

Rebo

Extrait des  
Actes et Comptes Rendus du V<sup>o</sup> Congrès International de la Science du Sol,  
Léopoldville, 16-21 août 1954, Volume IV, pp. 204-209.

### V. 38. — Sur l'existence de sols latéritiques bruns à Madagascar

PAR

**P. Segalen**  
(I.R.S.M., Madagascar)

Différents auteurs ont décrit des sols bruns dérivés de roches volcaniques dans les régions tropicales : MOHR à Java, CLINE, cité par KELLOGG, aux îles Hawaii, SHERMAN aux îles Hawaii, BLACKIE à Fidji et HALAIS à l'île Maurice.

MOHR note que, dans les îles de la Sonde, au-dessus de 1.500 m d'altitude on ne trouve plus de sols rouges mais ce qu'il nomme « brown lixivium » pourvu d'une structure particulière très fine : « mountain granulation ». La matière organique y est assez élevée.

Les « humic latosol » de CLINE comprennent aux Hawaii des sols variant du rouge au brun. Ils se développent à une altitude comprise entre le niveau de la mer et 800 m, sous une pluviométrie allant de 1.000 à 2.500 mm. Le sol est riche en matière organique, le pH acide, le rapport silice/alumine voisin de 1,0.

HALAIS décrit des sols « havane » se formant sous 22° et environ 1.500 mm de pluie. Ils sont riches en argile et en matière organique; le rapport silice/alumine est de l'ordre de 0,95. Sous une pluviométrie beaucoup plus forte et une température un peu plus faible, les sols sont « havane clair ». Leur réaction est plus acide et le rapport silice/alumine plus bas : 0,35.

A Madagascar, des sols bruns ont également été rencontrés sur roches volcaniques en particulier dans les régions suivantes :

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Montagne d'Ambre; | Extrême Nord de l'île; |
| Ankaizinana;      | Centre Nord de l'île;  |
| Ankaratra;        | Centre de l'île.       |

Ils existent également aux Comores (île d'Anjouan).

O. R. S. T. O. M.  
Collection de Référence  
n° 11304

Les roches qui donnent naissance à de tels sols sont essentiellement des basaltes, des cendres basiques, parfois des trachytes. Les pentes sont faibles, moyennes ou fortes. Il n'a pas été noté d'eau stagnante sur ces sols.

Le climat est caractérisé en général par une température moyenne annuelle voisine de 20° et une pluviométrie assez forte presque toujours supérieure à 1,4 m. La pluie tombe avec abondance pendant quatre à cinq mois, mais pendant le reste de l'année, des pluies fines et brouillards empêchent le sol de se dessécher. A Anjouan, la température moyenne est plus élevée (26°), mais la pluviométrie est plus forte 1,8 à 2,5 m.

Les valeurs des coefficients climatiques sont pour ces régions voisines des chiffres suivants :

|                         | Indice d'aridité<br>de DE MARTONNE | Coefficient de non<br>saturation de MEYER |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|
| Montagne d'Ambre ... .. | 80                                 | 300 à 400                                 |
| Ankaizinana ... ..      | 55                                 | 300                                       |
| Ankaratra ... ..        | 80                                 | 300 à 400                                 |
| Anjouan ... ..          | 55                                 | 350                                       |

La végétation primitive est partout la forêt. Elle subsiste localement dans l'Ankaratra et l'Ankaizinana. Le sommet de la Montagne d'Ambre est encore fortement boisé. Cette forêt est partout en régression devant les feux. Elle est remplacée par la prairie de graminées. Dans l'Ankaizinana, le stade intermédiaire savoka est assez fréquent = (savoka à *Nastus capitatus* ou *Philippia* spp.).

*Morphologie des sols.* — Voici quelques profils typiques notés dans les régions volcaniques.

1. — Montagne d'Ambre. Station des quinquas des Roussettes. Altitude 1.000 m. Pluviométrie 2.500 mm répartis sur toute l'année sans mois secs. Température moyenne voisine de 21°. Forêt à mousses et lichens.

- 0- 5 cm Débris végétaux en voie de décomposition (feuilles, brindilles, etc.).
- 5- 25 cm Brun foncé, grumeleux, assez fin, argilo-limoneux très meuble.
- 25-150 cm Brun, grumeleux fin, limoneux, très meuble.

