

CCTA/CSA
-Lagos - Nairobi
- PMB 2359,Lagos -

En langue originale
seulement

CLASS.SOLS (63) 33

Lovanium, le 29 mai 1963

COLLOQUE SUR LA CLASSIFICATION DES SOLS DES
REGIONS INTER-TROPICALES, LEURS CORRELATIONS ET LEUR INTERPRETATION

(avec la collaboration technique de la FAO et de l'UNESCO)

(Lovanium, 28 mai - 7 juin 1963)

LES SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX

par R. Maignien, Chef du Service des
Sols du Centre Scientifique & Technique
de l'ORSTOM

Participants
Meeting List
Agriculture +

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote: B *9950 Ex: 1



LES SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX

R. MAIGNIEN

O.R.S.T.O.M.

Le groupe des sols bruns eutrophes des régions tropicales a été créé pour réunir un ensemble de sols automorphes se développant sous des climats tropicaux humides et subhumides et qui se caractérisent par la faible épaisseur de leur profil, une faible individualisation de leurs horizons, une couleur brune foncée, une saturation en bases élevées, une bonne teneur en matière organique et une structure de surface excellente.

Ces sols se reconnaissent facilement sur le terrain où ils occupent des sites privilégiés. Ils ont été généralement peu étudiés par suite de leur faible extension géographique. Ils sont cependant fort intéressants à plusieurs points de vue : ils possèdent un potentiel agronomique élevé ; ils forment un jalon important dans l'évolution des sols tropicaux.

Le S.P.I. (1) lors de la réunion de 1961 en donne la définition suivante :

Sols à horizon A_1 souvent riches en matières organiques, parfois saturés pour plus de 50 % de sa capacité d'échange, à horizon B structural, textural ou de couleur. Ces sols qui sont généralement riches en éléments nutritifs se forment dans les régions tropicales humides ou semi-humides (700 - 1700 mm) surtout sur des effluents volcaniques, des dépôts alluvionnaires riches en minéraux altérables et des roches cristallines basiques. Ils sont généralement bien structurés et perméables.

Leur réserve minérale altérable est souvent grande, à la fraction argileuse et constituée en grande partie de minéraux à réseau 2/1. Ceux qui sont développés à partir de matériaux volcaniques peuvent contenir de l'allophane.

La capacité d'échange cationique du complexe minéral est moyenne à élevée et peut être saturée pour plus de 50 % dans les horizons B et C. Ces valeurs peuvent toutefois être beaucoup plus élevées, spécialement dans le cas de sols riches en "allophane".

Une telle définition est évidemment très large et groupe des sols parfois très différents, tels certains sols "Ando" et certains sols montagnards riches en matière organique. Il apparaît donc nécessaire d'en donner une définition plus restrictive, et surtout d'en mieux préciser les limites avec des sols voisins.

QUELQUES PROFILS CARACTERISTIQUES -

1 - Exemple observé en Côte d'Ivoire - B. DABIN (2)

Route Divo - Tiassalé

Latitude 6°N - Longitude 5°2 W - Altitude 150 m

Pluviométrie 1.500 mm - deux saisons de pluies.

Température moyenne annuelle d'environ 25°C

Modèle de colline accusé

Roche-mère : amphibolite

Utilisation : cacaoyers

0 - 50 cm : brun 10 YR 4/3 - humifère - nombreux débris de roches altérées en mélange dans une masse argileuse. Structure polyédrique fine bien développée - plastique - porosité élevée.

50 - 100 cm : brun jaune foncé 10 YR 5/6 - argilo-limoneux - débris de roches en place altérés - à débits schisteux, à fissuration verdâtre, débris recouverts d'une pellicule noirâtre, manganifère.

100 cm : Amphibolite altérée en place

Profondeur	refus	Argile	Limons	Sable fin	Sable grossier	Mat. org.	Carb.	Az.	G/N
	2 mm								

0-10	1,5	24,7	25,5	33	9,9	4,4	2,63	0,36	9,2
30-40	58,4	30,2	15,2	23,9	27,1				
60-80									

: Bases échangeables (m-eq/100gr sol)

pHeau	porosité %	pF 3	pF 4,2	Ca	Mg	K	Na	S	P O 2 5	total %
-------	------------	------	--------	----	----	---	----	---	---------	---------

0-10 cm	7,7	68,5	33,5	21,4	33	6,38	0,68	0,11	40,17	1,18
30,40	7,3	56,0	25,1	19,0	15,9	6,64	0,06	0,13	22,73	0,6
60,80	7,6				16,5	21,18	0,04	0,38	38,1	

2 - Exemple observé au Cameroun -

Région de NGAOUNDERE

Système volcanique récent - WAKWA

Altitude 1.100 m.

