

LES SOLS ROUGES FAIBLEMENT FERRALLITIQUES D'AFRIQUE OCCIDENTALE

R. FAUCK¹

Les sols rouges, très profonds, à profil homogène, qui existent dans l'Ouest Africain présentent des possibilités agricoles très intéressantes et ont une extension importante. Ils se trouvent en effet souvent sur des grandes surfaces homogènes rarement morcelées géographiquement, en particulier dans le Sud Sénégal (Casamance), dans l'Ouest de la Haute-Volta et dans le Sud-Dahomey. L'objet de cette note est de définir les caractères principaux et communs des sols rouges de ces trois régions.

Les matériaux sur lesquels ils se sont développés sont assez voisins: Sables argileux et grès ferrugineux du Continental Terminal au Sénégal;

Grès primaires roses et jaunes plus ou moins grossiers et ferrugineux en Haute-Volta; faciés sablo-argileux, gréseux et argileux du Continental Terminal du Sud Dahomey.

Malgré le grand éloignement des régions étudiées, les conditions climatiques ont également des caractères assez voisins.

Au Sénégal, les limites de pluviométrie sont les isohyettes 1 250 et 1 600 mms réparties en une seule saison des pluies, de cinq mois. Il existe des îlots de sols rouges jusque dans les pluviométries 900 à 1 000 mms, mais il ne forment pas de grands ensembles, seules quelques buttes isolées, situées sur les surfaces les plus anciennes. En Haute-Volta, les isohyettes sont, dans les connaissances actuelles, 1 000 à 1 300 mms avec une seule saison des pluies de sept mois en moyenne. Dans le Sud Dahomey, la plupart des profils se trouvent entre les limites 900 et 1 400 mms, en deux saisons des pluies d'une longueur total de 7 mois dans l'année. Cependant, la gamme des sols en question se poursuit au Togo jusqu'à l'isohyette 800 mms et en Nigéria jusque dans une zone où la pluviométrie dépasse 1 600 mms.

Les grands traits géomorphologiques des régions étudiées sont:

— en Casamance: modelé de vallonnements amortis, d'altitude inférieure à 40 mètres, aux pentes longues mais assez faibles, aux crêtes bien marquées. Lorsque les sols rouges sont associés à d'autres séries, ils se trouvent en position de sommet dans les chaînes de sol;

¹ Centre de Recherches Pédologiques de l'ORSTOM, Dakar-Hann, SÉNÉGAL.

4 NOV. 1969

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

Collection de Référence

n°/3499

— en Haute-Volta : interfluves inclinés faiblement, avec axes de drainage très localisés, légèrement vallonnés par endroits ;

— au Bas-Dahomey : plateaux sub-horizontaux, avec pentes très faibles sauf dans les zones de raccordement au réseau hydrographique.

Les types de végétation trop variés sur l'ensemble géographique étudié, où la densité des populations est parfois très élevée, ne peuvent faire l'objet de comparaisons valables.

Les caractéristiques morphologiques et physico-chimiques sont les suivantes :

— les profils sont assez profonds, entre 3 et 7 mètres, certains atteignant 8 mètres. Cependant les plus représentatifs se développent sur 4 à 5 mètres ;

— les profils sont du type A1-A2 B1-B2 ou A1-A2 -(B1)-B2. Il ne s'agit pas d'horizon B d'accumulation absolue mais seulement d'accumulation relative par départ d'éléments, bien que l'horizon A soit souvent appauvri en argile, fer et bases. Les transitions entre les horizons sont toujours très progressives, peu marquées.

A l'horizon humifère A1 de faible épaisseur succède un horizon de transition, le plus souvent A2 B1, l'ensemble représentant 30 à 80 cms. Ensuite se développe un horizon B2 (caractéristique) de plusieurs mètres d'épaisseur, rouge, homogène morphologiquement et analytiquement.

En profondeur, le passage aux matériaux se réalise, soit par une transition très progressive, rarement étudiée vue la profondeur des profils, soit par l'intermédiaire d'horizons bariolés. Ces derniers, irréguliers, sont d'origine hydromorphe (nappes plus ou moins temporaires).

Il n'existe jamais de concrétions ferrugineuses dans les sols rouges de cette étude. Les couleurs des horizons non humifères sont typiquement rouges, la très grande majorité se trouvant dans les gammes du code Munsell : 2,5YR et 10R, les teintes (value) variant entre les 4 et 5, et les intensités (chromas) entre le 6 et le 8 (à l'état sec).

