

Analyse ^{14}C -AMS du carbone occlus dans les phytolithes (phytC): implications pour la datation et le rôle des plantes dans le cycle du carbone.

Participants : A. Alexandre¹, G.M. Santos, R². Corbineau^{1,4}, Paul E. Reyerson³,
A. Durand⁴, S. Duval⁴, C. Vaschalde⁴

¹CEREGE, CNRS, UPCAM-III, Europôle méditerranéen de l'Arbois BP 80, Aix en Provence cedex, France

²Earth System Science, 2Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Irvine, CA, USA,

³Department of Geography, University of Wisconsin-Madison, Madison, WI, USA

⁴LAMM, 5, rue du château de l'Horloge, BP 647, 13094 Aix-en-Provence

Résumé

Les phytolithes sont des particules de silice amorphe micrométriques qui précipitent dans et entre les cellules des plantes vivantes dont ils composent 0,1 à 8% du poids de matière sèche. A la mort de la plante, les phytolithes intègrent les sols, ou sont exportés vers le réseau hydrographique et les sédiments. Ces particules ubiquistes, bien préservées en milieu oxydant, sont utilisées pour tracer différents paramètres environnementaux. A l'intérieur des phytolithes se trouvent en très petite quantité (0.1% p.m.s.) des résidus carbonés (phytC). Avant le démarrage de ce projet, il était communément admis que ce phytC était originaire des cellules et provenait donc du CO_2 atmosphérique fixé par photosynthèse de la plante. L'objectif du projet soumis à ECCOREV était de calibrer la datation ^{14}C des phytolithes après les étapes suivantes : i) la mise au point d'un protocole d'extraction conduisant à des concentrés ultra-purs de phytolithes, ii) des tests de reproductibilité, et iii) des tests de justesse via la confrontation avec des données archéologiques. Les deux premières étapes ont été réalisées et les résultats sont en cours de publication. Les valeurs ^{14}C obtenues sur des échantillons de plantes actuelles sont comprises entre 2 et 4ka. Tous les biais méthodologiques potentiels (extraction chimique, analyse ^{14}C) ont pu être écartés. Dans la continuation du projet ECCOREV, les financements de l'AIR Archéométrie (2011) et de la NSF (2012) nous ont permis de procéder à l'analyse ^{14}C de phytolithes provenant de graminées cultivées sur le même sol, sous des atmosphères enrichies ou pas en ^{14}C . Les âges ^{14}C obtenus sont similaires, quel que soit l'enrichissement en ^{14}C de l'atmosphère. Ces résultats suggèrent i) que le phytC n'est pas issu de la plante dans laquelle précipitent les phytolithes, ii) que le phytC n'est par conséquent pas un bon outil de datation, et iii) que du carbone stable du sol pourrait être prélevé par les plantes lors du pompage du silicium. Ce dernier point ouvre de nouvelles perspectives quant à la nutrition des plantes et à leur rôle dans le cycle du carbone.

Valorisation

Corbineau R., Reyerson P.E., Alexandre A., Santos G.M., submitted to *Review of Palaeobotany and Palynology*. Towards producing pure phytolith concentrates that are suitable for carbon isotopic analysis.

Santos G. M. , Alexandre A., Southon J. R. , Treseder K. K. , Corbineau R. , and Reyerson P. E. 2012. Possible source of ancient carbon in phytolith concentrates from harvested grasses. *Biogeosciences*, 9, 1873-1884.

Santos M.G., Corbineau R., Reyerson P.E., Alexandre A., Southon J.R., 2012. Biosilica of higher Plants: Photosynthetic origin of phytolith carbon debunked by ^{14}C and $\delta^{13}\text{C}$ measurements of extracted phytoliths from contemporary living grasses. 21st international radiocarbon conference, July 9-13, 2012, Paris, France.

Corbineau, R., Alexandre, A.E., Santos, G.M., Reyerson, P.E. (2011) Assessment of ^{14}C AMS dating of phytoliths as a new paleoenvironmental and archaeological tool, B31A-0315 Poster, AGU Fall Meeting, December 5-9, 2011, San Francisco, USA.