

SOLS ROUGES ET SOLS JAUNES DE COTE D'IVOIRE *

NOËL LENEUF et GÉRARD RIOU

Pédologues de l'ORSTOM

Pays de l'Ouest africain, la Côte d'Ivoire est incluse entre les latitudes 4°30 N et 10°30 N. Son substratum géologique est constitué pour les 9/10 de roches précambriennes d'origine granitique, schisteuse ou paléovolcanique. Une bordure sédimentaire de sables argileux datés du Néogène occupent une superficie restreinte le long de la côte sud-est.

Le climat, de type guinéen-forestier dans le sud et de type soudano-guinéen dans le nord, conditionne la répartition des grandes zones de végétation : forêts et savanes.

Dans le sud, la pluviométrie abondante (1.800 à 2.500 mm) est répartie en deux saisons très nettes, séparées par des minima pluviométriques. Vers le nord, les pluies se regroupent progressivement en une seule saison, et sont plus abondantes au NO (Odienné : 1.600 mm) qu'au NE (Bouna : 1.000 mm).

La zone forestière est constituée schématiquement de deux blocs : l'un au SO (zone libérienne), l'autre au SE (zone ghanéenne). Ces deux blocs se réunissent dans la région centrale-sud de Côte d'Ivoire par un isthme forestier qui marque l'avancée la plus méridionale des savanes.

Dans cet ensemble ivoirien de régions de savanes et de forêts très diversifiées, sous des conditions climatiques très différentes (1.000 à 2.500 mm de pluies, et saisons sèches très accusées dans le nord), sur une grande variété de roches, évoluent des sols de couleur rouge et de couleur jaune, dont nous donnerons, pour des profils typiques, certains caractères morphologiques et analytiques.

Les sols décrits sont localisés dans des conditions topographiques de plateau et de pente. Les couleurs exprimées sont prises en référence dans le *Code Expolaire* (A. Cailleux).

SOLS " ROUGES "

L'ensemble des observations effectuées sur le territoire de la Côte d'Ivoire et les profils cités dans ce texte montrent qu'il existe une certaine unité dans les sols de couleur rouge, en rapport avec la richesse de la roche-mère en minéraux ferro-magnésiens (biotite-amphibole...). Les plus typiques de ces sols se sont formés sur des dolérites, amphibolites, gabbros, granites à amphiboles....

* Document présenté au Colloque de Léopoldville (Lovanium).

Cependant dans les régions à forte pluviométrie ($P > 2.000$ mm), les sols de couleur rouge sont plus rares. Sur les roches basiques, ils deviennent jaune-rouge tout en conservant des caractères structuraux et texturaux très voisins.

Les sols rouges occupent le plus souvent des positions topographiques élevées dans le paysage (plateaux, sommets de mammelons, ou bordures externes d'abrupts cuirassés). Exceptionnellement, des sols rouges ont été reconnus sur des formations alluviales anciennes.

La profondeur des sols rouges est fréquemment de 2 à plusieurs mètres, mais la teinte rouge la plus vive est localisée entre 0,5 et 2 m. En surface, la matière organique confère une teinte brun-rouge ou brun foncé. La présence d'horizons rouge-vif en surface est le fait de sols tronqués par des phénomènes d'érosion ou d'apports colluviaux de matériaux rouges arrachés en bas de certains abrupts de cuirasse.

La proportion élevée d'argile et d'hydroxydes de fer confère à ces sols une structure polyédrique nette, très cohérente dans les horizons de profondeur. En surface, les agrégats polyédriques sont plus fins et tendent vers une forme grumeleuse si la teneur en matière organique est élevée.

Les agrégats de profondeur montrent des revêtements argileux souvent brillants, surtout dans les sols les plus argileux (Divo, Ponon-dougou).

Un horizon d'accumulation argileuse se situe en moyenne vers 80 cm à 1,2 m; les phénomènes de concrétionnement des hydroxydes de fer y sont souvent réduits, et les concrétions se présentent avec une forme arrondie et un aspect vernissé.

L'évolution vers des types très concrétionnés ou cuirassés est étroitement liée à la topographie; les sols rouges cuirassés sont localisés sur les sommets de buttes (corniches cuirassées en voie de démantèlement), sur les ruptures de pente (accumulation d'hydroxydes de fer dans le sol par suite de phénomènes de lessivage oblique), sur bas de pente (colluvionnement de matériaux ferrugineux démantelés).