Cependant, les sols du Sud Dahomey, appelés „terre de barre“, sont généralement dans la planche des 10 R, tandis que ceux du Sénégal et de Haute-Volta sont en majorité dans celle de 2,5YR, avec évidemment des types de transition de couleur plus claire. Dans les quelques profils, où l'horizon B1 existe, sa couleur est éclaircie par rapport à celle du B2.

— Les textures sont très variables, du sablo-argileux à l'argileux, le point commun étant la faiblesse générale en limon granulométrique (0 à 2 microns).

Le rapport limon sur argile dans les horizons B est inférieur à 0,20.

Les sols de Casamance les plus répandus contiennent de 25 à 35% d'argile, avec d'autres séries entre 15 et 25%. Ceux de Haute-Volta ont des teneurs en argiles dans B2 de 25 à 45%. Au Dahomey, l'inventaire très avancé a permis de distinguer des groupements texturaux autour des modes suivants : 45%, 34%, 28% associés à des sables fins et grossiers (rapport f/g assez différents).

— Les teneurs en matière organique totale sont très variables, en surface généralement compris entre 1 et 2%, pouvant atteindre sous vieilles

jachères 3,5%. Des teneurs non négligeables ($2^0/_{00}$) existent en profondeur jusqu'à la limite du matériau, parfois à plus de 6 mètres.

— Les teneurs en azote total, sont rarement supérieures à un pour mille en surface.

— Les rapports C/N sont bons puisque très généralement compris entre 11 et 13 en surface, pour décroître progressivement en profondeur.

— Dans le cas des sols du Sénégal, il y a prédominance des acides fulviques sur les acides humiques (H/F = 0,8), ces derniers essentiellement des acides humiques bruns, libres et peu polymérisés (méthode Tiurin).

Ces formes se trouvent dans l'ensemble des profils jusqu'à très grande profondeur. Le taux d'humification, bon en surface (45%), décroît en profondeur jusqu'à 25%. Les études microbiologiques sur les seuls horizons supérieurs des sols de Casamance ont montré une activité biologique élevée, avec minéralisation rapide de l'azote, une richesse minérale globale à l'*Aspergillus Niger* très faible, la présence de rares fixateurs d'azote atmosphérique (*beijerinckia indica*). L'activité biologique semble en rapport avec la rapidité de rotation des éléments nutritifs.

— La structure des horizons non-humifères est faiblement à moyennement développée, du type polyédrique à taille fine à moyenne, avec des caractères de friabilité même dans les types texturaux peu riches en sables grossiers : car il y a généralement présence de pseudo-sables.

Il n'y a jamais d'horizon B structural et les mesures d'instabilité structurale (méthode Hénin) donnent une fréquence maximum en profondeur comprise entre 1 et 3. Les caractéristiques de perméabilité (terrain ou laboratoire), peuvent être considérés comme bonnes et stables dans la plupart des populations de profils étudiés.

— Les sommes S des bases échangeables sont comprises, dans les horizons profonds, entre 1,5 et 3,5 milliéquivalents pour 100 grammes de sol. Les valeurs en surface très variables en fonction du type de végétation et du passé cultural, peuvent atteindre 10 meq pour cent dans certains sols du Dahomey sous végétation dense.

C'est le calcium qui est l'élément cationique essentiel du complexe absorbant puisqu'il représente 60 à 80% de ce dernier dans les horizons de surface. En profondeur ce taux descend pour se stabiliser aux environs de 50%, ce qui amène les teneurs en magnésium à être comparables à celles du calcium.

Les valeurs de K étant partout très faibles (moyenne générale du potassium inférieur 0,05 me) elles induisent une carence agronomique généralisée. Il en est de même pour le phosphate, le P_2O_5 total variant de 1 à 3 pour mille, le P_2O_5 assimilable étant inférieur à $0,01^0/_{00}$.

— Il n'y a pas de minéraux altérables dans les sols étudiés et les réserves minérales sembleraient donc limitées. Cependant dans les terres de barre du Dahomey, on a obtenu les résultats suivants (moyennes) :

Ca échangeable : surface 4,50 me — profondeur 1,85 me.

Ca total-(triacides) surface : 11,78 me — profondeur 7,50 me.

Ce qui indique des réserves non négligeables, sinon assimilables.

Les dosages en oligo-éléments ont montré une relative richesse en éléments traces avec une faiblesse en cuivre et molybdène.

