

Bilan du programme Homère 2011-2012

Variabilité et résilience des géo-systèmes de montagne (Alpes maritimes) face au changement climatique et à l'action humaine : un héritage holocène récent ?

Le programme HOMERE financé par l'appel d'offre interne ECCOREV 2011 arrive à son terme en décembre 2012 : il a permis d'améliorer significativement les connaissances sur deux profils lacustres tardi-holocènes prélevés sur deux sites d'altitude (Lac de Vens et Lac Petit, Alpes maritimes), tout en ouvrant la voie à de nouvelles perspectives de recherches concrétisées notamment par la mise en place d'une thèse (Rosine Cartier, doctorante depuis le 1^{er} octobre 2012 en codirection CEREGE/IMBE).

Résultats majeurs

Grâce au programme, ont pu être acquises:

- a. Des données géochimiques en haute résolution temporelle (core-scanner) sur le lac de Vens,
- b. Des données paléocéologiques (pollen et diatomées fossiles) sur les deux lacs,
- c. Des données paléoclimatiques grâce à la mesure de la composition isotopique en oxygène dans les frustules des diatomées ($\delta^{18}\text{O}_{\text{diatomées}}$)

a) Données géochimiques semi-quantitatives au Lac de Vens (profils Itrax)

L'analyse géochimique à très haute résolution temporelle a permis de définir et caractériser 4 grandes phases d'accumulation sédimentaire. Avant 15,000 cal. BP, le sédiment est dominé par des apports détritiques (argiles bleues) issus des eaux de fontes d'un glacier de cirque présent à cette période en amont du lac de Vens. Entre 15,000 et 9500 cal. BP, la sédimentation est de plus en plus riche en carbonates. L'érosion des affleurements dolomitiques ainsi que le développement des sols sur les versants ont pu contribuer à cet enrichissement. Entre 9500 et 3500 cal. BP, la sédimentation est essentiellement biogénique (accumulation des diatomées). Enfin, de 3500 cal. BP à l'actuel, des périodes d'intense activité détritique (témoins d'érosion des sols sur les versants) alternent avec des phases essentiellement biogéniques. Cette évolution, qui pourrait être le reflet de l'anthropisation, sera comparée à l'enregistrement sédimentaire du lac Petit.

b) Etudes paléocéologiques (pollen et diatomées fossiles)

Au Lac Petit (diatomées)

L'étude des diatomées des diatomées fossiles a permis de mettre en évidence une histoire paléocéologique originale du lac au cours de la seconde moitié de l'Holocène marquée par la présence de deux périodes de relative stabilité du compartiment lacustre entrecoupées par un épisode de déstabilisation brutal de

l'environnement. Cette perturbation de l'écosystème entre 4500 à 4100 cal. BP paraît irréversible puisque les assemblages d'algues seront modifiés durablement et de manière spectaculaire. Ainsi, l'écosystème lacustre actuel n'est que le reflet pérenne de ces profonds bouleversements dans tous les compartiments de l'écosystème, maintenu dans un état de déséquilibre permanent par les activités agro-pastorales et la variabilité climatique de la seconde moitié de l'Holocène. Les variations dans les assemblages fossiles de diatomées ont permis d'avancer différentes hypothèses sur : (1) les variations de la physico-chimie de l'eau (2) le niveau relatif du lac Petit et (3) des changements de température de l'eau, ainsi que des niveaux trophiques du lac au cours de ces périodes. La corrélation des résultats avec d'autres proxies paléoenvironnementaux (obtenus dans le cadre d'autres programmes) est en cours, et fera l'objet de publications.

Au Lac de Vens (diatomées + pollen)

L'étude des diatomées à Vens est encore en cours : les résultats préliminaires témoignent d'une histoire paléoenvironnementale très différente de celle reconstruite au Lac Petit. Pour la majorité du profil sédimentaire, les espèces dominantes de diatomées témoignent de l'existence d'un lac plus profond que le Lac Petit et sont notamment caractéristiques d'environnements froids. Néanmoins, dans le mètre supérieur du profil, on assiste à un changement radical de la flore suggérant plus des bouleversements de la physico-chimie des eaux que des variations de niveau lacustre.