Suivant les teneurs en bases échangeables et les valeurs du pH dans les horizons de surface, deux types de sols rouges peuvent être distingués :

- sol à pH modérément ou fortement acide (4 à 6), la valeur de S est moyenne à faible (5 à 8 meq %);
- sol à pH neutre, dont la teneur en bases échangeables est forte (15 à 25 meq %).

Pour ces deux types de sol, dans les horizons situés à une profondeur de plus de 1 m, il y a une certaine uniformisation de la teneur en bases échangeables (1 à 2 meq %) pour un pH nettement acide, quelle que soit la richesse chimique superficielle.

En profondeur, la saturation en bases est de l'ordre de 35 à 60% pour une capacité d'échange de 4 à 5 meq %.

Ce caractère chimique des horizons profonds est sans rapport avec la climatologie actuelle et atteste que les sols rouges du nord de la Côte d'Ivoire, où la pluviométrie est plus réduite, ont évolué primitivement en zone plus humide (présence des sols rouges essentiellement autour des buttes cuirassées ou sur des sommets de zones mamelonnées portant fréquemment des lambeaux forestiers).

La proportion toujours très élevée du magnésium dans les horizons de surface souligne les caractéristiques ferro-magnésiennes des roches-mères de ces sols.

Les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ calculés sur le sol total ou sur la fraction colloïdale se situent au voisinage de 2 ou sont légèrement inférieure à 2. Les analyses minéralogiques montrent que les colloïdes sont constitués de kaolinite (65 à 70%) et de goëthite (15 à 20%). L'altération de type ferrallitique qui règne dans ces sols est essentiellement orientée vers une synthèse kaolinique et une forte individualisation d'hydroxydes de fer; l'alumine libre s'y rencontre en quantités extrêmement faibles et surtout sous forme de gels.

En résumé, les sols rouges de Côte d'Ivoire présentent une grande unité lithologique; ils ont une évolution nettement ferrallitique par leurs caractères morphologiques et certains facteurs chimiques; seuls leurs horizons superficiels sont en corrélation assez étroite avec l'intensité de la pluviométrie.

SOLS " JAUNES "

Les teintes brun-jaune clair, jaune-brun, jaune-rouge clair, ocre-beige, ocre-jaune, sont considérées comme représentatives des sols " jaunes " tropicaux de Côte d'Ivoire.

Ces teintes se répartissent dans le profil sous l'horizon de teinte grise, gris-brun ou brun; elles s'étalent sur une profondeur restreinte (50 cm à 1 m) dans le cas de certains sols de savanes, ou sur une profondeur plus grande (1 à 2 m) dans des sols de forêt sur roches granitiques ou schisteuses, et surtout sur sables néogènes (plusieurs mètres).

La texture de ces sols jaunes présente une grande variété: sablo-argileuse grossière sur les sables néogènes (entre 0,5 m à 2 m); argilo-limoneuse sur schistes; argileuse et argilo-limoneuse sur microgranite, granites calco-alcalins, granodiorites, toutes roches riches en feldspaths et plagioclases.

Ces sols présentent une nette accumulation argileuse vers 50-60 cm en savane, vers 1-1,5 m en zone forestière suivant la profondeur de la roche altérée.

Le pH de ces sols est toujours acide: soit modérément dans les sols des régions de savane où le pH superficiel est en moyenne de 6,3 et de 5,7/5,9 en profondeur; soit fortement dans le cas de sols forestiers des régions à forte pluviométrie (pH de 4,0 à 4,6).

Les valeurs très acides du pH sont alors en corrélation très étroite

avec un fort lessivage en bases et l'on observe alors des valeurs très faibles de S. Les sols sur sables néogènes, bien qu'ayant une faible capacité d'échange, ont un taux de saturation réduit (30 à 35%); les sols jaunes sur roches granitiques ou schisteuses des régions ouest et est à forte pluviométrie ont un taux de saturation de 10 à 20% seulement. Cette remarque est valable pour les sols forestiers profonds où la pluviométrie dépasse 1.800 à 2.000 mm (Drainage calculé de Hénin évalué à plus de 1.000 mm). Par contre dès que la pluviométrie diminue, en particulier dans la zone forestière mésophile, les valeurs de S se situent entre 4 et 6 meq % en profondeur et le taux de saturation atteint 40 à 60%.