— Les capacités d'échange T (méthode à l'acétate d'ammonium N à pH7) sont faibles à moyennes, comprises entre 4 et 7 me dans les horizons profonds. Il y a une corrélation significative assez élevée entre ces T et les taux d'argile. Cette dernière a une capacité d'échange qui peut atteindre 16 me/100 grammes, dans de nombreuses séries de sols du Sénégal, valeur légèrement plus élevée que ce que l'on attendrait en théorie (kaolinite). Cependant au Dahomey, cette capacité d'échange descend jusqu'à 8 meq/100 grammes d'argiles.

— Les valeurs du pH eau (sur pâte) dans les horizons profonds se groupent en deux classes, l'une de 4,7 à 5,4, l'autre de 5,0 à 5,8.

Ces valeurs sont à rapprocher de celles du pourcentage de saturation $V=S/T$ très généralement comprises entre 40 à 60%. Des valeurs nettement plus élevées en profondeur ont cependant été notées dans quelques profils du Sud Dahomey, pourtant morphologiquement comparables. Dans les horizons humifères les valeurs du pH eau généralement compris entre 6,0 et 6,5 peuvent atteindre et dépasser 7,0 sous forêt au Dahomey. Les valeurs du pH Kcl sont systématiquement inférieures de 0,9 à 1,3 unité à celles du pH eau atteignant très souvent 3,8 dans les horizons B.

— Les sols rouges sont caractérisés par une individualisation nette des hydroxydes, mais sans aucune redistribution locale.

Les hydroxydes de fer sont de la goethite (la fraction granulométrique argileuse en contient jusqu'à 8% le reste étant surtout de la kaolinite) avec généralement de faibles teneurs en hématite à laquelle est due probablement la couleur rouge des profils. Il n'y a que très rarement de la gibbsite cristallisée, identifiable, ce qui n'exclue cependant pas la présence d'hydroxydes d'alumine libre sous forme colloïdale. Les teneurs en fer (méthode triacide) sont toutes entre 2 et 3,5%, et celles en fer dit total (attaque nitrique) en proportion très constante du précédent, (en moyenne 88%).

Il en est de même des rapports entre le fer libre (méthode d'Hoore) et ce fer dit total qui, très constants dans un même profil (horizons non humifères), sont toujours compris entre 65 et 86%.

Une autre caractéristique est la constance du rapport fer libre/argile, compris entre 6 et 10%, le mode se trouvant aux environs de 7%, cela malgré des teneurs très variables en colloïdes. Les dosages du fer ont été repris sur la fraction argileuse (granulométrique), et ont montré que le rapport fer libre/fer total était plus élevé que celui sur la fraction terre fine (de 76,8 à 84,6%), le fer libre lié à l'argile représentant alors plus de 80% de celui dans le sol. Il y a donc une liaison nette entre le fer et les colloïdes argileux, surtout en ce qui concerne le fer dit libre (les méthodes Deb et d'Hoore ont donné des résultats très comparables), et toute migration du fer est étroitement associée, dans le cas des séries lessivées, aux migrations d'argile kaolinique.

Etant en dessous de la limite de d'Hoore de 12% sur la saturation de la surface des argiles en hydroxydes, on se trouverait donc dans un cas de fixation stable sans phénomène de concrétionnement, comme morpholo-

giquement vérifié. Ce fait est à rapprocher de la présence importante d'acides fulviques bruns mobiles, peu polymérisés, mais fondamentalement pauvres en fer. Notons que Fripiat a insisté sur la possibilité, pour la kaolinite, de donner des agrégats désordonnés de particules de kaolinite soudées par l'intermédiaire d'oxyde de fer, la surface spécifique de ces combinaisons augmentant linéairement en fonction de la teneur en Fe_2O_3 sans qu'aucun phénomène de saturation n'apparaisse.

Ce serait le cas pour ces sols Rouges et une de leurs différenciations importantes avec les sols Ferrugineux Tropicaux. Cette liaison fer-argile stable expliquerait la présence fréquente de pseudo-sables dans les profils. Ces derniers pourraient d'ailleurs être responsables d'une augmentation de la capacité d'échange. En effet, dans tous ces sols Rouges il y a toujours 100% de kaolinite, signalée très bien cristallisée d'après Millot, les traces d'illite et d'interstratifiés ne se rencontrant pratiquement que dans les sols Ferrugineux associés. Certains minéraux mal cristallisés ont été cependant parfois signalés. Or nous avons vu que la capacité d'échange de l'argile était souvent plus élevée qu'en théorie, augmentation donc attribuable aux pseudosables, et qui a sûrement son influence dans les caractères intéressants de fertilité qu'ont les sols rouges. Enfin, notons que certains profils du Sud-Dahomey ont comme caractères complémentaires la présence de gels aluminosiliciques constituant des revêtements „argileux“ dans les séries les plus riches en colloïdes, présence qui serait associée à des valeurs assez élevées du coefficient V de saturation.

