

Etude multi-échelles et multi-techniques des mécanismes de formation des racines calcifiées dans les sédiments terrestres

R. El Khatib^{1,2}, A. Huguet¹, S. Bernard², D. Deldicque³, C. Anquetil¹, M. Gocke⁴,
G.L.B. Wiesenberg⁴, S. Derenne¹

¹METIS, CNRS UMR 7619, UPMC, Paris, France

²IMPMC, CNRS UMR 7590, Sorbonne Universités, MNHN/UPMC/IRD, Paris, France

³LG-ENS, CNRS UMR 8538, Paris, France

⁴Université de Zurich, Zurich, Suisse

Contact: rime.el_khatib@upmc.fr

Résumé:

La précipitation de carbonates secondaires ou calcification est un phénomène relativement courant chez les plantes, en particulier au niveau des racines. Les rhizolithes (racines calcifiées) sont des objets connus depuis toujours ou presque (Bertrand E., 1763). On les trouve localement dans les sédiments calcaires sableux et argileux. Ils peuvent être particulièrement abondants dans les sédiments terrestres et présentent une grande diversité de forme et de taille. Bien que souvent utilisés pour les reconstructions paléoenvironnementales, ces objets demeurent mystérieux.

L'objectif de ce travail est de mieux contraindre les mécanismes de formation des rhizolithes. Pour ce faire, des rhizolithes et des échantillons de sédiment environnant ont été prélevés à différentes profondeurs le long d'une séquence de loess-paléosol située Nussloch (Allemagne). Ils ont été caractérisés via une approche multi-échelle et multi-techniques, couplant (i) les techniques classiques de la géochimie organique et (ii) des techniques récentes de microscopie et spectroscopie.

L'utilisation de la microscopie électronique à balayage (MEB) a permis de réaliser des analyses structurales et chimiques à l'échelle micrométrique. Ces observations ont mis en évidence que la précipitation des carbonates secondaires ne se produit pas uniquement autour des racines. En effet, ces carbonates secondaires ont précipité à l'intérieur des cellules des racines tout en préservant la structure originelle de ces tissus. Cette conservation de structure intégrale après calcification suggère que celle-ci a été initiée avant que ne se produise la dégradation des tissus.

En parallèle, différents biomarqueurs végétaux et microbiens au sein des rhizolithes et de la rhizosphère (zone autour des racines) ont pu être identifiés à l'aide de la chromatographie en phase liquide et gazeuse. Ceci met en évidence l'incorporation de matériel organique d'origine racinaire et microbienne dans le sédiment proche des racines. De plus, des données préliminaires obtenues en spectroscopie de résonance magnétique du carbone ¹³C (RMN) et en microscopie d'absorption X par rayonnement synchrotron (STXM) ont permis de mettre en évidence l'évolution des signatures moléculaires du carbone organique en fonction du degré de calcification des racines et ainsi offert de précieuses informations sur les mécanismes de formation des rhizolithes.