Dans ces sols jaunes, nous retrouvons donc le même caractère de lessivage en bases lié à l'intensité de la pluviométrie ou à la position plus ou moins profonde de la roche altérée. Cependant, il est fréquent de rencontrer des sols "jaunes" de zone forestière très humide où la désaturation en bases est très poussée bien que des éléments de roche peu altérée (dolérite et amphibolite) subsistent encore dans le haut du profil.

Alors que les sols "rouges" possèdent une extension réduite en zone forestière très humide, les sols "jaunes" profonds y sont largement reconnus; leur teinte jaune est plus ou moins caractérisée, évoluant plutôt vers un jaune-rouge.

La variation vers une teinte plus rouge peut être liée à une teneur plus élevée en argile et une position topographique de bordure de plateau qui assure un enrichissement maximum en fer plus oxydé, et souvent induré sous forme de concrétionnement ferrugineux ou dans des grès quartzo-ferrugineux (sables néogènes de la région de Bingerville). Les phénomènes de rubéfaction de ces sols peuvent être en relation également avec des formations ferrugineuses anciennes sédimentaires ou paléopédologiques.

Dans les sols jaunes sur socle, le profil peut être homogène, profond, avec une densité modérée de graviers quartzeux et ferrugineux dans les horizons de surface: c'est le cas des sols les plus argileux.

Par contre, les sols jaunes issus de roches granitiques très leucocrates, riches en quartz (granites à muscovite), ont des horizons superficiels à caractère sableux, nettement séparés des horizons profonds plus argileux par une nappe de graviers se situant à une profondeur de 50 à 80 cm (stone line). Ces sols ont en général une teinte beige clair et ne semblent plus mériter l'appellation de sols "jaunes".

En savane, la présence des sols "jaunes" semble liée en partie à des facteurs de topographie; ils sont situés soit sur plateau à une cote moins élevée que les sols rouges de type ferrallitique ou sols beiges ferrugineux, soit en bas de pente sur des nappes d'épandage de colluvions.

C'est le cas en particulier de certains profils de zones de roches basiques dont l'évolution est nettement orientée vers une hydromorphie temporaire de profondeur (sols de la BAFECAO à Brimbo) à caractère mixte. L'engorgement est dû partiellement à des conditions topographiques plus planes de bas de pente où les risques de stagnation d'eau sont plus importants, ainsi

qu'à la constitution minéralogique de la fraction argileuse (présence d'illite et de montmorillonite).

En résumé, dans les régions de forêt mésophile et de savanes, les sols "jaunes" présentent une grande hétérogénéité génétique, et il peut être nécessaire de les intégrer soit dans des sols à caractère hydromorphique, soit dans des sols ferrugineux tropicaux, soit dans des sous-types d'évolution ferrallitique. Seuls les sols "jaunes" forestiers de région très humide ($P > 1.800$ mm) forment une entité très cohérente qu'il est possible de définir grâce à des critères de zonalité climatique.

SOLS ROUGE

Bereby

Topographie : pente (10° à 12°).

Roche-mère : granite à amphibole.

Végétation : forêt dense.

Pluviométrie : vers 2.000 mm.

Description du profil

- 0-25 brun-jaune (E. 63), argilo-sableux, humifère, structure grumeleuse, forte cohésion.
- 25-90 jaune-rouge (D. 56), argileux, avec éléments quartzeux, structure polyédrique mal définie, compact.
- 100-280 jaune-rouge à rouge-clair (D. 36 à C. 36), argileux, structure à tendance prismatique ou polyédrique très large, compact, quelques graviers de quartz ferruginisé.
- 280-350 "argile tachetée" rouge, violette et gris-clair, texture limoneuse.

Fiche analytique

Profondeur	0-20	40-50	200	250
Refus > 2 mm	0	5,6	9,9	6,5
Argile	38,2	49,	45,2	25,7
Limon	6,2	8,2	19,7	18,7
Sable fin	22,3	16,4	13,1	21,5
Sable grossier	26,7	24,5	21,6	33,9
Matière organique	5,3	—	—	—
C	3,15	—	—	—
N	0,25	—	—	—
C/N	12,6	—	—	—
pH	4,8	4,7	4,8	4,9
Bases échangeables				
CaO	3,85	1,60	0,80	0,80
MgO	4,89	2,45	0,75	0,75
K ₂ O	0,05	0,06	0,04	0,01
Na ₂ O	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Somme	8,79	4,11	1,59	1,56
T	14,43	8,29	4,33	5,24
P ₂ O ₅	0,93	—	—	—

Mil. 9 (Diarraoula — 40 km — E)

Topographie : plane, zone d'interfluve.

