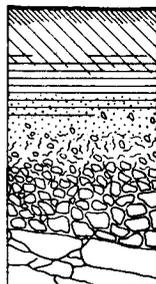


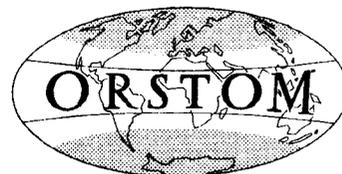
NOTICE EXPLICATIVE
N° 100

Y. BOULVERT

CARTE PÉDOLOGIQUE
DE LA RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
à 1 : 1 000 000



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER



PARIS 1983

NOTICE EXPLICATIVE
N° 100

CARTE PÉDOLOGIQUE
DE LA RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
à 1 : 1 000 000

par

Y. BOULVERT

ORSTOM
PARIS
1983

© ORSTOM 1983
ISBN 2-7099-0682-1

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	1
TRAVAUX ANTERIEURS	3
I - APERCU SUR LE MILIEU NATUREL CENTRAFRICAIN	5
1. Schéma orohydrographique	5
2. Soubassement géologique	5
3. Géomorphologie. Surfaces d'aplanissement	7
4. Le climat	9
5. Végétation	13
6. Facteurs biodynamiques divers	16
II - LES SOLS ET LEURS CARACTERISTIQUES	21
– <i>Classification, légende cartographique</i>	21
– <i>Description des unités pédologiques</i>	23
1. Classe I : sols minéraux bruts - Classe II : sols peu évolués	23
2. Classe III : vertisols et paravertisols	41
3. Classe IX : sols à sesquioxides de fer	47
4. Classe X : sols ferrallitiques	57
5. Classe XI , sols hydromorphes	93
6. Sols à caractères particuliers	97
III - COMPARAISON ENTRE LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS UTILISATIONS AGRONOMIQUES	101
1. Comparaisons entre les principaux types de sols	101
2. Facteurs chimiques de fertilité	106
3. Carte des ressources en sols ou plutôt des contraintes	110
CONCLUSIONS	115
BIBLIOGRAPHIE	119

INTRODUCTION

La République Centrafricaine est restée méconnue. L'ORSTOM, dont les chercheurs travaillent dans ce pays depuis plus de trente ans, a entrepris, dans le cadre de ses Inventaires des Eco-systèmes, de publier un ensemble de cartes thématiques sur le milieu physique de ce pays. A côté des cartes gravimétriques (Notice n° 90 : J. ALBOUY et R. GOVIVIER, 1981) sont prévues des cartes : orohydrographique, pédologique, géomorphologique, phytogéographique et géologique. Il sera ainsi possible de tenter un premier essai de synthèse sur le Milieu Naturel Centrafricain.

Cette notice ne doit donc pas être isolée des autres notices thématiques. Elle renvoie également aux études régionales à partir desquelles elle a été établie. Synthèse elle se doit en effet de tenir compte des travaux des divers pédologues ayant travaillé dans ce pays. L'ensemble peut donc paraître complexe. On ne peut pourtant présenter en quelques lignes les sols d'un pays plus vaste que la France. 43 unités cartographiques ont été retenues sur la carte. Les tableaux analytiques, ainsi que les descriptions de profils en langage classique, compréhensible aux agronomes, prennent beaucoup de place. Toutefois, le diagnostic typologique permet, en quelques lignes, de résumer une description de profil. Pour bien montrer que les unités cartographiques ne sont pas simples, les profils « types » sont, autant que faire se peut, accompagnés d'une description sommaire de la séquence à laquelle ils appartiennent.

A la dernière partie agronomique sont joints les éléments qui serviraient de base à l'établissement d'une carte des ressources en sol ou plutôt des contraintes édaphiques dans l'esprit des cartes récemment réalisées au Gabon par D. MARTIN et au Nord Cameroun par P. BRABANT. Le dessin des unités cartographiques a été suffisamment détaillé pour réaliser un travail semblable, s'il s'avère nécessaire.

TRAVAUX ANTERIEURS

Si l'on excepte les observations sur les latérites de L. LACOIN (1903), J. LOMBARD (1934-1937), G. BORGNEZ (1935), V. BABET (1934-1948), les premiers travaux pédologiques ORSTOM en RCA débutèrent en 1950, avec l'arrivée de la mission H. ERHART. On peut distinguer deux phases. Dans un premier stade, les investigations furent ponctuelles. Il fallait entreprendre une méthodologie, essayer de déchiffrer une pédogénèse inconnue, faire l'inventaire des types de sols et de paysages et surtout résoudre des problèmes pratiques immédiats (recherches de terres pour les paysannats, les plantations de caféiers, de palmiers...). Ces prospections à grande échelle (1 : 20 000 à 1 : 5 000) furent réalisées par J. BOYER, J. BUSH, J.M. BRUGIERE, P. DE BOISSEZON, G. MARTIN, J. FORESTIER et surtout J. BOYER et P. BENOIT-JANIN (1). P. QUANTIN poussa des reconnaissances vers le N.E et le S.E du pays, en vue d'établir la première esquisse pédologique de RCA à $\approx 1 : 5\ 000\ 000$.

A partir de 1964, fut entreprise la cartographie systématique à moyenne échelle, concernant localement la zone forestière : feuille BANGUI, mais surtout la zone cotonnière : feuilles BOSSANGOA-BOUCA-BATANGAFO-KOUKI-KAGA BANDORO-BAMBARI-BIANGA-MOBAYE-BANGASSOU-RAFAL-PAOUA. Ces recherches furent réalisées par Y. BOULVERT, R. JAMET, A.G. BEAÛDOU, Y. LUCAS, F. NGOUANZE avec la collaboration d'A. BLETON, A. FORGET et M. CHEVAL. Cette expérience centrafricaine a suscité des réflexions méthodologiques et a conduit, sous la direction d'Y CHATELIN, à de nouveaux principes de l'analyse typologique des sols. L'accent a également été mis, à la suite des travaux de J. BOYER, A. COMBEAU, R. MOREL et P. QUANTIN de 1951 à 1972, sur l'évolution des sols sous cultures par J.P. COINTEPAS (1980) et B. FARDIN.

(1) arrêtée en 1972, la liste de ces rapports multigraphiés comporte près de 200 titres (collection de référence du Centre ORSTOM de Bangui).

APERCU SUR LE MILIEU NATUREL CENTRAFRICAIN

Le cadre retenu donne un simple aperçu des principaux facteurs du milieu naturel centrafricain. Pour plus de renseignements, on se reportera aux notices des cartes thématiques spécialisées : orohydrographie - géomorphologie - géologie ou climatologie.

1. SCHEMA OROHYDROGRAPHIQUE (figure 1)

Située au cœur du continent africain, la RCA couvre près de 623 000 km² soit cinquante degrés carrés. De forme grossièrement trapézoïdale, elle s'étend de 2° 13' à 11° 01' N et de 14° 25' à 27° 27' E sur 870 km en latitude et 1450 km en longitude.

Ce pays s'étage entre 325 m. d'altitude à l'entrée de l'Oubangui au Congo, et 1410 m. au Mont Ngaoui, sur la frontière camerounaise. Les deux seuls reliefs apparents sont constitués au nord-est par le petit massif du Dar Challa et au nord-ouest par le prolongement des plateaux camerounais de l'Adamaoua. Les reliefs supérieurs à 1 000 m ne couvrent pas 2% du territoire. L'essentiel en est formé par le seuil séparant le bassin du Congo, du bassin du Tchad et du bassin du Nil. Si l'interfluve Congo-Nil se maintient au-dessus de 680 m, le seuil de l'Oubangui-Chari s'abaisse jusqu'à 530 m au N.E de Dékoa. La moitié du territoire se situe entre 400 et 600 m, un tiers entre 600 et 800 m.

Le dessin, souvent dendritique, des courbes de niveau confirme que les rivières constituent la voie de pénétration privilégiée vers l'intérieur du continent.

Ce relief conditionne l'hydrographie. Au sud-est le Mbomou, se joignant à l'Ouéllé, constitue l'Oubangui qui coule d'est en ouest avant de bifurquer à Bangui vers le sud et le Congo. Ses principaux affluents ont servi à dénommer les préfectures centrafricaines : Mbomou, Kotto, Ouaka, Kémo, Ombella, Mpoko, Lobaye ainsi que Nana et Mambéré dont la réunion avec la Kadeï forme la Sangha. Bien alimentées (particulièrement les rivières coulant sur grès), ces rivières de régime tropical humide présentent un maximum en septembre-octobre. Sur le versant tchadien, la Pendé et l'Ouham constituent les principaux tributaires du Logone et du Chari, médiocrement alimenté par les affluents du nord-est : Gribingui, Bamingui et surtout Bahr Aouk.

Les deux tiers de la RCA appartiennent au bassin congolais, contre un tiers à peine au bassin tchadien, le bassin camerounais du Lom-Sanaga n'étant cité que pour mémoire.

2. SOUBASSEMENT GEOLOGIQUE (figure 2)

Les reconnaissances cartographiques ayant été suspendues en 1962 (J.L. MESTRAUD - 1964), les recherches géologiques ont été poursuivies en utilisant les méthodes géophysiques (P. LOUIS - 1970), les forages (CEA), la photogéologie (Y. BOULVERT - 1974), les datations absolues. Elles ont permis de remettre en question la stratigraphie du précambrien. Selon J.L. POIDEVIN (1979), on peut désormais distinguer sept unités chronostratigraphiques : quatre dans le complexe de base (Précambrien ancien) et trois ans dans les séries de couverture (Précambrien supérieur) :

- le complexe amphibolo-pyroxénique du Mbomou. Cet ensemble basique se prolonge au Zaïre où il est daté à 3090 M.A. ;
- la série gneisso-charnockitique, très étendue en RCA. Des noyaux de granulites basiques (norites) et acides (granites à hypersthène) ou charnockites, se situent au cœur de vastes anticlinoriaux gneissiques. (datés à 2900 M.A.

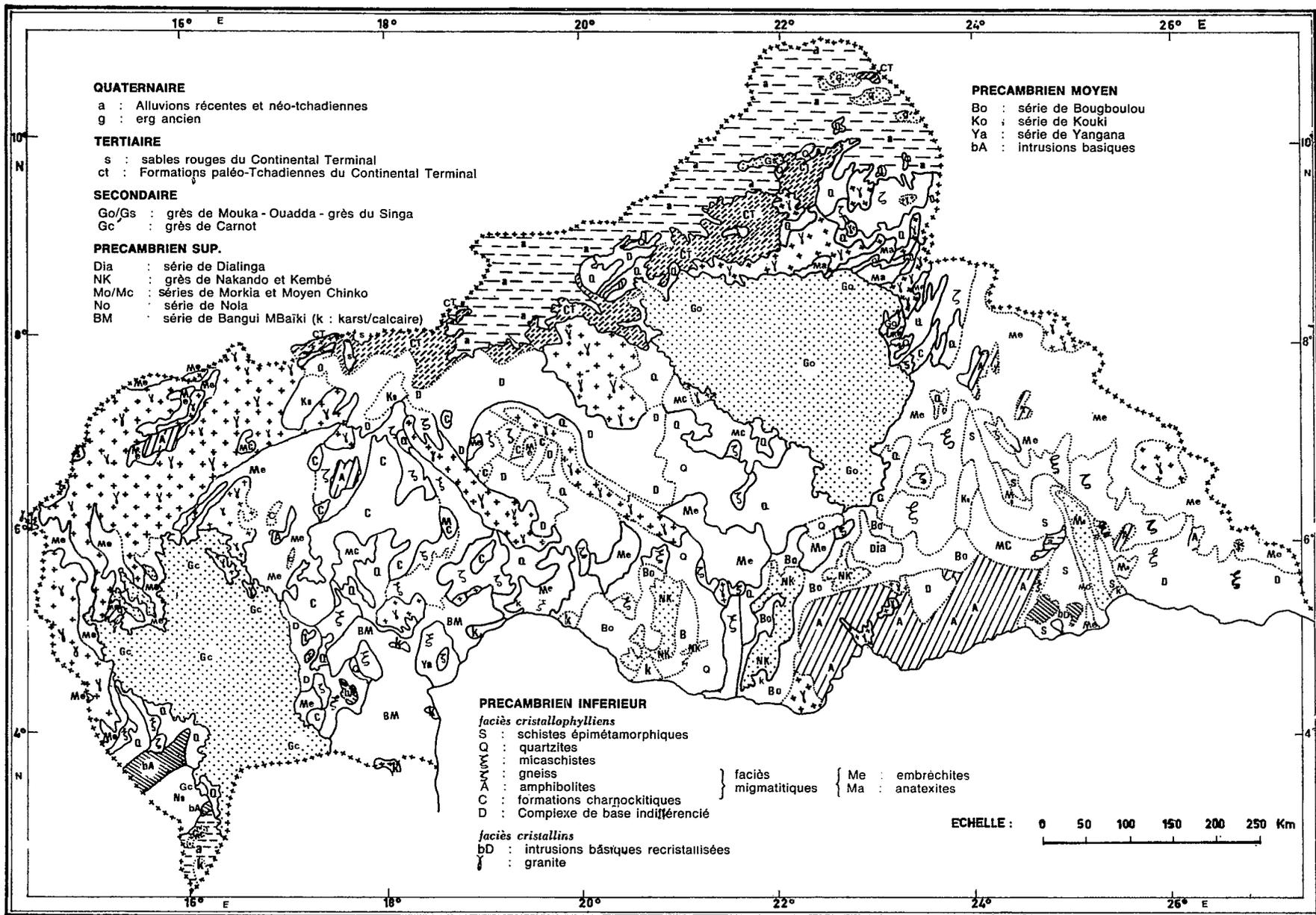


Fig. 2 Esquisse géologique de la Centrafrique d'après J.L. MESTRAUD, CEA et al., revue par Y. BOULVERT (1974)

au sud Cameroun) ;

— les «greenstones belts» constituent autour de Bakala et au nord de Bouca deux étroites bandes subparallèles. Il s'agit de méta-basaltes et de méta-andésites associés à d'abondantes itabirites et reposant sur un socle sialitique antérieur. Datées à 2 830 M.A., elles prolongent le Kibalien zaïrois ;

— la série quartzito-schisteuse, très bien représentée au centre du pays, comprend deux unités distinctes. A la base une vaste unité de quartzites à muscovite et de schistes à muscovite renferme d'abondantes intercalations d'orthogneiss et d'orthoamphibolites. Elle est largement migmatisée et granitisée tandis qu'au sommet les chloritoschistes, à passées volcano-sédimentaires, ne comportent que de rares intrusions granodioritiques. Elle daterait de 2 400 M.A. ;

— la série quartzitique supérieure, connue autour de Bangui et de Nola est constituée d'alternances de quartzites, parfois conglomératiques, et de schistes sériciteux. Elle est le prolongement du Likibembien zaïrois et l'équivalent du Francevillien, daté de 1 900 M.A. ;

— la série schisto-carbonatée de Bobassa ou Kassa est largement (1) représentée dans les bassins de Bangui, Ouakini et Fouroumbala. La succession mixtite (ou conglomérat fluvio-glaciaire), schistes, dolomies et calcaires plus ou moins silicifiés, schistes supérieurs a été reconnue. D'importantes venues doléritiques sont associées aux niveaux inférieurs. Post 950 M.A., son âge est voisin de 800 M.A. ;

— la série schisto-gréso-carbonatée supérieure est conservée au nord de Bangui et dans les bassins de la Ouakini et de Fouroumbala. On y distingue des grès-quartzites hétérogranulaires, des niveaux fluvioglaciaires, la série dolomitique de Bakouma et le calcaire de Bili, les schistes et quartzites de la Dialinga. Affectée par un épimétamorphisme, daté à 708 M.A., cette série est l'homologue de l'ensemble tillite supérieure, schisto-calcaire et schisto-gréseux du Congo ainsi que de l'Aruwimi zaïrois.

En RCA, le paléozoïque n'est cité que pour mémoire avec les formations fluvio-glaciaires (Karroo) du bassin de la Mambéré tandis que le Mésozoïque est représenté par deux importants placages de couverture : grès de Carnot et de Mouka-Ouadda. L'extension du Cénozoïque semble avoir été surestimée. Les formations paléo-tchadiennes du Continental Terminal, largement représentées au Tchad, sont connues autour de Maitoukoulou : sables rouges ou «koros» ; par contre l'épaisseur des grès ferrugineux ou sables beiges est minime : les interfluves méridionaux des grès de Carnot seraient recouverts par une formation dite des «plateaux de Bambio». Quant à la série du Nzapat (phosphates uranifères de Bakouma) elle n'est connue que par sondages. Enfin au Quaternaire les plaines du bassin tchadien ont été remblayées par des formations alluviales, accompagnées sur la frontière soudanaise de dépôts éoliens : les «goz».

Ainsi le soubassement centrafricain repose sur un socle ancien constitué de roches le plus souvent acides (quartzites, granites...), parfois basiques (amphibolites, dolérites...). Des formations de couverture s'y superposent : alluvions tchadiennes et surtout grès décomposé en sables.

3. GEOMORPHOLOGIE. SURFACES D'APLANISSEMENT (figure 3)

Bien que certains parmi les premiers explorateurs (C. MAISTRE-1895, Dr CUREAU-1901, Cdt LENFANT-1909) aient pressenti l'étagement des niveaux, on a longtemps considéré la Centrafrique comme le type classique de la pénéplaine. Le terme de pédiplaine serait plus approprié ; on observe en effet une succession de surfaces d'aplanissement étagées ou plutôt emboîtées, dont la délimitation permet de subdiviser le pays en six grandes régions naturelles.

La surface centrafricaine sur socle ancien constitue le seuil séparant le bassin congolais des bassins tchadien et nilotique. Les piémonts représentent des portions du socle ancien déjetées ou simplement affaissées par rapport à la surface centrale. Il faut noter que le piémont nilotique appartient au Soudan, l'escarpement qui le sépare de cette surface constituant la ligne de partage des eaux Congo-Nil et donc la frontière. Ces surfaces d'aplanissement sur socle ancien sont le plus souvent protégées par un cuirassement généralisé.

Affaissée au centre au niveau 550 m., la surface centrafricaine se relève aux deux extrémités où elle s'appuie sur deux reliefs. Cette surface correspondait au début du Mésozoïque à une zone déprimée qui fut remplie par des

(1) Signalé dès 1903 (M. LACONIN), le calcaire de Possel n'a été retrouvé qu'en 1960 par WACRENIER. Le calcaire étant épigénisé en surface, seule la photo-interprétation du modelé karstique permet d'en déceler l'extension.

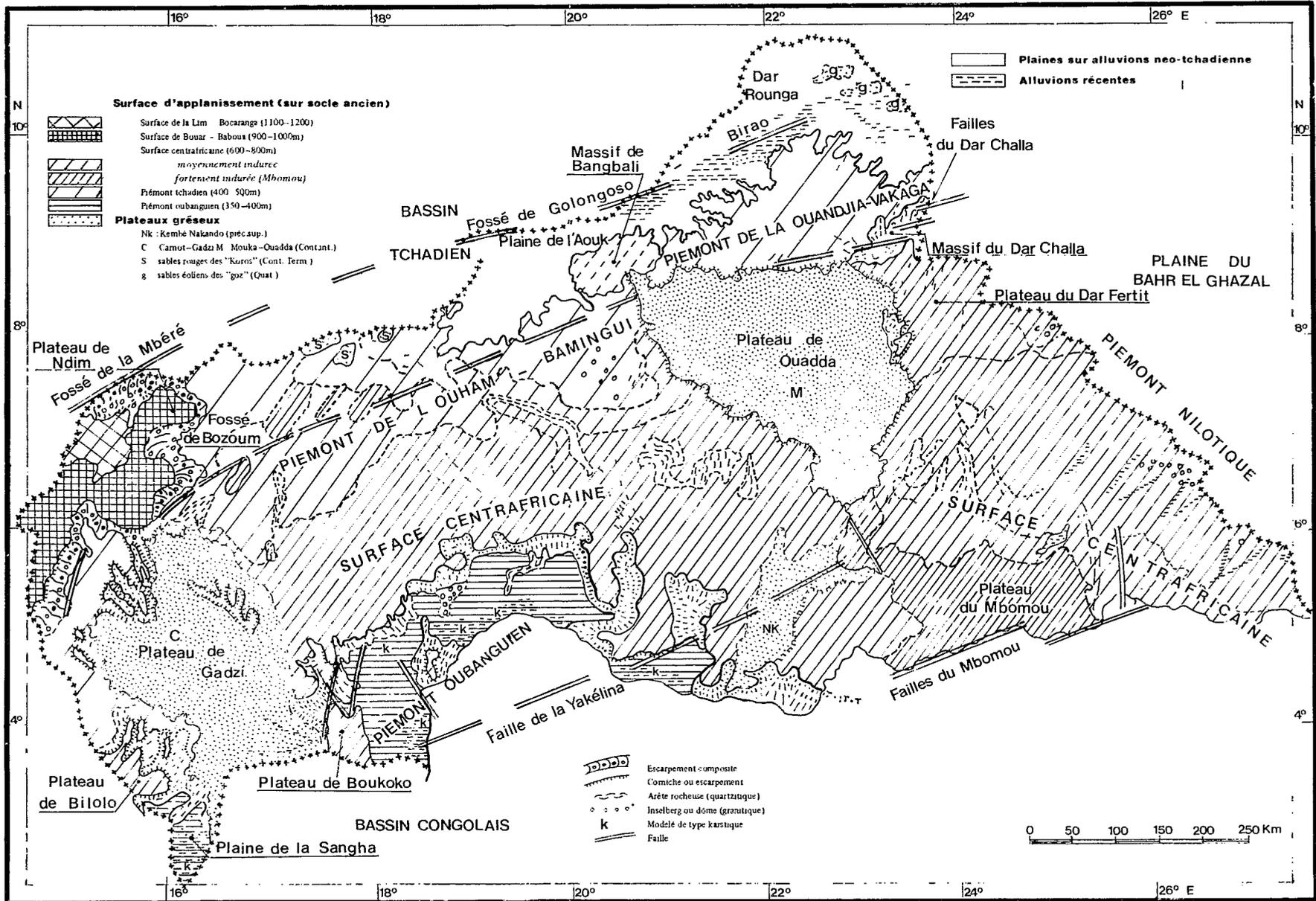


Fig. 3 Esquisse géomorphologique de la Centrafrique (par Y. BOULVERT)

formations de couverture du Continental Intercalaire : plateaux gréseux de Gadzi-Carnot et de Mouka-Ouadda. Ces deux placages gréseux qui couvrent près de 80 000 km², affleurent sous l'aspect de larges interfluves sableux multi-convexes. Ils ne sont que localement cuirassés et constituent les seuls exemples de surfaces structurales dans ce pays. En général une corniche les sépare de la surface centrafricaine, ailleurs (au N.E. du plateau de Gadzi et au sud du plateau de Mouka) la terminaison en biseau sur le socle est très progressive.

Bien qu'il ne couvre qu'une faible superficie, le massif du Dar Challa, au nord-est du pays est d'une grande importance morphologique. Il se situe au point de rencontre des trois grands bassins africains : Congo (via la Kotto), Nil (via le Bahr-el-Ghazal) et Tchad (via l'Aouk). Il domine, de plus de 500 m., les piémonts tchadien et nilotique. La maigre végétation xérophytique fait ressortir les moindres circonvolutions des arêtes quartzitiques. Au milieu du piémont tchadien les reliefs de Délembé peuvent lui être rattachés, tandis que le massif du Bangbali en constitue le pendant, à l'autre extrémité du plateau gréseux d'Ouadda.

Au nord-ouest, les plateaux de Bouar-Bocaranga sont le simple prolongement des plateaux camerounais de l'Adamaoua. On peut, comme P. SEGALEN (1967), les subdiviser en deux surfaces d'aplanissement :

— la surface de la Lim-Bocaranga, 1200 m., prolongement de la surface de Minim-Martap rattachée à la surface de Gondwana pré Crétacé ;

— la surface de Bouar-Baboua, 900-1000 m., prolongement de la surface de Meiganga-Ngaoundéré, dite post-gondwana ou Crétacé.

Ces plateaux sont limités au nord-ouest par le fossé de la Mbaéré et au sud-est par le fossé de Bozoum. L'importance de ces accidents est restée longtemps insoupçonnée. Les méthodes géophysiques ont révélé (P. LOUIS-1970) que le fossé de la Mbaéré se prolongeait sous les dépôts de la cuvette tchadienne par la fosse de la Doba-Birao qui se poursuit au Soudan en direction des grandes fractures de la Corne de l'Afrique. De la même façon, les fractures de Bozoum se prolongent, à la limite granite-migmatite, en direction de Batangafo. On les retrouve, à l'est de Ndélé, dans les fractures qui soulignent l'escarpement des Bongo et cisailent le massif du Dar Challa. Suivant leur importance, le piémont tchadien apparaît affaissé ou déboîté par rapport à la surface centrafricaine.