— Les teneurs en alumine et en silice combinées sont très variables, celles d'alumine variant de 10 à 30%, celles de SiO_2 des silicates de 8 à 24%.

L'étude détaillée d'un secteur du Sud-Dahomey a permis d'établir un tableau dichotomique $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fer}$ et rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, tableau dans lequel les différentes séries de sols définies morphologiquement s'intègrent très bien. Ce rapport $R1 = \text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ varie de 1,7 à 2,1, mais il n'a de valeur que statistiquement vues les difficultés de l'analyse dans les sols riches en résidu total, ce qui est généralement le cas pour les sols rouges en question. Cependant, il est remarquable que les modes des différentes familles ont des valeurs très voisines de 1,9. Bien que le rapport soit voisin ou légèrement inférieur à 2,0, il n'a pas été décelé de gibsite, mais cela ne veut pas dire qu'il n'y ait pas libération d'alumine libre, restant à l'état colloïdal, les gels aluminosiliciques étant difficilement dosables. Cette libération d'alumine, signe de la ferrallitisation pourrait d'ailleurs avoir lieu mais être suivie d'une recombinaison avec la silice, toujours présente en quantités importantes dans ces sols, pour donner de la kaolinite.

Ces remarques montrent la difficulté d'utiliser le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ lorsqu'il se trouve aux environs de 2,0. Cependant il a été remarqué que statistiquement les valeurs de ce rapport étaient en relation avec la pluviométrie globale. Ainsi dans les régions où les sols rouges se trouvent sous une pluviométrie actuelle de l'ordre d'un mètre ou moins, il y a de nombreux rapports R1 entre 2,0 et 2,2, tandis que dans le Sud-Est Dahomey, le plus pluvieux, des valeurs voisines de 1,5—1,6 sont notées. Les rapports $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ sont très variables de 0,8 à 1,8.

Les sols que nous venons de décrire ont été placés dans la classification du professeur Aubert dans la sous-classe des sols ferrallitiques, groupe faiblement ferrallitique, pour les raisons suivantes :

— Type de profil aux horizons non tranchés, sans B textural ni B structural, sans taches ni concrétionnement comme c'est le cas des sols Ferrugineux Tropicaux lessivés qui sont associés géographiquement, ou qui se trouvent dans d'autres régions à conditions pluviométriques comparables.

— Profondeur importante des profils et morphologie générale qui les apparentent plus aux Ferrallitiques qu'aux Ferrugineux.

— Répartition géographique et climatique en Afrique de l'Ouest qui les placent toujours dans la zone de transition entre les Ferrugineux les plus évolués et les Ferrallitiques.

— Rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ voisin ou légèrement inférieur à 2,0 alors que les Ferrugineux Tropicaux varient de 2,0 à plus de 3,0.

— Caractères de ferrallitisation peu accusés, en particulier pas de gibbsite nettement individualisée, pas d'altération des quartz, cette faible ferrallitisation pouvant être due plus aux caractéristiques assez strictes des matériaux, richesse en sables quartzeux, absence de minéraux altérables, pauvreté en bases, qu'à une intensité ou à une durée trop faible de l'altération.

— Individualisation des hydroxydes mais sans la redistribution locale qui est la tendance générale des Ferrugineux sous climat comparable, même lorsque le total de 12% de Fe_2O_3 par rapport à l'argile est loin d'être atteint.

Ces sols rouges Faiblement Ferrallitiques sembleraient donc avoir un type de liaison fer-argile stable et très bien défini.

— Les types de structure avec présence de pseudo-sables (caractères de friabilité), et les valeurs V de la saturation, intermédiaires entre celle des Ferrugineux typiques et celles des Ferrallitiques sont des caractères complémentaires dont l'utilisation est limitée par un certain nombre d'exceptions.

