de garantir la comparabilité de ses relevés.



Kanton Bern
Canton de Berne

Les eaux profondes à nouveau privées d'oxygène

En Suisse, la protection des eaux vise en priorité à réduire autant que possible l'apport de nutriments disponibles pour les plantes, le phosphore en particulier, dans les lacs afin d'éviter la prolifération d'algues. En se dégradant, celles-ci consomment en effet rapidement l'oxygène présent dans les eaux profondes.

Depuis le début du siècle, les périodes et les zones où l'apport d'oxygène est insuffisant ont notablement diminué, même dans le lac de Biemme, naguère très eutrophique. La teneur minimale en oxygène (4 milligrammes par litre selon l'ordonnance sur la protection des eaux) est ainsi respectée presque partout.

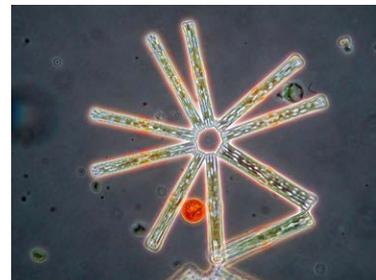
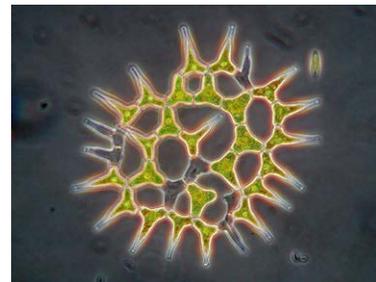
Dans la mesure où le réchauffement climatique allonge les phases de stagnation des plans d'eau, retardant ainsi leur oxygénation, il risque d'anéantir certains acquis de la protection des eaux. La modification du régime de brassage entraîne en effet des conséquences néfastes non négligeables sur les écosystèmes lacustres. De plus, la hausse constante des températures de l'eau durant l'été représente un grave danger pour les organismes aquatiques qui apprécient l'eau fraîche. Pour éviter une aggravation de ces effets néfastes, il importe non seulement de veiller à une bonne protection des eaux, mais aussi de prendre des mesures efficaces pour atténuer le changement climatique.

Surveillance en continu des grands lacs

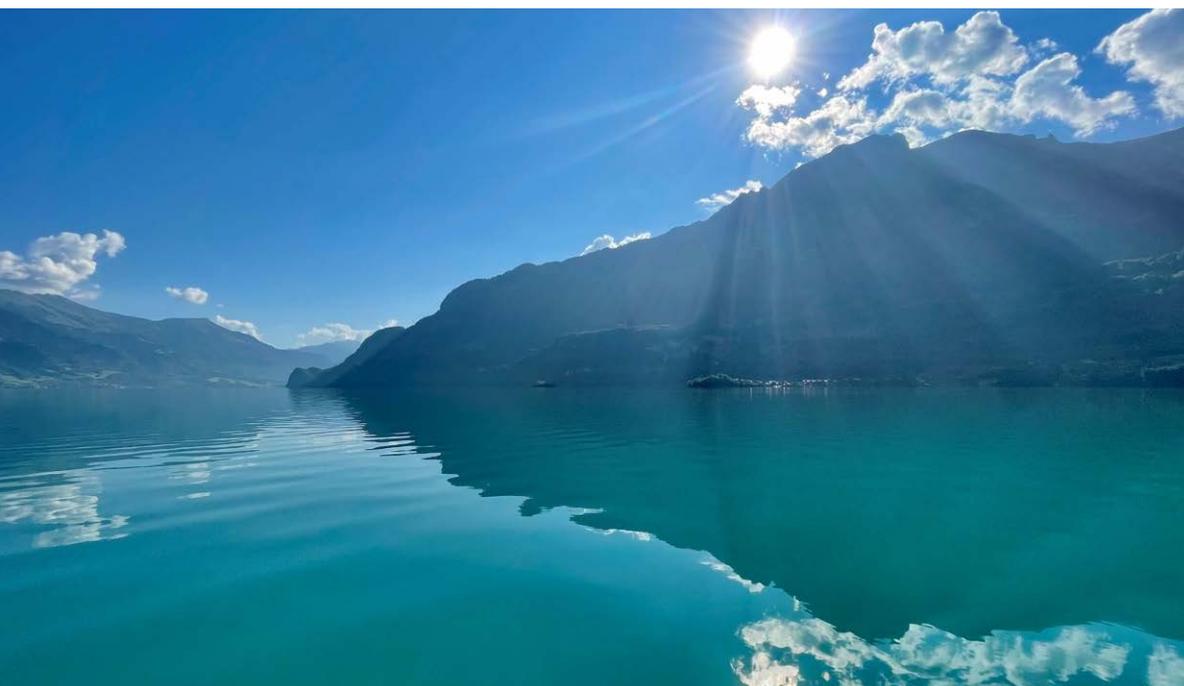
L'analyse que le Laboratoire de la protection des eaux et du sol (LPES) et l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (EAWAG) ont publiée conjointement sur l'évolution de la température dans les lacs de Brienz, Thoune, Biemme, Neuchâtel et Morat n'aurait pu voir le jour sans la surveillance des lacs mise en place par le canton de Berne dans les années 1990. À cet effet, le LPES prélève chaque mois des échantillons dans les eaux les plus profondes des trois grands lacs bernois. La collaboration avec les cantons de Neuchâtel, de Vaud et de Fribourg permet d'étendre l'observation sur le long terme aux lacs de Neuchâtel et de Morat.

