

## **Validation et application de biomarqueurs lipidiques pour la reconstruction des changements environnementaux en Afrique de l'Est**

Résumé :

La Province Volcanique du Rungwe (PVR) en Afrique de l'Est abrite diverses archives continentales (séquence de loess-paléosols, tourbières, lacs) permettant d'étudier les changements environnementaux passés des zones tropicales continentales. Ce travail s'est intéressé à l'applicabilité des alkyl tetraéthers de glycérol (tetraéthers) et des *n*-alcanes comme biomarqueurs de ces changements passés. Leur analyse le long de transects altitudinaux a permis de rendre compte de la capacité des tetraéthers à enregistrer de faibles changements de température de l'air dans la région. En conséquence, une calibration régionale a été établie afin d'améliorer les reconstructions de température de l'air en Afrique de l'Est. Au contraire, il est apparu que la composition isotopique de l'hydrogène des *n*-alcanes ( $\delta^2\text{H}_{\text{wax}}$ ) était impactée par des paramètres physiques et biologiques supplémentaires ce qui complique son utilisation pour suivre les changements de température à l'échelle régionale. L'étude des variations de ces deux biomarqueurs le long d'une carotte de tourbe et d'une carotte de sédiment lacustre prélevées dans la PVR a révélé l'existence synchrone d'une période climatique plus chaude au cours de l'Holocène tardif. Par ailleurs, il a été observé dans la carotte de tourbe une transition d'un lac à une tourbière il y a ca. 2000 ans BP. Le présent travail démontre donc que les tetraéthers et les *n*-alcanes sont des biomarqueurs prometteurs, notamment parce qu'ils sont sensibles à de faibles variations climatiques ; cependant, afin de les interpréter correctement, il est nécessaire d'adopter une approche multi-marqueurs.

Mots clés : Tropiques, Afrique de l'Est, alkyl tetraéthers de glycérol (tetraéthers), *n*-alcanes,  $\delta^2\text{H}_{\text{wax}}$ , Holocène tardif, transects altitudinaux, tourbière, lac.

## **Validation and application of lipid biomarkers to reconstruct environmental changes in East Africa**

Abstract :

The Rungwe Volcanic Province (RVP) in East Africa offers a wide diversity of continental archives (loess-paleosols sequences, peatlands, lakes), allowing the investigation of past environmental changes in tropical continents. This work focused on the validation of glycerol dialkyl glycerol tetraether (GDGT) and *n*-alkane-derived proxies. Analyses of these two biomarkers along altitudinal transects allowed assessing their ability to record temperature changes in the region. GDGTs were found to be robust temperature proxies in East Africa, and a regional calibration was established to improve temperature reconstructions from soil archives. In contrast, investigation of *n*-alkane hydrogen isotopic composition ( $\delta^2\text{H}_{\text{wax}}$ ) in surface soils revealed that its variations seemed to be impacted by additional biological and physical parameters than temperature, preventing its generalization at a regional scale. Application of GDGT and *n*-alkane proxies to continental archives revealed past environmental changes over the Late Holocene in the RVP. A late Holocene synchronous temperature maximum was especially observed in a peat core and sediment core from two sites of the RVP. A multi-proxy approach was applied to the peat core, revealing that an ecosystem change from a lake to a peatland occurred ca. 2000 yrs BP ago. The present work showed that GDGTs and *n*-alcanes are promising biomarkers because of their sensitivity to slight climate variations, but that they need to be combined with other proxies to accurately reconstruct environmental changes.

Keywords: Tropics, East Africa, glycerol dialkyl glycerol tetraethers (GDGTs), *n*-alcanes,  $\delta^2\text{H}_{\text{wax}}$ , Late Holocene, altitudinal transects, peatland, lake.