Tous les sols que nous avons décrit rentrent dans les sous-groupes modal et ferrisolique définis par G. Aubert, le sous-groupe ferrisolique incluant les séries à V élevé et revêtements argileux du Dahomey, les seules qui puissent être en corrélation avec les Ferrisols de la classification belge. Dans les différentes familles, les séries seront définies en fonction des caractères éventuels de lessivage en argile ; caractères que certains auteurs mettent au niveau du sous-groupe.

Cependant, il n'est pas toujours aisé de faire la distinction sur le terrain entre les Faiblement Ferrallitiques et les Ferrugineux Tropicaux, du fait de l'existence d'intergrades. Pour cela, les caractères morphologiques suivants doivent être utilisés avec prudence :

— La couleur. Bien que la distinction de couleur de fond beige et rouge soit valable en Casamance, elle ne peut être retenue définitivement comme caractère distinctif, certains Ferrugineux sur sables ou grès ferruginisés étant rouges, surtout dans le cas des sols jeunes peu différenciés ou non concrétionnés érodés.

— Le lessivage en argile, un certain nombre de profils de sols rouges étant lessivés. Mais le point important est la stabilité de la liaison fer-argile,

ce qui n'est pas le cas dans les Ferrugineux, dans lesquels il y a en plus individualisation d'un Bs.

— Les types de matière organique : Bien que les répartitions en acides humiques et fulviques soient différentes entre Ferrugineux et Faiblement Ferrallitiques, il faut être prudent pour utiliser ces caractères car ils peuvent se modifier rapidement lorsque les conditions climatiques ou de végétation changent. Il est en effet indéniable que certains sols Rouges évoluent actuellement vers les types Ferrugineux soit qu'ils se trouvent en déséquilibre climatique, soit que leur pédoclimat se transforme par passage de la forêt à la culture ou à la savane.

Ces sols gardent évidemment leurs caractères faiblement ferrallitiques, et ces caractères hérités rendent difficiles les interprétations. C'est ainsi que l'étude des matériaux du Continental Terminal (état des quartz, analyses triacides), a montré que ces matériaux devaient être déjà très évolués lors de leur mise en place, leur origine provenant du démantèlement fin tertiaire de sols Ferrallitiques du Sénégal Oriental ou du Nord Ouest du Dahomey. On pourrait en conclure que par rapport au matériau, l'évolution n'a été que faible, ce qui amènerait dans certains cas à considérer les sols comme relativement peu évolués ou du moins peu différenciés, et éviterait de classer des matériaux comme sols. En conclusion, compte tenu de ce que la Ferrugination tropicale n'est pas un mode d'altération comme la ferrallitisation il en résulte que la meilleure solution pour séparer les Ferrugineux des Faiblement Ferrallitiques sub-fossiles ou actuels, est d'étudier la mobilité et la répartition des hydroxydes de fer à l'échelle et dans l'ensemble des chaînes de sols ou des toposéquences.

Ces sols Rouges Faiblement Ferrallitiques d'Afrique Occidentale couvrent des surfaces importantes et ont un grand intérêt agronomique. Ils sont irrégulièrement cultivés, mais dans le Sud Dahomey, il supportent une densité de population élevée, population dont la culture principale est le maïs. Leur utilisation dépend évidemment des conditions climatiques, mais leur aptitude principale est le boisement vue la profondeur et l'homogénéité des profils qui compensent largement une richesse minérale moyenne par unité de volume. L'exploitation par les racines atteint le fond des profils, parfois à plus de 7 mètres. Cependant, il est essentiel de préciser que ces sols sont très sensibles à l'érosion en nappe même sur pentes très faibles. En essayant de comparer ces sols à ceux qui ont été décrits dans d'autres parties du monde, nous sommes heurtés à deux difficultés :

Les descriptions de profils ne sont pas toujours assez précises ; surtout leur profondeur est généralement insuffisante, rarement supérieure à 1,50 m.

Cependant quelques comparaisons peuvent être faites :

— Dans le Sud de la Nigéria, les terres de barre du Dahomey se prolongent et ont été décrites sous le nom de Benin Fascs, les séries Ahiara, Kulfo, Orlu et Algba ayant une bonne correspondance avec des séries du Dahomey.

— Dans le Nord de la Nigéria, les sols rouges sur éocène (près de Gombe) et sur crétacé (près de Sohoto) sont très voisins et ils ont été classés par les

chercheurs de la Nigéria en sols faiblement ferrallitiques sur la carte au 1/5 million de D'Hoore.

— Des sols comparables semblent exister dans le Nord Dahomey sur grès, mais les données actuelles sont insuffisantes, leur passage à des sols ferrugineux rouges étant établi.