De la même façon, la limite sud de cette surface du piémont oubanguien peut être reliée à la faille de la Yakéline qui s'allonge, sur plus de 400 km, entre Bakouma et la basse vallée de la Lobaye. Sa direction N 80° E est semblable à celles des fosses de la Mbaere ou de Bozoum. De part et d'autre de cet axe de fracturation, le piémont oubanguien apparaît comme une série de bassins (Bangui-Mbaiki, Possel-Kouango, Ouakini-Mobaye, Limassa-Ouango). Des seuils rocheux les séparent (rapides de l'Eléphant, de Mobaye, de Satéma) ; ils marquent les traces de témoins de la surface centrafricaine (collines de Bangui) qui se poursuit à l'intérieur de la boucle de l'Oubangui (reliefs de Bosolobo). On relève tout au long de ce piémont de l'Oubangui, l'importance insoupçonnée du modelé karstique, le calcaire étant jusqu'à ce jour connu seulement ponctuellement (Zinga, Bobassa, Fatima, Possel). Ce modelé karstique se retrouve sur le piémont de la Sangha que l'on peut considérer comme son prolongement. La véritable plaine congolaise ne débute qu'en aval.

Le piémont tchadien sur socle ancien s'étend depuis le fossé de Bozoum jusqu'au pied de l'escarpement des Bongo et du massif du Dar Challa. Vers le nord, il s'ennoie progressivement sous les formations paléo-tchadiennes du Continental Terminal («sables rouges» des «koros») et surtout sous les formations alluviales néo-tchadiennes pour lesquelles on remarque avant tout la quasi absence de cuirassement : ces formations sont localement recouvertes d'une part par les produits de démantèlement d'anciens (1) dépôts éoliens : les «goz», et d'autre part par les formations alluviales actuelles qui peuvent s'étaler en véritables deltas d'épandage (plaine du Parc Saint-Floris).

4. LE CLIMAT

La Centrafrique appartient à la zone des basses pressions équatoriales (dépression intertropicale), située entre l'anticyclone de Libye au nord et celui de Sainte-Hélène au sud. Durant l'hiver boréal, le premier soumet la Centrafrique à un flux d'air très sec, chaud le jour et frais la nuit, c'est l'harmattan. Durant l'été boréal, le second dirige sur l'Afrique intertropicale un flux d'air austral humidifié sur l'Océan, c'est la mousson. La limite entre l'air de mousson et l'air d'harmattan est appelée Front Inter Tropical ou F.I.T. La saison dans laquelle se trouve une localité

(1) cet erg daterait de la phase aride suivant le Pleistocène moyen (70 000 à 30 000 BP).

donnée, dépend simplement de sa position par rapport au F.I.T. à l'instant considéré.

De nombreux indices peuvent caractériser le climat. Selon C. RIOU (1972), la température reflétant l'influence des facteurs principaux qui le conditionnent, suffit à le caractériser. En fait l'indice préparé par cet auteur ne s'applique bien qu'au nord du 10^e parallèle (Biraou) quand les stations présentent des mois frais. En régime sub-équatorial, les différences de températures moyennes mensuelles sont trop faibles pour différencier les saisons.

Les données climatiques dans ce pays sont très hétérogènes. Des mesures pluviométriques ont été effectuées sur près de 120 postes mais le réseau de base de l'ASECNA ne comporte que 14 stations, la plupart concentrées dans la moitié sud-ouest du pays. Il importe donc pour tracer les isohyètes de s'appuyer sur les stations les plus proches des pays voisins mais aussi de tenir compte de l'altitude et de la position géomorphologique des stations dans le paysage (figure 4).

En attendant la parution d'une monographie de l'Oubangui, semblable à celle déjà parue pour le Logone et le Chari (B. BILLON et al.-1974), les éléments disponibles ont été rassemblés dans une «Note sur quelques données du climat centrafricain» (Y.B.-1981).

La pluviométrie moyenne annuelle s'élève de 700 mm près de la mare de Nzili (point de rencontre RCA-Tchad-Soudan) à 1 800 mm à Rafai. Les isohyètes, approximativement ouest-est au sud du Tchad, s'inclinent nettement vers le sud-est le long de la frontière soudanaise. Par ailleurs, on note, jusqu'en bordure de la forêt dense humide, plusieurs couloirs d'aridité relative. L'un d'eux emprunte le fossé de Bozoum et enveloppe le plateau gréseux de Gadzi, en direction de Batouri d'une part et de la cuvette de Boda de l'autre. Un autre s'enfonce sur les quartzites de Bakalalpy. A noter également le secteur de la boucle de l'Oubangui à pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 1 400 mm.

Les disparités peuvent être importantes entre deux stations voisines, en fonction de la situation morphologique. On relève en zone forestière : 1 608 mm à Bilolo sur le plateau contre 1 450 mm à Nola à 20 km dans la vallée ; de même 1 725 mm à Kembé sur un escarpement gréseux dénudé contre 1 570 mm à Gambo, situé à 40 km dans un défrichement forestier...

Parmi tous les indices, celui qui paraît caractériser le mieux les zones climatiques de RCA est l'indice des saisons pluviométriques d'A. AUBREVILLE (1948) qui distingue les mois très pluvieux ($i_1 > 100$ mm), intermédiaire ($30 < i_2 < 100$ mm) et écologiquement secs ($i_3 < 30$ mm). L'utilisation de cet indice qui estompe les différences locales d'intensité des pluies, révèle une grande homogénéité régionale dans la distribution des pluies. On peut en déduire une carte des zones climatiques (figure 5) à rapprocher de la carte phytogéographique.

On peut distinguer ainsi en RCA, trois grands types de climats :

— un climat guinéen forestier dont l'indice type est 9-2-1 correspondant à neuf mois de saison pluvieuse, deux mois d'intersaison et un mois de saison sèche ; on lui rattache un sous-type de lisière avec des indices 8-3-1 (Bangui) et même 7-3-2 (Béberati, Mbomou) ;

— un climat soudano-guinéen représentatif de l'immense majorité des savanes oubanguiennes qui se subdivise en plusieurs sous-types : le sous-climat soudano-oubanguien, de type 7-2-3, correspond au secteur des forêts denses semi-humides du Centre-est du pays. Il se prolonge vers Baboua, tandis que les plateaux de Bouar-Bocaranga se rattachent au sous-climat de l'Adamaoua à intersaison très réduite de type 7-1-4 et pointes pluviométriques accentuées ; le climat soudano-guinéen stricto sensu 6-3-3 se réduit à une étroite zone entre Bouca-les-Mbrés-Sibut. Sa variante sub-soudanaise 6-2-4 s'observe depuis l'escarpement de l'Ouham-Pendé jusqu'aux plateaux gréseux de Ndélé-Ouada. ; en remontant vers le nord, le climat passe à des variantes médio-soudanaise 6-1-5 (Paoua) et surtout 5-2-5 (Ouanda-Djallé) et soudano-sahélienne de type 4-3-5 de l'Aouk à Raméla ;

— le secteur sahélo-soudanien de Biraou : 4-2-6 se rattache à la zone sahélienne dans laquelle la saison sèche est plus longue que la saison des pluies.

Plutôt que d'utiliser les courbes ombrothermiques, on a adopté les graphiques combinés : pluviométrie et évapo-transpiration potentielle (ETP Penman calculée).

L'ETP, inférieure à 1 500 mm en forêt dense humide, s'élève à 1 900 en zone sahélo-soudanaise. La différence $ETP - P = 0$ correspond à la limite d'extension de la zone forestière. Cette différence négative en zone de forêt dense humide, positive en zone de savanes, dépasse 1 000 mm en zone sahélo-soudanaise.

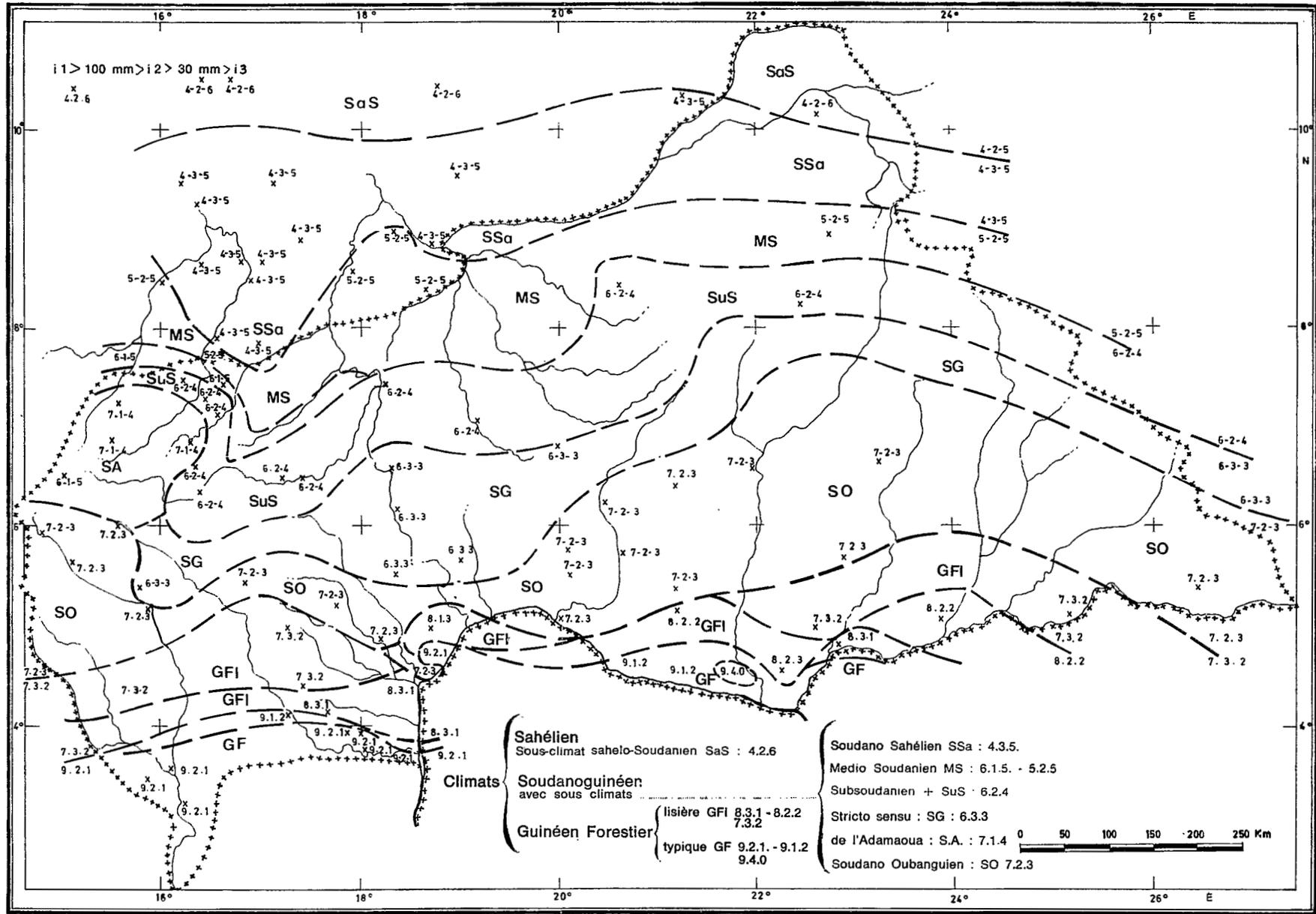


Fig. 5 Zones climatiques de la Centrafrique (établies par Y. BOULVERT (1979) en utilisant l'indice des saisons pluviométriques d'A. AUBREVILLE)

Pour 65 stations, ont été dressés les diagrammes $P - ETP$ mais aussi $\frac{ETP}{2}$. Dans la moitié nord du pays, la courbe pluviométrique présente un seul maximum en août (au nord-ouest), parfois en septembre. En zone guinéenne et soudano-oubanguienne, on relève un infléchissement estival des pluies et deux maxima, parfois trois (cas de Bangui).

La durée moyenne annuelle de la saison des pluies ($P > \frac{ETP}{2}$) s'étale de 125 jours (Birao) à 300 jours (Salo) en fonction de la latitude. La période humide de végétation active ($P > ETP$), ou pleine saison des pluies, varie de 87 jours (Birao) à 254 jours (Salo) ; on relève aussi l'influence du relief : cette durée passe de 137 jours dans la cuvette de Boda à 185 jours sur le plateau de Bossembélé.

La durée de l'intersaison ou période pré-humide (avec $\frac{ETP}{2} < P < ETP$) a une grande importance agronomique. En effet, si cette intersaison se prolonge et est irrégulière, il y a, pour les semis, danger de flétrissement après germination. Ce danger n'est pas négligeable en Centrafrique où cette intersaison, exceptionnellement de 30 jours, est en moyenne de 50 jours et peut atteindre trois mois à Boda, station critique.

En conclusion, la variabilité des conditions climatiques avec la latitude est désormais assez bien connue mais il importe d'attirer l'attention sur les modifications climatiques que peuvent entraîner des variations de relief apparemment réduites.

5. VEGETATION

Après les investigations préliminaires d'A. CHEVALIER (1933), A. AUBREVILLE (1948) et R. SILLANS (1958), on commence à avoir une idée assez précise de la phytogéographie centrafricaine (figure 6).

Si les savanes constituent l'essentiel des paysages centrafricains, la forêt centrafricaine couvre 15% du territoire, soit 48 000 km² de forêt dense humide et 45 000 km² de forêts denses semi-humides et de galeries forestières.

1. Domaine Congo guinéen

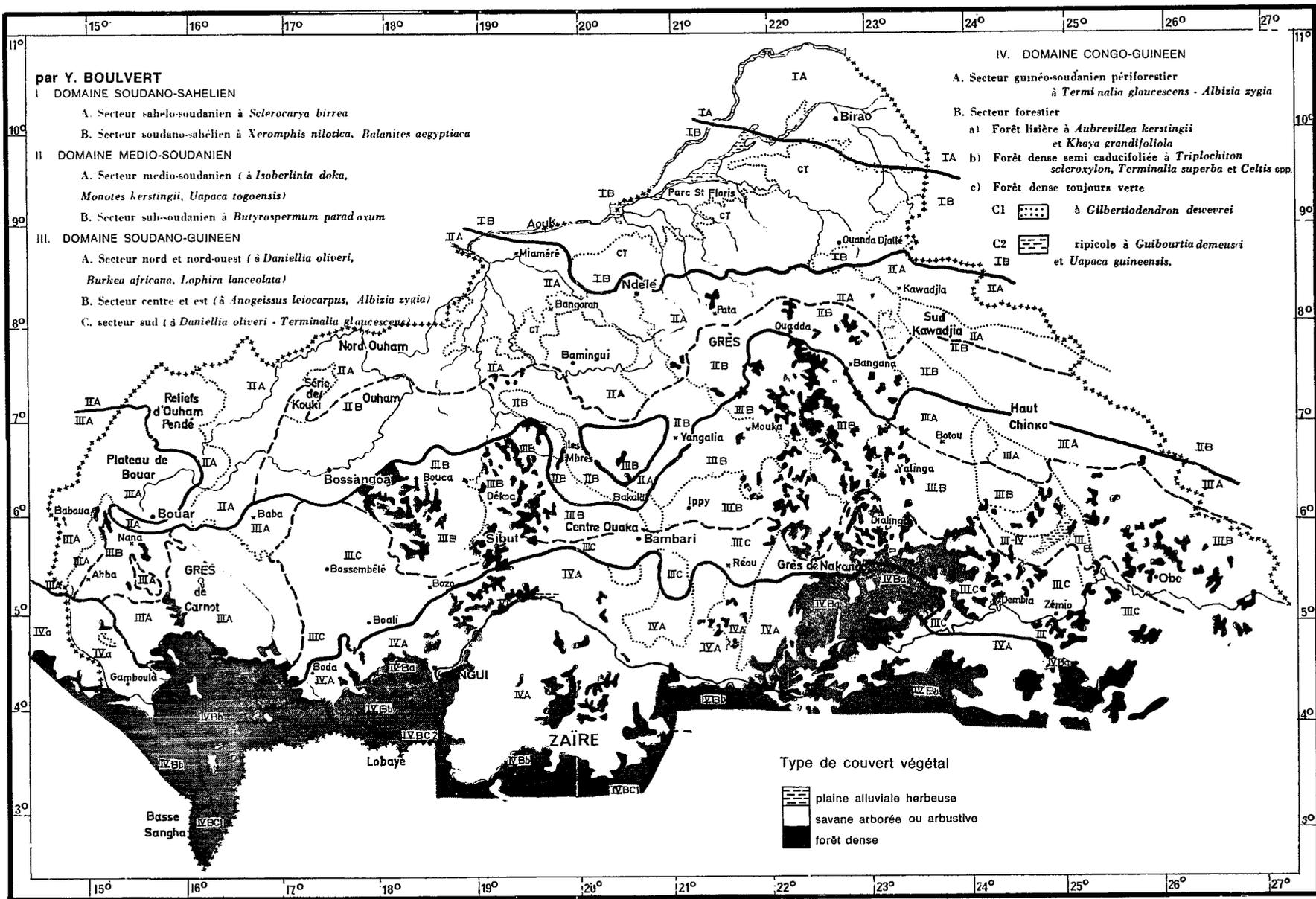
L'essentiel de cette forêt humide est une forêt dense semi-caducifoliée à Ulmées, Sterculiacées, Sapotacées et Méliacées, pauvre en Légumineuses. On peut y reconnaître plusieurs districts :

- le district de la Mbaere sur grès de Carnot-Bambio : forêt primaire non secondarisée : *Triplochiton scleroxylon* y est absent ;
- le district sur socle de la Lobaye : forêt remaniée, secondarisée avec *Triplochiton scleroxylon* et *Terminalia superba* ;
- le district sur socle de la Haute Sangha : forêt similaire avec des affinités camerounaises : présence de *Mansonia altissima*, *Holoptelea grandis*.

Il n'existe en RCA pas de limite nette entre les secteurs forestiers ombrophile et mésophile. Le secteur ombrophile est représenté par les peuplements purs de *Gilbertiodendron dewevrei* au sous-bois très clair (vallées au sud de Bayanga), les forêts marécageuses à *Guibourtia demeusei*, *Uapaca guineensis*, *Mitragyna stipulosa*..., les forêts ripicoles à *Uapaca heudelotii* et *Carthormion altissimum*.

A la lisière nord de la forêt mésophile à *Celtis spp.* et *Triplochiton scleroxylon*, il faut également signaler la forêt à *Aubrevillea kerstingii* et *Khaya grandifoliola*. Cette forme dynamique s'observe en Haute Sangha, en Lobaye mais surtout dans le district forestier très secondarisé du Mbomou où son installation ne doit pas être ancienne. Les savanes incluses sont d'autant plus pauvres floristiquement qu'elles sont au cœur de la forêt.

A l'intérieur du domaine guinéen, on distingue à côté du secteur forestier, le secteur guinéo-soudanien péri-forestier. Le groupement ligneux le plus caractéristique y est constitué par *Terminalia glaucescens* et *Albizia zygia*. En fait, les savanes arbustives à banales espèces d'apport (*Hymenocardia*, *Bridelia*, *Piliostigma*, *Nauclea*...) prédominent largement. C'est pourquoi comme R. LETOUZEY (1968) au Cameroun, on peut classer ces savanes suivant le strate herbacée en :



- savanes herbeuses anthropiques à *Pennisetum purpureum* («Sissongo») ;
- savanes herbeuses à *Imperata cylindrica*.

à côté des savanes arbustives à *Annona senegalensis* et *Bridelia ndellensis* ou à *Terminalia glaucescens*.

2. Domaine soudano-guinéen

Le domaine soudano-guinéen s'étend sur près de la moitié de la RCA : 290 000 km² dont 38 000 km² de forêts et galeries ce qui est relativement considérable. Il est limité au sud par les savanes périmforestières, au nord par le domaine médio-soudanien, limite soulignée par l'apparition des savanes boisées à *Isberlinia-Monotes-Uapaca*, des bambousaies, du «karité»...

On peut diviser ce domaine en trois secteurs :

- le secteur sud soudano-guinéen est un secteur de transition que l'on observe en lisière sud ainsi que sur le plateau de Bossembélé à végétation dégradée. Il est dominé par *Daniellia oliveri* ;
- le secteur centre-est est le type du domaine soudano-guinéen avec les forêts semi-humides à *Anogeissus leiocarpus-Albizia zygia* au sous-bois dense. Il s'étend autour de Bouca-Dekoa mais aussi entre Mouka et Obo ;
- le secteur nord-ouest se rencontre à la lisière nord du domaine mais surtout au nord-ouest : savanes à *Burkea africana-Lophira lanceolata* (grès de Carnot), savanes à *Daniellia oliveri* et *Lophira lanceolata* (plateau de Bouar-Baboua).

3. Domaine médio-soudanien

Le domaine médio-soudanien couvre 170 000 km² soit un tiers du territoire centrafricain. Sa limite sud, en grande partie édaphique, contourne les plateaux de Bouar-Bocaranga et le nord du plateau gréseux de Carnot. Elle s'infléchit vers le sud le long des arêtes quartzitiques de Bakala, ainsi qu'à l'est du plateau gréseux d'Ouadda. De même, sa limite nord joignant Sahr à Ndélé suit ensuite l'escarpement des Bongo.

On peut distinguer un secteur de transition sub-soudanien marqué par l'apparition de *Butyrospermum paradoxum* ss p. *parkii* (le «karité») et de lambeaux témoins des savanes boisées à *Isberlinia doka*, *I. tomentosa*, *Monotes kerstingii* et *Uapaca togoensis*, ces savanes prenant tout leur développement dans le secteur type. Ce domaine peut encore être caractérisé par le bambousaie à *Oxytenanthera abyssinica* et par une cycadacée : *Encephalartos septentrionalis*.

4. Domaine soudano-sahélien

Le domaine soudano-sahélien n'est connu qu'au nord-est de la RCA où il couvre 58 000 km², soit 1/10 du territoire. On peut le subdiviser en un secteur de transition soudano-sahélien et un secteur sahélo-soudanien (district de Birao). Dans le premier, *Anogeissus leiocarpus* et *Terminalia laxiflora* prédominent. Les savanes boisées à *Monotes* et *Isberlinia*, encore communes sur le piémont du socle au sud-est, disparaissent dans la plaine sur alluvions tchadiennes. Il en est de même pour *Oxytenanthera abyssinica*. On note l'apparition d'espèces nouvelles : *Xeromphis nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*, des Capparidacées... tandis que disparaissent *Albizia zygia*, *Allophylus africanus*, *Bridelia ndellensis*, *Terminalia glaucescens*, *Uapaca togoensis*.

Les caractéristiques sont plus tranchées dans le district sahélo-soudanien qui présente de beaux peuplements de *Sclerocarya birrea*, *Hyphaene thebaica*, *Calotropis procera*. On peut citer l'apparition d'*Acacia seyal*, *Piliostigma reticulata*, *Ziziphus mucronata*...

Comme il est normal, la répartition de la végétation centrafricaine est avant tout conditionnée par le climat avec des variations progressives du sud-ouest vers le nord-est. L'influence édaphique peut être importante surtout si elle est directe : maigres savanes herbeuses des cuirasses dénudées («lakéré» ou «bowé»), sols hydromorphes. Les sols très sableux des grès, des «koros» ou des «goz» ont également une végétation particulière, de même que le modelé karstique sur calcaire. L'influence des escarpements morphologiques est double : ils dévient les courants nuageux ou les retiennent et provoquent la pluie. Sur ces escarpements, le ruissellement est intense et les réserves hydriques minimales. La végétation peut y prendre des caractères xérophytiques.

6. FACTEURS BIODYNAMIQUES DIVERS

A côté du climat, de la roche mère et de la végétation, l'homme et les animaux jouent un certain rôle dans l'évolution des sols.

1. Rôle des vers de terre et des termites

L'influence des vers de terre sur l'ameublissement des sols n'est pas négligeable si l'on en juge par la multitude des déchets en turricules qui recouvrent certains sols. L'influence des termites est certaine. Les termitières cathédrales (édifiées par *Bellicositermes natalensis* Hov) ont plusieurs mètres de hauteur. Elles sont particulièrement remarquables sur les sols sableux développés sur grès (plateaux d'Ouadda, de Gadzi). Les termitières champignons (édifiées par *Eutermes fungifaber* Spost) abondent en bordure des zones d'inondation et surtout dans les micro-dépressions des lakéré et bowé. Leur fréquence est donc liée à l'intensité du cuirassement (complexe amphibolo-pyroxénique du Mbomou, série de Kouki, lisière du piémont tchadien).