150 cm et Cendres volcaniques fraîches à peu altérées bien strau-dessous tifiées de couleur grise à violacée.

2. — Ankaizinana. Plateau de Bemanevika. Altitude 1.700 m environ. Pluviométrie mal connue. Température moyenne de l'ordre de 17°. Forêt dégradée avec bambous-lianes.

- 0- 20 cm Noir, humifère, grumeleux fin, limoneux, quelques fragments de basalte vers 20 cm.
- 20- 70 cm Brun jaunâtre, grumeleux fin, argileux, meuble.
- 70-100 cm Fragments de basalte nombreux enrôlés de sol brun grumeleux.
- 100 cm Basalte.

3. — Ankaratra. Station forestière de Manjakatampo. Altitude environ 1.900 m. Pluviométrie voisine de 2.000 mm. Température moyenne de l'ordre de 15°. Savoka.

- 0- 35 cm Brun à noir, chevelu dense de petites racines, argilo-limoneux, structure grumeleuse fine.
- 35- 50 cm Brun à jaunâtre, argilo-limoneux, polyédrique à nuciforme.
- 50- 80 cm Beige clair à jaune pâle, limoneux, morceaux de basalte altérés assez nombreux.
- 80 cm Basalte altéré.

Plateau de Laona. Altitude 2.000 m. Pluviométrie voisine de 2.000 mm. Température voisine de 16°. Prairie à *Aristida similis* et *Trachypogon polymorphus*.

- 0- 25 cm Brun, limono-argileux, nuciforme compacte.
- 25- 70 cm Brun, limono-argileux, très dur, nuciforme avec, à la base, quelques morceaux de roche altérée.

On passe assez rapidement à la roche.

4. — A Anjouan, le profil typique est le suivant :

- 0- 20 cm Très humifère, agrégats nombreux, très meuble.
- 20- 70 cm Brun à beige clair, argileux très compacte.
- 70-100 cm Bleuté, argileux avec quelques boules de basalte.
- 100 cm Basalte.

La comparaison des différents résultats (voir tableau) montre que :

- 1 — Le pH est toujours franchement acide.
- 2 — La teneur en argile est variable mais souvent assez forte au-dessous de l'horizon humifère.

| Profondeur (cm)                                         | Montagne d'Ambre |      |       | Ankaizinana |       |      | Ankaratra Manjakatempo |       |       | Laona |       | Anjouan |      |
|---------------------------------------------------------|------------------|------|-------|-------------|-------|------|------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|------|
|                                                         | 0-10             | 45   | 100   | 0-10        | 30-50 | 100  | 0-10                   | 30-40 | 60-70 | 0-10  | 30-40 | 0-10    | 50   |
| pH ... ..                                               | 6,2              | 5,4  | 5,7   | 5,6         | 5,5   | 5,3  | 6,3                    | 6,5   | 6,0   | 5,5   | 5,6   | 6,3     | 6,3  |
| Argile (%) ... ..                                       | 36,2             | 13,2 | 3,7   | 10,8        | 13,5  | 10,4 | —                      | 34,0  | 28,8  | 25,2  | 27,7  | 15,1    | 27,6 |
| Limon (%) ... ..                                        | 13,5             | 30,4 | 15,5  | 17,9        | 14,8  | 30,9 | —                      | 40,0  | 31,3  | 24,8  | 32,5  | 20,1    | 21,5 |
| Sable fin (%) ... ..                                    | 17,4             | 28,1 | 34,5  | 39,5        | 24,5  | 27,0 | —                      | 11,0  | 29,3  | 36,5  | 31,3  | 38,4    | 32,1 |
| Sable grossier (%) ... ..                               | 12,4             | 10,1 | 33,7  | 24,9        | 10,8  | 10,3 | —                      | 9,1   | 6,8   | 2,4   | 2,1   | 9,6     | 9,4  |
| H <sub>2</sub> O (%) ... ..                             | 14,75            | 14,7 | 13,55 | 6,0         | 13,7  | 11,6 | —                      | 4,1   | 3,3   | 5,5   | 4,3   | —       | —    |
| Matières organiques (‰) ... ..                          | 203,4            | 38,8 | 4,3   | 227         | —     | 38   | 170                    | 17,8  | 4,8   | 56,1  | 20,9  | 92      | 21   |
| Azote (‰) ... ..                                        | 11,76            | 1,96 | 0,15  | 9,81        | 3,73  | 2,54 | 7,11                   | 1,10  | 0,31  | 2,56  | 1,02  | 2,91    | 0,78 |
| C/N ... ..                                              | 10               | 11,5 | 16,0  | 12,4        | —     | 8,15 | 14,0                   | 9,5   | 9,3   | 12,9  | 12,5  | 17,4    | 15,3 |
| Humus (‰) ... ..                                        | 2,35             | —    | —     | 21,0        | —     | —    | 9,3                    | —     | —     | 2,5   | —     | —       | —    |
| Capacité d'échange (m.éq./100 g) ...                    | 49,8             | 21,9 | 24,2  | 50,6        | 25,1  | 23,7 | 38,2                   | 13,1  | 13,3  | 17,8  | 19,3  | 19,2    | 17,0 |
| CaO (‰) ... ..                                          | 7,54             | 0,66 | 0,49  | 4,98        | 0,44  | 0,74 | 1,53                   | 0,43  | 0,59  | 0,34  | 0,25  | 1,68    | 1,06 |
| SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... .. | 1,13             | 0,41 | 1,0   | 0,75        | 1,1   | 1,0  | —                      | 1,25  | 1,75  | 1,05  | 0,7   | —       | 1,2  |

