

REFLEXIONS SUR QUELQUES PROBLEMES
POSES PAR LA PREPARATION D'UN DEPOUILLEMENT MECANOGRAPHIQUE
SUR LES SOLS FERRUGINEUX

par R. FAUCK

1971.

13 NOV. 1973

O. N. S. T. C. ed.

Collection de Mémoires

n° B 8418 Pect.

I - ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX.

Reconnus très tôt par les pédologues français, les sols ferrugineux tropicaux ont été définis par G. AUBERT dans les approximations successives de la classification, et pratiquement tous les pédologues outre-mer, entre 1948 et 1967, en ont décrit des profils à rattacher aux différents sous-groupes de cette classification.

Un dépouillement bibliographique nous a montré d'ailleurs que les séries inventoriées se répartissent dans la plupart des états d'Afrique et de Madagascar (entre 400 et 1 800 mm de pluviométrie). Cependant, l'examen systématique de tous les rapports, notices ou publications nous a permis de déceler sinon des conceptions diverses, du moins des différences dans l'interprétation de la définition de la sous-classe Ferrugineux, et dans l'utilisation des différents critères morphologiques ou analytiques.

Egalement, ce dépouillement nous a montré la difficulté de réaliser une corrélation générale, car les travaux antérieurs à 1960 présentent souvent des lacunes, descriptions incomplètes, analyses succinctes.

Après 1960, un réel progrès a été réalisé mais de nombreuses données manquent parfois, soit parce que les profils n'ont pas été assez approfondis pour que le matériau nous semble suffisamment défini, soit parce que certains résultats analytiques n'existent pas encore.

C'est-à-dire que l'on peut considérer trois étapes dans le développement de nos connaissances pédologiques outre-mer.

- La première, celle de la définition très générale de l'unité, a permis le développement de l'inventaire, travail réalisé dans des conditions difficiles par les premières équipes de pédologues, et avec des moyens très limités tant sur le terrain qu'au laboratoire.
- La seconde étape a vu se développer le souci de la caractérisation la plus précise possible des profils, en les intégrant de plus en plus dans leur environnement.

En même temps, le besoin de mieux définir les unités amenait certains auteurs à préciser les définitions :

- df. AUBERT, dans classification de 1956, 1963, 1964, 1966.
- MAIGNIEN, le passage des sols ferrugineux aux Ferrallitiques au Sénégal - 1960.
- FAUCK, le sous-groupe des sols ferrugineux concrétionnés - 1963.
- RIQUIER, la définition utilisée à Madagascar pour les sols ferrugineux et les sols ferrallitiques.
- MAIGNIEN, la définition des sols ferrugineux (Congrès des sols - 1964).

D'autres auteurs (VOLKOFF, GAVAUD) sentaient aussi la nécessité de bien préciser les critères qu'ils utilisaient pour les unités de sols ferrugineux décrites dans leurs rapports.

C'est au cours de cette période que des chercheurs étrangers apportaient leur contribution ou commençaient à utiliser le mot Ferrugineux Tropical. C'est le cas de la définition des sols ferrallitiques par les Portugais, et de l'intégration dans la légende cartographique de la carte des sols d'Afrique (D'HOORE) et de quatre unités de sols ferrugineux. Il faut remarquer d'ailleurs que la définition donnée par D'HOORE pour ces unités d'ordre strictement cartographique, est souvent utilisée maintenant comme définition de l'unité pédologique des sols ferrugineux par les pédologues de langue anglaise travaillant dans les pays africains.

Plus récemment, des études menées au Brésil ont amené les pédologues à utiliser dans la classification le terme de sols ferrugineux-ferrallitiques.

Enfin, dans le projet d'établissement de la carte mondiale des sols, l'unité des sols ferrugineux semble conservée officiellement.

- La troisième période, abordée très récemment, est caractérisée par le désir d'approfondir les connaissances sur les différents processus pédogénétiques pouvant expliquer la différenciation et l'évolution des sols ferrugineux tropicaux. Elle est caractérisée également par la recherche de méthodes nouvelles de caractérisation (micromorphologie, examens minéralogiques).

Ces trois étapes expliquent une partie des difficultés de préparation des dossiers de résultats analytiques lors de l'étude bibliographique.

II - L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.

Le dépouillement en question consistait à mettre sur fiches spéciales transparentes le maximum de résultats analytiques concernant les sols ferrugineux tropicaux. L'opération d'étude statistique est en cours actuellement avec la collaboration de M. VAN DEN DRIESSCHE, mais ses résultats ne sont pas encore connus. Ils feront l'objet d'un travail ultérieur, la présente note ayant simplement pour but de fournir les observations importantes que la préparation bibliographique a pu susciter.

A) LES DONNEES ET LEUR CODAGE :

Les données ont été extraites des rapports pédologiques, publiés ou non, de la plupart des centres ORSTOM. Les résultats de profils d'auteurs étrangers bien qu'intéressants, n'ont pas été exploités dans la première étape.