Enfin, les importants monticules ou termitières géantes, édifiés par *Bellicositermes rex* Grassé et Noirot, sont célèbres autour d'Alindao (cf. A. GIDE 1927, P.P. GRASSE et Ch. NOIROT, 1959, Ph. BOYER 1973-75). Ces mêmes monticules s'observent en savanes périmforestières, le long de la boucle de l'Oubangui, ainsi que près de la frontière camerounaise. On les retrouve dans les savanes incluses de Salo mais aussi au nord-ouest de Nola sous une forêt secondaire avec *Ceiba pentandra*, le fromager. Ces signes montrent qu'il s'agit d'anciens recrues forestiers gagnés sur la savane.

Le rôle des termites ne serait pas uniquement superficiel. A la suite de S. de HEINZELIN (1955), certains pédologues comme A. LEVEQUE (1969-1979) estiment que seul le travail des termites peut expliquer les caractéristiques de la majorité des recouvrements meubles surmontant les «nappes de gravats» ou «stone lines». Or, ces dernières sont généralisées dans les sols centrafricains développés sur socle précambrien.

2. Rôle des feux de brousse

Impressionné par la dénudation des lakéré des plateaux du Mbomou, A. AUBREVILLE (1949) édifia sa théorie de la bovalisation, de la désertification de l'Afrique par les feux de brousse. En fait, ce paysage entre Rafai et Zémio paraît figé par ce cuirassement généralisé depuis de nombreux millénaires. Certaines cuirasses (Eocène) seraient bien antérieures à l'apparition de l'homme. Les conditions climatologiques actuelles de cette région sont favorables à la reforestation.

Alors que les lambeaux de forêts denses semi-humides du centre et de l'est restent à l'abri des feux, il est exact que chaque année l'immense étendue des savanes centrafricaines est parcourue par les feux de brousse. A côté des feux accidentels (foudre), ceux-ci sont allumés pour pénétrer vers l'intérieur, chasser, préparer les terres de culture ou assurer la repousse de l'herbe en secteur d'élevage. La végétation savanicole est adaptée à ces feux courants qui, s'ils sont précoces, laissent subsister les chaumes. L'inconvénient de ces feux vient de ce que non maîtrisés, ils représentent un gaspillage considérable de biomasse. Plutôt que d'édicter une réglementation contraignante, il serait nécessaire d'éduquer. Les feux devraient être évités dans les secteurs à pente forte sensibles à l'érosion. Tout particulièrement les feux tardifs, dénudant le sol juste avant les pluies, sont à proscrire.

3. Rôle de l'homme

Les recherches préhistoriques de R. de BAYLE des HERMENS (1975) ont montré que le peuplement de la RCA est très ancien. La sédentarisation date d'au moins deux mille ans, selon P. VIDAL (1979) qui étudie la civilisation mégalithique de Bouar. A l'arrivée des premiers explorateurs, les razzias avaient en grande partie dépeuplé l'est centrafricain. L'habitat était apparemment dispersé ; en fait des «no man's land» séparaient les tribus qui se réfugiaient souvent dans les reliefs rocheux qui les protégeaient et les cachaient. Depuis les populations tendent à être regroupées au long des voies de communication ; l'attraction des centres urbains se fait sentir.

Ces phénomènes ressortent sur les images satellites Landsat (cf. cartes phytogéographiques) où l'on relève également la dégradation des sols par surpâturage autour de Sarki et au sud-est de Bambari. Les traces d'occupation humaine s'observent essentiellement en lisière de forêt dense, en savanes périmforestières et localement dans la zone

cotonnière du M'Bomou à l'Ouham-Pendé (cf. l'axe Sibut-Dekoa-Kaga Bandoro).

Contrairement à R. SILLANS, il nous apparaît que la dégradation anthropique de la végétation reste limitée par comparaison avec d'autres régions du monde. Dans ce pays de 620 000 km², la population est voisine de deux millions d'habitants. La densité moyenne 3,2 ha/km² est peu représentative : Bangui est en pleine croissance tandis que l'est du pays reste déserté.

4. Activités économiques (figure 7)

La plus grande partie de la population demeure en économie de subsistance dans ce pays continental. La principale culture vivrière est le manioc (1 million de tonnes (1)), qui depuis le début du siècle s'étend vers le nord aux dépens du sorgho et du mil (40 000 t). Les arachides (125 000 tonnes) sont autoconsommées, de même que bananes (75 000 t), patates douces (61 000 t), ignames, sésame, huile de palme. Maïs et riz progressent. Aux 1 373 000 bovins (Zébus Mbororo) s'ajoutent 1 022 000 caprins et ovins, 308 000 porcins sans oublier 1 400 000 volailles (2).

Les ressources monétaires du pays proviennent essentiellement de la recherche alluvionnaire des diamants (250 000 carats en 1980). La culture cotonnière a chuté ces dernières années de 60 000 t à 28 000 t de coton-graine. Cette culture est nécessaire à de nombreux paysans pour acquitter les redevances fiscales ; mais son revenu est faible si on le rapporte aux heures de travail. La zone périforestière produit un tabac de cape renommé, d'un meilleur rapport (2 000 t). Depuis une dizaine d'années les exploitations forestières sont en expansion (400 000 m³ abattus en 1978). Les cultures arbustives ou arborées de la zone forestière pourraient être largement développées : café (7 500 t en 1980), caoutchouc (1 500 t) et surtout palmier à huile. Un important potentiel hydroélectrique reste inutilisé. En dehors du diamant, les ressources du sous-sol restent très mal connues. Le problème des communications est primordial. A côté de l'étendue de son territoire, l'atout principal de la RCA réside dans sa situation à cheval sur la forêt dense et les savanes tropicales humides qui conditionne la variété de son potentiel agricole, élevage inclus.

ANNEXE : METHODOLOGIE CARTOGRAPHIQUE

Il existe plusieurs conceptions pour la réalisation des cartes pédologiques à petite échelle. Les premières cartes de reconnaissances s'appuyaient sur les limites connues des principaux facteurs de pédogénèse, mais, on l'a vu, la cartographie climatique est très imprécise en RCA et la cartographie géologique reste hétérogène. Une tendance récente (J. COLLINET et A. FORGET - 1977 et D. MARTIN - 1981) utilise la notion de «volume pédologique» (A.G. BEAU-DOU et Y. CHATELIN - 1977) dans l'optique de la «terminologie typologique» (Y. CHATELIN et D. MARTIN - 1972).

Cette terminologie typologique permet des descriptions, à la fois, concises et précises des divers types de profils ou de séquences de sols et il y sera fait référence. Cependant cette terminologie s'applique essentiellement aux sols ferrallitiques et malheureusement, elle n'est pas encore suffisamment connue des utilisateurs de cartes pédologiques (agronomes en particulier). Par ailleurs, sur ces cartes, les limites paraissent souvent trop accusées, les couleurs trop contrastées au niveau des unités cartographiques supérieures d'ordre n + 3 (région pédologique) ou n + 4 (province pédologique) alors que ces limites sont graduelles sinon conjecturées.

La méthode utilisée représente un essai de synthèse, à partir des cartes morpho-pédologiques à 1 : 200 000, donnant une représentation aussi détaillée que possible des formes de terrain. Ce pays couvre 623 000 km² soit cinquante «degrés-carrés». Il a donc été nécessaire de visionner 28 000 photographies IGN à 1 : 50 000 pour établir les esquisses morphologiques correspondantes. L'interprétation pédologique se fonde sur les dix cartes pédologiques régulières réalisées en RCA ainsi que sur les reconnaissances pédologiques effectuées le long des axes routiers.

Des toposéquences ont été établies sur des sites représentatifs repérés à l'avance. Les relevés botaniques, les observations géomorphologiques effectuées parallèlement, ont aidé à l'établissement des provinces pédologiques, régions naturelles des géographes.

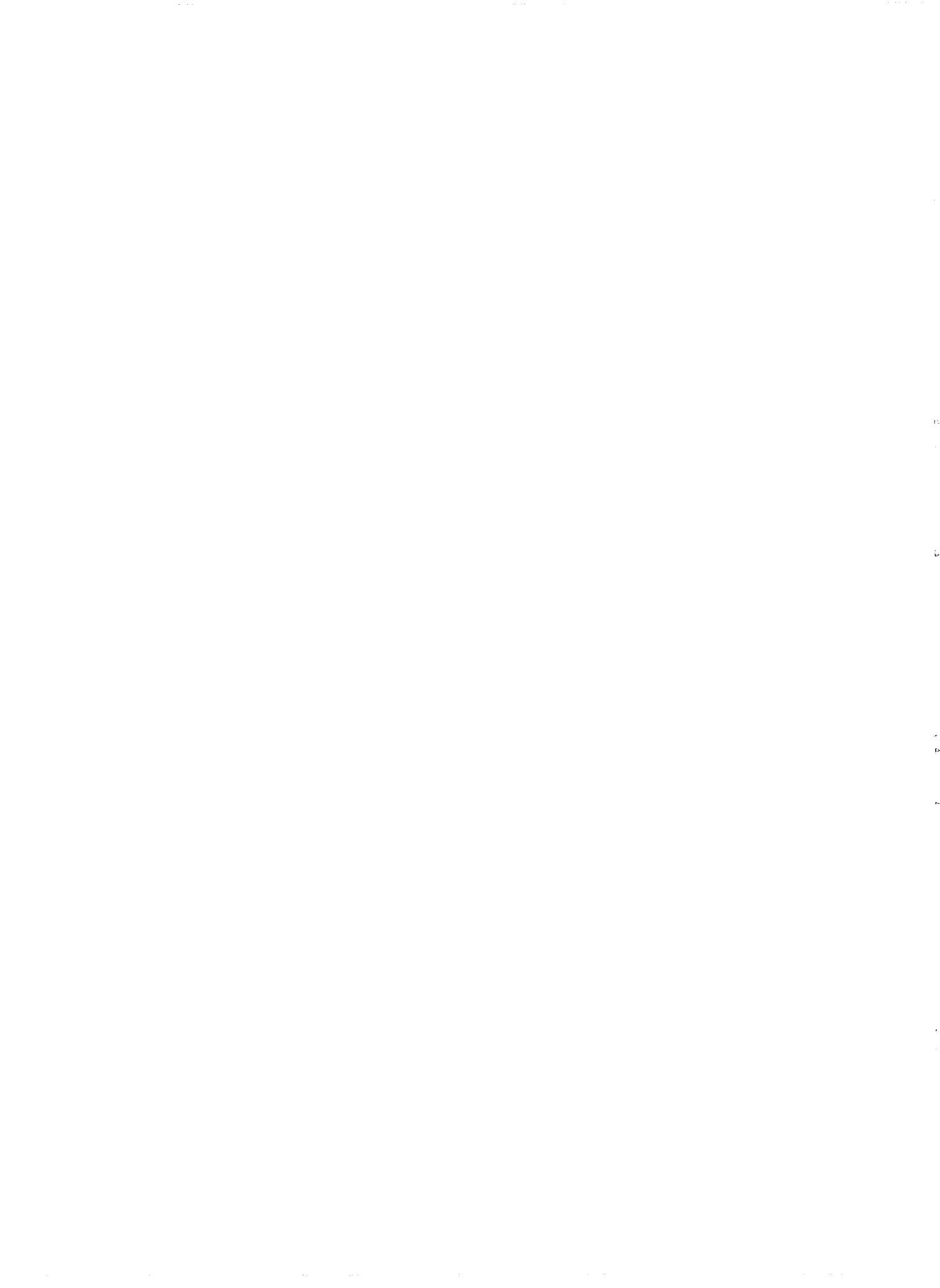
L'analyse cartographique a été aussi détaillée que possible de manière à rester lisible tout en permettant une confrontation ultérieure suffisamment précise avec les autres cartes thématiques du milieu naturel. Dans la synthèse, l'essentiel des limites «naturelles» a été représenté tandis que n'étaient conservées que les limites «conjecturées»

(1) cf. Marchés tropicaux (1980)

(2) cf. Marchés tropicaux (25 juin 1982)

indispensables à l'interprétation d'ensemble.

La légende cartographique retenue est tirée de la classification française des sols (Travaux C.P.C.S. - 1967). Il a été jugé préférable de caractériser les unités cartographiques par un orthotype plutôt que par des associations ou des juxtapositions de sols. Il ne faut cependant pas en déduire que ces unités cartographiques sont des unités simples. L'étude monographique qui suit, explicite ces types de sols et leurs variantes qui peuvent être nombreuses. Autant que faire se peut, les profils cités sont décrits dans leur contexte. La représentation des toposéquences montre qu'elles se subdivisent en plusieurs segments fonctionnels qu'il n'était pas possible de représenter à cette échelle.



II

LES SOLS ET LEURS CARACTERISTIQUES

CLASSIFICATION – LEGENDE CARTOGRAPHIQUE

La classification CPCS qui est à la fois morphologique et génétique, envisage le sol dans la totalité de son profil (1). Ses unités majeures sont les suivantes :

- les classes sont définies par le degré de développement des profils et le mode d'altération des minéraux ;
- les sous-classes reposent dans la mesure du possible sur des critères résultant des conditions de pédo-climat ;
- les groupes sont définis par des caractères morphologiques du profil correspondant à des processus d'évolution de ces sols ;
- les sous-groupes sont différenciés soit par une intensité variable du processus fondamental d'évolution soit par la manifestation d'un processus secondaire ;
- les familles font intervenir les caractères pétrographiques des matériaux originels.

Dans le texte il est fait allusion aux «Grandes Séries» : catégorie de classification plus large que la série classique, créée à l'occasion de la caractérisation typologique des principaux sols centrafricains (CHATELIN Y., BOULVERT Y. et BEAUDOU A.G., 1972). Les grandes séries sont définies par les caractères morphologiques de l'apexol. Elles sont établies de façon que leur distribution géographique soit cohérente et intelligible. Leurs noms proviennent de la toponymie.

Voici les principaux groupes de sols rencontrés en RCA :

Classes I et II – Sols minéraux bruts et sols peu évolués.

- D'origine non climatique
 - d'érosion (sur roches ou sur cuirasse)
 - d'apport (sur alluvions)

Classe III – Vertisols et Paravertisols

- Lithomorphes (sur roches basiques)
- Topomorphes (des plaines de décantation)

Classe IX – Sols à sesquioxides de fer

- Sols ferrugineux tropicaux lessivés
 - sans taches ni concrétions (Goz)
 - à taches et/ou à concrétions
 - hydromorphes à pseudogley
 - indurés à carapace ou cuirasse

(1) en zone tropicale humide, les sols sont souvent profonds et la roche mère saine difficile à atteindre. On s'efforce de l'appréhender dans l'étude des orthotypes, des toposéquences mais dans la pratique courante cartographique, le sol doit pouvoir être caractérisé d'après l'examen des 150 premiers centimètres, d'où la distinction typologique d'un apexol et d'un infra-sol. Rappelons que l'apexol, partie supérieure du sol est constitué d'un appumite (horizon humifère souvent appauvri) et d'un structichron (horizon meuble, structuré et coloré).

Analyses d'affleurements rocheux types – lithosols de RCA

	Grès de Carnot	Conglomérat à galets Grès de Mouka	Itabirite	Amphibolischiste de Bongon		Grès-Quartzite de Morkia	Inselberg granitique	Gneiss	Roche verte
	BOD 28	MOUK 3	BaKAla 15	VA 17,7		ZEMIO α	BOG 23	OBO 10	GRI 5
Perte au feu	1,30	3,30	1,30	2,86	H ₂ O ⁻ (libre)	0,06	0,07	0,10	0,10
Résidu (dont volatil) FH (SiO ₂)	90,4	65,6	9,25	54,8	H ₂ O ⁺ (de constitution)	1,0	0,20	0,33	3,59
FH (non volatil)		65,36							
SiO ₂ «silicates»	4,10	9,20	2,80		SiO ₂	85,50	70,0	60,40	38,75
Al ₂ O ₃	2,50	7,40	2,60	17,6	Al ₂ O ₃	6,67	14,27	17,20	24,87
Fe ₂ O ₃	0,80	13,20	83,50	8,76	Fe ₂ O ₃	2,28	3,06	6,63	18,85
TiO ₂	0,12	0,97	0,12	0,63	TiO ₂	0,228	0,395	0,604	3,40
MnO ₂	<0,005	0,016	0,012	0,144	MnO	<0,02	<0,05	0,151	<0,05
CaO	0,14	0,29	0,18	6,44	CaO	0,053	1,23	5,54	0,034
MgO	0,06	0,03	0,05	4,07	MgO	0,526	0,64	2,65	1,24
K ₂ O	0,07	0,06	0,23	0,30	K ₂ O	2,95	5,73	2,21	9,97
Na ₂ O	0,19	0,10	0,13	3,64	Na ₂ O	0,070	3,16	3,02	0,26
SiO ₂ /R ₂ O ₃	2,27	0,73	0,08		P ₂ O ₅	0,079	0,131	0,310	0,127
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	2,72	1,79	1,82						

Localisation de ces prélèvements :

Echant.	Lat.	Longi.	Alt.	Degré carré	Type de roche
BOD 28	5°06'	16°52'30"	700 m	BODANGA-DAWILI	Grès de Carnot (près de Gontikiri)
MOUK 3	7°08'	21°40'	720 m	MOUKA	Conglomérat de grès de Mouka-Quadda
BaKAla 15	6°11'	20°37'	690 m	BAKALA	Itabirite (séqu. Damsou)
VA 17.7	6°40'20"	17°46'	520 m	BOSSANGO	Amphibolischiste (de Bongon)
ZEM α	5°20'	25°52'	650 m	ZEMIO	Grès-quartzite (de Morkia)
BOG 23	5°54'	18°54'30"	605 m	BOGANGOLO	Granite (de la Tomi)
OBO β	5°22'	26°59'	725 m	OBO	Gneiss (de la Garamba)
GRI 5	7°14'30"	19°18'40"	470 m	GRIVAI-PAMIA	Roche verte (muscovitite)

Classe X – Sols ferrallitiques : moyennement à fortement désaturés.

– Intergrades fersiallitiques à évolution ferrugineuse

– « Remaniés »

– Appauvris

– Ferrallitiques stricto sensu

– Typiques

– « Remaniés »

– Appauvris

– Indurés

Classe XI – Sols hydromorphes

● Minéraux

– à hydromorphie temporaire

– à hydromorphie permanente

– Indurés en carapace et cuirasse

DESCRIPTION DES UNITES PEDOLOGIQUES

1. CLASSE I : SOLS MINERAUX BRUTS – CLASSE II : SOLS PEU EVOLUES

Les sols minéraux bruts sont des sols à profils (A) C. Ils présentent une amorce d'horizon A constituée de débris de roches peu décomposés. On les observe notamment sur les dômes et inselbergs granitiques de l'Ouham-Pendé, du Bamingui... A cette échelle, ils ne peuvent être séparés des sols peu évolués à profil AC, présentant un horizon A peu épais ou pauvres en matière organique, en contact direct avec le matériau originel.

En RCA, cette faible évolution ne s'explique pas par des conditions climatiques excessives mais par des facteurs d'érosion ou de remblaiement. Ces sols d'origine non-climatiques sont trop jeunes ou bien ils se développent sur un matériau résistant. Ils sont divisés en deux groupes : les sols d'érosion et les sols peu évolués d'apport. Il s'agit essentiellement de sols lithiques, développés sur roches imperméables aux racines.

Plusieurs grandes séries ont été distinguées suivant le type de matériau.

1. Sols minéraux bruts sur roches

L'essentiel des reliefs rocheux qui émergent de la topographie sous forme de «Kaga» (mamelon ou butte rocheuse) est constitué de granites ou de quartzites (tels BOG 23 ou ZEM α). Un cas particulier important est constitué par les quartzites ferrugineux ou itabirites (BKA 15) en raison de l'importante exsudation ferrugineuse qui les recouvre (cuirasses de chape). Les grès sont le plus souvent altérés en sable, aussi les affleurements de ces roches sont-ils très réduits. A côté de ces roches acides et quartzieuses, on peut rencontrer des roches variées y compris des gneiss (OBO 10) mais aussi des roches basiques remarquables par leurs taux élevés en Al_2O_3 et surtout en bases : MgO, CaO, K_2O , Na_2O (tels GRI 5 ou VA 17.7) ; des sols particuliers s'y développent.

2. Sols peu évolués d'érosion lithiques sur cuirasse

La première grande série correspond aux buttes témoins et plateaux cuirassés résiduels, elle est dite de Kouki car elle est particulièrement bien représentée sur la série schisteuse de ce nom (1).

Profil type : VA 5

Feuille Bossangoa — 518 mètres — 6°40'20" — 17°46'10" (le 12.1.1970)

Localisation, topographie, végétation

Non loin de l'Ouham, sur une butte témoin de cuirasse ancienne surplombant d'une cinquantaine de mètres les vertisols lithomorphes développés sur Para-amphibolites aux environs de Bongon (séquence sud de la Lizian) (2).

La surface de cette butte, inclinée de 1% vers le sud-ouest est parsemée, avec quelques termitières champignons rouges, de gros blocs de cuirasses erratiques ou émergeant plus ou moins du sol.

Savane arbustive médio-soudanienne à *Terminalia laxiflora* et *Grewia mollis* avec *Stereospermum kunthianum*, *Pterocarpus lucens*, *Daniellia oliveri*, *Combretum molle*...

Strate herbacée à base de *Beckeropsis uniseta*, *Loudetia annua*.

(1) cf. profils KA 78 — KA 80 — KP 8 — KP 12... in Y.B. 1971b.

(2) cf. figures 2 et 3 in Y.B. 1974 a ou fig. 11 p. 44.

VA 5 : Sol peu évolué d'érosion sur cuirasse

Granulométrie en %

Echant.	Prof.	Refus	Argile	li. fin	li. gros.	sa. fin	sa. gros.
VA 5.1	0-10 cm	16,7	24,5	23,0	10,4	16,9	16,5
5.2	10-20	65,2	39,0	17,5	6,8	14,8	15,7

Matière organique en ‰

Echant.	M.O.	C	N	M.H.T.	A.H.	A.F.	C/N
VA 5.1	5,8	33,6	1,84	15,5	11,3	4,27	18,3
5.2	3,5	20,1	1,36	9,19	5,32	3,87	14,8

Bases échangeables en mé/100 gr.

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH CIK
VA 5.1	14,0	4,55	0,19	0,04	18,8	23,8	79	6,4	5,6
5.2	5,37	1,72	0,14	0,02	7,25	16,4	44	5,2	4,7

Éléments totaux (analyses triacides en %)

Echant.	Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Mn O ₂
VA 5.2	0.2 mm	11,6	26,2	20,9	18,0	19,0	1,78	0,370
	> 2 mm	10,5	7,30	16,9	16,8	46,0	1,08	0,520
VA 5.3	tot.	12,6	5,20	20,3	19,3	39,2	1,28	0,480

Echant.	Fract.	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
VA 5.2	0.2 mm	0,47	0,19	0,15	0,19	1,97	1,17
	> 2 mm	0,20	0,08	0,09	0,17	1,70	0,62
VA 5.3	tot.	0,11	0,06	0,08	0,14	1,78	0,77

Estimation quantitative de la composition minéralogique

Fraction	Kaolinite	Gibbsite	Hématite	Goethite	Résidu	Ilm.
VA 5.20-2 mm	45	0,4		19,2	26,2	3,4
> 2 mm	36,5	3,8	8,3	40,8	7,3	2,0
VA 5.3 cr	43,7	3,2		42,2	5,2	2,4

Argile VA 5.3 : Kaolinite, goethite importante.

Morphologie.

- de 0 à 9 cm : Rouge sombre (2,5 YR 2/3h. et 3,5/3s.) ; limono-argilo-sableux avec quelques gravillons ; collant, peu plastique ; apparence massive à débit mamelonné aisé ; très poreux ; micro et macropores tubulaires et biologiques ; chevelu racinaire (0,5 à 1 mm) très abondant. Limite tranchée.
- de 9 à 23 cm : Rouge foncé (2,5 YR 2,5/6h. et 3,5/6s.) ; gravillonnaire à remplissage d'argile limono-sableuse, ces gravillons ferrugineux pisolithiques, < 1 cm, jaunes, noirs ou rouge violacé sont mêlés de débris de quartzite ferruginisé ; collant, peu plastique ; structure polyédrique fine à tendance grumeleuse, les agrégats ayant tendance à s'accrocher au chevelu racinaire encore abondant ; forte porosité inter-agrégats. Limite brutale mais très ondulée.
- au-dessous de 23 cm : cuirasse conglomératique pseudo-pisolithique à nodules rouge sombre (2,5 YR 3/2 à 3/4), parfois noirs, entourés d'un cortex gris rougeâtre foncé (5 YR 4/2) ; présence d'éléments quartziteux, inférieurs à 2 cm ferruginisés, ils se brisent facilement en grains anguleux ; matrice jaunâtre à brune (10 YR 6/6 - 7/8 - 5/8), parfois beige (10 YR 7/3), pouvant prendre un aspect scoriacé ; compact avec quelques tubulures au remplissage meuble, rouge (2,5 YR 5/8).

