

Evolution des lipides au cours de la podzolisation des formations latéritiques du haut bassin amazonien (site du Jau, Brésil)

Bardy Marion^{1,2}, Derenne Sylvie¹ et Fritsch Emmanuel^{2,3}

1: BioEMCo, UMR 7618, CNRS, INRA, Université Paris 6, ENS, ENSCP, INA-PG, équipe Chimie moléculaire des matières organiques complexes des milieux naturels, ENSCP, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75231 Paris Cedex 05, marion.bardy@impmc.jussieu.fr

2: Institut de Minéralogie et de Physique des Milieux Condensés (IMPMC), UMR 7590, CNRS, Universités Paris 6, 7 et IPGP, Campus Boucicaut, 140, rue Lourmel, 75015 Paris

3: Institut de Recherche pour le Développement (IRD), DME, UMR 161 (CEREGE), Europôle Méditerranéen de l'Arbois, BP 80, 13545 Aix en Provence Cedex

Introduction

Dans le haut bassin amazonien, la podzolisation des latosols conduit à la formation à grande échelle de sols très peu fertiles et extrêmement acides. Du fait de leurs propriétés, les lipides pourraient jouer un rôle majeur dans cette dégradation. Ils peuvent en effet modifier les propriétés physico-chimiques et biologiques du milieu, et en particulier favoriser la formation de podzols (Jambu et al. 1978).

Parmi les caractéristiques des lipides, définis par leur solubilité dans des solvants organiques, nous pouvons par exemple citer leurs propriétés complexantes vis-à-vis des métaux, leur influence sur la stabilité structurale et la capacité de rétention en eau du sol, et leur toxicité envers les microorganismes et les végétaux. En outre, la composition de certaines classes de lipides reflète leur origine, l'activité microbienne, ainsi que les conditions de milieu dans lesquelles ils ont évolué. Leur étude paraît donc propice à une meilleure compréhension des mécanismes de podzolisation dans le haut bassin amazonien.

Matériels et méthodes

Cette étude porte sur une séquence de sol représentative de la transition latosol / podzol dans le bassin du Jau décrite par Nascimento et al. (2004). Huit échantillons clés, appartenant à trois profils (latosol, transition et podzol aval), ont été sélectionnés afin de représenter les différenciations verticale et horizontale de ces sols. Les litières des trois profils ont été étudiées en parallèle.

Les lipides libres ont été extraits par un mélange dichlorométhane/méthanol, 2/1, v/v. Les extraits lipidiques ont été méthylés et/ou silylés puis analysés par chromatographie en phase gazeuse (GC), couplée ou non à de la spectrométrie de masse (MS). Les acides ont été quantifiés par ajout d'un standard interne et analyse en GC.

Abondance et composition des lipides

Les lipides sont très peu présents dans les fronts latéraux de podzolisation, où les mécanismes tels que l'acidocomplexolyse et la migration des complexes organo-métalliques du fer et de l'aluminium sont les plus actifs. Ils s'accumulent en revanche dans les podzols évolués, majoritairement sous forme de lipides polaires complexes. Les lipides contenant très peu d'azote, cette accumulation est cohérente avec l'augmentation globale du rapport C/N dans cette partie de la séquence.

La composition moléculaire des lipides reflète en premier lieu leur origine, principalement végétale. On observe en effet des composés à longue chaîne avec une prédominance paire ou impaire selon leur classe, qui sont caractéristiques d'un apport végétal (Fig.1). Ceci est confirmé par la présence de biomarqueurs de décomposition de la subérine (ω -hydroxyacides en C₂₂, C₂₄ et C₂₆) et de la chlorophylle (cétone C₁₈ isoprénoïde).

Une variation de l'activité microbienne est suggérée par l'étude des acides carboxyliques. L'abondance relative des acides en C₁₅ et C₁₇ ramifiés *iso* et *anteiso* par rapport aux composés linéaires diminue avec la profondeur et le développement du podzol. On note également, une augmentation de la proportion d'acide linéaire C₁₈ insaturé par rapport à l'acide linéaire saturé avec le développement du podzol. Ces deux observations reflètent une diminution de l'activité microbienne ou une modification de la microflore.

