

LES APPORTS DE LA CONNAISSANCE DES SOLS INTERTROPICAUX
AU DEVELOPPEMENT DE LA PEDOLOGIE : LA CONTRIBUTION DES
PEDOLOGUES FRANCAIS

Alain RUELLAN
ORSTOM
213 rue La Fayette - 75480 PARIS CEDEX 10

L'étude des sols des régions intertropicales, menée depuis une quarantaine d'années par des équipes scientifiques françaises travaillant en coopération avec de nombreuses équipes nationales des pays de ces régions, a fortement contribué à l'évolution des concepts, des méthodes et des connaissances de la pédologie toute entière.

Quatre contributions sont essentielles :

- 1 - Le sol se définit d'abord par ses structures, qui lui sont spécifiques. Ces structures existent à toutes échelles, depuis le cristal et la cellule jusqu'au bassin versant et au paysage régional. Il peut exister, entre les différents types de structures de la couverture pédologique, des relations spatiales et des relations temporelles que l'on met en évidence par l'analyse détaillée, aux différentes échelles, des distributions verticales et latérales, des constituants et des structures. Des observations et des mesures dynamiques confirment la réalité de certaines des relations spatiales et temporelles, et montrent que les structures, qui se traduisent en particulier par des systèmes de porosité, par des concentrations de certains constituants, par des interfaces d'horizons, etc..., jouent, à toutes les échelles, des rôles fondamentaux dans les fonctionnements physicochimiques, mécaniques, biologiques des sols.

La démonstration de l'organisation à quatre dimensions de la couverture pédologique a pu être souvent faite en milieu intertropical. Les leçons que l'on doit en retenir sont de deux ordres :

- A toutes les échelles, des traits pédologiques, des types d'horizons, des "types de sols", généralement considérés comme très différents les uns des autres, sont en fait étroitement reliés entre eux :

* ils le sont dans l'espace, verticalement et latéralement, souvent sur de grandes distances : l'existence, en particulier, de relations latérales, de transferts latéraux de matière à l'intérieur de certaines couvertures pédologiques, a été à maintes reprises démontrée ;

* ils le sont dans le temps, c'est-à-dire qu'ils se succèdent dans le temps en un même lieu, par autodéveloppement de la couverture pédologique, ou par variation des facteurs externes.

Relations spatiales et relations temporelles sont évidemment étroitement imbriquées : fréquemment, les distributions spatiales des structures pédologiques, c'est-à-dire des divers types de traits pédologiques, de vides, d'agrégats, d'horizons, de superpositions d'horizons, de toposéquences, expriment les divers stades d'évolution d'une

même couverture pédologique. On a pu même démontrer, dans certaines couvertures pédologiques, l'analogie, à différents niveaux d'organisation, des distributions structurales verticales, latérales et temporelles.

- L'unité d'organisation, "l'individu-sol", que l'on doit connaître, analyser, et qui servira de base pour les représentations cartographiques et pour les transferts de connaissance, n'est pas d'un modèle unique. Ceci oblige à repenser les démarches cartographiques, les démarches typologiques et taxonomiques, les démarches classificatrices.