Les profils proviennent de plus de 100 rapports ou études différentes concernant les pays suivants :

Dahomey (19), Haute-Volta (7), Mauritanie (2), Niger (5), Mali (6), Tchad (13), Cameroun (9), R.C.A. (2), Togo (7), Sénégal (24), ainsi que Côte d'Ivoire, Madagascar et Gabon.

Devant l'importance des données à trier, la préparation du dépouillement a été limitée dans un premier stade au seul groupe des sols ferrugineux lessivés.

Elle a consisté à effectuer la lecture des descriptions et de leurs résultats analytiques pour de nombreux profils qui n'ont pas été retenus en fin de compte pour des raisons diverses. Cependant, au bilan, c'est environ 300 profils qui ont été retenus et tapés sur les fiches spéciales transparentes.

Pour cette dernière opération, il était nécessaire d'utiliser une série de codes, et notre choix a été le suivant :

- a) code régions : un numéro par groupes géographiques de pays, puisque 10 chiffres disponibles seulement.
- b) codes groupes et sous-groupes.

Il s'agit du code officiel de Bondy auquel nous avons ajouté un numéro 8-50 aux 51-52-53-54. Ce numéro 8-50 concerne des sols généralement rouges, appau-

vrils, et à structure massive, classés selon les auteurs en Faiblement Ferrallitiques, en Ferrugineux lessivés sans taches, ou en Ferrugineux peu différenciés sur matériaux ferrallitiques.

c) code horizons : il s'agit du code établi à Bondy sans modifications.

d) code familles : il a été établi par nos soins en essayant d'exprimer les caractéristiques des matériaux ayant un rôle dans la pédogenèse. Ce code, perfectible évidemment, est donné en annexe. Il sépare les matériaux caractérisés par leur cohésion ou leurs propriétés chimiques.

B) LES DIFFICULTES DU CHOIX ET DU CLASSEMENT DES PROFILS :

En principe, la position du sol dans la classification a été celle retenue par l'auteur. Cependant, quelques changements ont été effectués surtout sur les données les plus anciennes.

Lors de ce travail, nous nous sommes heurtés à un certain nombre de difficultés :

a) Données analytiques incomplètes, le plus gênant étant l'absence de la capacité d'échange et donc du taux de saturation. Notons également une incertitude souvent sur les méthodes utilisées pour déterminer cette capacité d'échange, ainsi que l'inconvénient du nombre insuffisant de prélèvements analysés quand les horizons B sont épais.

b) Profils insuffisamment profonds, l'horizon B étant appelé d'accumulation par rapport à un A appauvri, sans que l'on ait de données sur les caractéristiques de l'horizon C. C'est l'insuffisance d'approfondissement des profils qui nous a semblé le point le plus gênant, pour une bonne interprétation des sols, le codage des horizons et la séparation avec les sols ferrallitiques.

c) Divergences éventuelles dans l'interprétation entre la description et l'analyse.

En particulier : horizon appelé d'accumulation de fer parce que concrétionné, alors qu'à l'analyse, les teneurs continuaient à croître en profondeur. Il en était parfois de même pour l'argile granulométrique dont les taux restaient constants, le sommet de l'horizon B à cohésion plus forte étant décrit comme d'accumulation d'argile.

d) Le codage proprement dit des horizons, n'existant pratiquement jamais dans les rapports, a souvent été délicat par imprécision des descriptions les plus anciennes. Ce fut le cas souvent pour le choix entre :

A2 et A3 ou A3B

pour B23, B3 et B3C

pour BC et C1

surtout dans le cas des sols sur matériaux gréseux ou sablo-argileux kaolinitiques.

e) Le classement des profils a parfois été délicat. Les auteurs ont hésité souvent à classer entre Ferrugineux et Faiblement Ferrallitiques et selon les cas ils ont donné la priorité soit aux données morphologiques (généralement horizons lessivés et concrétionnement), soit aux rapports SiO_2/Al_2O_3 .

En particulier pour tous les sols de transition aux Faiblement Ferrallitiques, surtout sur granites, nous avons parfois remarqué un choix en Ferrugineux quand le concrétionnement s'établissait à moins de 1 m 50 et en Ferrallitiques quand il était décrit à plus de 2 mètres ; ou parce que le trou ayant été approfondi, l'existence d'un C à allure ferrallitique était sûre dans le second cas et pas dans le premier.

f) Afin d'éviter des erreurs systématiques au dépouillement mécanographique, nous avons éliminé provisoirement tous les sols classés : Rouges Montmorillonitiques, Ferrugineux ou Rouge Tropicaux à Montmorillonite (Cameroun, Antilles), les Ferrugineux Fersiallitiques (Brésil), les intergrades Bruns-eutrophes-Ferrugineux, les Red-Yellow podzolic d'Amérique du Sud, les Fersiallitiques portugais.