Les données polliniques, en accord avec les datations ^{14}C , démontrent que la sédimentation lacustre à Vens débute à minima au cours de l'interstade Bölling/Allerod (ca - 13 500 cal. BP). La poursuite des analyses en haute résolution temporelle déterminera si le Dryas Récent est identifiable dans le profil.

c) Etude de la composition isotopique en oxygène de la silice des diatomées ($\delta^{18}\text{O}_{\text{diatomées}}$)

Tous les échantillons destinés à l'analyse isotopique de l'oxygène de la silice des diatomées du Lac de Vens et du Lac Petit sont prêts. Cependant, leur analyse a été différée car le protocole de déshydratation des oxygènes échangeables des diatomées, préalable à l'extraction et à la mesure de la composition isotopique par fluorination laser est en cours de modification actuellement au laboratoire des isotopes stables de l'oxygène du CEREGE (Alexandre, Sonzogni, Sylvestre). Dès que le protocole sera mis au point, les échantillons des lacs du Mercantour seront analysés en priorité.

Perspectives

Le programme HOMERE a ouvert plusieurs voies de recherche. Le démarrage de la thèse de Rosine Cartier constitue la voie la plus prometteuse car elle associe la double approche paléoécologique et géochimique (isotopes de l'oxygène) sur deux sites lacustres majeurs des Alpes maritimes.

Une seconde perspective de recherche à moyen terme serait de coupler le programme « Lacs sentinelles » (programme LIFE plus, en cours d'élaboration et à l'initiative des Parcs Nationaux) avec un programme scientifique de type ANR, afin :

- 1) de mettre en place une calibration actuelle des diatomées quant à leurs exigences environnementales dans les lacs d'altitude (pH, phosphore, température, MO...) pour mieux interpréter les résultats paléolimnologiques

- 2) d'apporter un monitoring saisonnier de ces lacs d'altitude, pour ainsi mieux comprendre les interactions entre les communautés algales et le fonctionnement du géosystème .

Deux publications sont également en préparation : elles reposent sur l'exploitation des données recueillies au Lac Petit sur les diatomées et leur comparaison avec l'ensemble des analyses obtenues par de précédents programmes (pollen, géochimie élémentaire...).

Colloques et publications relatives au programme Homère

Guiter. F, Miramont C., 2012, Les lacs de montagne, mémoires des écosystèmes alpins depuis le dernier retrait glaciaire : état des connaissances et travaux en cours, Réseau Lacs Sentinelles, Marseille, France.

Brisset Elodie, Cartier Rosine, Guiter Frédéric, Miramont Cécile, Guédron Stéphane, Anthony Edward, De Beaulieu Jacques-Louis, Delhon Claire, Arnaud Fabien, Paillès Christine, Sylvestre Florence, Poulenard Jérôme, Meunier Jean-Dominique, Sonzogni Corine, 2012, Using palaeobotanical and geochemical investigations to disentangle complex relations between human and landscape: the lacustrine record from Lake Petit (2200 m), IPCXIII congress, Tokyo, Japon.

Miramont C., Guiter F., 2012, Les Lacs, sentinelles du présent et mémoires de l'environnement, l'exemple du Lac Petit (commune de Valdeblore, Mercantour), Réseau Lacs Sentinelles, Chambéry, France.

Brisset E., Guiter F., Miramont C., Pailles C., Sylvestre F., Guedron S., Sonzogni C., Arnaud F., Cartier R., Poulenard J., Sumera F., 2012, La variabilité des paysages d'altitude depuis 5000 ans dans les Alpes Maritimes: apports d'une étude pluridisciplinaire du profil lacustre de Millefontes (Lac Letit, Mercantour, France), Quaternaire Q8, Clermont-Ferrand, France.

Brisset E., 2012, Les sédiments des lacs du Mercantour : archives plurimillénaires des interactions Homme-Milieu, séminaire, Du site au territoire, interactions sociétés-milieux, laboratoire du CEPAM, Nice, France.

Cartier R., 2012. Reconstitution d'un paléoenvironnement lacustre de montagne d'après les assemblages fossiles de diatomées (lac Petit, Mercantour, Alpes-Maritimes), Mémoire de M2 Biologie et Environnement, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 17p.