Roche-mère : gneiss amphibolique.

Végétation : forêt primaire.

Pluviométrie : 1.800 à 2.000 mm.

Description du profil

- 0- 1 litière végétale (feuilles, débris ligneux).
- 0- 15 gris-rouge foncé (E. 41), sableux, humifère, structure grumeleuse.
- 15- 30 brun-rouge, sablo-argileux, très gravillonnaire, avec paillettes de muscovite.
- 30-140 rouge (E. 38), quelques taches ocres à la base, argilo-sableux, très nombreuses paillettes de muscovite.
- 140-150 argile tachetée rouge et ocre clair (D. 38 à E. 26).

Fiche analytique

Profondeur	0-15	25	60	110
Refus > 2 mm	1,9	66	5,3	5,0
Argile	13	23	29,8	33
Limon	7	8,3	10,5	14
Sable fin	40,2	28,7	25,2	29,2
Sable grossier	36,2	38,2	33,9	21,4
Matière organique	3,8	—	—	—
C	2,22	—	—	—
N	0,185	—	—	—
C/N	12	—	—	—
pH	5,3	5,5	5,6	5,6
Bases échangeables meq %				
CaO	3,96	2,36	2,28	1,58
MgO	1,16	0,76	0,78	0,76
K ₂ O	0,23	0,06	0,02	0,02
Na ₂ O	0	0	0	0
Somme	5,53	3,18	3,08	2,34
T	7,73	4,82	4,42	3,48
P ₂ O ₅	0,94	—	—	—

Divo

Topographie : sommet de mamelon — altitude : 140 m.

Roche-mère : schiste amphibolique.

Végétation : cacaoyère.

Pluviométrie : 1.500 à 1.800 mm.

Description du profil

- 0- 10 brun-rougeâtre foncé (J. 22), argilo-sableux, humifère, structure finement polyédrique, très riche en racines.
- 10- 30 brun-rouge foncé, argilo-sableux, structure polyédrique plus grossière.
- 30-110 rouge foncé, concrétions ferrugineuses assez abondantes, vernissées, argileux, polyédrique (agrégats avec revêtements argileux).
- 110-200 rouge plus vif (F. 28), argileux, très homogène, peu de concrétions ferrugineuses, agrégats avec revêtements argileux.
- 200-250 rouge, avec traînées grisâtres diffuses (argile tachetée?)
Filons de quartz en place dans les horizons 110 à 250.

Fiche analytique

Profondeur	0-20	30-40	100	200
Refus > 2 mm	4,2	0	63,1	0,5
Argile	34,0	42,2	59,5	49,5
Limon	16,2	13,0	8,7	21,7
Sable fin	37,6	23,9	15,9	23,9
Sable grossier	9,8	6,8	12,5	3,5
Matière organique	4,3	1,2	—	—
C	2,537	0,715	—	—
N	0,715	0,095	—	—
C/N	7,6	7,5	—	—
pH	7,1	5,5	5,8	5,6
Bases échangeables				
CaO	15,9	6,36	3,80	1,0
MgO	5,52	1,68	2,80	2,24
K ₂ O	0,70	0,12	0,06	0,03
Na ₂ O	0,11	0,11	0,12	0,13
Somme	22,23	8,27	10,68	3,40
T	—	—	—	—
P ₂ O ₅ total	0,951	0,489	—	—

Ponondougou

Topographie : plane (zone située en contrebas d'une corniche cuirassée).

Roche-mère : schistes verts amphiboliques.

Végétation : savane arbustive avec tapis graminéen discontinu.

Pluviométrie : 1.400 mm.

Description du profil

- 0- 10 brun-rouge, sablo-argileux, structure grumeleuse, racines.
- 10- 40 rouge, argileux, structure polyédrique, présence de petites concrétions ferrugineuses arrondies et vernissées.
- à 40 niveau de graviers quartzueux.