- 3 — La matière organique totale est élevée sous végétation arborée. Elle diminue nettement sous végétation herbacée. A 50 centimètres de profondeur, les teneurs sont encore fortes. L'azote est toujours élevé en surface. Le rapport C/N est variable.
- 4 — La capacité d'échange est élevée dans l'horizon organique. La chaux échangeable est nettement plus forte dans l'horizon de surface qu'en profondeur.
- 5 — L'attaque triacide montre que le rapport silice/alumine est bas dans tous les cas.

#### *Résumé et conclusions.*

Les sols bruns se forment à Madagascar sous un climat relativement frais à pluviométrie bien répartie dans le courant de l'année, ou bien sous climat chaud à fortes précipitations.

Ils dérivent de roches éruptives basiques; ils ont été notés dans l'Ankaratra sur trachyte.

Le drainage est toujours normal; la végétation primitive est la forêt, remplacée par des formes intermédiaires avec pour dernier stade la prairie de graminées.

Le profil est assez simple :

— un horizon fortement organique limono-argileux de structure grumeleuse fine;

— un horizon brun argilo-limoneux de structure le plus souvent grumeleuse, parfois compacte;

— on passe graduellement à la roche mère avec parfois un horizon argileux violacé.

Les sols sont caractérisés par un pH acide, de fortes teneurs en matière organique, azote et humus. La capacité d'échange souvent élevée en surface est encore forte en profondeur. Le rapport silice/alumine est bas.

Ils présentent des analogies avec les « humic-latosol » de CLINE et les sols « havane » de HALAIS.

---

SUMMARY. — *The brown lateritic soils occurring in Madagascar (Montagne d'Ambre, Ankaizinana, Ankaratra) developed from volcanic basic rocks: basalt, ash and sometimes trachytes. These soils also occur in the Comoro (Island of Anjouan).*

The climate is characterized by a mean yearly temperature of 20° C and a rainfall higher than 1,4 m. At Anjouan the mean temperature is greater (26°) and the rainfall heavier (1,8 to 2,5 m). The original plant cover is the forest, which subsists at some places and may be replaced at other by intermediate forms and ultimately by gramineous prairies.

The studied profiles show :

- a) dark organic horizon; silty clay; fine crumb structure.
- b) brown horizon; silty clay-loam; crumb structure, sometimes compact.
- c) parent material (at 80-100 cm).

These soils are characterized by an acid pH, high total organic matter, humus and nitrogen, a high exchange capacity and a low silica-alumina ratio. They are compared with the humic latosols of CLINE and the « havane » soils of HALAIS.

---