Les relevés sont entrepris à l'aide d'une sonde multi-paramètres, que l'on fait descendre lentement jusqu'au fond du lac à partir d'un bateau. Tout au long de sa course, l'instrument mesure la profondeur, la température, la teneur en oxygène, la conductivité, le pH, la turbidité, la lumière ambiante et la densité des algues. Ces mesures fournissent des indications fiables sur la stratification des eaux, la répartition de la biomasse et l'évolution saisonnière des concentrations d'oxygène à différentes profondeurs.

L'analyse mensuelle des trois grands lacs inclut aussi le prélèvement d'échantillons de micro-organismes dans l'eau. Les spécialistes se servent alors d'un échantillonneur intégrateur pour le phytoplancton et d'un filet



Les spécialistes du LPES utilisent un échantillonneur intégrateur et un filet fin pour prélever les petits organismes aquatiques qui flottent dans les lacs. Les chlorophycées (en haut) et les diatomées (au milieu) appartiennent au phytoplancton, les larves et les crustacés (en bas) au zooplancton.



Les grands lacs bernois font l'objet d'une surveillance régulière depuis les années 1990. Par nature, le lac de Brienz est pauvre en nutriments et la production planctonique y est donc relativement faible.



fin pour le zooplancton. Les résultats des analyses sont présentés dans les textes consacrés aux lacs de Brienz, de Thoune et de Biene.

> [LPES: Le développement du phytoplancton et du plancton de crustacés](#)

Des analyses chimiques complémentaires ne sont en général réalisées que durant la phase de brassage des eaux, en février, et à la fin de la phase de stagnation, en octobre. Recueillies au fil des années, ces données sur l'évolution des grands lacs bernois ont acquis une grande valeur, de sorte que des universités et des instituts de recherche les utilisent de plus en plus pour leurs travaux, telle une récente étude menée par l'EAWAG sur le changement climatique et les variations nutritionnelles.

> [EAWAG, Changement climatique et variations nutritionnelles perturbent les réseaux lacustres](#)

Perspective: Étude des petits lacs

Tous les dix ans, le LPES étudie dix petits lacs représentatifs du canton. Menés pour la quatrième fois en 2023, ces travaux portent sur l'essentiel sur les mêmes plans d'eau que les fois précédentes, soit les lacs d'Amsoldingen, Burgäschi, Dittligen, Inkwil, Lobsigen, Moos et Oeschinen, ainsi que le Burgseeli, La Noz et le Sängeliweiher. Outre les profils verticaux de divers paramètres, les prélèvements et les analyses incluent les nutriments

et quelque 200 micropolluants différents, les travaux de 2023 mettant l'accent sur des insecticides très nocifs. Le LPES étudie de plus les peuplements de phytoplancton et de zooplancton et prélève pour la première fois de l'ADN environnemental (ADNe) pour analyser le patrimoine génétique de la faune aquatique. Les données et les informations obtenues rendent compte de l'état écologique des petits lacs. Elles sont publiées en continu sur le [Géoportail](#) du canton de Berne et seront réunies dans un rapport à paraître en 2024

> [LPES: Kleinseen-Bericht 2013 \(en allemand\)](#)

Attention aux algues bleues

Là où il y a des algues, il y a souvent aussi des algues bleues. Également appelées cyanobactéries, elles font partie des écosystèmes, tant aquatiques que terrestres, et sont répandues sous toutes les latitudes. Certaines espèces peuvent produire des cyanotoxines qui sont nocives pour l'homme et l'animal. Leurs concentrations étant en général minimales, elles ne représentent aucun risque. Dans des conditions qui leur sont optimales, les algues bleues se multiplient en masse (efflorescence algale). Elles forment alors des traînes, des tapis ou des dépôts (appelés feutrages). En cas d'accumulation d'algues bleues, la concentration de toxines peut devenir dangereuse pour la santé des baigneurs et des animaux. Le LPES propose

Pour établir des profils verticaux de différents paramètres, on laisse descendre la sonde multi-paramètres (à gauche) jusqu'au fond du lac, à son emplacement le plus profond. Tout au long de sa course, l'instrument mesure la profondeur, la température, le teneur en oxygène, la conductivité, le pH, la turbidité, la lumière ambiante et la densité des algues. En 2020, le LPES a acheté une nouvelle sonde Maestro. Plus maniable que le modèle précédent, elle convient mieux pour procéder à des analyses dans des lacs de petite taille.