Caractéristiques physico-chimiques.

Ce profil correspond à un horizon humifère surmontant une cuirasse superficiellement désagrégée. Les teneurs en matières organiques sont assez élevées, de même que les taux d'humidification. Les acides humiques prédominent sur les acides fulviques.

Le rapport SiO_2/Al_2O_3 : 1,78 révèle la présence d'un peu d'alumine libre mais l'analyse minéralogique n'a pas décelé de gibbsite. Cette cuirasse renferme plus de 40 % de goethite, elle est de type «intermédiaire».

Extension.

Ces cuirasses anciennes dominent les plateaux du Mbomou et ceux de la série de Kouki ; on en retrouve des témoins dispersés sur toute la surface centrafricaine.

3. Sols des «Lakéré» ou «Bowé»

Une autre série de sols peu évolués d'érosion sur cuirasse est différenciée : celle des «lakéré» qui constituent une nette individualité au triple point de vue géomorphologique, botanique et pédologique. Caractéristiques du climat soudano-guinéen à deux saisons tranchées, ils apparaissent (Y.B. 1971b) au milieu de la savane arborée ou arbustive comme des clairières dénudées sur cuirasse compacte subaffleurante, ne permettant pas à la végétation ligneuse de se développer. Ils tranchent sur les photographies aériennes et même sur les images Landsat, par leur aspect gris clair, lisse, uni. Ce terme vernaculaire a été conservé parce qu'il est utilisé en Afrique Centrale (R. SILLANS 1958) et parce qu'il est d'acception plus restreinte que le terme foulah de Bowal (pluriel Bowé) largement utilisé en Afrique Occidentale.

M. MAZADE (1980) en donne, dans sa thèse, la définition suivante : «Un lakéré est un paysage constitué par une formation herbeuse non boisée, interrompue par des plaques d'horizon cuirassé dénudé, ou ininterrompue et disposée sur un profil topographique régulier, subhorizontal et faiblement concave. La formation est caractérisée par une succession ordonnée de groupements socio-structuraux, basiphylls purs, ras, bas ou élevés, parfois mixtes basiphylls, cauliphylls et alors ras, à strate florifère aphyllé toujours bien différenciée.»

Selon cet auteur, la sélection des groupements obéit essentiellement au pH des sols, à leur profondeur et à leurs caractères hydriques. Il a ainsi distingué des groupements xérophiles, de sols secs et peu profonds (0,5-6 cm), des groupements mésoxérophiles de sols secs relativement profonds.

La strate herbacée se compose de petites espèces annuelles qui, dès les premières pluies se développent sur quelques centimètres de terre mais, reposant sur un sol sans réserves hydriques se dessèchent aussitôt la saison des pluies terminée. Cette végétation herbacée décroît avec l'épaisseur de terre meuble.

XA 66 : Sol peu évolué d'érosion sur cuirasse : lakéré de battement de nappe

Granulométrie en %

Echant.	Horiz.	Prof.	Argile	Li. fin	Li. gr.	Sab. fin	Sab. gr.	Li. fin/ Argi.	Sa. fin/ sa. gr.
XA 66.1.	A 11	0-3 cm	13,0	18,0	7,5	16,0	40,0	1,38	0,40
2.	A 12	3-12 cm	13,5	18,5	17,2	10,0	37,5	1,37	0,26
3.	A 3	12-20 cm	11,5	23,0	12,9	17,8	31,4	2,0	0,56

Matière organique en ‰

Echant.	Mat. org.	C	N	C/N	Mat. H.T.	Ac. hum.	Ac. fulv.	A.H./A.F.
XA 66.1.	33	19,4	1,35	14,4	9,80	5,07	4,73	1,07
2.	16	9,57	0,880	10,9	4,54	1,55	2,99	0,52
3.	15	8,45	0,747	11,3				

Bases échangeables en mé/100 gr. de sol

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH-eau	pH-ClK	Δ pH
XA 66.1.	1,13	0,40	0,14	0,03	1,70	11,3	15	4,8	3,8	1,0
2.	1,05	0,27	0,08	0,03	1,43	7,75	18,5	4,7	3,9	0,8
3.	1,35	0,18	0,09	0,03	1,65	7,70	21,5	5,0	4,2	0,8

Éléments totaux (Triacides) en %

Echant.	fract.	perte	résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO ₂
XA 66.3.	0 - 2 μ	18,6	0,30	37,3	35,6	5,0	1,63	0,022
	0 - 2 mm	7,25	54,2	14,0	14,5	8,00	1,98	0,032
66.4.	cuirasse	11,0	8,15	13,3	18,0	47,0	1,45	0,178

Echant.	fract.	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na O ₂	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
XA 66.3.	0 - 2 μ	0,30	0,38	0,30	0,30	1,62	1,77
	0 - 2 mm	0,07	0,25	0,12	0,11	1,63	1,21
66.4.	cuirasse	0,09	0,13	0,08	0,14	1,26	0,47

Estimation minéralogique déduite des analyses triacides

Echant.	fract.	illite	kaolin.	gibbs.	goeth.	hémat.	ilménite	résidu
XA 66.3.	0 - 2 mm	0,4 + 1,8	27,8	5,0	6,1	/	3,8	54,2
	0 - 2 μ	1,5 + 2,4	78,2	1,4	10,8	/	2,0	0,2
	2 μ - 2 mm	2	14,1	5,5	5,5	/	4	61,5
XA 66.4.	cuirasse	1	27,6	10,7	33,6	15	2,7	8

Analyse minéralogique de la cuirasse XA 66.4. - Kaolinite - hématite importante - Goethite importante - un peu de gibbsite soit l'estimation chiffrée (avec 8 % de résidu) : 33 % Kaol. - 25 % hém. - 30 % goeth. - 4 % gibbsite.

Sur les sols les moins profonds, on observe *Brachyachne obtusiflora*, *Rhytachne triaristata*, puis *Ctenium newtonii*, *Loudetia annua*, *L. simplex* avec *Hyperthelia sp.* On note l'absence du genre *Hyparrhenia* sauf sur la périphérie ou dans les diaclases.

La cuirasse peut être à nu ou renfermer des flaques temporaires. Selon la durée d'immersion, on observe *Setaria ciliolata*, *Loudetia coarctata*, *Scirpus sp.*, *Eriocaulon sp.* jusqu'à *Sacciolepis ciliocincta*.

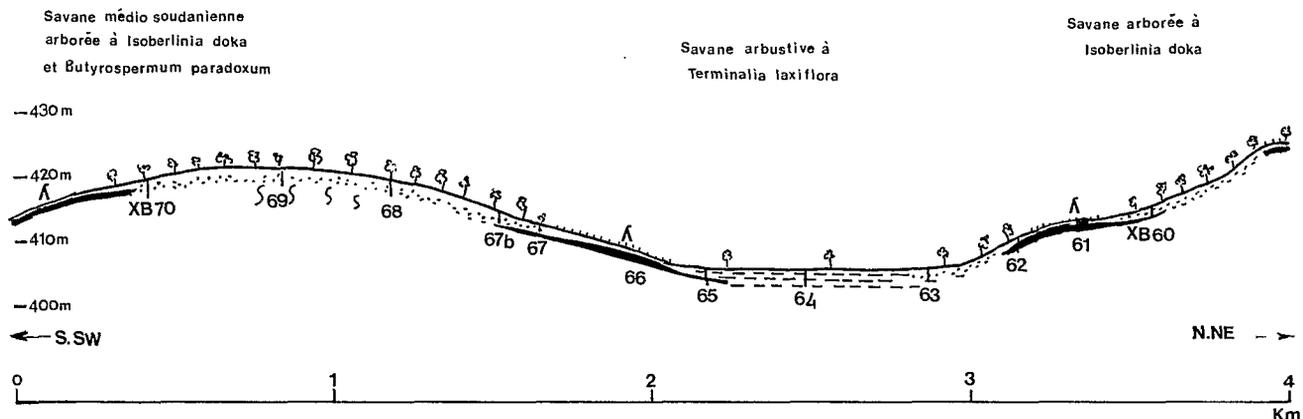


Fig. 8 Séquence de la source de la Goumou (7° 45' - 17° 44')

Le vallon marécageux de la source de la Goumou marque la limite méridionale du secteur déprimé du nord de l'Ouham. Le mamelon, situé à l'extrémité N.E. de la séquence correspond à une sorte d'îlot au milieu d'une plaine alluviale. Les différences de relief restent peu accentuées. L'induration est généralisée (gravolite et petrostérite). Les lakéré peuvent s'observer en trois positions : plateau, versant (XA 70) ou secteur de battement de nappe (XA 66). L'aspect et la nature de la végétation reflète ces différences de substrat.

Cette région figure sous l'appellation Continental Terminal sur la carte géologique. Le modelé correspond en fait à un ennoyage du socle précambrien sous les alluvions récentes. Des débris de roches schisteuses (à paillettes micacées et débris filoniens de quartz saccharoïde) ont été observés en XA 69 et 68.

Profil type : XA 66

Feuille Kouki — 410 mètres — 7° 45'N - 17° 53'E (le 1.3.1972)

Localisation, topographie, végétation.

A la base de la toposéquence (fig. 8), un liseré dénudé cuirassé ; lakéré de battement de nappe, surmonte la limite de la plaine inondable de la source du Goumou (cf profil XA 65) ; la forme de ce lakéré est concave, sa pente assez forte varie de 6 à 3 % ; végétation herbacée brûlée à base de *Loudetia cf annua* ; présence de termitières champignons ; bon drainage externe ; zone dite sur «Continental Terminal».

Morphologie.

- | | | |
|-------------|---|--|
| de 0 à 3 cm | : | Humifère, noir (10 YR 2/1h. - 5/1s.) piqueté de rouille ; sablo-argileux ; apparence nuciforme à grumeleuse ; ni collant, ni plastique ; très poreux ; fragile ; feutrage racinaire dense. Transition régulière. |
| de 3 à 12 | : | Brun jaune (10 YR 5/6h. - 7/6s.) légèrement hétérogène ; sablo-argileux ; apparence massive à débit polyédrique aisé ; peu plastique ; assez collant ; poreux ; fragile ; nombreuses racines. Transition distincte. |
| de 12 à 20 | : | Brun jaune (10 YR 5/6h. - 7/6s.) légèrement hétérogène (10 YR 5/8) ; sablo-argileux ; structure polyédrique mal développée ; peu plastique ; assez collant ; poreux de type tubulaire ; fragile ; assez nombreuses racines. Transition tranchée. |
| de 12 à 32 | : | Très nombreux gravillons ferrugineux dans une matrice similaire ; structure très mal développée ; pratique-meuble. Transition tranchée. |

au-dessous de 32 cm : Ces gravillons ferrugineux sont soudés en cuirasse conglomératique nodulaire dure renfermant un peu de quartz clastique, couleur brun rouge foncé (5 YR 3/3), parfois gris très foncé (5 YR 3/1) tachetée de rouge (2,5 YR 5/6) ; remplissage jaune brunâtre (10 YR 6/6) des tubulures.

Caractéristiques physico-chimiques de ce profil.

On relève la faible épaisseur de la terre meuble, de couleur peu accusée, renfermant peu d'argile : les limons fins sont mieux représentés ; sauf dans le feutrage racinaire superficiel, les acides fulviques l'emportent sur les acides humiques ; le pH est acide et la désaturation forte dès la surface. Ce profil est peu différencié : l'évolution ferrallitique est cependant accentuée d'après les faibles valeurs des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ et $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$.

Dans l'horizon A_3 , les analyses triacides ont été effectuées à la fois sur terre fine 0-2 mm et sur fraction argileuse 0-2 μ . Cette dernière apparaît constituée aux 4/5 de kaolinite et secondairement de gibbsite. L'estimation calculée montre que si les limons grossiers et les sables correspondent pratiquement au résidu quartzueux, la fraction limon est constituée de kaolinite et d'oxydes de fer et d'alumine : ce sont des pseudo-limons.

Caractéristiques générales de la grande série des lakéré.

La terminologie typologique de Y. CHATELIN et D. MARTIN (1972) définie pour les sols ferrallitiques, s'applique bien à ces sols. Ces profils peu différenciés sur cuirasse sont des «lepto-apexols sur pétrostérite». La cuirasse peut affleurer ou être surmontée d'un mince niveau meuble (appumite), peu coloré en général. A côté de l'horizon humifère, on peut observer une ébauche d'horizon structichrome (moins de 30 cm), assez souvent un horizon de gravillons ou nodules ferrugineux : (gravolite) surmontant l'infrasol constitué par la cuirasse (pétrostérite) ou la carapace (fragistérite).

Ces lakéré sont caractéristiques de la zone de savanes à pluviométrie moyenne annuelle variant de 1200 à 1800 mm. Ils sont abondants sur le complexe amphibolo-pyroxénique du Mbomou, sur la série de Kouki ainsi que sur la zone dite sur «Continental Terminal». On les rencontre également à l'état dispersé sur le bouclier centrafricain. Les témoins observés en zone de forêt dense humide (au sud de Bangui et à l'ouest de Nola) sont toujours très réduits, ce sont, semble-t-il, des témoins paléoclimatiques.

Sur la vingtaine de profils de lakéré analysés en RCA, le profil moyen au-dessus de la cuirasse peut être caractérisé par trois minces horizons : A_{11} de 0 à 8 cm, A_{12} de 8 à 15 cm, A_3 de 15 à 25 cm (1). Ce dernier horizon, souvent manquant, est encore légèrement humifère. On y relève surtout l'importance des nodules ferrugineux.

Les sables représentent la moitié de la terre fine avec un rapport SF/SG légèrement supérieur à un. Au toucher, cette terre fine présente un aspect «poussiéreux». Le rapport limon fin/argile est voisin de 1, ce qui est exceptionnel en zone ferrallitique où il est souvent plus proche de 1/10. Il semble bien qu'il s'agisse pour ces sols de «pseudo-limons», constitués de particules de kaolinite soudées par les oxydes et hydroxydes de fer et d'alumine.

Les teneurs en matière organique sont assez élevées mais les taux d'humidification sont médiocres ; les rapports C/N, proches de 15 dans les trois horizons, sont élevés : ce sont des sols de savane. Ces profils sont caractéristiques du milieu ferrallitique. Ils sont acides et toujours fortement désaturés. De la même façon, les rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ et $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ ont des valeurs faibles : la ferrallitisation est forte, même dans la partie meuble superficielle.

La partie supérieure de ces cuirasses est toujours très dure et compacte. Vers 2-3 m. de profondeur, cette cuirasse passe à une carapace, puis à un gravolite : nodules non soudés. Parallèlement, le taux d' Al_2O_3 s'accroît légèrement tandis que ceux du résidu et de Fe_2O_3 diminuent (cf étude de la séquence de Boulo).

(1) les dénominations sont déduites de D. MARTIN (1972).

Valeurs moyennes déduites des analyses de 16 lakéré centrafricains

	Horizons	A 11	A 12	A 3gr
granulométrie %	Profondeur (cm)	0-8	8-15	15-25
	Refus	14,8	11,4	67,7
	Argile	19,3	25,8	16,4
	Limon fin	15,7	12,1	15,0
	Limon grossier	8,6	8,1	7,6
	Sable fin	21,4	23,9	23,5
	Sable grossier	27,5	24,8	32,3
	Humidité	2,6	2,2	2,3
Mat. organ. %	Matière organique	4,8	3,2	2,9
	C	2,8	1,9	2,6
	N	1,9	1,3	1,2
	C/N	14,7	14,5	15,5
	Acide hum./Acide fulv.	1,04	0,79	

	A 11	A 12	A 3gr	
pH	pH-eau	5,5	5,2	5,2
	pH-ClK	4,7	4,6	4,8
	Δ pH	0,8	0,6	0,4
Bases échang.	Ca	2,45	3,29	1,05
	Mg	0,81	0,60	0,25
	K	0,26	0,11	0,12
	Na	0,03	0,03	0,03
	S	3,56	2,53	1,40
	T	14,89	12,42	10,44
V = S/T	26,44	21,05	16,31	

Utilisation.

Contrairement à l'optimisme de M. MAZADE (1980), nous pensons avec A.G. BEAUDOU (1980) que ces sols doivent rester sous végétation naturelle. Leurs bordures sont parfois cultivées, en sésame notamment, mais le coton y reste chétif. Ces sols peuvent être engorgés en saison des pluies, mais ils se dessèchent très rapidement en début de saison sèche. En effet faute d'une épaisseur de terre meuble suffisante, ils manquent de réserves hydriques. Leur sous-bassement résistant ne peut guère être utilisé par l'homme que pour les voies de communication, les terrains d'aviation ou comme emplacement de constructions !

4. Grande série de Singa

Sur grès-quartzites au nord-est de la RCA on peut observer des «sols» dont il est délicat de dire s'ils sont sur cuirasse ou sur roche. Ainsi au N.W. de Ndélé, le profil XB 16 (1) se présente entièrement sous l'aspect d'un lakéré, arasé, dénudé. Sous quelques centimètres de terre, on observe une cuirasse ferrugineuse lamellaire brun rouge foncé (2,5 YR 3/4), à vacuoles enrobées d'un cortex ocre rouge foncé (5 YR 3/3), à remplissage brun jaunâtre (10 YR 5,5/8) argilo-sableux. Cette cuirasse n'a localement que deux ou trois cm d'épaisseur. Il s'agit d'une simple pellicule ferrugineuse recouvrant la roche quartzitique légèrement ferruginisée en surface. En photo-interprétation, il est difficile de tracer la limite entre cet aspect de «lakéré en lanière» et les alignements de la roche quartzitique arasée.

R. DELAFOSSE (1960) parle à ce sujet de «cuirasse bréchiqque sur quartzite» dont il donne la composition typique suivante (comparée à la pellicule ferrugineuse de XB 16).

	SiO ₂ libre	SiO ₂ combinée	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Perte au feu
DELAFOSSE	58	11,5	5,5	23,5	1	0,5 %
XB 16	33,9	16,7	16,9	21,5	0,73	8,55 %

Cette morphologie détectée sur les grès-quartzites de Bangbali a été retrouvée en règle générale sur les «grès de Singa» (cf Birao 4 ou Quandjia 4). Elle nous a conduit à penser, en observant ces liserés ferrugineux reflétant les alignements quartzitiques que ces modèles reposaient non pas sur des grès secondaires types Ouadda mais sur des grès-quartzites probablement plus anciens (cf Notes morphologiques).

(1) cote 565 - 8°39'N - 20°20'E - cf fig. XVI in Y.B. 1971.

Valeurs moyennes d'analyses triacides de lakéré centrafricains

	Nbre d'échan.	Perte	résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
Argiles de A 3 vers 20 cm	5	20,6	0,9	29,0	31,6	13,9	1,96
Terre fine de A 3 vers 20 cm	8	10,4	40,7	14,8	16,9	13,9	2,16
Gravil. de A 3 vers 20 cm	7	11,9	11,3	12,5	22,2	35,2	1,60
Moyenne des cuirasses	27	12,2	7,6	13,7	21,1	41,1	1,96
Cuirasses sup. de 10 à 40 cm	11	12,0	11,6	13,1	19,7	40,8	1,35
Cuirasses inf. de 40 à 130 cm	10	11,8	3,8	14,1	21,6	45,0	2,40
Base des cuirasses	9	12,8	4,75	16,6	24,0	37,7	2,55

	MnO ₂	Ca	Mg	K	Na	SiO ₂ / R ₂ O ₃	SiO ₂ / Al ₂ O ₃
Argiles A 3	0,035	0,30	0,33	0,43	0,27	1,23	1,55
Terre fine A 3	0,113	0,13	0,19	0,19	0,13	1,01	1,49
Gravillons A 3	0,112	0,12	0,10	0,16	0,16	0,45	1,03
Moyenne des cuirasses	0,212	0,26	0,08	0,10	0,18	0,49	1,13
Cuirasse supérieure	0,249	0,13	0,09	0,15	0,16	0,50	1,20
Cuirasse inférieure	0,167	0,26	0,08	0,10	0,17	0,47	1,09
Base des cuirasses	0,316	0,48	0,07	0,04	0,23	0,59	1,17

Estimation de la composition minéralogique déduite des analyses triacides

	Résidu	illite	kaoli.	gibb.	goeth.	hémat.	ilmé.
Terre fine de A 3	40,7	1	32	6,4	13	/	4 %
Argiles de A 3	0,9	8	58	14	14	/	4 %
Limons + sables A 3	52	/	25	6	13	/	4 %
Moyenne des cuirasses	7,6	/	29,4	14,5	29,4	13,8	3,7 %

5. Sols jeunes d'érosion sur roches

Dans le cadre des études régionales, des types divers de sols peu évolués d'érosion ont été décrits sur différentes roches. Citons sur charnockite : YB 11 - OB 92b, sur grès OR 21b, sur quartzites GA 4, DEK 162, sur quartzite et micaschistes OL 80, GP 52, KO 85, sur micaschistes OB 31, YB 34 et 35, sur schiste ardoisier KA 38, sur schiste vert KA 40, sur roche verte OI 80, sur amphibolite YK 14, OB 34 et 33, OX 11 et 12, VA 31 (1). L'accent a surtout été mis sur la différence de richesse chimique et d'évolution suivant la nature de la roche. L'opposition est nette entre les sols lithiques sur roches compactes impénétrables aux racines (du type granite, charnockite) et les sols régosoliques sur roches peu résistantes à la désagrégation et pénétrables par les racines (type roche verte, amphibolo-schiste).

Ces sols s'observent dans les massifs, les reliefs résiduels (Kagas), ou les escarpements dans lesquels l'érosion hydrique a mis à nu l'affleurement des roches. Ils se situent en tête d'une évolution pédologique. Les modifications dans les profils sont très rapides et peuvent différer fortement pour un même type de roche, comme nous l'avons montré dans le cas des sols sur amphibolites de l'Ouham (2).

Profil type : OAD 4. Sol peu évolué d'érosion sur arène granitique.

Feuille Ouadda - 630 mètres - 8°54'N - 22°48'30"E (le 26.2.1974).

Localisation, topographie, végétation.

Au N.E. de la RCA, dans le massif du Dar Challa la séquence de Ouanda-Djallé (fig 9) se situe au pied du spectaculaire inselberg (Kaga Moumo) qui domine ce village. Il correspond à un batholite de granite ultime à bord circonscrits. Le faciès prédominant est un granite calco-alkalin porphyroïde.

Le profil OAD 4 se situe, à proximité d'un «dos de baleine» granitique au début d'un glacis d'érosion, de pente régulière 3 % vers le nord. Savane arbustive soudanienne à *Terminalia laxiflora*, *Gardenia ternifolia*, *Ximenia americana*..., strate herbacée à base de *Beckeropsis unisetata*.

Morphologie.

- A₁ : de 0 à 12 cm : Brun très foncé (10 YR 2/2h. et 5/2 s. soit au laboratoire après homogénéisation : 10 YR 3/1 h. et 5/2 s.) ; humifère, sablo-argileux avec graviers quartzeux anguleux (≤ 8 mm) ; structure mal développée ; assez nombreuses racines.
- C₁ : de 12 à 32 cm : Brun foncé (7,5 YR 5/6 h. et 6/6 s. soit au laboratoire 7,5 YR 4/4 h. et 6/5 s.) ; matériau d'altération hétérogène, argilo-sableux avec graviers quartzeux (≤ 4 mm) ; quelques racines.
- C₂ : de 32 à 67 cm : Brun assez foncé (7,5 YR 4/4 h. et 5/4 s. soit au laboratoire 7,5 YR 4/4 h. et 6/6 s.) ; matériau d'altération sablo-argileux avec très nombreux graviers quartzeux (≤ 4 mm).
- C₃ : de 67 à 83 cm : Brun assez foncé (7,5 YR 4/4 h. et 5/4 s. soit au laboratoire 8,75 YR 4/4 h. et 6/6 s.) ; matériau sableux à très nombreux graviers quartzeux, anguleux ($\leq 1,5$ mm).
- C₄ : de 83 à 147 cm : Brun assez foncé (7,5 YR 5/6 h.) plus ou moins tacheté d'enduits rouille, ferrugineux (soit au laboratoire 7,5 YR 4,5/6 h. et 6/5 s.) ; matériau d'altération argilo-sableux à fins micas et graviers quartzeux anguleux (≤ 8 mm).
- C₅ : de 147 à 157 cm : Brun foncé légèrement rougeâtre (8,75 YR 4/4 h. soit au laboratoire 8,75 YR 5/6 h. et 7/6 s.) ; matériau d'altération sablo-argileux avec graviers quartzeux anguleux (≤ 8 mm), abondants.
- D : de 157 à 231 cm : Granite altéré d'aspect bariolé brun jaune (10 YR 5/8 h.) taché de gris (10 YR 5/1 h. soit au laboratoire 10 YR 5/6 h. et 7/6 s.) ; sable argileux avec graviers quartzeux anguleux (≤ 15 mm) ; la structure de la roche ressort nettement avec ses grains de quartz translucides et ses paillettes micacées, mais cette roche, imprégnée d'humidité, se désagrège facilement.