Description du profil

40- 80 rouge, argileux, agrégats à faces brillantes, belle structure polyédrique, racines, peu de concrétions.

80-125 rouge, argileux, pas de concrétions.

Fiche analytique

Profondeur	0-10	35-50	100-110
Refus > 2 mm	6,1	11,2	1,1
Argile	27,2	54,7	50,5
Limon	26,7	20,5	21
Sable fin	24,1	6,4	11,2
Sable grossier	20,3	12,2	11,7
Matière organique	2,7	—	—
Carbone	1,60	—	—
Azote	0,109	—	—
C/N	14,7	—	—
pH	5,8	5,6	5,7
Bases échangeables			
CaO	3,16	0,90	0,56
MgO	3,22	1,04	0,50
K ₂ O	0,09	0,02	0,02
Na ₂ O	0	< 0,01	< 0,01
Somme	6,47	1,96	1,08
T	8,92	4,01	2,69
P ₂ O ₅ total	1,10	—	—

SOLS JAUNES

Adiopodoume

Topographie : altitude 40 m plateau.

Roche-mère : sables sédimentaires tertiaires.

Végétation : forêt secondaire hygrophile.

Pluviométrie : 1.800 à 2.300 mm.

Description du profil

0- 3 brun foncé (H. 52), sableux, structure légèrement grumeleuse à cohésion faible, chevelu racinaire dense — matière organique et quartz non lié.

3- 10 brun foncé (H. 52), sableux, structure grumeleuse plus cohérente — racines nombreuses traçantes.

10- 20 Brun foncé, à clair (F. 54), sableux à sablo-argileux, structure à tendance polyédrique — racines.

20-100 brun-rouge clair (D. 52), sablo-argileux, structure polyédrique — racines plus rares.

Description du profil

100-160 jaune-rouge (D. 56), sablo-argileux, structure polyédrique nette.

160-230 jaune-rouge (D. 56), sablo-argileux très homogène. Substratum homogène profond sur 6 à 7 m.

Fiche analytique

Profondeur	0-3	3-10	10-20	30-60	100-130	150-160	200-230
Refus	0	0	0	0	0	0	0
Argile	10,5	11,5	13,2	14,7	19,0	20,2	19,0
Limon	2,7	2,7	3,5	2,2	2,2	1,7	2,0
Sable fin	26,4	28,8	33,2	29,8	24,5	27,2	32,2
Sable grossier	56,6	55,0	48,7	51,7	51,1	47,3	43,6
Matière organique	—	—	—	—	—	—	—
C	2,78	1,58	1,12	—	—	—	—
N	0,26	0,087	0,087	—	—	—	—
C/N	10,7	18,1	12,8	—	—	—	—
pH	5,3	4,6	4,5	5,1	4,9	4,9	5,1
Bases échangeables meq %							
CaO	1,5	0,75	0,75	0,34	0,74	0,84	0,56
MgO	1,00	0,50	0,50	0,30	0,36	0,20	0,20
K ₂ O	0,08	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,04
Na ₂ O	0,01	0,01	0,01	0,06	0,01	0,01	0,03
Somme	2,59	1,21	1,00	0,70	1,13	1,07	0,83
T	5,68	4,55	3,92	2,25	3,09	2,89	2,61
P ₂ O ₅ total	—	—	—	0,50	—	—	—

Bia

Topographie : sommet de butte.

Roche-mère : microgranite.

Végétation : forêt.

Pluviométrie : 1.800 à 2.000 mm.

Description du profil

0- 1 litière végétale.

0- 12 brun-gris (E. 62), sablo-argileux, humifère, grumeleux.

12- 70 brun-jaune, argilo-sableux, polyédrique.

à 70 nappe graveleuse (graviers de quartz et concrétions ferrugineuses).

70-150 brun-jaune clair et brun très pâle (C. 64), argileux, structure polyédrique.

Description du profil

150-300 brun-jaune pâle, argileux, polyédrique.

300-400 argile, tachetée brun-jaune, rose, avec blocs de roche altérée, texture sablo-limoneuse.

400 roche-mère altérée.