— Des rapprochements seraient à faire avec certaines familles de Red and Yellowish Latosols, qui existent en particulier :

— au Brésil dans l'état de Sao Paolo, au Centre Viet-Nam, dans l'Est de l'Indonésie, dans le Nord Thailand.

— Dans le Nord Est de l'Argentine des Red and Kaolinitic soils, sur grès et sous pluviométrie de 1 300 mm, de couleurs 2, 5YR 3/4 et ne montrant que des changements faibles et graduels dans le profil ressemblent aux sols de cette note.

— En Angola, il y a correspondance avec les Fracamente Ferralliticos vermelhos, sur roches sédimentaires. Les caractères de profil, de couleur de B, de pH, de saturation en bases étant identiques, les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ variant de 1,7 à 2,0.

— En Guinée Portugaise, les sols rouges de Casamance se poursuivent, classés en Ferrallitiques et Fersiallitiques sans que la séparation ait été faite nettement, le terme Faiblement Ferrallitique n'étant pas employé. Mais les caractères suivants se retrouvent : profils homogènes sans concrétions, à 100% de Kaolinite, de couleur, 2,5 à 5YR 3/6 à 6/6, avec T/argile inférieur 20 me pour 100 grs, répartition des types les plus rouges en sommet de pente et présence de nombreuses séries lessivées en surface. Cependant les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sont très souvent légèrement supérieurs à deux.

— A Madagascar, cette distinction difficile entre Fersiallitiques (Ferrugineux) et Ferrallitiques a amené à classer en Ferrugineux la plupart des sols morphologiquement comparables, en particulier dans le secteur des sables roux, compte tenu en particulier de leur rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$. Une meilleure définition de la Ferrugination Tropicale devrait permettre de lever les indéterminations.

— Au Mozambique, des sols rouges homogènes existeraient également, ainsi qu'en Afrique de Sud (certains latéritic Red Earths sur sables argileux).

— En Australie enfin, il est possible qu'il y ait affinités entre certaines familles de Krasnozems et les sols de cette note.

En conclusion, le fait que les sols Rouges d'Afrique Occidentale se trouvent dans une zone de transition, où les balancements climatiques de la fin tertiaire et du début quaternaire ont pu amener la surimposition de caractères de pédogénèses successives, complique les interprétations. Mais il reste en fait qu'il s'agit de groupes de sols très bien définis morphologiquement et analytiquement.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT, G., 1963, *La classification des sols utilisée par les pédologues français en zone tropicale ou aride*, Colloque CCTA sur la classification des sols de régions inter-tropicales, Léopoldville, publiée dans *Revue Sols Africains*, Vol. IX, N° 1, janvier 64.