Diagnostic.

Il s'agit d'un leptopexol avec appumite sur régo-altérite, altérite et roche.

(1) pour les descriptions et analyses de ces profils, se reporter aux rapports publiés (p) ou multigraphiés (m) suivants : BOULVERT Y. p : 1968-1969b-1971a-1971b-1975-1976 ; m : 1966a-1968-1970 ; BEAUDOU A.G. m : 1973, JAMET R. p : 1978.

(2) cf profils OB 34 et 33 in séquence de Bongon (YB 1968) et OX 11 et 12 in séquence d'Ourombia (YB 1971a). Se reporter en particulier à «Types de sols et modelés sur Amphibolites de l'Ouham (RCA)». Y.B. 1974.

OAD 4 : Sol peu évolué d'érosion sur granite

Granulométrie en %

Echant.	Hori.	Prof.	Arg.	Li. fi.	Li. gr.	Sab. fin	Sab. gr.	Refus	Li. fin Argile	Sab. fin Sab. gr.
OAD 4.1	A ¹	0-10 cm	16,5	11,0	16,4	15,2	35,5	11,3	0,66	0,42
2	C ¹	15-25 cm	21,5	12,0	16,2	16,6	30,5	8,3	0,55	0,54
3	C ²	45-55 cm	17,0	11,5	11,9	17,0	40,0	8,2	0,67	0,42
4	C ³	70-80 cm	8,0	6,0	7,2	13,7	63,8	31,8	0,75	0,21
5	C ⁴	100-110 cm	22,5	21,5	14,1	6,3	33,0	11,4	0,95	0,19
6	C ⁵	147-157 cm	18,5	12,0	17,6	3,4	47,3	18,4	0,64	0,73
7	D	225-230 cm	12,0	12,0	15,2	21,4	37,3	38,0	1,00	0,57

Matière organique en ‰

Echant.	Mat. org.	C	N	C/N	Taux hum.
OAD 4.1	29	17,1	1,04	16,4	16,9
2	8	4,70	0,413	11,4	17,0
3	5	2,81	0,253	11,1	17,8

Bases échangeables en mé/100 gr.

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH-eau	pH-CIK	ΔpH
OAD 4.1	6,00	2,55	0,33	0,02	8,90	14,1	63	6,0	5,1	0,90
2	4,60	2,25	0,17	0,05	7,07	9,75	72,5	6,0	5,0	1,00
3	3,80	2,10	0,18	0,06	6,14	8,40	73	6,1	5,0	1,10
4	1,70	1,30	0,14	0,05	3,19	4,25	75	6,4	5,2	1,20
5	11,2	2,75	0,28	0,19	14,4	19,7	73	6,3	4,8	1,50
6	4,60	2,25	0,19	0,07	7,11	8,80	81	6,5	5,1	1,40
7	4,10	2,05	0,19	0,06	6,40	8,00	80	6,5	5,1	1,40

Éléments totaux (triacides) en %

Echant.	fract.	perte	résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ti O ₂	Mn O ₂
OAD 4.3	0-2 μ	12,3	1,70	40,2	25,6	15,8	1,25	0,067
	0-2 mm	2,75	75,7	7,00	5,00	7,00	0,95	0,125
OAD 4.7	0-2 μ	12,4	1,80	40,8	25,6	14,7	1,20	0,044
	0-2 mm	3,90	68,0	10,9	8,00	6,00	1,50	0,075

Echant.	fract.	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
OAD 4.3	0-2 μ	0,36	1,24	1,14	0,24	2,66	1,90
	0-2 mm	0,26	0,38	0,40	0,17	2,37	1,25
4.7	0-2 μ	0,40	1,14	1,02	0,16	2,70	1,97
	0-2 mm	0,24	0,44	0,41	0,15	2,32	1,56

Éléments traces (ppm dans sols bruts)

Echant.	Mn	Pb	Ga	Ge	Bi	Mo	Sn	V	Cu	Ag	Zr	Ni	Co	Cr
OAD 4.4	<1000	20	20	<10	<10	<10	<10	100	10	<10	<100	<10	10	30

Analyses d'argiles

OAD 4.4 : kaolinite - Montmorillonite - Illite - un peu de Goethite.

4.7 : kaolinite - Montmorillonite - Illite - un peu de Goethite.

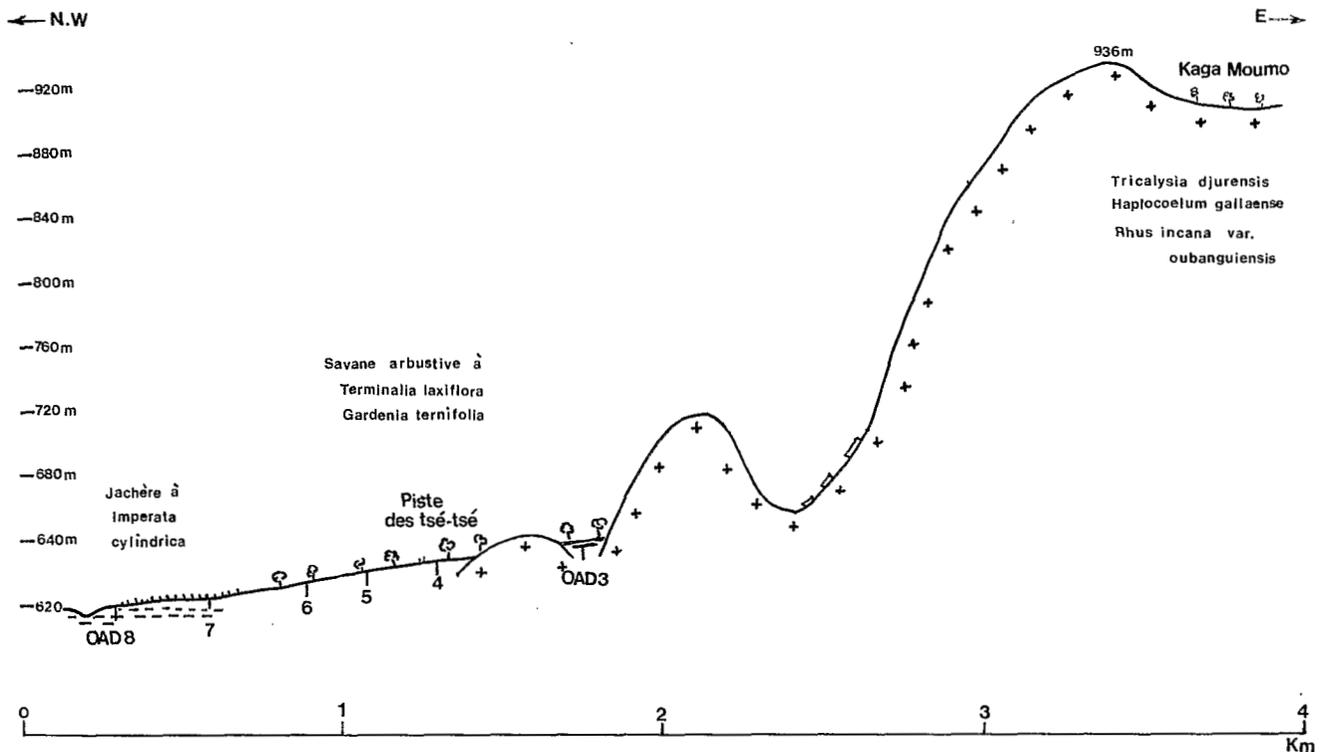


Fig. 9 - Séquence de Ouanda-Djallé

Le piémont sur socle précambrien des environs de Ouanda-Djallé est dominé, de plus de 300 m. (dénivelées exceptionnelles en RCA), par un spectaculaire inselberg granitique : Kaga Moumo. Ce batholite de granite ultime à bords circonscrits (daté de 550 M.A.) d'aspect en pain de sucre, cannelé, se desquame en écailles rocheuses curvilignes. Dans ses anfractuosités, se réfugie une végétation arbustive d'affinités soudanaises avec *Tricalysia djurensis*, *Haplocoelum gallaense*, *Rhus incana* var. *oubanguiensis*...

Le batholite se prolonge sur le piémont par quelques chicots rocheux ou dos de baleine, au milieu d'une savane arbustive à *Terminalia laxiflora* et *Gardenia ternifolia*. Localement (OAD 3) on observe une carapace vacuolaire, conglomératique sur granite à taches noires manganésifères (cuirasse récente : sans goethéria, à nodules d'hématite). La pédogénèse est peu développée sur le glacis : OAD 4-5 et 6 sont des sols peu évolués régosoliques sur arène granitique. Seul OAD 7 est de type ferrugineux tropical sur matériau graveleux hétérogène. Sur la mince couche alluviale qui recouvre le bas-fond se développe une pédogénèse hydromorphe de type verticale (en OAD 8 : réseau de fentes verticales, structure prismatique à débit cubique...). Cette pédogénèse caractérise le domaine soudano-sahélien.

BAI 7 : Sol peu évolué d'érosion sur gneiss

Granulométrie en %

Echant.	Horiz.	Prof.	Refus	argile	li. fin	li. gr.	sa. fin	sa. gr.	H ₂ O
BAI 7.1	A ₁	0-9 cm	59,9	24,5	17,5	8,8	17,4	25,6	1,8
2	A ₃	15-25 cm	62,8	46,0	12,0	7,1	12,1	18,8	1,7
3	B ₁	50-60 cm	58,4	34,0	11,0	7,5	15,7	29,6	1,4
4	BC ₁	110-140 cm	62,5	38,0	14,0	9,3	12,4	24,8	1,5
5	BC ₂	200-210 cm	0	31,5	17,0	12,9	17,8	19,4	1,4

Matière organique

Echant.	M.O. %	C ₀ /oo	N	C/N	AF «lib.»	AF «liés»	A.Ful.	A.Hum.	AH gris	AH.int.	AH.brun.
BAI 7.1	4,4	25,4	2,07	12,3	1,07	1,46	2,53	1,55	0,98	0,15	0,42
2	2,3	13,4	1,16	11,6	1,21	1,51	2,72	0,36			
3	0,8	4,9	0,593	8,3							

Complexe absorbant

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH-eau	pH-ClK
BAI 7.1	6,30	1,65	1,20	0,10	9,25	13,0	71,15	5,9	5,3
2	2,25	0,84	0,80	0,08	3,97	9,0	44,11	5,0	4,5
3	1,80	0,24	0,29	0,12	2,45	6,15	39,84	4,1	4,4
4	0,75	1,59	0,29	0,14	2,77	5,5	50,36	4,1	4,3
5	0,75	0,48	0,24	0,06	1,53	5,25	29,14	4,4	4,2

Eléments totaux (triacides) en % - Echant. BAI 7.3

Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ti O ₂	Mn O ₂
0-2 μ	14,2	0,30	36,8	33,0	12,0	1,15	0,098
0-2 mm	8,8	33,8	22,6	20,0	10,7	1,30	0,190

Fract.	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
0-2 μ	0,22	0,60	1,28	0,30	1,89	1,53
0-2 mm	0,21	0,71	1,00	0,11	1,91	1,42

Eléments traces en p.p.m. - Echant. BAI 7.3

Mn	Pb	Ga	Ge	Bi	Mo	Sn	V	Cu	Ag	Zr	Ni	Co	Cr
1000	10	10	<10	<10	<10	<10	50	80	<10	150	100	30	100

Estimations de la composition minéralogique déduite des analyses triacides. BAI 7.3

Fract.	illite (di + triacide)	kaolinite	gibbsite	goethite	ilméni.	résidu
0-2 μ	1,4 + 1,1	65	5	15	2,2	0,3 %
2 μ - 2 mm	0,8 + 1,5	22	7	12,5	2,8	53,4 %
0-2 mm	1,0 + 1,3	36	6	13	2,5	34 %

Analyse minéralogique BAI 7.3. : kaolinite : 70-80 % ;
illite : 10-20 ; traces de Goethite : < 5 ; un peu de Gibbsite : < 5

Caractéristiques physico-chimiques.

Sur ce matériau granitique légèrement acide, les conditions climatiques médio-soudaniennes (avec P moy. : 1095 mm) du massif du Dar Challa ne sont plus celles de la mono-siallisation de type ferrallitique mais celle de la bisiallisation avec formation au pied de l'inselberg d'argiles smectiques (montmorillonite) à côté de kaolinite et d'illite. Sur le glacis sous-jacent, l'évolution actuelle des sols est de type ferrugineux tropical (OAD 7) et en bas de pente : hydromorphe verticale (OAD 8).

On note également ici l'hétérogénéité du matériau originel (le taux de sables grossiers varie du simple au double entre C₅ et C₄) ainsi que la différence importante entre les valeurs pH-eau et pH-ClK.

Autre exemple : BAI 7. Sol peu évolué d'érosion sur gneiss.

Feuille Baibokoum - 960 mètres - 7°23'30" N - 15°40'20" E (le 19.4.1975).

Localisation, topographie, végétation.

Au nord-ouest de la RCA dans le massif du mont Pana, entre Kounang et Ngaoundaye, paysage très accidenté, pente locale de près de 25 % dirigée vers le sud-ouest ; érosion hydrique importante ; bon drainage externe et interne. Roche mère : gneiss à biotite et sillimanite.

Savane arborée médio-soudanienne à *Burkea africana*, *Terminalia laxiflora*, *Butyrospermum paradoxum*, *Cussonia barteri*, *Stereospermum kunthianum*.

Morphologie.

- A₁ : 0-9 cm : humifère (5 YR 6/2 s. et 2/2 h.) ; limon argilo-sableux à nombreux débris anguleux quartzeux. Structure grumeleuse assez bien développée. Limite tranchée.
- A₃ C : 9-28 cm : encore humifère, ocre rouge pâle (5 YR 6/6 s.), argileux à nombreux débris caillouteux semblables ; Structure polyédrique assez fine parfois grumeleuse, assez bien développée, peu fragile, poreux ; Limite distincte plus ou moins ondulée.
- B₁ C : 28-105 cm : ocre rouge (5 YR 5/6 s.) , argile sableuse avec débris de roche plus ou moins altérée d'aspect lité, micacé et de quartz translucides. Structure polyédrique de taille moyenne bien développée ; assez fragile ; poreux. Limite tranchée irrégulière.
- X : 105-161 cm : très nombreux cailloux anguleux quartzeux qu'englobe une matrice ocre-rouge (5 YR 5/8 s.), argile sableuse, à structure polyédrique bien développée, poreux. Limite tranchée irrégulière.
- BC : 161-210 cm : ocre-rouge (5 YR 5/6 s.), argile sableuse fortement tachetée de jaune (10 YR 7/6 s.) ; débris de roche altérée à paillettes micacées, structure polyédrique assez bien développée, poreux.
- D : 210 : au-dessous la roche mère apparaît hétérogène. C'est une roche finement litée s'altérant en argile ; elle présente de gros feldspaths kaolinisés et de nombreuses intercalations en filonnets de quartz dont les débris s'accumulent dans le sol sous-jacent.

Couleurs des horizons au laboratoire après broyage et homogénéisation.

- A₁ : 7,5 YR 3/2 h. et 4,5/4 s.
- A₃C : 6 YR 4/4 h. et 5,5/6 s.
- B₁C : 5 YR 4/4 h. et 5,5/6 s.
- X : 3,5 YR 4/4 h. et 5,5/6 s.
- BC : 5 YR 4/8 h. et 5,5/8 s.

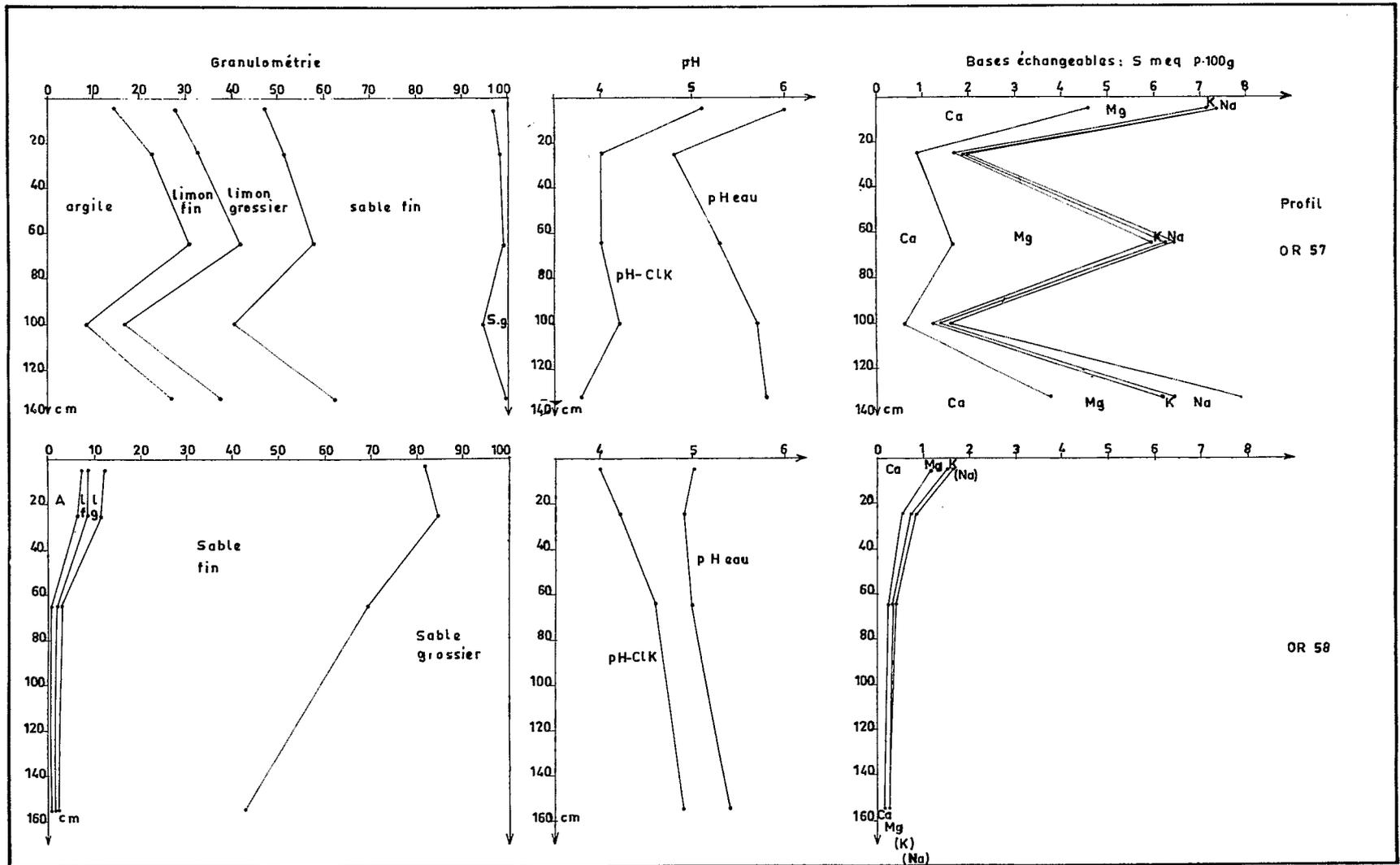


Fig. 10 Soils peu évolués d'apport alluvial : variabilité avec la profondeur de :

Diagnostic.

Lepto-apexol sur régo-altérite, gravélon et altérite.

Caractéristiques physico-chimiques.

Le profil jeune d'érosion présente une structure bien affirmée de type polyédrique. Il s'agit pourtant d'un sol acide moyennement désaturé. A côté de la kaolinite, s'observe de l'illite résiduelle et déjà de la gibbsite s'individualise. Ce profil évolue vers un type ferrallitique. Il importe de préciser que la pluviométrie moyenne annuelle dépasse ici 1500 mm (elle serait de 1740 mm à Ndim).

Ces deux exemples paraissent significatifs. Pour connaître le sens de l'évolution actuelle des sols, il peut être utile de se placer dans les entailles où les sols jeunes d'érosion acquièrent les premières caractéristiques (sols intergrades) de leur évolution alors que sur les aplanissements et glacis, les sols sont figés dans une évolution ancienne et sont des paléosols.

Plusieurs unités cartographiques ont été distinguées compte tenu de l'importance respective de ces différents sols : sols minéraux bruts, sols lithiques, sols régosoliques, souvent intergrades vers des sols à mull (sols bruns eutrophes), sols vertiques, sols fersiallitiques ou plus souvent sols ferrallitiques pénévoués.

Le front d'altération étant peu profond, ces sols sont souvent parmi les plus riches chimiquement. Les contraintes les plus fréquentes sont le manque de profondeur utile et le danger d'érosion consécutifs à des pentes souvent très fortes. Ces sols doivent donc être utilisés avec précautions en agriculture traditionnelle : surfaces réduites, cultures en billons, en courbes de niveaux...

6. Sols peu évolués d'apport

On rattache à ce sous-groupe les sols jeunes sur alluvions fluviales non stabilisés, non homogénéisés. Ils se développent sur plus d'un kilomètre de large dans le lit majeur des principales rivières. C'est le cas du profil KG 92 de la séquence de Ouogo qui avait été pris comme exemple dans la Notice des sols de l'Ouham.

6. 1. Grande série de l'Aouk.

Ces sols sont caractérisés par l'hétérogénéité des profils et de leurs horizons. C'est particulièrement le cas au nord dans le bassin du Chari et tout particulièrement dans la vallée de l'Aouk où ont été pris les types de la grande série de l'Aouk.

Profil type : OR 57

Feuille Moussafoyo — 365 mètres — 8°54' - 18°54' (le 7.4.1966)

Localisation, topographie, végétation.

Vue d'avion, la vallée de l'Aouk apparaît comme une succession d'entrelacs en éventails se recoupant les uns les autres, de bourrelets sableux et de bas-fonds argileux occupés de bras morts ou de mares résiduelles (1), l'ensemble pouvant varier chaque année lors de la crue.

(1) cf fig. in Y.B. 1969-1971.

OR 57 et 58 : Sols peu évolués d'apport

Analyse mécanique

Echant.	Hor.	Profond.	Refus %	Argile	Li. fin	Li. gr.	Sab. fin	Sab. gr.	Humid.	LF/A	SF/SG
OR 571	A ₁	0-10 cm	tr	13,5	13,0	18,5	47,5	2,9	1,9	0,96	16,38
572	A ₃	20-30 cm	tr	22,0	10,0	18,0	46,0	1,8	1,6	0,45	25,6
573	C ₁	60-70 cm	tr	30,0	11,0	15,5	40,5	1,0	2,0	0,37	40,5
574	C ₂	95-105 cm	tr	8,0	8,5	23,5	53,5	5,7	0,8	1,06	9,39
575	C ₃	130-135 cm	tr	26,5	10,0	24,5	37,0	0,4	1,6	0,38	92,5
OR 581	A ₁	0-10 cm	tr	7,0	1,5	3,5	69,0	17,9	0,6	0,21	3,85
582	A ₃	20-30 cm	tr	6,0	2,5	3,0	72,5	15,4	0,5	0,42	4,71
583	C ₁	60-70 cm	tr	0,5	1,5	0,5	66,5	30,8	0,2	3,0	2,16
584	C ₂	150-160 cm	tr	0,5	1,0	0,5	40,5	57,4	0,1	2,0	0,71

Matière organique

Echant.	Mat. org.	C %	N ‰	C/N	Mat. hum.	% A. hum.	% A. fu.
OR 571	2,7	1,58	1,054	15,0	1,58	76,6	23,4
572	0,6	0,33	0,386	8,5	0,21	23,8	76,2
OR 581	0,5	0,31	0,287	10,8	0,36	50,0	50,0
582	0,1	0,05	0,093	5,4	0,14	21,4	78,6

Bases échangeables : mé/100 gr. de sol

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH-eau	pH-ClK
OR 571	4,59	2,55	0,14	0,01	7,29	12,3	59	6,0	5,1
572	0,90	0,75	0,23	0,03	1,91	7,85	24	4,8	4,0
573	1,65	4,32	0,30	0,14	6,41	10,8	59	5,3	4,0
574	0,60	0,60	0,12	0,27	1,59	2,35	68	5,7	4,2
575	3,78	2,40	0,26	1,50	7,94	11,3	70	5,8	3,8
OR 581	1,17	0,36	0,06	0,01	1,60	4,25	38	5,0	4,0
582	0,54	0,21	0,05	0,02	0,82	2,55	32	4,9	4,2
583	0,27	0,05	0,01	0,01	0,34	1,00	34	5,0	4,6
584	0,15	0,09	0,01	0,01	0,26	0,60	43	5,4	4,9

Bases totales

Phosphore

OR	Ca	Mg	K	Na	B.T.	Ph. Ols.	Ph. Tot.
571	6,25	9,05	2,10	1,20	18,6	30 p.p.m.	0,46 ‰
573	2,40	10,0	4,05	1,70	18,2		
581	1,75	3,30	1,20	1,30	7,55	25	0,14
583	0,40	0,25	0,50	1,20	2,35		

Le bas-fonds (à 100 m au S.E.) étant occupé par une mare, le profil OR 57 a été creusé sur un léger bombement au centre des alluvions. Il s'y développe une savane arborée lâche médio-soudanienne à *Terminalia laxiflora*, *Anogeissus leiocarpus*, *Grewia mollis*, *Combretum velutinum* avec *Ximenia americana*, *Tamarindus indica*, *Lonchocarpus laxiflorus*, *Gardenia ternifolia*, *Detarium microcarpum*... Strate herbacée à base d'*Andropogon gayanus*.