Dans le cadre de la surveillance des petits lacs (à droite), le LPES étudie tous les dix ans certains plans d'eau de petite taille, tel le Burgseeli près de Ringgenberg. Les échantillons d'eau destinés au contrôle des paramètres chimiques sont placés dans une glacière, puis transportés au laboratoire.



La prudence est de mise lorsque des traînes ou des bulles (comme ici, sur le lac d'Inkwil) apparaissent à la surface d'un lac. Il peut en effet s'agir d'une efflorescence d'algues bleues. Parmi les autres signes de leur présence, l'on peut mentionner une forte turbidité ou une teinte inhabituelle de l'eau ainsi que des dépôts rouge-noir sur les cailloux alors que l'eau est transparente.

des explications et met du matériel d'information à disposition.

> [LPES: Informations sur les algues bleues](#)

Empêcher la moule quagga de se propager

Les lacs abritent une autre espèce problématique: la moule quagga, identifiée officiellement pour la première fois en 2019 dans le lac de Biene. Originaire de la mer Noire, cette espèce a colonisé largement et en un temps record l'ensemble du plan d'eau, au point de supplanter les moules indigènes. Comme elle peut occasionner des dommages aux écosystèmes et aux infrastructures, il est essentiel de prévenir sa propagation. Après l'adoption d'une motion par le Grand Conseil, le Conseil-exécutif du canton de Berne a décidé de contraindre les propriétaires de bateaux à nettoyer leur embarcation lorsqu'ils la transportent vers un autre plan d'eau. Le LPES attire l'attention sur les risques pour les plans d'eau suisses, fournit du matériel d'information et invite les propriétaires à ne mettre à l'eau dans un autre lac que des bateaux ou des équipements de sport secs et propres.

> [LPES: Informations sur la moule quagga](#)

Renaturer les rives

Depuis 2011, la législation suisse sur la protection des eaux prescrit la renaturation des rivières et des lacs. La réalisation de l'objectif passe par une planification à long terme, qui prend en compte aussi bien les avantages

pour la nature et le paysage que les conséquences économiques. Le canton de Berne a achevé les planifications requises dans les délais, à savoir en 2014 pour les rivières et en 2023 pour les rives des lacs.

Dans le cas des lacs, le LPES a mené de 2017 à 2019 divers travaux afin d'évaluer sur des bases solides le coût des revitalisations ainsi que l'importance écologique et paysagère des rives à revitaliser. Outre les grands lacs (Brienzi, Thoune, Biene et Neuchâtel), la planification englobe aussi 30 petits lacs. Le LPES a recensé la structure des rives (écomorphologie), de même que les infrastructures et les constructions situées sur la rive et dans la zone littorale. À titre de complément, les cartes bathymétriques détaillées des trois grands lacs fournissent des informations sur la topographie sous-lacustre et constituent une base essentielle à de futurs projets de revitalisation. Les spécialistes cantonaux de l'aménagement des eaux, de la pêche, de la protection de la nature et des eaux ainsi que de l'aménagement du territoire ont ensuite vérifié les données recueillies. La carte qui en a résulté (intérêt d'une revitalisation pour la nature et le paysage par rapport aux dépenses engendrées) servira de base aux subventions fédérales destinées aux projets de revitalisation à partir de 2025. En collaboration avec les communes riveraines et les organisations et associations concernées, les spécialistes cantonaux ont défini les tronçons de rive à revitaliser en priorité et dont les projets ont le plus de chances d'aboutir. Une fois approuvés par la Confédération, les résultats seront intégrés dans les futures planifications.

> [OED: Développement des eaux](#)



Prélèvement d'échantillons en hiver dans le lac d'Oeschinen. Une équipe du LPES a transporté les instruments de mesure sur une luge et creusé un trou dans la glace pour pouvoir utiliser la sonde. Situé au-dessus de Kandersteg, ce lac de montagne non pollué sert de référence dans le cadre de la surveillance des petits lacs du canton de Berne.

Informations complémentaires

- > État du lac de Biene
- > État du lac de Brienz
- > État du lac de Thoune
- > Impressum, éditorial et autres fiches d'information