

Fonctionnement hydrogéochimique et processus de transformation d'une couverture ferrallitique

M. GRIMALDI¹ ET C. GRIMALDI²

¹ ORSTOM, TOA, UR12

² INRA, Science du Sol

ENSA-INRA 65 rue de St-Brieuc 35042 Rennes Cedex

En Amazonie, de nombreux travaux soulignent la régression des sols ferrallitiques probablement mis en déséquilibre par un changement de facteurs externes (Boulet *et al.*, 1993).

Une couverture pédologique sur socle précambrien et sous forêt primaire, en Guyane, a fait l'objet d'une analyse structurale et minéralogique détaillée (Fritsch *et al.*, 1986). Cette analyse met en évidence deux processus majeurs de transformation de la couverture ferrallitique initiale : amincissement par éluviation, et hydromorphie. L'étude du fonctionnement hydrogéochimique de cette couverture, présentée ici, a pour objectif de vérifier l'actualité de ces processus et de préciser les conditions de leur développement.

Sur un bassin versant élémentaire, les variations saisonnières et au cours des averses de l'état hydrique du sol sont suivies par des mesures tensiométriques. Celles-ci informent en particulier sur l'expansion et la pérennité des zones saturées. L'analyse chimique de ces nappes renseigne sur l'agressivité de l'eau par rapport aux minéraux. Enfin, le suivi hydrologique et hydrochimique à l'exutoire du bassin versant permet de quantifier, à cette échelle, les exportations de matière, et donne accès à une estimation de la vitesse de la transformation.

L'amincissement affecte dans un premier temps l'horizon microagrégé du sol ferrallitique, qui est remplacé par un ensemble d'horizons à structure polyédrique, macroporeux au sommet, plus compact à la base, transition vers une altérite massive. Lorsqu'il subsiste, l'horizon microagrégé atteint la saturation pour les averses d'assez forte intensité (>30 mm/h) ; la saturation dure plusieurs heures, mais le drainage reste vertical car le gradient vertical de potentiel total de l'eau est unitaire. Au contraire, lorsque l'altérite se rapproche de la surface (1m de profondeur environ), une nappe se forme dans l'horizon macroporeux, même pour des averses de faible intensité, et s'écoule latéralement à la faveur de la pente, le gradient vertical de potentiel étant quasiment nul. Cette nappe, acide et sous-saturée par rapport à la kaolinite et au quartz, contribue à l'éluviation sous forme dissoute, qui accentue encore l'amincissement de la couverture pédologique. Le suivi hydrochimique à l'exutoire, associé à un modèle hydrologique (Bariac *et al.*, 1995) montre que les exportations de matière sont assurées autant par cette nappe que par l'écoulement hypodermique et le ruissellement.



Après la disparition de l'horizon microagrégé, la transformation se poursuit en conditions d'hydromorphie. Fritsch *et al.* (1986) distinguent deux systèmes, amont et aval, qui correspondent à des milieux respectivement confiné et ouvert. Au sommet des unités de modelé, nous montrons que la saturation du sol est d'autant plus prolongée entre les averses que la pente est plus faible. Elle atteint le sommet de l'altérite et peut durer plusieurs mois en saison des pluies, selon la fréquence des événements pluvieux. L'eau stagne également en surface dans des dépressions fermées de 1 à quelques mètres de diamètre, où elle se charge en molécules organiques acides et complexantes. Enfin, la circulation latérale et superficielle de l'eau sur les versants alimente une nappe à l'aval et en profondeur, qui s'écoule, plusieurs jours après les averses, par les axes de drainage principaux. Cette nappe transforme l'altérite (Grimaldi *et al.*, 1994) par redistribution puis départ du fer, et hydrolyse de la kaolinite, pour aboutir à un magasin de nappe quartzeux.

BIBLIOGRAPHIE :

- Bariac T., Millet A., Grimaldi C., Grimaldi M., Hubert P., Molicova H., Brückler L., Bertuzzi P., Brunet Y., Boulegue J., Granier A., Tournebize R., 1995. La décomposition géochimique de l'hydrogramme de crue : le rôle du sol (les bassins versants de la piste de St-Elie, Guyane). *Comité National de Géodésie et de Géophysique, Rapport Quadriennal 1991-1994*, 271-282.
- Boulet R., Lucas Y., Fritsch E., Paquet H., 1993. Géochimie des paysages : le rôle des couvertures pédologiques. In : Paquet H. et Clauer N. : *Colloque « Sédimentologie et Géochimie de la Surface » à la mémoire de Georges Millot, Colloque de l'Académie des Sciences et du Cadas*, 55-76.
- Fritsch E., Boulet R., Bocquier G., Dosso M., Humbel F.X., 1986. Les systèmes transformants d'une formation supergène de Guyane française et leur mode de représentation. *Cah. ORSTOM, sér Pédol. XXII(4)*, 361-395.
- Grimaldi C., Fritsch E., Boulet R., 1994. Composition chimique des eaux de nappe et évolution d'un matériau ferallitique en présence du système muscovite-kaolinite-quartz. *C.R. Acad. Sci. Paris, t. 319, sér. II*, 1383-1389.

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'ÉTUDE DES SOLS



Actes des 5^e Journées Nationales de l'Étude des Sols

Sols et transferts des polluants dans les paysages



Photo : P. Panselin (Morbihan) - P. Curmi - INRA Rennes

ORSTOM Documentation



010001644

RENNES 96

ENSA - INRA Rennes
22 au 25 avril 1996

Pour la terre et les hommes
46 **50** ans
de recherches à l'INRA



Comité d'organisation

C. Walter (ENSA-INRA Rennes)
C. Cheverry (ENSA-INRA Rennes)
P. Curmi (INRA Rennes)
P. Mérot (INRA Rennes)

Ces Journées ont été organisées sous l'égide de l'Association Française de l'Etude des Sols (AFES). Elles ont participé aux manifestations liées au centenaire de la présence de l'ENSA à Rennes et au cinquantième de l'INRA.

Les actes ont été publiés grâce à un soutien financier de la DERF du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche.

Les Journées ont par ailleurs bénéficié de soutiens financiers ou logistiques de la Région Bretagne, de l'ENSAR, de l'INRA et de la Ville de Rennes.

Remerciements à l'ensemble des personnes ayant permis l'organisation de ces Journées, en particulier O. Quidu, technicienne de l'ENSAR.