Fiche analytique

Profondeur	0-10	70	300	350
Refus > 2 mm	2,9	2,9	0	0
Argile	28,2	50,7	55,5	9,5
Limon	12,7	10,0	15,0	11,5
Sable fin	32,1	21,4	14,0	41,5
Sable grossier	26,2	16,7	13,4	37,7
Matière organique	2,0	0,2	—	—
Carbone	1,16	—	—	—
Azote	0,114	—	—	—
C/N	8,0	—	—	—
pH	4,1	4,5	4,9	4,5
Bases échangeables				
CaO	0,40	0,14	0,14	0,14
MgO	0,46	0,14	0,30	0,04
K ₂ O	0,09	0,02	0,01	0,01
Na ₂ O	0,02	< 0,01	0,06	0,02
Somme	0,97	0,31	0,51	0,21
T	6,24	3,69	4,35	1,71
P ₂ O ₅ total	—	—	—	—

Boubo

Topographie : plateau de basse altitude : 30 à 40 m.

Roche-mère : schistes arkosiques birrimiens.

Végétation : forêt secondaire.

Pluviométrie : 1.500 à 1.800 mm (?)

Description du profil

0- 3 brun, sablo-argileux fin, à structure grumeleuse, sous litière végétale.

3- 10 ocre-jaune, graviers de quartz rubéfié de grosseur très irrégulière associés à des concrétions ferrugineuses vernissées et des éléments schisteux très altérés, liant argilo-limoneux.

Description du profil

130-150 tacheté ocre-jaune (teinte mieux soutenue) et ocre-rougeâtre, petites concrétions ferrugineuses vernissées, argilo-limoneux.

Fiche analytique

Profondeur	0-10	30-40	90-100	130-140
Refus > 2 mm	2,3	29,3	48,7	10,8
Argile	32,2	35,7	40,8	40,7
Limon	23,2	28,7	26,0	27,5
Sable fin	29,3	26,7	16,9	13,9
Sable grossier	11,1	10,0	11,4	5,3
Matière organique	2,6	—	—	—
Carbone	1,533	—	—	—
Azote	0,159	—	—	—
C/N	9,6	—	—	—
pH	5,9	5,8	5,9	5,3
Bases échangeables				
CaO	5,08	3,86	4,16	2,56
MgO	3,18	1,37	2,09	1,82
K ₂ O	0,12	0,06	0,08	0,08
Na ₂ O	0	> 0,01	0,04	0,03
S	8,38	5,30	6,37	4,49
P ₂ O ₅ total	0,715	—	—	—

Minankro (n° 21)

Topographie : plateau situé en contrebas d'une zone cuirassée.

Roche-mère : granite calco-alcalin.

Végétation : savane arbustive.

Pluviométrie : 1.200 à 1.300 mm.

Description du profil

- 0- 25 gris, sableux, structure à tendance polyédrique. L'horizon devient de teinte gris-ocre et plus compact à la base, radicelles nombreuses.
- 25- 35 brun-jaune, argilo-sableux, structure polyédrique très cohérente, radicelles de plus en plus dispersées.
- 35-300 jaune légèrement brun, passant à jaune-rouge en profondeur, présence de plages plus jaunes et brunes très diffuses, petits grains de quartz visibles, argilo-sableux, structure polyédrique, agrégats compacts.
- à 300 argileux, tacheté ocre et rouge, micacé.

Fiche analytique

Profondeur	0-20	30-40	50-60	100-110
Refus > 2 mm	0,4	0	0,5	0,3
Argile.	14,5	44,2	48,7	45,5
Limon	5,5	3,2	3,5	4,0
Sable fin	27,7	15,7	12,4	13,1
Sable grossier	49,8	33,2	32,1	33,2
Matière organique	2,1	—	—	—
C	1,23	—	—	—
N	0,079	—	—	—
C/N	15,5	—	—	—
pH	6,3	5,7	5,7	5,9
Bases échangeables meq %				
CaO	4,0	2,98	3,04	2,80
MgO	0,22	0,22	2,14	1,34
K ₂ O	0,20	0,05	0,04	0,03
Na ₂ O	0,03	0,04	0,03	0,4
Somme	4,45	3,29	5,25	4,21
P ₂ O ₅ total ‰	0,57	—	—	—

Sols rouges et sols jaunes de Côte d'Ivoire

NOËL LENEUF et GÉRARD RIOU

Pédologues de l'ORSTOM

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

Collection de Référence

n° 1127lx1

Reprinted from:

AFRICAN SOILS, Vol. VIII, No. 3, 1963, pp. 439-450

10-11-1967