- ANDERSON, G. D., 1963, *A comparison of Red and yellowish Red upper-slope soils of the eastern Usambara Foothills Tanganyika*, Colloque Léopoldville — Juin 63, Revue Sols Africains, Vol. VIII, N° 3, décembre 63.
- BERLIER, Y., DABIN, B., LENEUF, N., *Comparaison physique, chimique et biologique entre les sols de forêt et de savane sur les sables tertiaires du Côte d'Ivoire*, Ronéo ORSTOM Alidjan.
- BOTELHO DA COSTA, J. V., CASTANHO POVOAS, J. A., 1959, *pH base saturation relationships for ferrallitic, tropical fersiallitic and tropical semi-arid soils of southern Angola*, C. R. 3° Conf. Interaf., Dalaba.
- 1959, *Ferrallitic, Tropical fersiallitic and tropical semi-arid soils*, C. R. 3° Conf. Interaf. Dalaba.
- COINTEPAS, 1960 *Bilan des études chimiques et pédologique entreprises à la station expérimentale de Séfa*, Ronéo—Octob., ORSTOM.
- DABIN, 1956, *Contribution à l'étude de la fertilité des terres de barre*, *Agronomie Tropicale*, J. A.
- D'HOORE, J., *L'accumulation des sesquioxides libres dans les sols tropicaux*, INEAC, Série Sci., N° 62, 131 p.
- 1964, *La carte des sols d'Afrique du 1/5 million — Différentes approximations — Projet conjoint*, CCTA N° II, Sols Africains, janvier 64, Vol. IX, N° 1, p. 55 à 75.
- D'HOORE, J., FRIPIAT, J. J., GASTUCHE, M. C., 1954, *Les argiles tropicales et leur oxyde de fer de recouvrement*, C. R. 2° Conf. Interaf. des sols, Léopoldville.
- DUCHAUFOUR, PH., DOMMERGUES, Y., 1963, *Etude des composés humiques de quelques sols tropicaux et subtropicaux*, Sols Africains S.A., Vol. 8, N° 1.
- DUCHAUFOUR, PH., *Note sur le rôle du fer dans les complexes argilo-humiques*, C.R. Acad. Scienc., 256, p. 2657 — 2660.
- DOMMERGUES, Y., MAHEUT, J., *Les teckeraies de Casamance, capacité de production des peuplements, caractéristiques biologiques et maintien du potentiel productif des sols*, Bois et forêts des Tropiques, N° 70.
- DUDAL, R., *Report on a soil correlation study made in North Togoland, North Dahomey, Upper Volta and Sénégal*, Non publié.
- FAUCK, R., 1955, *Etude pédologique de la région de Sedhiou (Casamance)*, Agro. Trop., Vol. X, N° 6, Nov.
- *Rapports N° 8 et 9 de la Mission d'Etudes de l'ORSTOM au Dahomey, Etude des sols de la région d'Agonvy*, Ronéo.
- 1954, *Les facteurs et les intensités de l'érosion en Moyenne Casamance*, C. R. V° Congrès de la Science du Sol, Léopoldville.
- 1956, *Erosion et mécanisation agricole*, Publication du Bureau des Sols, Dakar.
- FAUCK, R., VIZIER, J. F., TURENNE, J. F., 1963, *Etude pédologique de la Haute-Casamance*, ORSTOM, Carte au 1/200 000°, Ronéo.
- HERVIEU, J., 1959, *Les sables roux du Sud de Madagascar*, C. R. 3° Conf. Interaf. des sols, Dalaba.
- HIGGINS, G. H., TOMLINSON, P. R., 1961, *Soils of the Western Climatic Middle Belt in Northern Nigeria*, 4 th. meeting of CROACUS, Samaru, Nov. (Ronéo Samaru).
- KOWAL, J. M. L., TINKER, P. M. B., 1959, *Soil changes under a plantation established from high secondary forest*. Journal of Waifor., April.
- LAMOUREUX, M., 1962, *Carte des sols du Togo (Notice explicative IRTO)*, Publication ORSTOM, Paris.
- 1958, *Régénération et entretien des terres de barre*, Rapport IRTO, Lomé, Publication Ronéo ORSTOM., Paris.
- MAIGNIEN, R., BOCQUIER, G. 1961, *Rapport de tournée en Haute-Volta, Niger et Côte d'Ivoire*, ORSTOM, HANN, Ronéo ORSTOM. intérieur.
- MAIGNIEN, R., 1961—1962, *Le passage des sols Ferrugineux Tropicaux aux Sols Ferrallitiques dans les régions Sud-Ouest du Sénégal*, ORSTOM. — Juillet 1961 — Sols Africains — 1962, Vol. VI, N° rev. 3, p. 113 à 228.
- MARTIN, D., 1962, p *Etudes pédologiques du casier de Sanguer (Garoua)*, IRCAM, 1962, Ronéo ORSTOM.
- MILLOT, G., LUCAS, PAQUET, H., *Résultats des analyses aux rayons X sur sols de l'étude*, Non publié Ronéo ORSTOM, Dakar.
- MOHR, E. C. S., VAN, BAREN, 1954, *Tropical soils* 498 p., Interscience Publishers, New York.
- MOUREAUX CL., *Caractérisation microbiologique de quatre catégories de sols du Sénégal (en cours de publication, cahiers ORSTOM.)*.