- de 0 à 12 cm : Humifère ; brun gris très foncé (10 YR 3/2 h. et 4,5/2 s.) avec de légères traces d'hydromorphie : taches gris foncé d'environ un demi-centimètre, entourées d'une mince auréole rouille ; sable argilo-limoneux non collant, non plastique ; apparence massive ; porosité restreinte irrégulièrement répartie ; quelques racines. Transition distincte régulière.
- A1
- de 12 à 51 cm : Brun assez foncé (7,5 YR 4/4 h. et 6/6 s.) légèrement marbré d'ocre rouge à ocre jaune ; contraste moyen, limites diffuses ; limono-argilo-sableux ; structure faiblement développée à tendance polyédrique émoussée ; porosité restreinte irrégulièrement répartie ; quelques racines. Transition graduelle régulière.
- A3
- de 51 à 95 cm : Brun (10 YR 5/3 h. - 7/2 s.) tacheté d'ocre brun (jusqu'à 7,5 YR 5/6) : argile limono-sableuse ; dans cet horizon décoloré par l'hydromorphie les parties ferruginisées sont légèrement durcies formant squelette ; structure massive ; porosité réduite à des cavités biologiques tubulaires avec remplissage de sable blanc fin ; cet horizon semble dur à sec, mais humecté, les sables se délitent. Transition brutale régulière.
- C1
- de 95 à 107 cm : Gris brunâtre clair (10 YR 6/2 h. et 8/0 s.) fortement tacheté d'ocre jaune à ocre rouge (jusqu'à 5 YR 5/6 h.) ; sable limoneux ; les caractères de couleur et de structure deviennent plus accentués ; humecté, le squelette ferruginisé se dessine aussitôt ; quelques cavités biologiques tubulaires. Transition brutale régulière.
- C2
- de 107 à 134 cm : Brun pâle (10 YR 6/3 h.) finement tacheté d'ocre rouge (5 YR 5/6 h.) avec de petites concrétions rouges ; argilo-sableux à sables fins comme pour les autres horizons d'ailleurs ; structure massive ; dur ; non poreux ; c'est encore un matériau alluvial à hétérogénéité de détail.
- C3

Le profil OR 58 (370 m) se situe sur le bourrelet fluvial voisin. Il ne porte aucun ligneux mais une savane herbeuse en tourradons, brûlée en cette fin de saison sèche.

- de 0 à 12 cm : Brun grisâtre (10 YR 5/2 h. et 7/2 s.) ; sableux (à sables plutôt fins) finement tacheté de rouille ; contraste moyen, limites diffuses ; structure fondue, peu dur, non poreux ; assez nombreuses racines sur 3 cm. Transition distincte.
- A1
- de 12 à 46 cm : Brun assez pâle (10 YR 5,5/3 h. et 7/3 s.) ; sable (plutôt fin) ; de nombreuses marbrures rouille forment squelette : contraste fort, limites assez nettes ; structure fondue ; cohésion plus faible assurée par les marbrures ; humecté, l'ensemble se délite aussitôt. Transition diffuse.
- A3
- de 46 à 105 cm : Brun très pâle (10 YR 7/4 h. et 8/4 s.) parfois légèrement rouille ; on note des traînées noires soulignant des limites de stratification ; sable plus grossier avec quelques paillettes de muscovite ; structure pratiquement particulière ; porosité interstitielle. Transition diffuse.
- C1
- de 105 à 177 cm : Brun très pâle (10 YR 7/4 h.) ; sable encore plus grossier ; la stratification apparaît beaucoup plus nette et régulière délimitant une suite de raies espacées de moins de 5 cm ; certaines sont plus larges et renferment de nombreuses paillettes de muscovite ; structure particulière.
- C3

Diagnostic.

OR 57 : lepto-apexol sur oxy-réducton, psammiton et réducton oxique et OR 58 : lepto-apexol sur psammiton oxy-réductique.

Caractéristiques physico-chimiques.

La caractéristique essentielle de ces sols est l'hétérogénéité qui ressort très clairement sur les graphiques établis à partir des tableaux analytiques (fig 10). Elle paraîtrait encore plus accentuée si les prélèvements avaient pu être réalisés raie par raie.

Le profil OR 57 contient une teneur en limons exceptionnelle alors que OR 58 ne renferme en profondeur que deux pour cent d'éléments fins. Dans ce dernier profil les sables, fins en surface, deviennent de plus en plus grossiers en profondeur. Par contre, les sables fins restent prédominants dans tout le profil OR 57 pour lequel, entre deux horizons successifs, le rapport sable fin/sable grossier peut même passer de 9 à 90.

BIR 21 : Vertisol topomorphe (grande série du Parc Saint-Floris)

N° échantillons	211	212	213	214	215
Profondeur en cm	0-2	2-10	20-40	50-70	110-120
Granulométrie :					
Argile %	75,0	76,5	81,0	60,0	61,0
Limon fin %	8,5	7,5	6,0	13,0	12,0
Limon grossier %	3,0	3,5	2,2	8,0	8,5
Sable fin %	2,5	2,0	2,1	12,2	12,2
Sable grossier %	0,8	0,4	0,4	1,3	1,4
Matières organiques :					
Total %	3,5	3,2	1,3	0,8	0,6
Carbone %	2,03	1,87	0,75	0,46	0,33
Azote %	1,695	1,475	0,740	0,515	0,490
C/N	12,0	12,7	9,8	8,9	6,7
Matières humiques :					
Total en C ^o /oo	5,21	4,52	2,61	1,64	0,73
Acides humiques en C ^o /oo	3,94	4,18	2,06	1,00	0,25
Acides fulviques en C ^o /oo	1,27	0,34	0,55	0,64	0,48
Taux d'humification	25,66	24,17	34,80	35,65	22,12
Ac. fulviques/Ac. humiques	0,32	0,08	0,26	0,64	1,92
pH eau	5,2	5,1	5,3	5,3	5,4
CIK	4,1	3,9	4,0	4,0	4,1
Phosphore Truog P ₂ O ₅ ppm	26	—	—	—	—
Total P ₂ O ₅ en ‰	1,14	—	0,82	—	0,43
Bases échangeables :					
CaO mé/100 gr.	13,10	12,10	13,05	8,15	6,20
MgO mé/100 gr.	9,75	9,05	8,50	5,15	4,30
K ₂ O mé/100 gr.	1,15	0,65	0,50	0,25	0,25
Na ₂ O mé/100 gr.	0,20	0,20	0,45	0,45	0,50
Somme : S	24,20	22,00	22,50	14,00	11,25
Capacité d'échange T mé/100 gr.	34,10	33,85	34,00	23,30	19,25
Taux de saturation V %	71	65	66	60	58
Bases totales :					
CaO	—	—	1,05	—	0,74
MgO	—	—	0,63	—	0,38
K ₂ O	—	—	0,36	—	0,27
Na ₂ O	—	—	1,21	—	1,01
Somme	—	—	3,25	—	2,40
Eléments totaux :					
Perte au feu	—	—	11,5	—	8,95
Résidu	—	—	6,10	—	4,85
SiO ₂	—	—	41,60	—	31,84
Al ₂ O ₃	—	—	26,55	—	22,95
Fe ₂ O ₃	—	—	9,15	—	6,55
TiO ₂	—	—	1,75	—	2,20
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	—	—	2,65	—	2,35
SiO ₂ /R ₂ O ₃	—	—	2,17	—	1,99
Fe ₂ O ₃ libre	3,71	—	4,11	—	3,91
total	7,74	—	8,34	—	6,94

Les teneurs en matière organique sont très faibles dès la surface en OR 58 : profil par ailleurs très pauvre en bases échangeables. Dans le profil OR 57, les taux de bases échangeables sont variables et surtout leur nature. Le taux de calcium chute dès le deuxième horizon pour remonter en profondeur ; inversement le magnésium devient prédominant dans le 3^e horizon. A noter, la teneur en sodium qui de 0,01 mé/100 gr. en surface augmente progressivement à 1,50 en profondeur, ce qui est exceptionnel en RCA. Il est vrai qu'une partie de ces alluvions proviennent du Tchad (bassin du Salamat) où les solonetz-solodisés ne sont pas rares (G. BOCQUIER et J. BARBERY - 1968). Le profil est peu désaturé en dépit d'une différence pH-eau - pH CIK très élevée en profondeur.

Extension, variation, intérêt agronomique.

La vallée de l'Aouk représente un cas extrême. Les sols sont inutilisables en raison de leur hétérogénéité, de leur topographie relativement accidentée, du danger de salure... En règle générale, subsiste le problème de la maîtrise de l'eau. La faible valeur de ces sols ne justifie pas, dans les conditions démographiques actuelles, les investissements très coûteux que nécessiterait cette maîtrise.

Le problème est différent au N.E. de la RCA sur le piémont du massif du Dar Challa (bassins de la Ouandjia, de la Yata...) où, par comparaison avec les sols exondés (des Goz notamment), des sols d'apports des vallées, souvent intergrades vertiques, (cf BIRao 2), paraissent plus intéressants. Ils sont localement utilisés pour des cultures de décrue (riz, sorgho) et pourraient être aménagés.

6. 2. Grande série de Bimo

Dans le bassin oubanguien, en se rapprochant du contexte de la forêt dense, les sols peu évolués d'apport prennent des caractères différents : ils paraissent gris et lessivés. D'abord décrits dans la région de Bangui en 1964 (SN 17) et 1967 (GU 51) et rapprochés alors des «psamments» en raison de leurs caractères sableux et de leur structure mal développée, ils constituent les «brachy-apexols de la Grande série de Bimo» (Y. CHATELIN et al. 1972). L'analyse micromorphologique (A.G. BEAUDOU 1972) confirme l'importance du squelette par rapport au plasma. Elle dévoile des phénomènes d'accumulation argileuse qui n'étaient pas sensibles à plus grande échelle. L'exportation du fer est pratiquement complète. La dispersion des micro-agrégats, insuffisante par les méthodes classiques, explique le taux particulièrement bas de la fraction argileuse. Des descriptions de ce type de profil ont été données par A.G. BEAUDOU cf SKB 2 (1971) - ZUB 1 (1976), on peut également se reporter au profil GA 38 de la Notice de Bangui (Y.B. 1976).

2. CLASSE III : VERTISOLS ET PARAVERTISOLS

Ces sols, souvent très argileux et à dominance d'argiles 2 : 1 smectitiques, s'expriment généralement par la présence d'un micro-relief «gilgai» et d'effondrements. Leur structure, polyédrique à prismatique, se présente souvent en plaquettes grossières avec des faces de glissement lisses et striées («slicken-sides»). Leur couleur est foncée, relativement à leur teneur en matière organique ; ce sont les anciennes «argiles noires tropicales».

En 1960, P. BENOIT-JANIN note des «sols noirs hydromorphes de haut de pente». P. QUANTIN les a reconnus au nord-est de la RCA, dans les plaines d'épandage du Parc Saint-Floris. Il s'agit là de sols à drainage externe nul ou réduit, formés en zones planes ou déprimées et présentant un pédoclimat très humide pendant de longues périodes ; ils sont également dits «topomorphes».

VA 26 : Vertisol lithomorphe (grande série de Bongon)

Echantillon VA 26	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6	26.6
Horizon	A ₁	A ₃	B ₁	B ₂₁	B ₂₂	C	
Profondeur (cm)	0-5	12-22	40-50	90-100	140-150	220-225	
Refus (> 2 mm)	13,37	15,10	0	0	39,18	6,04	100
Granulométrie :							
carbonate de Ca				0	0,1	0,3	3,2
argile	29,5	49,0	54,0	49,0	49,0	18,5	
limon fin	8,5	10,0	11,0	16,5	12,0	17,5	
limon gros.	17,7	14,0	12,0	15,7	15,6	22,3	
sable fin	23,6	11,7	10,8	11,5	9,3	22,6	
sable gros.	14,9	8,4	7,0	3,1	9,7	16,2	
humidité	2,6	4,0	4,4	4,2	4,4	2,9	
Matières organiques :							
Mat. organ. %	3,2	2,9	0,8				
C o/oo	18,5	17	4,46				
N o/oo	1,04	1,07	0,313				
C/N	17,8	15,9	14,2				
Mat. hum. tot.	5,84	6,62	1,09				
Ac. hum.	3,08	3,21	0,52				
Ac. hum. bruns	0,85						
Ac. hum. interm.	0,32						
Ac. hum. gris	1,91						
Ac. fulviques	2,76	3,41	0,57				
Ac. hum. / ac. fulv.	1,11	0,94	0,91				
Taux d'hum.	31,56	38,94	24,43				
pH							
pH-eau	6,1	5,7	6,5	8,5	8,8	8,7	
pH-ClK	5	4,5	5,3	6,7	7	6,9	
diff. pH	1,1	1,2	1,2	1,8	1,8	1,8	
Bases échangeables :							
Ca	9,76	15,4	18,8	21,1	19,6	20,7	
Mg	4,62	3,55	7,50	10,9	14,1	16,6	
K	0,16	0,12	0,15	0,14	0,11	0,06	
Na	0,13	0,48	1,60	1,75	1,85	1,75	
S	14,7	19,6	28,1	33,9	35,7	39,1	
T	19,5	32,0	30,5	33,5	34,0	38,5	
V = S/T	75	61	92	101	105	102	
Bases totales :							
Ca	29,0		31,0	49,0		82,0	
Mg	15,0		23,0	15,0		25,0	
K	1,40		1,75	1,75		0,95	
Na	1,60		3,40	5,40		5,80	
B.T.	47,0		59,2	71,2		114	
Fe ₂ O ₃ total	8,0	10,0	8,40		11,1		

Eléments totaux (triacides en %)

Echantillon	Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
VA 26.4	0-2 mm	8,10	27,6	29,8	16,8	10,5	0,70
VA 26.6	total	9,30	15,8	34,8	15,5	12,5	1,75

Echantillon	MnO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
VA 26.4	0,175	3,29	0,93	0,22	0,36	3,00	2,14
VA 26.6	0,160	7,00	2,05	0,14	0,25	3,80	2,50

1. Vertisol topomorphe : grande série du Parc Saint-Floris

Profil type : BIR 21. Dépression de Matoumara, à l'ouest de Birao.

Feuille Parc Saint-Floris — 415 mètres — 9°34'N - 21°38'E (avril 1962. P. QUANTIN).

Pluviométrie 1050 mm, sept mois et demi de saison sèche.

Topographie : cuvette inondable, microrelief gilgai.

Matériau originel : alluvions récentes provenant d'un bassin versant à roches basiques ;

Végétation : prairie marécageuse à Andropogonées

Morphologie.

- de 0 à 2 cm : Croûte desséchée, formée de petites lamelles polygonales, argile gris-bleu foncé, humifère, friable.
- de 2 à 70 cm : Argile gris-bleu foncé, humifère, à matière organique progressivement décroissante ; structure prismatique large ou colonnaire ; dans les tubes creusés par les racines on remarque de fines taches rouille.
- de 70 à 110 cm : Argile gris-bleu moins foncée, marbrée de rouille ; structure de plus en plus massive, peu fissurée. Cet horizon correspond à un pseudo-gley.
- 110 cm : Début d'un horizon de gley, formé d'argile bleu clair à taches rouille diffuses ; état humide ; structure massive ; très faiblement perméable.

Analyse minéralogique de la fraction fine.

N° Echantillon	Profondeur	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	Argiles
213	20-40 cm	2,65	Kaolinite dominant, montmorillonite (probable) interstratifié (montmorillonite-chlorite), un peu d'illite.
215	110-120 cm	2,35	Kaolinite dominant, interstratifié traces.

On remarque : la forte teneur en argiles (en surface montmorillonite et minéraux interstratifiés) ; un taux relativement bas d'acides fulviques en haut du profil ; un pH acide ; une teneur relativement élevée en sodium échangeable et relativement faible en acide phosphorique total.

Extension.

Les sols d'argiles noires ou brun foncé tropicales sont localisés dans les basses plaines des rivières Vakaga, Ouandjia, Coumbal, Kameur et les dépressions du lac Mamoun et de Matoumara. Ils sont associés à des sols hydromorphes à pseudo-gley de profondeur, et à des recouvrements alluviaux sableux peu évolués.

Intérêt agronomique.

Les propriétés physiques des sols d'argile noire tropicale sont généralement défavorables. Elles se caractérisent par une structure large et une forte instabilité structurale, une très faible perméabilité et un mauvais drainage, une forte capacité de rétention en eau et en même temps une faible marge d'eau utile. De plus, ils sont inondés en saison des pluies et difficilement irrigables en saison sèche.

Les propriétés chimiques sont généralement bonnes. Ils sont moyennement pourvus en matière organique et en azote, assez riches en bases échangeables, mais relativement pauvres en phosphore assimilable.

Les vertisols hydromorphes sont normalement utilisables par des cultures « de décrue » à développement hâtif telles que : sorgho, maïs, légumes divers, ou des cultures irriguées de riz ou de cotonnier.

La présence de concrétions calcaires élevant le pH au-dessus de 7,5 est un obstacle au bon développement du riz.

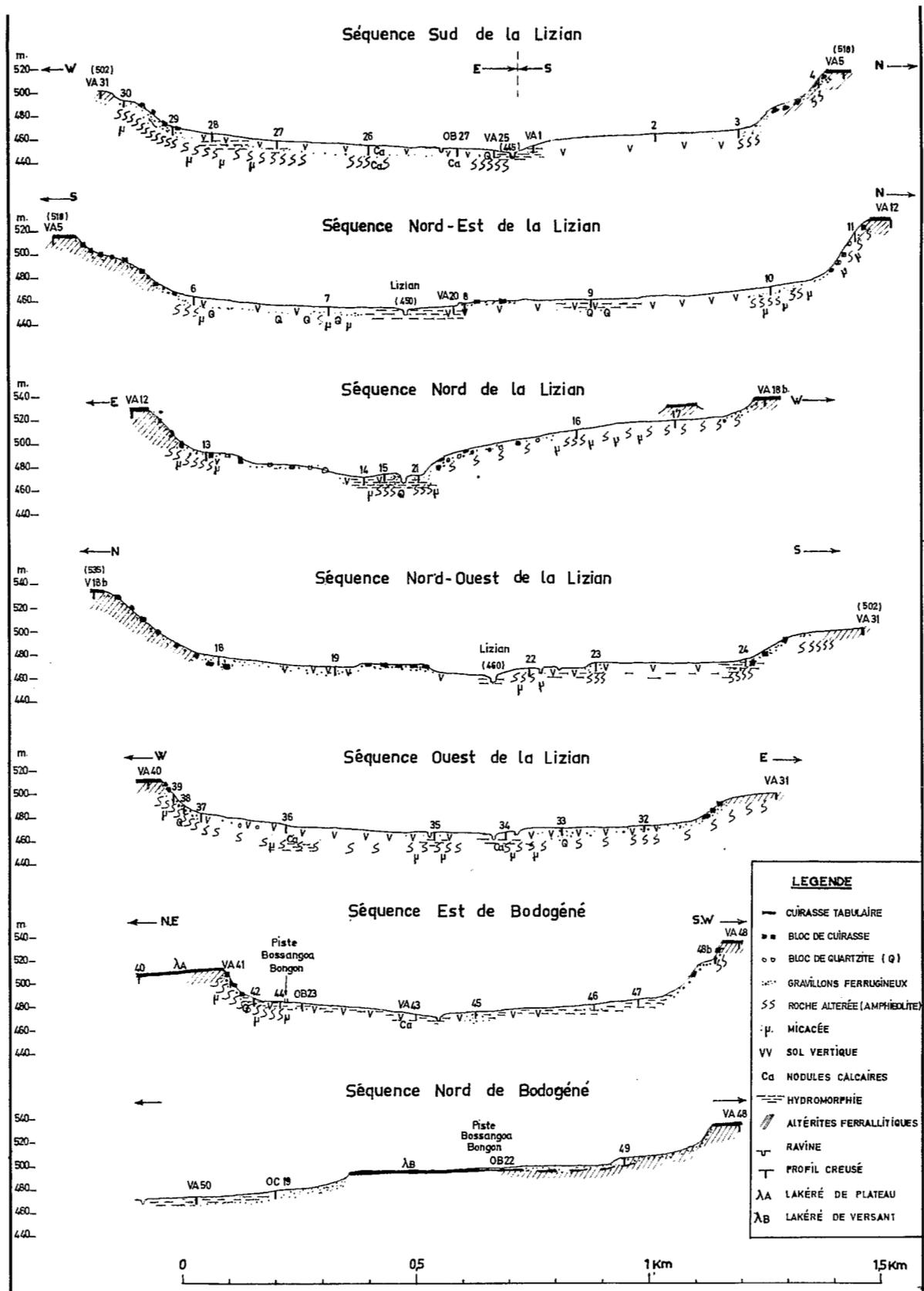


Fig. 11 - Profil des séquences de Bongon

2. Vertisol lithomorphe : grande série de Bongon.

D'autres profils de type vertique ont été observés sur pente plus ou moins marquée mais reposant sur roches basiques ; ils sont dits lithomorphes ou à drainage externe possible. Ils ont été reconnus à 50 km au nord-est de Bossangoa (cf profils YB 17 et 18 in Y.B. 1966), puis toposéquence de Bongon (6°40'N - 17°47'E in Y.B. 1968b). Une étude de détail inédite a été consacrée à ce secteur (Y.B. 1974).

Le profil suivant en est extrait :

Profil type : VA 26

Feuille Bossangoa — 460 mètres — 6°40' — 17°45'50" (le 20-1-1970)

Pluviométrie annuelle moyenne 1400 mm avec 5 mois 1/2 de saison sèche.

Localisation, topographie, végétation.

Sur la séquence sud de la Lizian, au tiers inférieur du versant ; pente locale 3 % vers l'est, érosion hydrique importante : une ravine se développe à 40 m. à l'est de ce profil.

Savane arborée de type médio-soudanien à *Butyrospermum paradoxum ssp. parkii* avec *Pseudocedrela kotschyi*, *Pavetta crassipes*, *Entada oubanguiensis*, *Lannea barteri*, *Azelia africana*, *Vitex cuneata* et espèces pyrophiles.

Strate herbacée à base de *Loudetia arundinacea* et *Cymbopogon giganteus*.