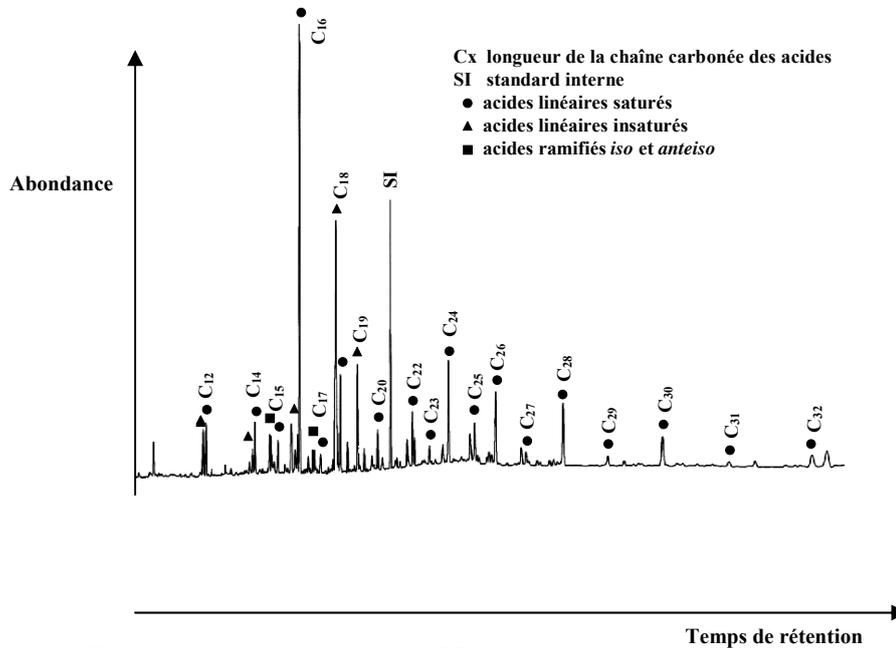


Figure 1. Chromatogramme obtenu en GC des lipides méthylés de l'horizon de surface du podzol aval.

Dans les horizons spodiques du podzol aval, on note également une forte abondance de composés polycycliques aromatiques. Issus de la dégradation de molécules de type triterpènes, ils sont en général observés dans des tourbes ou des sédiments et se forment en conditions anaérobies.

Lien avec le développement des podzols

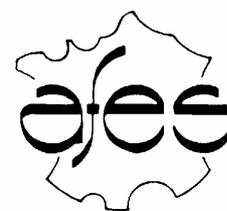
Dans la séquence de sols étudiée, on observe une accumulation de lipides libres uniquement au niveau du podzol développé. Les lipides libres ne semblent donc pas participer au déclenchement du processus de podzolisation. En revanche, au niveau du podzol aval, leur accumulation sous forme polaire, la modification de l'activité microbienne suggérée par l'étude des acides et l'abondance de composés polycycliques aromatiques dans les horizons spodiques profonds sont cohérents avec une acidification et une hydromorphie plus prolongée observées dans le podzol aval, qui favorisent le développement de conditions réductrices.

La composition des lipides dépend donc du stade de développement du podzol. Elle fournit des informations sur les différentes sources et processus d'évolution des matières organiques, qui semblent fortement influencés par l'acidité et l'hydromorphie. Elle montre en particulier l'existence de zones anaérobies dans le podzol évolué de l'aval.

Bibliographie

- Jambu P., Fustec E., Jacquesy R., 1978, Les lipides des sols : nature, origine, évolution, propriétés. Science du sol, 4, 229-240
- Nascimento, N.R., Bueno, G.T., Fritsch, E., Herbillon, A.J., Allard, T., Melfi, A.J., Astolfo, R., Boucher, H., Li, Y., 2004, Podzolisation as a deferralitization process: a study of an Acrisol-Podzol sequence derived from Palaeozoic sandstones in the northern upper Amazon Basin. European Journal of Soil Science, 55, 523-538.

Association Française pour l'Etude des Sols



Actes des 9^{es} J^{nes}

Journées Nationales de l'Etude des Sols



3 au 5 avril

2007

ANGERS

**Institut National d'Horticulture
UMR SAGAH**

© AFES – INH, 2007

Actes des 9^{es} Journées Nationales de l'Etude des Sols, 3-5/4/2007

J.P. Rossignol (ed) Angers