Pluviométrie : 1.600 mm - tendance tropicale - saison sèche marquée de Décembre à Mars - température moyenne mensuelle variant de 16°C à 28°C.

Roche-mère : basalte scoriacé récent

Utilisation : pâturage après destruction de la savane arborée.

0 - 20 cm brun foncé 5 YR 3/4 (sec et humide) - limono-sableux - structure grumeleuse bien développée et bien exprimée, de fine à moyenne - cohésion moyenne - bonne porosité - très travaillé par les racines.

20-100/120 cm : brun un peu plus sombre (5 YR 3/4 sec et 5 YR 2/2 humide) texture un peu plus argileuse - structure grumeleuse un peu moins développée et plus grossière - cohésion plus forte - un peu colmaté à quelques grandes fentes de retrait à la base - débris de basaltes altérés bleutés, s'écrasant facilement en poudre - bonne pénétration racinaire.

120-150 cm : basalte scoriacé bleuté, avec léger blanchiment externe.

D'après BACHELIER (2) :

Ces sols bruns sont généralement riches en matière organique (5 à 10%)

La texture de ces sols est assez variable de sablo-limoneux à limono-argileux - les horizons de surface étant toujours plus légers que les horizons profonds. Les teneurs en azote sont souvent élevées.

Les bases échangeables sont surtout représentées par le calcium et le magnésium, la somme étant ordinairement supérieure à 10 m-eq. La capacité d'échange est élevée, et varie de 30 à 50 m-eq/100 gr, ceci paraissant en relation étroite avec la nature minéralogique du matériau. Bien que non prouvé, il est probable que ces sols contiennent un peu d'allophane ; le rapport $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ varie de 1 à 3.

Ceci est en partie confirmé par la composition de la fraction argileuse qui contient de la kaolinite et des sesquioxydes mal cristallisés. L'acidité pH varie généralement entre 6,0 et 7,0.

3 - Exemple observé à Madagascar -

Région d'ANTSIRABE

Bordure sud du Lac Andraikiba à mi-pente d'un dôme volcanique -

Altitude 1.300 m

Pluviométrie 1.426 mm

Température moyenne annuelle 16,8 °C

Roche-mère : cendrée volcanique

Utilisation : pelouse rase - plantations de pins - maïs.

0 - 28 cm brun 7,5 YR 4/2 sec - 10 YR 3/2 humide

Humifère - matière organique bien mélangée - sablo-argileux

Structure grumelleuse - taille moyenne bien exprimée - degré de

structuration moyen - cohésion faible à moyenne - poreux -

nombreuses racines et activité biologique forte (déjections coprogènes)

28 - 50 cm transition progressive - brun encore assez bien humifère - un peu plus argileux, avec nombreux quartz anguleux - structure polyédrique à tendance grumelleuse, petite, bien exprimée - surstructure à tendance prismatique - cohésion forte - moyennement poreux - bien prospecté par les racines - légèrement tassé et un peu durci.

50- 100 cm lapilli brun 7,5 YR 4/4 sec - 10 YR 3/4 humide - assez homogène encore un peu humifère - sablo-argileux - structure peu développée grossièrement nuciforme, parfois fondue - cohésion faible à moyenne - très poreux.

plus de 100 cm : lapilli avec débris de quartz et de feldspates

10 YR 4/3 sec - 10 YR 3/2 humide

D'après P. SEGALEN et J. HERVIEU (4) - ces sols ont une réaction faiblement à moyennement acide. La texture est à dominance argilo-limoneuse.

Les teneurs en matière organique sont élevées (4 à 7 %)

La capacité d'échange du complexe absorbant est faible et il y a peu de bases échangeables. Par contre les réserves minérales sont moyennes à bonnes. Le rapport silice/alumine est très bas dans tout le profil. Bien que non démontré, il est probable que de telles caractéristiques signalent la présence d'allopmane.

