

Les lacs d'altitude, sentinelles pour le suivi des changements globaux des Alpes françaises

Milieus emblématiques des montagnes, à hautes valeurs sociale, culturelle et écologique, les lacs d'altitude sont des écosystèmes fragiles. Dans un contexte de pression grandissante des activités humaines, ces systèmes sont à la fois soumis aux changements globaux et aux changements d'usage locaux. Leur localisation en tête de bassin versant, à distance des sources de pollutions locales, leur confère un rôle de vigie vis-à-vis de l'évolution de ces changements tels que l'érosion de la biodiversité, le changement climatique et la dispersion globale des contaminants.

Le programme « Lacs sentinelles »

Née de l'intérêt des gestionnaires d'espaces protégés et des scientifiques pour les « lacs d'altitude », l'initiative « Lacs sentinelles », animée par Asters, Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie, a pour ambition de coordonner les efforts de recherche et d'observation sur les lacs d'altitude à l'échelle alpine. L'enjeu est d'améliorer la compréhension du fonctionnement et des menaces qui pèsent sur ces lacs, afin de mieux les préserver.

Les objectifs du projet

Actuellement focalisé sur une vingtaine de lacs alpins, le projet vise à mettre en place, via un observatoire des lacs d'altitude, un système efficace d'acquisition et de centralisation de la connaissance sur ces milieux emblématiques, réservoirs de biodiversité, à la fois témoins de l'évolution des activités locales et sentinelles des changements globaux.

Un état des lieux de la végétation de ces milieux doit permettre d'améliorer la connaissance de leur biodiversité végétale méconnue. Si aucune liste d'espèces patrimoniales (protégées, mena-

cées, rares, ou ayant un intérêt scientifique ou symbolique, espèces que les scientifiques et les conservateurs estiment importantes, pour des raisons écologiques, scientifiques ou culturelles) n'existe pour ces milieux « extrêmes » aujourd'hui, leur biodiversité est sans aucun doute sous-estimée.

Le projet a pour objectifs, également, de compléter et d'améliorer les méthodologies de suivi des lacs d'altitude testées en partie en 2014, d'optimiser les moyens nécessaires à ce suivi, et d'adopter une démarche de coopération efficace entre les acteurs concernés.

Les connaissances produites ont vocation à être largement diffusées auprès des acteurs locaux concernés par les lacs d'altitude (gestionnaires d'espaces protégés, collectivités territoriales, fédérations de pêcheurs...), et doivent contribuer aux débats nécessaires dans le cadre de mesures de gestion.

Enfin, certains de ces lacs sont le support d'études beaucoup plus précises menées par des laboratoires de recherche partenaires du programme. Ces lacs « ateliers » sont équipés d'appareils de mesures supplémentaires et font l'objet de prélèvements plus poussés

tels que des carottes de sédiments dont l'analyse permet aux chercheurs de retracer l'histoire sur plusieurs siècles du lac et des activités ayant eu lieu dans le bassin versant.

Les résultats attendus

- Une meilleure connaissance de la biodiversité végétale des lacs de l'observatoire.
- La stabilisation de la méthode de suivi de l'observatoire.
- Une gestion des données commune et centralisée.
- Une mutualisation et une valorisation des connaissances.

Les missions de terrain

Une mission de terrain correspond à une campagne de prélèvement de données, effectuée sur un lac par l'équipe en charge du suivi du lac. Sur les lacs de l'observatoire, ces missions se déroulent une fois par an, en septembre ou octobre, période à laquelle les lacs se stabilisent en température et en production de matière organique. Chaque mission de terrain fait l'objet d'une fiche mission standardisée, renseignée par les opérateurs de terrain. Celle-ci fournit des informations sur les conditions de prélèvement, les opérations réalisées (mesures effectuées, prélèvements réalisés, données



Tous les prélèvements et toutes les mesures sont effectués à la même période, le plus profond du lac, matérialisé en surface par un flotteur rouge. Wilfried Blois, garde moniteur à Champ

relevées), le responsable de la mission...

Un protocole commun à tous les lacs

Les mêmes mesures sont donc effectuées chaque année, à la même période, le long de la colonne d'eau située au dessus du point le plus profond de chaque lac, dans tous les lacs du réseau : mesure de la transparence de l'eau, étude physico-chimique le long du profil vertical avec une sonde multiparamètres, dénombrement zooplanctonique, analyses chimiques, du phytoplancton et de la chlorophylle a, mesures de la température en continu toute l'année.

Les échanges d'information et la concertation entre les partenaires

Du nord au sud des Alpes, les acteurs de « Lacs sentinelles » réalisent des suivis et des études sur leurs lacs. Le réseau a pour objectif de permettre une meilleure diffusion des résultats entre les partenaires, un partage des moyens et une harmonisation des méthodes pour ces suivis. Des rencontres



L'arrivée de l'équipe au lac Mont Coua. Mieux vaut être nombreux pour porter le matériel. Une à 3 heures de marche sont en effet nécessaires en fonction de l'éloignement des lacs.



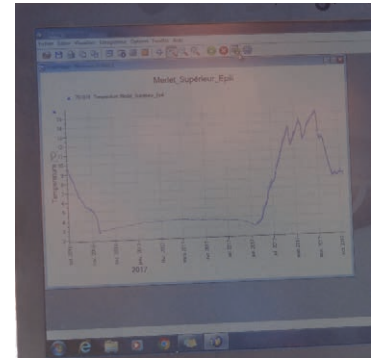
L'équipe au milieu du lac.



Les mesures sont faites au-dessus du point de mesure en surface par une bouée rouge. Ici Champagny.



L'inventaire du matériel au lac Mont Coua.