Certains sols rouges ont été éliminés (surtout pour Madagascar), car leur profondeur était insuffisante et aucune donnée ne pouvait permettre un choix judicieux. C'est pour en récupérer un certain nombre que nous avons utilisé un sous-groupe officieux B-50.

En définitive, et pour éviter d'éliminer trop de profils douteux, nous sommes basés sur l'acceptation suivante de la notion de sols ferrugineux :

"Sols caractérisés essentiellement par leur mode de différenciation des profils (et non par un type d'altération) sur des matériaux dont l'altération est cependant mais non exclusivement la kaolinitisation et la tendance à l'individua-

lisation totale du fer sous forme d'hydroxydes, les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ des horizons B étant égaux ou surtout supérieurs à 2,0".

Nous avons tenu compte de la nouvelle classification des sols ferrallitiques, mais cela a posé deux problèmes :

1) Cas des sols ferrugineux définis morphologiquement sur des matériaux très désaturés (grès du Niger). Nous avons préféré classer suivant la morphologie du sol plutôt que classer le matériau lui-même, ou plutôt son stade de désaturation, ce qui a souvent été fait pour les sols ferrallitiques.

2) Lorsqu'il y avait hésitation entre un Ferrallitique, faiblement désaturé, groupe appauvri, sous-groupe induré et un Ferrugineux lessivé induré, nous avons tenu compte de la cohésion éventuelle de l'horizon B. La notion de lessivage appauvrissement a d'ailleurs toujours été prise au sens large.

Quant au concrétionnement, s'il a souvent été pris comme critère de sols ferrugineux, il a parfois été insuffisamment décrit, les mots concrétions et gravillons étant utilisés inconsidérément; ce qui a restreint la portée du critère.

C) RESULTATS :

Pour l'instant, ils ne sont pas encore connus, mais nous pouvons noter que les familles pointées se limitent essentiellement à :

- familles granulométriques (sables à argiles)
- aux divers types de grès (argileux, ferrugineux, feldspathiques)
- aux divers granites, gneiss, migmatites
- aux schistes.

Il est vrai que les sols riches en Montmorillonite et peu différenciés morphologiquement ont été retirés par prudence de cette première étude, ce qui a éliminé la plupart des roches basiques.

C O D E F A M I L L E

(1-2-3) MATERIAUX NON CONSOLIDES OU TRES ALTERES OU ISSUS DE :

(1) <u>Sables</u>	(2) <u>Limons</u>	(3) <u>Argiles granulométriques</u>
0 <u>purs</u> (siliceux) indéterminés, éoliens ?	0 <u>purs</u>	0 pures Kaolinitiques
1 sablo-argileux (arenas kaolinitiques)	1 limons argileux	1 argilo-sableux
2 sablo-limoneux	2 limono-sableux	2 argilo-limoneux \pm sableux
3 ferrugineux	3 ferrugineux	3 ferruginisées
4 calcaires	4 calcaires	4 calcaires
5 graveleux (gravillonnaire)	5 graveleux	5 graveleux
6	6	6 silicifiées (jaspes)
7 sableux \pm argileux \pm gréseux \pm ferrugineux du <u>continent. terminal</u>		

(4) MATERIAUX RECONSOLIDES (grès-cuirasses)

0 grès	5 grès conglomératique
1 grès argileux	6 arkoses
2 grès continental terminal indiff.	7 cuirasse-carapace ferrugineuses
3 grès ferrugineux	8 cuirasse-carapace bauxitiques
4 calcaires	9 croûtes calcaires

(5) MATERIAUX A CARACTERES ESSENTIELLEMENT CHIMIQUES

0 calcaire	6 gypse - anhydrites
1 dolomie	7 sel gemme
2 calcaire argileux	8
3 calcaire gresseux	9
4 cipolins (Ca cristallisés)	

Matériaux consolidés (6-7-8-9) éruptifs ou métamorphiques

(6) ERUPTIVES A QUARTZ ET FELDSPATHS (granites)

0 granités indifférenciés (ou granito-gneiss)	4 rhyolites calco-alcalins
1 granites alcalisés	5 tufs. breches granitiques
2 granites calco-alcalins	6 granites riches ferromagnésiens
3 rhyolites alcalisés	

(7) GNEISS SCHISTES

0 gneiss et migmatites indif- férenciés	3	7 micaschistes
1 gneiss calco-alcalin	4 schiste indifférencié	8 schisto calcaire
2 leptynite	5 quartzite	9 schisto-amphiboliques
	6 Sch. sericiteux-chloriteux	

(8) ERUPTIVES A FELDSPATHS SANS QUARTZ

0 syenites alcalines	4 diorites	7 basaltes
1 syenites calco-alcalines	5 andesites	8 roches à feldspathoïdes
2 trachytes alcalines	6 gabbros-dolerites	9 tufs-breches basiques
3 trachytes calco-alcalines		

(9) AMPHIBOLITES-PYROXENITES (basiques)

0 roches ultrabasiques	1 amphibolites	2 pyroxenites.
------------------------	----------------	----------------