Morphologie.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| de 0 à 10 cm
A1 | : Humifère, brun très foncé (10 YR 2/2 h. et 4/2 s.) ; limono-argilo-sableux avec gravillons ; structure polyédrique émoussée à légère tendance grumeleuse ; assez dur ; poreux ; nombreuses racines. Limite tranchée régulière. |
| de 10 à 20 cm
A3 | : Humifère, brun foncé (10 YR 3/3 h. et 3,5/3 s.) ; argileux avec fins gravillons ferrugineux ; assez collant ; structure polyédrique moyenne fortement développée ; dur ; peu poreux ; encore nombreuses racines. Limite distincte régulière. |
| de 24 à 65 cm
B1 | : Brun olivâtre foncé (10 YR à 2,5 YR 4/3 h.) ; argileux ; assez collant ; à partir de 24 cm fentes verticales se prolongeant jusqu'à 120 cm ; surstructure prismatique très grossière ; débit peu aisé ; très dur, faces lisses et striées ; racines beaucoup moins nombreuses. Limite distincte régulière. |
| de 65 à 126 cm
B2 ₁ | : Brun olivâtre clair (2,5 Y à 10 YR 5/4 h.) ; argileux ; assez collant ; le prolongement des fentes occasionne une surstructure prismatique ; structure en plaquettes grossières ($e \leq 5$ cm) très bien développée ; belles faces lisses et striées ; très dur ; quelques racines écrasées entre les faces de glissement. Limite graduelle régulière. |
| de 126 à 157 cm
B22 | : Gris brunâtre clair (2,5 Y à 10 YR 6/2 h.) légèrement tacheté de brun jaunâtre clair (10 YR 6,5/6 h.) ; argileux à nombreuses concrétions noires manganésifères ($< 0,5$ cm) et quelques nodules calcaires (< 2 cm) ; comme des géodes, ces nodules présentent au centre une cavité d'aspect mamelonné. Limite tranchée inclinée (jusqu'à 195 cm côté ouest). |
| de 157 à 172 cm
823 gr | : Brunâtre clair (10 YR 6/2 h.) fortement bariolé de brun jaunâtre (10 YR 5/8 h.) ; horizon gravillonnaire à remplissage argileux avec nombreuses concrétions noires ; ces gravillons ferrugineux violacés ou brun noir sont parfois revêtus d'une pellicule calcaire. Limite tranchée inclinée (jusqu'à 205 cm côté ouest). |
| de 172 à 225 cm | : Matrice brun jaunâtre (10 YR 5/8 h.) fortement bariolé de brun grisâtre (10 YR 5/2 h.) ; limon sablo-argileux ; collant ; assez plastique ; roche altérée verdâtre piquetée de blanc et de brun ; altération rouille le long des diaclases avec pellicule noire. |

Dans l'ensemble des sols centrafricains, un tel profil se distingue par sa couleur brun olivâtre, l'importance de ses éléments fins par rapport aux sables, ses concrétions noires manganésifères (dits « plombs de classe » : lithiophorite ?) et surtout par ses nodules calcaires, un pH eau proche de 9 (à noter la différence élevée pH eau - pH CIK = 1,8), des teneurs en bases échangeables et totales élevées (Ca et Mg), un taux de saturation supérieur à 100.

Profil VA 26

Composition minéralogique (d'après étude aux rayons X)

VA 26.4 : Montmorillonite (55-60 %), Kaolinite (40-45 %), un peu de goethite.

VA 26.6 : Montmorillonite (70-75 %), Kaolinite (25-30 %), un peu de goethite.

Estimation (calculée à partir des analyses triacides)
de la composition minéralogique

	Mont.	Kaolin.	Goeth.	Résidu
VA 26.4	39,5	28,0	5,0	27,6
VA 26.6	54	25	5	15,8

Formule calculée des montmorillonites

VA 26.4 : $(Si_{3,19} Al_{0,81}) (Al_{0,48} Mg_{0,20} Fe_{0,99} Mn_{0,02} Ti_{0,10}) Mg_{0,06} Ca_{0,63} K_{0,05} Na_{0,13}$

VA 26.6 : $(Si_{3,24} Al_{0,76}) (Al_{0,17} Mg_{0,36} Fe_{0,84} Mn_{0,005} Ti_{0,18}) Mg_{0,065} Ca_{1,00} K_{0,025} Na_{0,07}$

Éléments traces en p.p.m. dans échantillons secs

	Mn	Ga	V	Cu	Zn	Zr	Ni	Co	Ti	Cr	Sr	Ba	Li
VA 26.4	900	30	270	30	90	90	45	30	> 1000	270	900	90	30
VA 26.5	≥ 1000	30	450	30	90	135	90	180	> 1000	270	900	> 1000	30
VA 26.6	> 1000	30	450	30	90	70	30	90	> 1000	180	900	900	30

Pb, Ge, Bi, Mo, Sn, Ag < 10 p.p.m.

Le rapport silice/alumine est égal à 3 dans l'horizon B, encore supérieur en C. La montmorillonite est le minéral argileux prédominant, devant la kaolinite et un peu de goethite. La formule calculée à partir des analyses (cf tableau) donne une smectite ferrifère du type beidellite très ferrifère proche des montronites (H. PAQUET - 1970).

Par rapport à la moyenne des sols de RCA, on relève les teneurs très élevées en éléments-traces ou oligo-éléments. Selon H. PAQUET (1970), les smectites les plus ferrifères sont aussi les plus riches en vanadium, nickel et chrome.

Ce profil est à légère tendance grumeleuse en surface ; la structure superficielle mieux caractérisée du profil voisin VA 27 permet de le rattacher au groupe «grumosolique» à structure arrondie sur, au moins, les quinze centimètres supérieurs.

Variation, extension.

Le profil type VA 15 (séquence nord de la Lizian cf Fig. 11) décrit dans la Notice 58 des cartes pédologiques de l'Ouham était non grumosolique (ou à structure anguleuse), groupe plus souvent représenté. La cartographie pédologique de cette région de Bongon (Y.B. 1974) a montré l'extrême variabilité des sols observés, à proximité de l'Ouham dans les entailles sur schistes amphiboliques au piémont des buttes cuirassées du type «intermédiaire» (cf ci-dessus le profil VA 5 pris comme exemple des sols peu évolués d'érosion sur cuirasse).

On relève divers intermédiaires : des sols peu évolués d'érosion régiosolique (tel VA 31 in Notice 59 p. 33), des sols bruns eutrophes tropicaux (tels VA 16 idem p. 46), des sols bruns intergrades vertiques (tels VA 17, idem séquence nord de la Lizian) jusqu'à des vertisols typiques (VA 15 id. p. 51). Ces vertisols peuvent être associés à des sols hydromorphes vertiques (tels VA 1 - VA 9). Ils sont le plus souvent non grumosoliques (c'est le cas de VA 15). La présence de concrétions manganésifères ou de nodules calcaires n'est pas générale (cf VA 20)... Dans ces entailles où le remaniement est important, le profil vertique peut présenter un horizon de nodules ferrugineux, une stone-line (cf VA 8) qui peut passer en bas de pente à une carapace (cf fig. 6 Coupe de Bongon. Y.B. 1968).

Dans cette région à pluviométrie moyenne annuelle d'au moins 1400 mm, l'individualisation de vertisols n'est possible que sur roche fortement basique. Cette condition nécessaire n'est pas suffisante : le paysage géomorphologique doit permettre une différenciation nette en deux milieux géochimiques opposés l'un lessivant, l'autre confinant.

La cartographie pédologique de l'Ouham a permis de vérifier cette interprétation. Les vertisols n'ont été observés que très localement sur paraamphibolites à Bongon, sur diorite près de Batangafo (1) et sur roches vertes, intercalations de la série de Kouki (2). Les différences d'altitude sont toujours relativement accusées au pied de buttes ou de plateaux cuirassés. Chaque fois, le confinement est possible à courte distance : plaine alluviale de l'Ouham dans les premiers cas, barres de quartzite en intercalations de la série de Kouki dans le dernier. Par contre, aucun vertisol n'a été observé sur le faciès basique (norites) des charnockites, sur les ortho-amphibolites de Bossangoa, sur les amphibolites de Bouca ; chaque fois en position d'interfluve, à drainage bien assuré.

Lors des reconnaissances à très large maille, des sols vertiques ont été décelés dans le fossé de Bozoum (3), dans le bassin de la Pendé sur amphibolite (4), dans le nord-est du pays sur les amphibolites migmatitiques de la Ouandjia-Nguessé (5), ainsi que sur une intercalation d'amphibolite dans le Haut Chinko (6), ou de roche verte à l'est d'Alindao (7). A.G. BEAUDOU (1976) en signale un profil sur micaschiste (8). Des argiles smectiques ont même été relevées sur sols dérivant de granite : profil OAD 4 (sol peu évolué d'érosion de la séquence d'Ouanda-Djallé mais également de Ndélé (9) ou à l'est de Paoua (10)).

3. CLASSE IX : SOLS A SESQUIOXYDES DE FER.

1. Généralités.

Selon G. AUBERT et P. SEGALIN (1966), cette classe se différencie de celle des sols ferrallitiques par une altération aussi complète mais portant sur une épaisseur beaucoup moins grande. L'élimination de la silice y est moins forte. En plus de la kaolinite toujours dominante, on y décèle des minéraux 2 : 1 du type illite. Les oxydes et hydroxydes de fer y sont présents mais les hydroxydes d'alumine absents. La capacité d'échange et le taux de saturation en bases ont des valeurs moyennes : les pH sont moyennement acides à presque neutres.

Selon R. MAIGNIEN (1967) la génèse, l'individualisation, les migrations ou la concentration des hydroxydes métalliques prédominent très largement. En raison de son climat tropical relativement humide, le seul groupe représenté en RCA est le groupe lessivé. G. BOCQUIER (1967-1973) a montré qu'en raison de l'importance des migrations obliques, ce lessivage est souvent latéral.

Les sous-groupes se différencient suivant les facteurs de formations. Les mieux représentés en RCA sont ceux : hydromorphes à pseudo-gley, à taches et concrétions, plus rarement : induré à carapace ou cuirasse.

(1) OQ 1 : 400 m. - 7°19' - 18°14' - in Y.B. 1969b cf idem XA 31.

(2) KA 30 - 530 m. - 7°03' - 17°03' - in Y.B. 1971b.

(3) sur amphibolite, non loin de la Bolé, 6°13' - 16°12'.

(4) BOC 26 - 6°50' - 15°39'.

(5) notamment au nord du Col Quijoux vers 8°44'N - 22°42'E ou 9°N - 23°06'E au piémont du massif du Dar Challa.

(6) ZEMongo 5 : 7°04' - 24°11'.

(7) Alin 17 : 5°05' - 21°36'. Séquence de Pouloubou.

(8) près Agoudou Mंगा : AGB 29 : 5°53' - 20°54'.

(9) base de la séquence de Ndélé ; XB 36 (520 m. - 8°23' - 20°38').

(10) près de Boguila, séquence du Fourou (J.Y. GAC) : FOU 4 (540 m. - 7°08' - 16°54').

**BIRao1 : Sol ferrugineux tropical lessivé sans taches et concrétions
(grande série des « Goz »)**

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.
BIR. 1.1	A1	0- 10	0	2,5	2,5	12,3	42,0	38,9
1.2	A3	20- 30	0	6,5	1,0	19,2	33,5	39,1
1.3	B1	50- 60	0	9,0	2,0	7,1	45,5	37,5
1.4	B21	90-100	0	8,5	3,0	7,4	43,9	36,8
1.5	B22	130-140	0	6,5	4,0	9,5	42,3	37,4
1.6	B3	170-175	0	9,0	3,0	8,6	43,8	35,1

		Matière organique ⁰ /oo						Phosphore		Soufre ppm
Echant.	Mat. org.	C	N	C/N	M.H.T.	Acide Hum.	Acide fulv.	Total	Olsen	Soufre
BIR. 1.1	6	3,37	0,280	12,0	0,86	0,52	0,34	0,14	0,015	168
1.2	4	2,06	0,130	15,8	0,77	0,50	0,27	0,11	0,010	
1.3	2	1,40	0,147	9,5	0,46	<0,01	0,45			

Bases échangeables en mé/100 gr.								pH		Fer	
Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V=S/T	pH eau	pH ClK	Lib. Deb.	Total
BIR. 1.1	1,25	0,75	0,15	0,01	2,16	2,50	86,5	7,0	6,0	0,25	0,45
2	0,75	0,60	0,09	0,01	1,45	2,60	56	6,0	4,7		
3	0,85	0,45	0,09	0,02	1,41	2,85	49,5	5,0	4,2	0,40	0,70
4	0,75	0,45	0,10	0,01	1,31	3,05	43	5,0	4,0	0,40	0,75
5	0,70	0,40	0,13	0,02	1,25	2,50	50	5,4	4,1		
6	0,80	0,60	0,12	0,01	1,53	2,75	55,5	5,2	4,3	0,40	0,75

Eléments totaux

Triacides en %

Echant.	Fraction	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
BIRao. 1.4	0 - 2 μ	12,8	1,40	43,8	29,0	7,50	2,10
	0 - 2 mm	1,60	88,7	4,55	3,10	1,05	0,40
1.6	0 - 2 μ	12,5	2,00	44,8	29,0	8,00	2,35
	0 - 2 mm	1,35	89,0	3,60	3,00	1,50	0,50

Echant.	MnO ₂	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
BIRao. 1.4	0,019	0,34	0,78	2,06	0,24	2,56	2,20
	0,012	0,21	0,06	0,16	0,14	2,53	2,05
1.6	0,017	0,24	0,40	0,60	0,14	2,62	2,23
	0,010	0,15	0,06	0,12	0,14	2,07	1,58

Estimations quantitatives des compositions minéralogiques

Echant.	Fraction	Kaolinite	Illite	Goethite	Ilménite	Résidu
BIR. 1.4	0 - 2 μ	68	22	4,5	4	1,4
	2 μ- 2 mm	1,6		0,1	0,5	96,8
	0 - 2 mm	7	1,8	0,5	0,8	88,7
BIR. 1.6	0 - 2 μ	75	8,9	8	4,5	2,0
	2 μ- 2 mm	1,9	0,2	0	0,5	97,6
	0 - 2 mm	8,5	1	0,7	0,9	89,0

Analyses d'argiles BIRao 1.4 et 1.6 : Kaolinite, trace d'illite.
Eléments traces en p.p.m. avec Ge, Bi, Mo, Sn, Ag, Co : < 10

Echant.	Mn	Pb	Ga	V	Cu	Zr	Ni	Cr
BIR. 1.4	100	10	10	30	10	< 100	20	30
1.6	100	15	10	30	10	< 100	20	30

2. Grande série des «Goz».

Comme exemple de sols ferrugineux tropicaux lessivés sans taches ni concrétions, on peut citer ceux de la grande série des «Goz». Sous cette appellation on désigne des épandages sableux, connus autour de Birao : Goz Sassoulko, Goz Binat, Goz Dongo. Leur origine éolienne est désormais admise. Elle apparaît d'ailleurs clairement sur les images Landsat.

Profil type : BIRao 1

Feuille Birao — 463 mètres — 10°18' — 22°47'30" (le 28-2-1974)

Localisation, topographie, végétation.

Ce profil se situe dans la plaine de Birao, sur formations néotchadiennes, à proximité de la vallée de la Yata (sur formations alluviales récentes : BIRao 2) ; végétation très dégradée ; jachère avec quelques *Tamarindus indica* et *Cassia sieberiana*.

Morphologie.

- | | |
|-----------------|---|
| de 0 à 17 cm | : Brun gris foncé (10 YR 4,5/2 h. - 7/2 s.) ; (au laboratoire après homogénéisation ces couleurs deviennent : 10 YR 3/2 h. - 5,5/2 s.) ; sable ; apparence massive : un film ferrugineux cimente ces sables ; après humidification ces sables se délitent aussitôt ; assez nombreuses racines.
Transition distincte régulière. |
| A1 | |
| de 17 à 37 cm | : Brun (10 YR 5/3 h. - 7/3 s.) ; (au laboratoire 10 YR 3/3 h. - 5,5/3 s.) ; sable ; même apparence massive ; quelques racines.
Transition assez nette régulière. |
| A3 | |
| de 37 à 82 cm | : Brun clair (7,5 YR 6/4 h. - 7/4 s.) très légèrement hétérogène avec des nuances beiges ou rosées ; sableux ; même apparence massive à débit légèrement mamelonné ; poreux à pores vésiculaires ; racines rares (au laboratoire 7,5 YR 4/3 h. - 5'5/3 s.).
Transition diffuse. |
| (B)1 | |
| de 82 à 109 cm | : Brun (7,5 YR 5/4 h. - 7/4 s.) ; (au laboratoire 7,5 YR 4/4 h. - 6/4 s.) sableux ; idem.
Transition diffuse. |
| (B)21 | |
| de 109 à 169 cm | : Brun (7,5 YR 5/4 h. - 7/4 s.) ; (au laboratoire 7,5 YR 4/4 h. - 6/4 s.) ; sable idem.
Transition distincte régulière. |
| (B)22 | |
| de 169 à 175 cm | : Brun clair, légèrement rosâtre (7,5 YR 6/4 h. - 7/4 s.) ; (au laboratoire 7,5 YR 5/6 h. - 7/6 s.) ; sableux avec quelques grains de sable très grossier ; apparence massive à débit finement mamelonné. Profil prolongé à la tarière à 200 cm ; aspect semblable. |

Diagnostic.

Ortho-apexol beige psammitique. Appumite brun gris contrasté, ochrique. Structichron dyscrophe psammitique.

Extension, Comparaison.

Deux profils du Goz Binat ont été décrits par P. QUANTIN (1965 cf. p. 62 à 65) l'un beige BIR 12, l'autre rouge BIR 11 signalé comme ancien sol rouge faiblement ferrallitique probable.

Ces Goz se prolongent au Soudan dans le sud du Darfour. Selon D.E. PARRY et G.F. WICKENS (1981), citant WILLIAMS et al., ces sols de «Goz» dériveraient du tri éolien de produits fluviaux provenant du socle ancien durant la longue phase aride qui s'étend du Pleistocène moyen à la fin Pleistocène (70 000 à 30 000 B.P.). Dans le prolongement soudanien de ces goz, les sols décrits par ces auteurs comme «typic Quartzipsamment : Eutric Arenosol» sont très voisins.

Ces dépôts éoliens ne semblent pas profonds. On a relevé vers 4 m. de profondeur des nodules calcaires et le pH atteint 7,8.

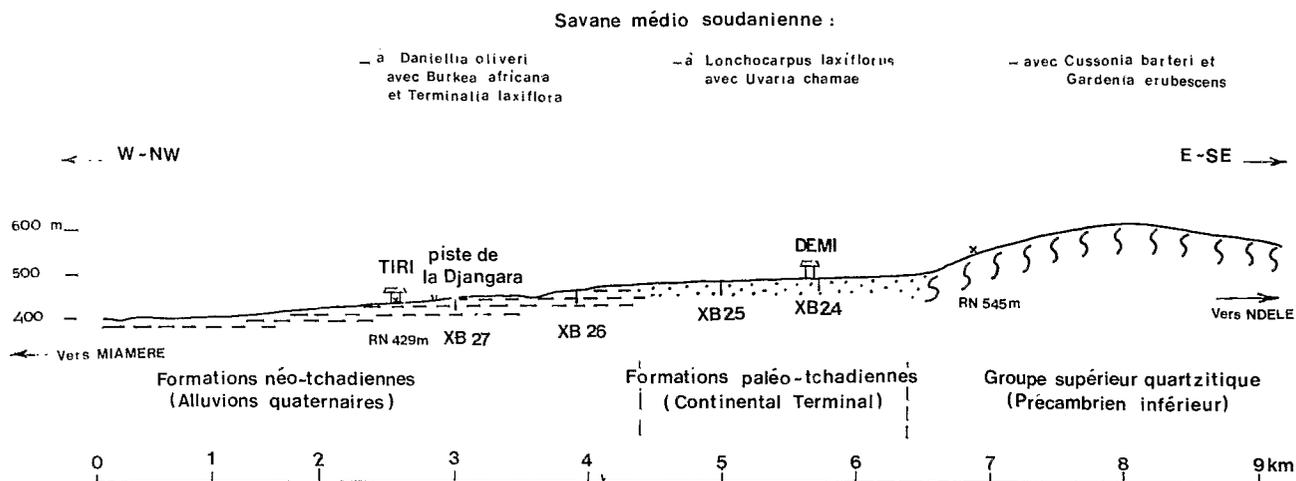


Fig. 12 - Toposéquence de Demi (au nord-ouest de Ndélé en direction de Miaméré)

Cette toposéquence marque le passage du petit massif quartzitique très érodé de Bangbali, au nord-ouest de Ndélé, vers la plaine sur formations néo-tchadiennes de Miaméré (1). Bien que les différences d'altitude soient réduites, le contraste est net entre ces deux formations séparées, selon la carte géologique (DELAFOSSÉ - 1960), par un glacis de piémont de formations paléo-tchadiennes du Continental Terminal.

A l'intérieur du domaine médio-soudanien, on relève le contraste entre la savane arborée ou arbustive de plaine à *Daniellia oliveri*, *Burkea africana*, *Terminalia laxiflora* et la savane arbustive, rabougrie et discontinue, sur quartzites à *Cussonia djalonensis*, *Gardenia erubescens*, *Ziziphus mucronata* dont on note les affinités sahéliennes. Sur le piémont, un liseré avec *Lonchocarpus laxiflorus* et *Uvaria chamae* en sous-bois est le signe d'un meilleur régime hydrique que sur le massif.

A partir des sols squelettiques de ce dernier, on relève la séquence classique de couleur des sols rouges (XB 24-25) vers les sols beiges (26), puis à hydromorphie temporaire (27). Si XB 26 représente un sol ferrugineux tropical, le profil XB 24 est complexe. On y relève la couleur rouge, la mauvaise structure, la texture sableuse sur tout le profil. L'abondance du résidu quartzique réduit la valeur de l'analyse triacide sur terre fine : le rapport silice/alumine est très élevé : 2,94 mais sur argile, il est encore de 2,13. De plus, ce profil est moyennement désaturé en profondeur. L'analyse d'argile indique en B2 : kaolinite, traces d'illite, un peu d'hématite, traces de goéthite. Il est considéré comme un ancien sol ferrallitique subissant une évolution de type ferrugineux tropical. Quant au matériau sableux, il pourrait s'agir tout autant de colluvions sableuses provenant du massif de Bangbali que l'altération du grès du Continental Terminal.

(1) cf fig. 18 chap. II des Notes géomorphologiques régionales (to. 1 p. 28).

Les limites avec les alluvions néotchadiennes ne sont pas tranchées. Au nord du Goz Sassoulko en direction de la mare de Tizi : frontalière avec le Tchad et le Soudan, on observe un complexe à teneur en sables grossiers plus élevé, et plus décoloré (10 YR) que les sols du Goz.

Caractéristiques physico-chimiques.

Ce profil paraît homogène. On relève les taux relativement élevés en limons grossiers mais particulièrement faibles en éléments fins et ceci même en profondeur. Malgré une texture très sableuse, le profil sec est massif. Les teneurs en matière organique sont relativement élevées ; on note la variation brusque du rapport acides humiques/acides fulviques entre les horizons 2 et 3. Partant de la neutralité en surface, l'acidité pH s'accroît régulièrement en profondeur. Dans ce profil faiblement désaturé, on relève les faibles teneurs en oxydes de fer. Les rapports silice/alumine, supérieurs à deux, traduisent l'absence d'alumine libre et la présence d'un peu d'illite à côté de la kaolinite, ce que confirme l'analyse minéralogique. Sur ces formations sableuses, les teneurs en éléments-traces sont très faibles.

3. Grande série de Miaméré.

Les sols ferrugineux tropicaux de la grande série de Miaméré peuvent être étudiés à partir de la séquence Démi-Tiri qui s'étire du massif quartzitique de Bangbali (au N.W. de Ndélé) vers les formations néotchadiennes de la grande plaine de l'Aouk - Bamingui - Bangoran. Sur le piémont du massif quartzitique, on observe une mince couronne de sols colluviaux, psammitiques rouges (XB 24-25) passant rapidement à des sols beiges dont XB 26 est le type.

Localisation, topographie, végétation.

Profil type : XB 26

Feuille Ndélé — 430 mètres — 8° 44' — 20° 02' 20" (le 30.3.1972)

Ce profil se situe à la base du piémont N.W. du massif de Bangbali, à l'entrée de la plaine de Miaméré. La pente n'est plus que de 2 % vers le N.W., le paysage est pratiquement plat ; le drainage externe est normal.

Savane arbustive à *Terminalia laxiflora* et *Combretum velutinum* avec *Burkea africana*, *Azelia africana*, *Gymnosporia senegalensis*, *Piliostigma thonningii*, *Annona senegalensis*.

Strate herbacée (brûlée) en recouvrement discontinu.