La courbe de température 2017 du lac Merlet supérieur à l'épilimnion (couche supérieure de la colonne d'eau).

annuelles sont organisées, permettant aux membres du réseau de mutualiser les résultats et de présenter les projets de recherche à des participants extérieurs.

Le but est aussi de développer des outils communs pour la communication et la centralisation des données.

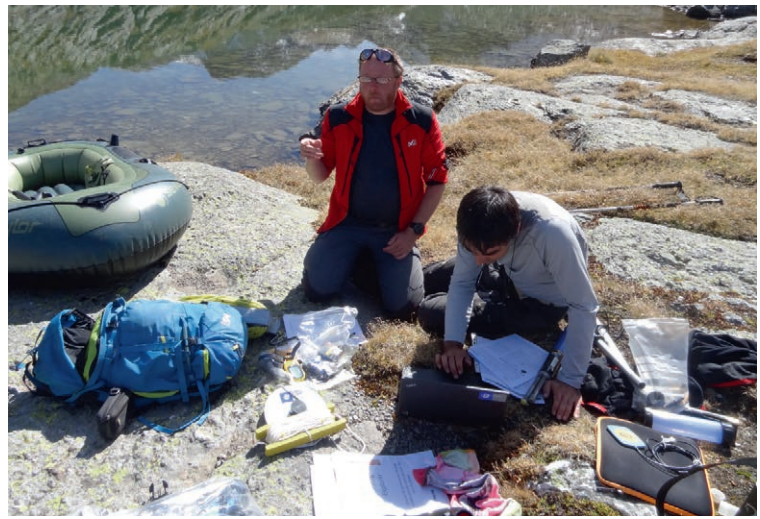
Les partenaires du réseau « Lacs sentinelles »

Le réseau « Lacs sentinelles », coordonné par Asters, Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie, réunit des scientifiques, des gestionnaires d'espaces protégés et des usagers des lacs d'altitude. Le Parc national des Écrins, le Parc national du Mercantour, Le Parc national de la Vanoise, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), des fédérations départementales de pêche appartiennent à ce réseau, soutenu par de nombreux partenaires financiers (l'Union européenne, l'État, l'Agence de l'eau, l'Agence française de la biodiversité et EDF). Il est envisagé d'étendre ce réseau à des territoires italiens tel que le Parc national du Grand Para-

dis ; une démarche similaire est menée aussi dans les Pyrénées et en Corse.

Les lacs étudiés dans le Parc national de la Vanoise

Le Parc national de la Vanoise fut un pionnier pour l'étude des lacs d'altitude avec la thèse de Jean-Pierre Martinot, attaché scientifique du Parc, soutenue en 1979. Les études se sont poursuivies depuis, avec récemment l'accueil de plusieurs étudiants pour actualiser l'état des lieux et d'une thèse menée par la Fédération départementale de pêche et de protection des milieux aquatiques (FDPPMA) de la Savoie. Les questions liées aux changements climatiques, aux changements de pratiques halieutiques ou pastorales, aux effets de la fréquentation touristique, au retrait des glaciers... ont conduit le Parc à s'investir dans le réseau « Lacs sentinelles » en se rapprochant des autres espaces protégés de l'arc alpin français. Cinq lacs sont étudiés dans le cœur du Parc national de la Va-



La préparation du matériel au lac Mont Coua.

noise ; trois en Maurienne (lac de l'Arpont, lac Blanc et lac Noir du Carro) et deux en Tarentaise (lac du Mont Coua et lac Merlet Supérieur).

Les agents du Parc se rendent donc chaque année sur site pour effectuer les mesures et les prélèvements. L'accès aux lacs se fait à pieds, en portant l'ensemble du matériel nécessaire au bon déroulement du protocole : bateau gonflable, pagaies, combinaisons de plongée, ordinateurs, sonde, boîtes et bouteilles de prélèvements, piles de rechange... Mieux vaut être nombreux et ne rien oublier dans la vallée quand la

marche d'approche se situe entre une et trois heures.

• Karine RENAUD



Vincent Augé, chargé de mission scientifiques et milieux naturels au Parc national de la Vanoise.

Les résultats pour le lac Merlet Supérieur (Courchevel) et le lac Mont Coua (Méribel) depuis 2014

Bien que différents par leur altitude (Merlet : 2452 m, Mont Coua : 2672 m), leur surface (Merlet : 4,91 ha, Mont Coua : 2,43 ha) et leur profondeur (Merlet : 29 m, Mont Coua : 10 m), les résultats pour ses deux lacs ont des points communs :

- La variation du pH reste souvent limitée, et les valeurs traduisent une eau alcaline (pH>7).
- En étudiant le pourcentage de saturation de l'oxygène, on peut remarquer que le lac n'atteint pas le stade d'hypoxie, la colonne d'eau présente donc une concentration suffisante d'oxygène dissous, favorable à la vie végétale et animale.
- La première période de brassage (mélange des couches supérieures et profondes) a lieu autour du mois d'octobre et la seconde

a lieu autour du mois de juin. En hiver et au printemps, l'eau au fond du lac est plus chaude qu'à la surface alors qu'en été et en automne c'est l'inverse.

- Les lacs ont une conductivité faiblement minéralisée et normale pour un lac à cette altitude.

Par contre, ils diffèrent fortement par leur température : au sein des lacs du réseau, le lac Merlet Supérieur se classe en été parmi les plus chauds en surface et parmi les plus froids en profondeur. Le lac Mont Coua, quant à lui, se classe parmi les lacs les plus froids en surface et en profondeur.

L'intérêt des études menées sur les lacs est de mesurer les paramètres sur le long terme, afin d'acquérir une connaissance suffisante sur leur fonctionnement et leur évolution.