

Mesure du taux d'érosion des Alpes japonaises en utilisant un thermochronomètre à luminescence stimulée

Thierry Coowar*, Georgina King*, Frédéric Herman*

*Institut des dynamiques de la surface terrestre, Université de Lausanne, Géopolis, UNIL-Mouline, CH-1015 Lausanne (thierry.coowar@unil.ch)

Les Alpes japonaises ont une altitude allant jusqu'à 3000 m dessus du niveau de la mer et leur dernier uplift est supposé s'être produit dans les derniers 1 – 4 millions d'années. Les thermochronomètres de basse température existants comme l'AHe, ou le ZFT ont des difficultés à enregistrer les deux derniers kilomètres d'exhumation de la roche vers la surface terrestre, principalement pour des raisons inhérentes à la physique de la technique utilisées (Sueoka et al.2012). Dans la perspective de gagner plus de précision dans les taux d'érosions et chemin d'exhumation quaternaires, une nouvelle méthode, OSL-T a été pensée. OSL-T (Optical Stimulated Luminescence – Thermochronometer), qui est une méthode de datation par accumulation électronique, a une température de fermeture très basse fluctuant pour chaque échantillon entre 30 et 100 degrés Celsius, et qui ne connaît théoriquement pas de restriction physique pour mesurer de très jeunes données. D'un autre côté, la méthode fonctionne grâce à un système électronique finis, ce qui signifie que des informations peuvent être acquises si et seulement si l'échantillon n'a pas saturé son système électronique. Il est malheureusement impossible de prévoir avec certitude depuis combien de temps le système est saturé, ce qui résulte en une impossibilité de déterminer un chemin d'exhumation. Dans cette perspective, la méthode a été testée sur des échantillons dans deux chaînes de montagnes japonaises : « Kiso range » et « Hida range ». Le but a été de créer un profil d'élévation des zones d'études afin de déterminer l'érosion localisée selon le contexte géomorphologique ainsi qu'en prenant en compte l'altitude sur les données d'érosion. Les données prises dans la chaîne Kiso montrent une saturation sur 4/5 des échantillons. Néanmoins, l'échantillon le plus haut sur la chaîne montagneuse enregistre une histoire thermique indiquant un taux d'érosion légèrement supérieur aux autres. Dans la chaîne Hida la zone d'étude est une petite vallée glaciaire. Dans ce contexte, la plupart des échantillons montrent un signal non saturé. Ces premières données d'érosion montrent une plus grande érosion dans la structure glaciaire de la chaîne Hida que dans la structure principalement fluviale de la chaîne Kiso. De plus cette érosion se doit d'être récente afin que l'OSL-T puisse enregistrer des données viables. Malgré cela, les données prises dans cette étude sont soumises à une grande incertitude liée au calcul du taux d'irradiation dont les échantillons ont été soumis durant leur séjour dans le sous-sol. En effet, une grande incertitude sur ce taux vient du manque de recherches sur la taille des grains. Les résultats ne sont donc pas à prendre aux pieds de la lettre, mais le fait que les échantillons ne soient pas saturés donnent une bonne base pour de futures recherches dans le domaine.

Measuring the erosion rate of the Japanese Alps using OSL-Thermochronometry

Thierry Coowar*, Georgina King*, Frédéric Herman*

*Institute of Earth Surface Dynamics, University of Lausanne, Géopolis, UNIL-Mouline, CH-1015 Lausanne (thierry.coowar@unil.ch)

The Japanese Alps have elevations of up to 3,000 m a.s.l. but are thought to have only uplifted within the past 1–4 Ma. The very young age of these mountains means that established thermochronometry methods like AFT or AHe dating cannot resolve their most recent phase of exhumation (Sueoka et al. 2012). However, a new technique entitled OSL-thermochronometry—OSL T—can provide data at a sufficient resolution to constrain the latest uplift of the Japanese Alps. OSL-T constrains only the last 1–2 kilometres of rock exhumation towards the surface because of its low closure temperature. Consequently, the interactions between tectonics, climate and Earth surface processes can be investigated. However, the OSL T which is a trapped charge dating method is subject to a major limitation: it experiences signal saturation after around one Ma. As a result, no exhumation history can be determined beyond this age (King et al. 2016).

In this perspective, the aim of the project was to collect samples from the Hida and the Kiso ranges in central Japan, Japanese Alps, along an elevation transect to determine their associate local erosion rate with the help of OSL T. Data from the Kiso range indicate that four of the five samples are saturated. However, the most elevated sample has a thermal signal, indicating a slightly higher rate of exhumation than the other samples. This rate may be coincident with a higher erosion process on top of the mountain due to glaciation in this region, rather than the latest phase of mountain uplift, which has been suggested to have occurred 800 ka.

Data from the Hida range, sampled in a glacial cirque, indicates higher erosion rates from samples at the top of a glacial valley. Downward samples are nearly or completely saturated which indicates high erosion variability in a common structure. However, high uncertainty is presumed in the dataset because the dose rate of this work was estimated by reason of unconstrained grain size distribution in samples. As a result, even though the results might not be exact, the opportunity to learn more on the OSL-T saturation process and to know where the data are not saturated is a good start for further studies in the area.