- OCHS, 1958, *Rapport de tournée dans les palmeries d'Abomey et d'Athième* IRHO, Pobe, Ronéo (non publié).
- OCHS & OLIVIN, 1960, *Prospection pédologique d'une région située au Nord d'Agonvy*, IRHO — Pobe, Rapport Ronéo IRNO.
- PAPADAKIS, J., 1963, *Soils of Argentine*, Soil Science, Mai, p. 356 à 366.
- PAQUET, H., MAIGNIEN, R., MILLOT, G., 1961, *Les argiles des sols des régions tropicales semi-humides d'Afrique Occidentale*, Bull. Société Carte Géolog. Alsa. Lorai., I
- PINTA, M., OLLAT, C., *Recherches physico-chimique des éléments traces dans les sols tropicaux, I, Etude de quelques sols du Dahomey*, Géochimica et Cosmochimica Acta.
- DA SILVA TEIXEIRA, A. J., 1962, *Os solos Da Guinée Portuguesa*, Lisboa, Junta de investigações do ultramar, Praca de Principal Real 20, Lisboa.
- SLANSKY, M., 1959, *Contribution à l'étude du bassin sédimentaire côtier du Dahomey et du Togo*, These, Faculté des sciences Université de Nancy.
- SMYTH, A. J., *Sols rouges et sols jaunes du Nigéria Occidental*, Colloque CCTA sur la Classification des sols, Léopoldville.
- SOGETHA, 1962, *Etude agro-pédologique au Dahomey*, Décembre, Ronéo Sogetha.
- STEPHENS, C. G., 1962, *A manual of Australian soils*, Melbourne, 3^e édition, P. 61, Commonwealth Scientific and industrial research organization.
- THOMANN, CH, *Les différentes fractions humiques de quelques sols tropicaux de l'Ouest Africain*, En cours de publication, cahier ORSTOM.
- TINKER, P. S. M., ZIBOZH, S. O., 1959, *A study of some typical soil supporting oil palms in southern Nigéria*, Journal of Waifor, Octobre, Nigéria.
- 1960, *Soil analyses and fertilizer responses*, Journal of Waifor, Nigéria.
- VAN DER MERVE, C. R., 1940, *Soil groups and sub groups of south Africa*, Déc. Science Bulletin 231, Departement of Agriculture and Fosresty, Union of South Africa.
- VINE, M., 1959, *Studies of soil profiles at the Waifor main station and at some other sites of oil palm experiments*, J. of Waifor, I, 4, Nigéria.
- WILLAIME, P., 1962, *Etude pédologique du bloc plantation d'Agame*, Mission d'études au Dahomey, ORSTOM, Ronéo ORSTOM.
- 1959, *Reconnaissance pédologique de la palmeraie de Porto-Novo*, Ronéo ORSTOM.

RÉSUMÉ

L'auteur donne de nombreuses précisions sur les caractéristiques morphologiques, physiques, chimiques et biologiques d'un certain nombre de sols rouges classés comme faiblement ferrallitiques. Les exemples sont tirés du Dahomey, du Sénégal et de Haute-Volta où ces sols rouges, profonds, à profil homogène, couvrent des surfaces importantes.

Certaines caractéristiques sont particulièrement étudiées, teneurs en fer et répartition, liaisons avec les colloïdes argileux.

Des comparaisons sont tentées avec des sols de diverses régions en particulier de la Nigéria, du Brésil, d'Argentine, d'Angola, de Guinée Portugaise, de Madagascar, d'Australie.

SUMMARY

The author gives numerous precisions on the morphological, physical, chemical and biological characteristics of a certain number of red soils, classified as weakly ferrallitic. The examples are from Dahomey, Senegal and Upper Volta, where these deepred soils, of a homogeneous profile, cover large areas.

Certain characteristics are especially investigated: iron content and repartition, connections with the clay colloïds.

Comparisons are attempted with soils of various regions, particularly of Nigéria, Brasil, Argentine, Angola, Portuguese Guinea, Madagascar, Australia.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser führt zahlreiche Einzelheiten über die morphologischen physikalischen, chemischen und biologischen Merkmale einer gewissen Anzahl roter Böden an, welche als schwach ferrallitisch eingeordnet sind. Die Beispiele sind aus Dahomey, Senegal, Oberer Volta gezogen, wo diese Rotböden, mächtig und mit homogenem Profil, große Flächen einnehmen.

Auf einige Merkmale wird besonders eingegangen, wie Eisengehalte und -Verteilung, Bindungen mit den Tonkolloiden.

Es wird versucht, Vergleiche anzustellen mit Böden aus verschiedenen Gegenden, insbesondere aus Nigeria, Brasilien, Argentinien, Angola, Portugiesisch Guinea, Madagaskar, Australien.

8th INTERNATIONAL CONGRESS OF SOIL SCIENCE
VIII. CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA SCIENCE DU SOL
VIII. INTERNATIONALER BODENKUNDLICHER KONGRESS

BUCHAREST — ROMANIA, 1964

TRANSACTIONS
COMPTES RENDUS
BERICHTE

VOLUME V

REPRINT



PUBLISHING HOUSE OF THE ACADEMY
OF THE SOCIALIST REPUBLIC OF ROMANIA

B 13499