- 2 - Le sol est un milieu de concentrations minérales. L'origine pédologique de fortes concentrations, mono-minérales et subsuperficielles, d'alumine, de fer, de manganèse, de kaolinite, de smectites, de carbonates, de sulfates, de chlorures, a été à maintes reprises démontrée. Les mécanismes sont essentiellement d'altération, de transferts, d'accumulations relatives ou absolues, d'épigénie, de génèse de minéraux nouveaux, le tout dans le cadre d'un milieu structural en perpétuelle évolution et qui est à la fois guide et conséquence des mécanismes de concentration.
- 3 - Le sol est un agent actif de l'élaboration des reliefs. L'importance, en milieu intertropical, des phénomènes d'altération chimique, de soutirages de matière, de concentrations minérales résiduelles, a permis de montrer que le rôle, dans l'élaboration des reliefs, des mécanismes géochimiques et des mécanismes de différenciation de la couverture pédologique, ne se réduit pas à la simple préparation d'un matériau plus facile à éroder. Il y a aussi rectification des reliefs par transformation minéralogique, par soutirage géochimique, par modification des circulations de l'eau au sein et au sommet des sols.
- 4 - L'homme est un agent puissant de la transformation du sol. Les ruptures d'équilibre provoquées par les défrichements et par certaines techniques culturales entraînent souvent, et rapidement, des modifications morphologiques spectaculaires, certaines de ces transformations étant analogues à celles, beaucoup plus lentes, qui ont marqué l'histoire préanthropique du sol. Par ailleurs, les couvertures pédologiques étant fortement structurées, étant fortement différenciées verticalement et latéralement, étant le lieu de transferts verticaux et latéraux et de modifications structurales rapides et importantes, tout ceci oblige à repenser l'approche de la fertilité des sols. La leçon principale à tirer est que, quand on parle de fertilité du sol, de ce qu'elle est aujourd'hui, de ce que l'on souhaite qu'elle soit demain, il faut faire attention à deux choses :
 - 1) La fertilité ne se définit pas à partir des seules caractéristiques d'un pédon, mais par les caractéristiques d'un ensemble pédologique beaucoup plus large, dont il faut connaître les variations verticales, latérales et temporelles ;
 - 2) Pour connaître la fertilité, il faut se donner les moyens de pouvoir prendre en compte, d'une façon prioritaire, les caractères morphologiques détaillés et leurs relations avec les autres caractères des sols,

physico-chimiques en particulier, ainsi que leurs relations avec les mécanismes et avec les plantes.

Ceci oblige à reconcevoir complètement les démarches de l'expérimentation agronomique dont les localisations et les modalités doivent tenir compte étroitement de la réalité des structures de la couverture pédologique.

L'ensemble de ces résultats conduisent à repenser certaines démarches concernant l'étude et l'utilisation des couvertures pédologiques : analyse structurale, cartographie, classification, expérimentation agronomique, diagnostic de la fertilité des sols, conseils en matière d'utilisation des sols.

BIBLIOGRAPHIE

- BOCQUIER G., 1971. Genèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad. Interprétation biogéodynamique. ORSTOM, 350 p.
- BOCQUIER G., MULLER J.P., BOULANGE B., 1984. Les latérites : connaissances et perspectives actuelles sur les mécanismes de leur différenciation. Livre jubilaire du cinquantenaire de l'Association Française pour l'Etude du Sol (AFES), pp. 123-138.
- BOULANGE B., 1983. Les formations bauxitiques latéritiques de Côte d'Ivoire. Les faciès, leur transformation, leur distribution et l'évolution du modelé. Thèse Université de Paris VII, 341 p.
- BOULET R., 1974. Toposéquences de sols tropicaux en Haute-Volta. Equilibres dynamiques et bioclimatiques. ORSTOM, 272 p.
- BOULET R., CHAUVEL A., HUMBEL F.X. et LUCAS Y., 1982. Analyse structurale et cartographie en pédologie. Cah. ORSTOM série Pédologie n° 4, pp. 309-351.
- BOULET R., CHAUVEL A. et LUCAS Y., 1984. Les systèmes de transformation en pédologie. Livre jubilaire du cinquantenaire de l'AFES, pp. 167-179.
- CHAUVEL A., 1977. Recherches sur la transformation des sols ferrallitiques dans la zone tropicale à saisons contrastées. ORSTOM, 532 p.
- LEPRUN J.C., 1979. Les cuirasses ferrugineuses des pays cristallins de l'Afrique Occidentale sèche. Genèse. Transformations. Dégradations. Sciences Géologiques n° 58, 224 p.
- MILLOT G., BOCQUIER G., BOULET R., CHAUVEL A., LEPRUN J.C., NAHON D., PAQUET H., PEDRO G., ROGNON P., RUELLAN A., TARDY Y., 1980. Géochimie de la surface, pédogenèse, aplanissement et formes du relief dans les pays méditerranéens et tropicaux. Sciences Géologiques n° 53 "numéro spécial : phénomènes de transport de matière dans l'écorce terrestre" : 39-43.
- NAHON D., 1976. Cuirasses ferrugineuses et encroûtements calcaires au Sénégal Occidental et en Mauritanie. Systèmes évolutifs : Géochimie, structures, relais et coexistence. Sciences Géologiques n° 44, 232 p.
- RUELLAN A., 1970. Les sols à profil calcaire différencié des plaines de la Basse Moulouya (Maroc Oriental). ORSTOM, 302 p.