Il a été possible d'observer des exemples comparables, mais parfois avec des caractéristiques minéralogiques différentes, dans de nombreuses régions tropicales d'Afrique : en Guinée, en Haute Volta, au Togo, au Dahomey, en République Centrafricaine. Ces sols se développent essentiellement sur des roches riches en minéraux alcalino-terreux; mais on peut également les trouver en bas de pente sur des matériaux alluvions ou colluvions dominés par des reliefs constitués de roches riches en éléments basiques. Dans tous les cas ils sont toujours en position de bon drainage externe et interne. Dès que le drainage se ralentit, la structure s'élargit et l'on observe le passage aux vertisols, ce qui se concrétise par des néosynthèses argileuses de type montmorillonitique. H. PAQUET - R. MAIGNIEN - G. MILLOT (5). Ces phénomènes sont surtout sensibles vers les régions plus sèches (700 et 1200 mm/an). En fait la faible épaisseur des profils, le développement réduit des horizons signalent des sols jeunes, des sols rajeunis ou des sols secondairement enrichis. Dans un concept dynamique, ces sols se situent toujours en tête d'une évolution. Ils ne caractérisent pas des pédoclimax. Avec le temps et suivant les conditions locales, où interfèrent climat et drainage, ils donneront peu à peu naissance à des sols ferrugineux tropicaux ou à des sols ferrallitiques quand ils sont en position automorphe, à des vertisols quand ils sont en position hydromorphe.

Ces caractéristiques transitoires apparaissent clairement lors de l'étude des néosynthèses argileuses. Parmi les sols des régions tropicales humides et semi humides on doit distinguer (opus cité) :

- à un pôle, les sols à montmorillonite dominante, caractérisés par un drainage déficient et une grande richesse de la roche-mère en alcalino-terreux : ce sont les vertisols tropicaux.

- au pôle opposé, les sols à kaolinite dominante caractérisés par un bon drainage - Ce sont les sols ferrugineux tropicaux et les sols ferrallitiques.

Entre ces deux pôles, tous les intermédiaires possibles sont observables et constituent, grosso modo, les sols bruns eutrophes des régions tropicales. Il faut cependant mettre à part les sols bruns formés sur épanchements volcaniques récents. L'altération de ces matériaux libère souvent des quantités plus ou moins fortes d'allopmane, comme ceci a été montré en de nombreux points du globe, et, en particulier, en Martinique et en Equateur par COLMET DAAGE (6). La présence de ces corps et les caractéristiques particulières de matériaux qui leur ont donné naissance posent des problèmes analytiques non encore résolus (composition mécanique, capacité d'échange, etc....). Il en résulte que même si leur morphologie permet de grouper les sols qui s'y développent parmi les sols bruns eutrophes, leurs caractéristiques chimiques les en distinguent assez nettement: V % souvent extrêmement bas, parfois forte acidité.

Pour ces raisons la classification française retient essentiellement pour la définition de ces sols le type d'évolution de la matière organique. Il s'agit en effet d'une matière organique bien évoluée et fortement liée au complexe minéral. Le rapport C/N voisin de 10, matière organique bien saturée par le calcium, ce qui induit une structuration excellente et une capacité d'échange assez élevée, ceci impliquant naturellement un milieu bien drainé .-

On arrive ainsi à la classification suivante G. AUBERT (7)

VI - Classe des sols à humus évolué et ne présentant que peu d'hydroxydes libérés qui restent liés au complexe argilohumique "Sols à MULL"
profil ABC ou A(B)C

1 -

2 - Sols à Mull des pays tropicaux ou subtropicaux - Pédoclimat au moins temporairement à la fois chaud et humide.

a) -

b) - groupe des sols bruns eutrophes tropicaux.

Au niveau du sous-groupe, il faudrait faire apparaître les intergrades soit vers les sols climaciques (sols ferrugineux tropicaux, sols ferrallitiques [?] vertisols), soit vers les sols peu évolués. -/

B I B L I O G R A P H I E

CLASS /Sols/63/33:

- 1 - Réunion sur le projet conjoint n° 11 - Carte des sols - CCTA/GSA
18 - 21 Septembre 1961
- 2 - B. DABIN - 1963 - Fiches analytiques Service des Sols O.R.S.T.O.M. - PARIS
- 3 - G. BACHELIER - 1957 - Etude Pédologique de la Zone du volcanisme récent
au S.E. de NGAOUNDERE (Cameroun)
Agric. Trop. n° 5 - vol. XII - p. 551-575 - carte PARIS
- 4 - J. HERVIEU - 1961 - Profils - types de sols Malgaches
I.R.S.M. - TANANARIVE - 106 pages - tableaux
- 5 - H. PAQUET - R. MAIGNIEN - G. MILLOT - 1961 -
Les Argiles des Sols des Régions Tropicales semi-humides d'Afrique
Occidentale
Bull. Serv. Carte Géol. Als. Lorr. t 14 fasc. 4 - pages 111-128
Strasbourg
- 6 - F. COLMET-DAAGE - 1962 - Etudes Préliminaires des Sols des Régions
Bananières d'Equateur
Fruits - vol. 17 - N° 1 - p. 3-21
- 7 - G. AUBERT - 1962 - Classification des Sols - Nouvelle Approximation
GAND - Mai - Juin 1962