



CNRS/Aix Marseille Université

Europôle Méditerranéen de l'Arbois
Bâtiment Laennec
13545 Aix en Provence cedex 4

Direction : Nicolas Roche
Nicolas.roche@univ-amu.fr

Administration : Joëlle Cavaliéri
Tél : 06 66 03 84 72
Joelle.cavaliéri@univ-amu.fr

Site internet : <http://www.eccorev.fr/>

Journée Restitution de l'Appel d'Offre Interne 2020 13 juin 2024 Aix en Provence Forum Arbois

Fiche-Résumé

Titre : CASAC - Cernes d'Arbres et Séismes en Asie Centrale : datation des séismes par la dendrochronologie

Porteur du projet : Miramont Cécile, Rizza Magali

Participants : Guibal Frédéric, Brisset Elodie, Guiter Frédéric, Brousset Lenka, Millagou Paul, Charrat Eliane, Dervis Virgile, Sarzhanov Satbek, Adikhan Baurzhan, Mukambayev Aidyn, Demory François, Doriane Delanghe

Laboratoires et Partenaires impliqués : IMBE - CEREGE - partenaires locaux : Institute of seismology of Kazakhstan, Institute of Geophysical Research of Kazakhstan

Principaux résultats :

Les séismes sont un risque majeur en Asie centrale notamment dans les régions montagneuses des Tian shan au Kirghizstan et au Kazakhstan, où l'urbanisation se développe rapidement. A proximité des capitales de ces deux pays, plus de 80 séismes de magnitude supérieure à 6 ont été répertoriés depuis 150 ans, dont 5 de magnitude supérieure à 7,3.

Le projet CASAC avait pour but d'utiliser les cernes d'arbres comme « mémoires » des séismes anciens. Le projet a permis d'organiser une mission de terrain dans les Tian Shan (Kirghizstan, Kazakhstan) de 3 semaines en juillet 2022, de financer des analyses pour un mémoire de M2 (Virgile Dervis). Quatre sites ont été étudiés.

1. Lac Kaindy (Kazakhstan).

a. Question. Ce lac est un des sites touristiques emblématiques du Kazakhstan, classé à l'UNESCO. Il a été formé en arrière d'un glissement de terrain probablement déclenché par un

séisme. Quelle est la date de formation du lac ? A quel séisme peut-il être attribué ?

b. Terrain. Echantillonnage de 51 arbres morts noyés dans le lac et vivants sur les versants, prélèvement de 2 carottes sédimentaires.

c. Résultats. En comparant les chronologies de cernes des arbres noyés avec celles d'arbres vivants, notre étude dendrochronologique permet de dater pour la première fois de manière absolue la formation de ce lac. Nous montrons qu'il s'est créé à la suite du séisme de Chilik en 1889 (Mw = 8.3), mettant fin aux controverses sur la naissance du lac. Ces résultats ont donné lieu à un article soumis à la revue Natural Hazards.

2. Vallée et lac de Chon Aksu.

a. Question. La vallée est traversée par une faille et des ruptures de surface liées au séisme de 1911 (Chon-Kemin, Mw =7.9). Comment la forêt a-t-elle été impactée par le séisme ? Le lac situé au pied de l'escarpement de faille est-il d'origine tectonique ? De quand date-t-il ?

b. Terrain. Echantillonnage de 80 arbres, prélèvement de 2 carottes de sédiment lacustre

c. Résultats. L'étude pluridisciplinaire sur le site, associant cernes d'arbres et sédiments lacustres a montré (1) que les arbres de la vallée de Chon-Aksu ont subi une perturbation de croissance majeure après le séisme de 1911, en particulier ceux situés à proximité de la faille, (2) que le lac a été formé à la suite du séisme de 1911, (3) l'identification des perturbations de croissance dans les chronologies de cernes a permis de détecter de nouvelles ruptures de surface peu visibles sur le terrain car situées sous couvert forestier.

4. Vallée et lac de Suttu Bulak.

a. Question. Le lac est situé en arrière d'un glissement de terrain vraisemblablement déclenché par le séisme de 1911. Est-ce que les cernes d'arbres peuvent étayer cette hypothèse ?

b. Terrain. Echantillonnage de 21 arbres noyés dans le lac et sur le glissement.

c. Résultats. Les analyses dendrochronologiques des arbres montrent que le glissement de terrain est postérieur à 1900 et antérieur à 1914. Il est très probable qu'il ait été déclenché par le séisme de 1911, comme sur le site voisin de Chon Aksu.

5. Vallée de Kurumdu.

a. Question. Une rupture de surface importante est visible sur les images Google Earth. Quel est son âge ? A quel séisme peut-elle être attribuée ?

b. Terrain. Echantillonnage de 35 arbres ; ouverture d'une tranchée pour étude paléosismique.

c. Résultats. Les analyses et datations des sédiments prélevés dans la tranchée sont en cours. Les arbres ne sont pas nettement impactés par le séisme de 1911. Ils sont trop jeunes pour avoir enregistré des séismes plus anciens.

6. Autres sites

Nous avons également mis à profit la mission pour carotter deux autres lacs (Yak Kul, Son Kul 2). Ces carottes (dont l'étude est en cours) seront le point de départ d'un projet sur l'étude des relations hommes-milieu à l'échelle de l'Holocène (rôle du climat/du pâturage sur l'évolution des paysages).



Localisation des sites d'étude

Publications, congrès :

Article soumis:

Cecile Miramont, Magali Rizza, Frédéric Guibal, Elodie Brisset, Lenka Brousset, Eliane Charrat, Frédéric Guiter, Paul Millagou, Satbek Sarzhanov, Ünal Akkemik, Kuralay Mazarzhanova, Arailym Kopabayev, Aidyn Mukambayev, soumis. Tree-rings reveal the correlation between the Kaindy Lake submerged forest and the historical 1889 M 8.2 Chilik earthquake (Kazakhstan), *Natural Hazards*.

Mémoire de Master 2 Virgile Dervis (soutenu en Juin 2023) : Calibration géomorphologique, dendrochronologique et sédimentaire/géophysique pour la détection d'événements paléosismiques dans le nord du Tien-Shan. Application au tremblement de terre de 1911 Mw 7.9 dans la vallée de Chon-Aksu, Kirghizstan

Suite donnée au projet (contrats nationaux, internationaux, bourses de thèse...):

Virgile Dervis qui a réalisé son Master2 dans le cadre de ce projet poursuit actuellement ses recherches en thèse au CEREGE.