

Eutrophication legacy on peri-alpine lakes ecological vulnerability to climate change

Héritage de l'eutrophisation sur la vulnérabilité écologique
des lacs péri-alpins au changement climatique

Rosalie BRUEL (UMR CARTELE, USMB / Inra)

02.05.2018, 10h

UMR CARTELE, 75 avenue de Corzent, Thonon-les-bains

Thesis director:

Pr. Marie-Elodie PERGA

INRA, CARTELE, France. New affiliation: UNIL, Switzerland

Members of the Dissertation committee:

Pr. Helen BENNION

University College London, United-Kingdom (Rapporteur)

PD Dr. Dietmar STRAILE

University of Konstanz, Germany (Rapporteur)

Dr. Nathalie DUBOIS

EAWAG, ETH Zurich, Switzerland (Examinatrice)

Dr. Liisa NEVALAINEN

University of Helsinki, Finland (Examinatrice)

Dr. Fabien ARNAUD

CNRS, University Savoie-Mont Blanc, Edytem, France
(Examineur)

ABSTRACT

Generalizing the impacts of climate change on ecosystems is difficult due to the presence of local human impacts such as pollution.

We reconstructed the ecological changes in deep peri-alpine lakes over the past 60 to 1,450 years, and investigated whether or not different levels of local stressors modify ecosystems resistance to climate warming.

We found that cultural eutrophication (water nutrient enrichment) was the first driver of transitions, and could cause asynchronous shift at the lake scale (lag between littoral and pelagic zone). Besides, chemical restoration increases but do not restore the initial resistance to climate variability. Our results suggest that systems that were more impacted locally display more responses to climate warming.

In the face of climate change, we provide evidence that restoration of ecosystems is not sufficient to restore the initial regime of resistance to global forcings. Local management is a way to increase the sustainability of ecosystems services.

RÉSUMÉ

La généralisation des impacts du changement climatique sur les écosystèmes est difficile en raison de la présence d'impacts humains locaux tels que la pollution.

Nous avons reconstitué les trajectoires écologiques de lacs périalpins au cours des 60 à 1450 dernières années, avec pour hypothèse que leur résistance au réchauffement climatique soit modulée par le niveau de stress local.

Nous avons constaté que l'eutrophisation (enrichissement des eaux en nutriments) était le premier facteur de transition écologique et, que ces transitions peuvent être asynchrone à l'échelle du lac (décalage entre les zones littorale et pélagique). En outre, la restauration chimique augmente mais ne rétablit pas la résistance initiale à la variabilité du climat. Les systèmes plus perturbés localement présentent plus de réponses au réchauffement climatique.

Nous apportons la preuve que la restauration des écosystèmes n'est pas suffisante pour restaurer le régime initial de résistance aux forçages globaux. La gestion locale est un moyen d'accroître la durabilité des services écosystémiques.