Morphologie

- | | |
|-------------------------------|---|
| de 0 à 8 cm
A ₁ | : Gris très foncé (10 YR 3/1 h, et 6/1 s.) ; légèrement humifère ; sable grossier ; structure à tendance nuciforme ; fragile ; très poreux ; assez nombreuses racines.
Transition tranchée. |
| de 8 à 27 cm | : Brun très pâle (10 YR 7/3 h, et 8/3 s.) ; sable grossier ; apparence massive à débit régulier aisé ; fragile ; poreux ; assez nombreuses racines.
Transition graduelle. |
| de 27 à 145 cm | : Gris clair (10 YR 7/2 h, et 8/2 s.) ; légèrement hétérogène ; sable grossier mêlé d'un peu de graviers quartziteux anguleux, d'un diamètre moyen 3 mm ; apparence massive à débit régulier aisé ; fragile ; poreux ; assez nombreuses racines.
Transition graduelle. |
| de 145 à 200 cm | : Brun très pâle (10 YR 7/4) très légèrement tacheté de gris clair (10 YR 7/1) et de rouille ; sablo-argileux ; apparence massive à débit irrégulier relativement peu aisé ; un ciment ferrugineux compacte cet horizon ; assez dur ; poreux ; racines rares. |

Diagnostic.

Brachy-apexol beige psammitique. Appumite brun, ochrique, d'abord contrasté puis éseptolique, amérode. Structichron dyscrophe hétérogène. Rétichron parorthique.

XB 26 : Sol ferrugineux tropical lessivé (grande série de Miaméré).

Echant.	Horiz.	Prof. (cm)	Refus	Argile	li. fin	li. gros.	sab. fin	sab. gros.
XB 26.1	A1	0-8	0	2,5	3,0	5,3	26,7	61,3
2	A2	12-22	0	2,5	3,5	4,7	26,0	62,6
3	(B1)	70-80	0	2,5	3,5	5,2	29,9	58,5
4	B(g)	190-200	0	19,5	3,5	3,1	11,9	61,6

Matière organique ‰

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	M.H.T.	A.F.	A.H.	A.H.G.	A.H.I	A.H.B.
XB 26.1	9	4,98	0,330	15,1	2,08	0,86	1,22	0,74	0,09	0,39
2	5	2,68	0,217	12,4	1,23	0,55	0,58	0,41	0,06	0,21
3	1	0,63	0,093	6,8						

Bases échangeables								pH	
Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V=S/T	pH eau	pH CIK
XA 26.1	1,54	0,51	0,08	0,05	2,18	2,85	76,5	6,2	5,7
2	0,75	0,39	0,03	0,03	1,20	1,65	73	6,4	5,5
3	0,22	0,17	0,02	0,03	0,44	0,60	73	6,2	5,4
4	1,11	0,39	0,05	0,07	1,62	3,00	54	5,8	5,0

Eléments totaux (triacides) en %								Phosphore		Soufre
Echant.	Frac.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Total	Olsen.	
XA 26.4	0 - 2 μ 0 - 2 mm	12,7 2,65	0,60 81,7	45,2 9,15	35,6 4,50	0,85 0,75	2,00 0,55	0,185	0,042	0,07

Echant.	MnO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Fer	
								Total	Lib.
XA 26.3	0,024	0,32	0,46	1,00	0,42	2,15	2,12	0,20	0,15
4	0,008	0,08	0,15	0,23	0,13	3,45	3,14	0,50	0,20

Estimation de la composition minéralogique (d'après triacide)

XA 26.4	Illite	Kaolinite	Goethite	Ilménite	Résidu
0 - 2 μ	2	89	1	2,8	0,6
0 - 2 mm	0,5	11	0,8	1	81,7

Argile XB 26.4 : Kaolinite (95-100), un peu d'illite (≤ 5).

Caractéristiques physico-chimiques.

Ce profil est peu différent du précédent en dehors de la légère hétérogénéité de couleur et d'une faible accumulation argileuse en profondeur. Il est très «poussièreux», malgré des teneurs réduites en limon. On relève la faible représentativité du rapport silice/alumine quand le résidu de sable quartzueux constitue 80 % de la terre fine, mais aussi les très faibles teneurs en goethite, du même ordre que le résidu d'illite.

Il est intéressant de comparer ce profil au reste de la séquence Demi-Tiri. Le profil sous-jacent XB 27 appartient au sous-groupe à hydromorphie de profondeur : les caractères morphologiques y sont plus tranchés même si les caractéristiques physico-chimiques sont très voisines.

Par contre, le profil sus-jacent XB 24 se développe sur un matériau différent : grès du Continental Terminal selon la carte géologique ou plutôt colluvions sableuses dérivant des quartzites du massif de Bangbali. Il se caractérise par une texture sableuse (sable grossier), une couleur rouge, une mauvaise structure. Il évoque les sols ferrallitiques rouges sableux des «koros» tchadiens. Certes, il est moyennement désaturé en profondeur, mais les rapports silice/alumine sur argile restent légèrement supérieurs à deux. En comparaison avec XB 26, l'analyse d'argile en XB 24.5 révèle l'individualisation de fer : kaolinite, traces d'illite et de goethite, un peu d'hématite. Ce profil apparaît comme un ancien sol ferrallitique subissant de nos jours une évolution de type ferrugineux tropical. La faible valeur agronomique de ces sols ne permet guère d'y envisager autre chose que des cultures de subsistance. La vocation de cette région excentrique reste cynégétique.

4. Grande série de Bogodo-Kété.

Il serait nécessaire de réunir, à l'intérieur du sous-groupe à taches et concrétions, les sols sur socle précambrien dans une autre grande série dite de Bogodo-Kété d'après le profil pris pour type dans la Notice des sols de l'Ouham : KA 34 (7°01' - 17°05' - 520 m - sur granite).

Les concrétions noires ou rouges deviennent abondantes, les différences texturales entre les horizons A et B sont accusées. Ces profils situés à la base de la séquence de couleur se développent sur la roche en place. On peut rattacher à cette série le profil OA 82 (Y.B. - 1968a), YB 96 et YK 36 (Y.B. 1965), ou les profils types de P. QUANTIN (1965) : BIR 2 et BIR 25 (ce dernier avec quelques réserves : intergrade ferrallitique). Le profil CRampel 27 cité par R. JAMET (1978) peut également être considéré comme intergrade entre les sols ferrugineux et les sols ferrallitiques.

5. Sous-groupe hydromorphe à pseudo-gley. Grande série de Kana

Sur le socle précambrien à la base de la séquence de couleurs on observe des profils du type :

Profil type : XA 24

Feuille Batangafo — 430 mètres — 7°20' — 18°14' — (le 21.2.72)

Localisation, topographie, végétation.

Ce profil est situé à l'extrémité de la toposéquence de Kérengué (sur série schisteuse de Kouki), à l'ouest de Batangafo, non loin du marigot Mégué.

Savane arborée sub-soudanienne à *Butyrospermum paradoxum ssp parkii*, *Anogeissus leiocarpus*, *Albizia zygia*, *Terminalia laxiflora*, *Pterocarpus lucens*, *Grewia mollis* ...

strate herbacée à base de *Cymbopogon giganteus*, *Digitaria uniglumis*, *Imperata cylindrica*.

Morphologie.

Sous une pellicule superficielle feuilletée, sableuse, gris blanchâtre

- de 0 à 12 cm : Humifère, gris très foncé (10 YR 3/1 h. - 6/1s.) ; sablo-argileux ; structure de type polyédrique émoussée, moyennement développée ; non plastique ; peu collant ; fragile ; poreux, avec cavités biologiques ; assez nombreuses racines.
A₁ Transition tranchée régulière.
- de 12 à 35 cm : Brun assez foncé (10 YR 4/3 h. - 6/3 s.) légèrement hétérogène ; argilo-sableux ; apparence massive à débit polyédrique grossier ; très dur ; peu plastique ; peu collant ; porosité irrégulière ; racines moyennement nombreuses.
Transition distincte régulière.
- de 35 à 85 cm : Brun jaune (10 YR 5/6 h. - 6/6 s.) légèrement hétérogène ; argileux ; structure massive à débit polyédrique grossier ; assez plastique ; peu collant ; dur ; peu poreux ; racines déjà plus rares.
B₁ Transition graduelle.
- de 85 à 165 cm : Brun jaune (10 YR 6/6 h.) bariolé de gris assez clair (10 YR 6/1 h.), parfois tacheté de noir ; argileux avec léger lissage et traces de revêtements (« coatings ») ; apparence massive à débit polyédrique aisé ; assez plastique ; peu collant ; porosité irrégulièrement répartie dans les taches grises.
B_g

Diagnostic.

Appumite gris paramollique, contrasté, appauvri, amérode. Structichron dyscrophe homogène, beige, argileux, améro-pauciclude. Infrasol : réticron orthique.

Caractéristiques physico-chimiques

Le contraste textural est accusé, sous l'horizon lessivé on observe un horizon d'accumulation avec traces de revêtement. Les teneurs en matière organique sont élevées pour ce type de sol ; les acides humides restent prédominants. La désaturation est très peu accusée. En B₁ le rapport silice/alumine, légèrement inférieur à deux, indiquerait des traces d'alumine : il y aurait substitution d'alumine dans le réseau de la goethite, mais il n'y a pas individualisation de gibbsite. Ce profil est essentiellement kaolinique avec des traces d'illite et un peu de goethite.

Comparaison, Extension.

Ce type de profil se rattache à la grande série de Kana (Y. CHATELIN et al. 1972). Elle s'observe sur le versant nord du bouclier centrafricain à la base de la séquence de couleur entre les sols ferrallitiques ocre du moyen versant et les sols hydromorphes des bas-fonds. De nombreux exemples en ont été décrits, citons :

KB 33 (Y.B. 1975) à la base de la séquence de Kambakota : brachy-apexol, très semblable, à appumite mollique avec des traces d'alumine en profondeur. OX 40 (Y.B. 1971) à la base de la séquence de Balafé, brachy-apexol, à appumite ochrique plus typique. A noter pour ce profil au-dessus du réticron l'intercalation d'un petit gravolite. Cette séquence est importante car elle marque l'apparition sur le versant nord du bouclier centrafricain des sols beiges de cette série.

On pourrait également citer les profils :

OP 80 (7°23' - 18°52' - 415 m) à l'est de Batangafo (Y.B. 1969b).

OX 61, au nord-est de Bouca (Y.B. 1970) : brachy-apexol, à appumite para ombrique.

OD 84bis (6°29' - 17°32' - 470 m) à l'est de Bossangoa (Y.B. 1968b).

6. Autres sols ferrugineux cartographiés.

6. 1. Sous-groupe induré

Un sous-groupe assez important est celui induré en profondeur en carapace ou cuirasse. Pour ne pas alourdir le texte, il n'en sera pas donné de profil type qui pourrait être pris dans le profil BCO 12, très longuement décrit par Y. CHATELIN (1969). On peut en donner le diagnostic suivant :

Brachy-apexol. Appumite gris, para mollique, éseptolique, appauvri, amérode. Structichron dyscrophe beige-ocre, argilo-sableux, améro-pauciclude. Infrasol : gravolite à nodules ferrugineux ocre et noirâtres surmontant un fragistérite mêlé de débris de roche puis une altérite pardichrome.

**XA 24 : Sol ferrugineux tropical lessivé à hydromorphie de profondeur
(grande série de Kana)**

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	H ₂ O (à 105°)	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros
XA 24-1	A1	0- 10	1,0	13,5	12,0	12,2	39,6	19,1
2	A2	17- 27	1,3	29,0	14,0	10,5	28,9	14,4
3	B1	55- 65	1,5	49,0	11,0	7,7	20,1	10,0
4	Bg	160-165	1,4	49,5	15,0	8,7	18,6	6,8

Matière organique ‰

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	M.H.T.	Ac. Hum.	Ac. Fulv.	A.H. A.F.
XA 24-1	26	14,8	0,826	18,0	6,68	4,49	2,19	2,05
2	19	11,0	0,597	18,4	5,67	3,94	1,73	2,28
3	7	4,09	0,373	11,0				

XA 24.1 = Phosphore total - 1,01 ‰ ; Ph. Olsen 0,143 - Soufre S : 0,10 ‰

Base échangeables en mé 100 gr

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH-eau	pH-CIK
XA 24-1	3,06	2,28	0,26	0,02	5,62	8,25	68	6,2	5,3
2	2,78	1,00	0,09	0,02	3,89	8,75	44,5	5,3	4,4
3	2,16	1,20	0,08	0,02	3,46	6,50	53	5,2	4,7
4	2,55	1,39	0,06	0,04	4,04	6,25	65	5,7	5,1

Eléments totaux (Triacides) en %

Echant.	Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
XA 24-3	0 - 2 μ	14,4	0,20	40,2	34,6	8,05	1,20
	0 - 2 mm	8,1	44,4	21,1	18,1	5,05	2,28
XA 24-4	0 - 2 μ	13,8	0,20	42,0	35,2	6,2	1,18
	0 - 2 mm	8,6	36,1	24,3	19,8	7,1	2,4

Echant.	Mn O ₂	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
XA 24-3	0,032	0,40	0,28	0,56	0,38	1,97	1,71
	0,055	0,35	0,15	0,18	0,26	1,99	1,68
	0,024	0,40	0,32	0,30	0,46	2,02	1,82
	0,055	0,60	0,16	0,22	0,42	2,08	1,69

Estimations quantitatives de la composition minéralogique

Echant.	Fraction	Kaoli.	Illite	Alumine	Goethi.	Ilmén.	Résidu
XA 24-3	0 - 2 μ	80	6,5	2	7	2,3	0,2
	2 μ - 2 mm	6,6	/	/	/	6,8	88,6
	0 - 2 mm	43,2	2,1	0,7	2,6	4,5	44,4
XA 24-4	0 - 2 μ	86,6	3,6	/	4,8	2,2	0,2
	2 μ - 2 mm	9,3	3,8	/	4,9	6,9	72
	0 - 2 mm	48	3,7	/	4,9	4,6	36,1

Analyse aux rayons X d'XA 24-4 : Kaolinite bien cristallisée, traces faibles d'illite, un peu de goethite.

Eléments traces en ppm en XA 24-4 - Mn : 300 - V : 200 - Cr : 100 - Pb, Ga, Cu : 30 - Ni : 20 - Ge, Bi, Mo, Sn, Ag, Co < 10.

Ce profil présente des rapports silice/alumine assez nettement supérieurs à deux. A côté de traces de goéthite, la matière silicatée correspond à 3/4 de kaolinite et 1/4 d'illite. On relève cependant que si les taux de saturation sont de 60-70 % dans les horizons humifères, ils s'abaissent à 30 - 40 % dans les horizons minéraux.

P. QUANTIN (1965) a donné plusieurs exemples de sols de ce sous-groupe. Le profil BIR 26 se situe au piémont de l'inselberg granitique d'Ouanda-Djallé. En général ces profils s'observent à la périphérie des grandes dépressions inondables en domaine soudanien ou soudano-sahélien. On doit noter que les profils cités par l'auteur présentent des caractères de sols intergrades :

- ferrallitique pour BIR 13 avec en B : taux de saturation 20 % et traces possibles de gibbsite.
- hydromorphe à engorgement partiel avec des nodules calcaires probables à la base de la cuirasse pour BIR 15 (en C : $V = S/T = 87\%$ - CaO : 6,8 - MgO : 9,75).

Un exemple de ce type de sol a été décrit dans la Notice des sols de l'Ouham (Y.B. 1975) : OQ 18 ; c'est un brachy-apexol avec un duri-rétichron ayant évolué en fragistérite vacuolaire.

6. 2. Grande série de la Mbéré

L'extrémité nord-ouest de la RCA, au point de rencontre avec le Tchad et le Cameroun appartient au fossé d'effondrement de la Mbéré. Les sols jeunes d'érosion prédominent avec des sols ferrugineux tropicaux proches de l'unité 13 décrite par P. BRABANT (1978) à Béré : taches de sols ferrugineux peu différenciés disséminés dans une phase très érodée. Ces sols ferrugineux sont souvent tronqués par érosion.

A l'ouest de Ngaoundaye les profils LND 2 et 3, (Y. LUCAS 1979), sont peu épais, les concrétions noires manganésifères sont abondantes. Cette région à végétation très dégradée (Jachères avec *Commiphora kerstingii*, *Ceiba pentandra* var. *grandicarpa* et nombreuses repousses de *Trichilia roka*) est relativement peuplée et très cultivée.

AUTRES TYPES DE SOLS FERRALLITIQUES NON CARTOGRAPHIÉS.

D'autres types de sols ferrallitiques ont été reconnus en divers points du territoire ; certains présentent un grand intérêt pédogénétique mais les surfaces couvertes par ces sols sont trop restreintes pour les représenter dans le cadre d'une carte de reconnaissance à 1 : 1000 000.

C'est le cas des sols de types rouges ferrallitiques décrits sur roches basiques à l'occasion d'études spécialisées (Y.B. 1974). Citons le profil OX 25 de la séquence d'Ourombia (Y.B. 1971) ou le profil VB 16 de la séquence de Boufouyou (Y.B. 1975).

Très différents sous les sols à « raies » que G. BOCQUIER (1967) rattache aux sols ferrugineux tropicaux. Leurs profils sont caractérisés par la présence de raies discontinues qui s'individualisent au sein des horizons lessivés et se poursuivent par une accumulation diffuse en profondeur. Signalons que dans la «7th Approximation» américaine un tel type de profil sableux, à raies, sans structure, ni cohésion marquée, serait plutôt considéré comme peu évolué et rapproché des «Alfic orthopsamment». De tels profils ont été observés, chaque fois sur colluvions sableuses, au piémont d'arêtes quartzitiques (1).

4. CLASSE X : SOLS FERRALLITIQUES

1. Généralités

1.1 Définition - Sous-classe

Les sols ferrallitiques (G. AUBERT et P. SEGALEN 1966) sont les sols climax de la zone intertropicale humide.

(1) cf. les profils OA 16 in Y.B. 1968a ou OM2 in Y.B. 1970a.

Ils sont caractérisés par une altération intense des minéraux primaires (avec possibilité de minéraux hérités : illite, ilménite...), l'abondance de quartz résiduel, l'élimination d'une grande partie de la silice et de la majeure partie des bases alcalines et alcalino-terreuses.

Les produits de synthèse suivants sont présents en abondance : silicates d'alumine de type 1 : 1 (kaolinite), hydroxydes et oxydes de fer (goethite, hématite) et souvent hydroxydes d'alumine (gibbsite). L'abondance de la pluie chaude détermine l'apparition des caractéristiques physico-chimiques suivantes : un pH acide, une capacité d'échange et une quantité de bases échangeables faibles, un degré de saturation en bases variable, mais généralement peu élevé.

Trois sous-classes sont distinguées d'après le degré de désaturation de l'horizon B₂ :

Degré de désaturation		Fort	Moyen	Faible
Bases échangeables en mé/100 gr.	S	< 1	1 à 3	2 à 8
Taux de saturation	V	< 20	20 à 40	40 à 80
pH eau		< 5,5	4,3 à 6	5,0 à 6,5
Pluviométrie moyenne annuelle		> 1,8 m	> 1,3 m	1,2 à 1,6 m
Période sèche		très courte	2 à 5 mois	3 à 6 mois

D'après ces normes climatiques, les sols ferrallitiques devraient être moyennement désaturés dans leur immense majorité ; les sols faiblement désaturés se rencontreraient dans le nord du pays et les sols fortement désaturés seulement dans l'extrémité sud vers Bayanga. Il s'avère en fait que ces critères sont très variables d'un profil à l'autre et même à l'intérieur d'un profil (1). En règle générale les sols centrafricains sont moyennement à fortement désaturés.

Si l'on voulait subdiviser cet ensemble en utilisant des normes climatiques, on pourrait adopter la durée de la saison sèche. Il n'y aurait pas de «Udox» (avec moins d'un mois de saison sèche) en Centrafrique. La limite des 90 jours de saison sèche (cf. «Ustox») séparerait approximativement les sols ferrallitiques de forêt dense humide et ceux des savanes péri-forestières. La ligne des 150 jours de saison sèche (vers 7° N) correspond approximativement à la limite des sols aux couleurs vives et au début de ce que l'on peut appeler la séquence de couleur : rouge, ocre et beige en fonction de la topographie. Enfin la ligne des 180 jours marque le début de la prépondérance actuelle des sols ferrugineux tropicaux.

1. 2. Groupes et sous-groupes

Les sols ferrallitiques centrafricains contiennent très souvent ce que l'on a appelé : «stone-line» ou nappe de gravats, c'est-à-dire un rassemblement à faible profondeur de gravillons ou nodules ferrugineux, de quartz émoussés ou anguleux et de débris de cuirasse alignés à proximité de la surface topographique. L'origine de ces débris est souvent à rechercher dans le démantèlement des surfaces cuirassées. Selon P. SEGALLEN (1967), il y a inversion des matériaux dans les escarpements et les éléments fins des «altérites», autrefois protégés par la cuirasse des corniches et mis à nu par son déchaussement, vont recouvrir les débris de cuirasse et les gravillons sur les pentes.

Alors que pour certains «allochtonistes» les transports se sont effectués à assez grande distance aux dépens des surfaces d'aplanissement, pour d'autres, les «remaniements» ont pu se faire quasiment sur place. Effectivement on observe des filons de quartz traversant les nappes de gravats et seulement fauchés en surface. A. LEVEQUE (1970) considère que la remontée des éléments fins est d'origine biologique.

Dès 1962, en se basant sur l'examen macroscopique des tranchées de la voie ferrée du Comilog, C. LAPORTE avait émis l'hypothèse de l'autochtonie. Les plus récentes études (D. MULLER et al. 1980-81) basées sur les données

(1) rappelons que les taux de saturation n'avaient pu être retenus pour la caractérisation des «grandes séries» (cf. Y. CHATELIN et al. 1972).

microscopiques, microchimiques et minéralogiques, confirment l'autochtonie et la continuité de l'ensemble meuble supérieur et de l'ensemble nodulaire gravillonnaire sous-jacent.

Toutefois la complexité du développement historique des profils est confirmée.

A côté de nodules actuels uniquement ferrugineux, goéthitiques, on distingue une lignée ancienne de nodules ferrugineux et gibbsitiques : la gibbsite ne se forme pas actuellement.

La définition typologique «gravolite» pour horizon gravillonnaire, c'est-à-dire constituée à 50 % de nodules alumino-ferrugineux est purement morphologique et n'impose pas d'interprétation génétique. L'appellation CPCS sols «remaniés» maintenue dans la légende est donc impropre. Elle a été conservée par commodité dans un sens typologique : présence d'une nappe de gravats ou nodules alumino-ferrugineux à moins de 150 cm de profondeur. La profondeur de terre-meuble, au-dessus de la nappe de gravats, est un critère essentiel pour l'utilisation des sols.

Ainsi dans les autres groupes de sols ferrallitiques, les nodules ferrugineux ne sont pas caractéristiques ou n'apparaissent qu'en profondeur. Le groupe typique correspond à des sols de texture relativement constante bien qu'un léger appauvrissement de surface soit général.

Le groupe appauvri s'en différencie par une décoloration superficielle fréquente et surtout par un indice d'appauvrissement d'au moins 1/1,4 sur plus de 25 cm. Cet appauvrissement en argile des horizons A ne s'accompagne pas d'une accumulation corrélative en B. (R. FAUCK 1971).

Les sols pénévolués ont eu leur évolution perturbée par une cause non physico-chimique qui a eu pour effet de « déphaser le sol par rapport à l'évolution normale ». Ce sont des sols jeunes que l'on observe dans les escarpements en association avec des sols peu évolués d'érosion.

Bien que dans la classification française les sols ferrallitiques indurés soient classés au niveau du sous-groupe, ils ont été représentés sur la carte au même niveau que le groupe. Les plateaux indurés constituent un élément essentiel des paysages centrafricains. Se développant sur place, le cuirassement a fossilisé les diverses surfaces d'aplanissement et préservé leur étagement. Précisons cependant que même si les corniches cuirassées paraissent continues, le cuirassement est le plus souvent discontinu. D'ailleurs s'il s'agit comme dans le cas des lakéré d'un véritable affleurement rocheux, résultant du déchaussement par le jeu de l'érosion d'un matériel formé au cours des périodes antérieures, on considère qu'il s'agit de lithosols ou sols lithiques.

A l'intérieur des sols ferrallitiques trois faciès ont été distingués suivant la teinte de fond de l'horizon B. Cette teinte se situe dans la gamme des 2,5 YR et parfois 10 R pour les sols rouges, dans la gamme des 5 YR pour les sols ocre, et dans les gammes de 7,5 YR et 10 YR pour les sols jaunes ou beiges. Cette distinction est importante, car souvent dans le paysage on observe une décoloration progressive des sols le long des pentes, c'est la séquence normale des couleurs : les sols rouges en haut de versant passent progressivement aux sols ocre puis jaunes ou beiges en bas de pente.

Il est difficile en RCA de descendre dans la classification au niveau de la famille pour la simple raison que les cartes géologiques sont peu précises et d'ailleurs incomplètes et que le plus souvent les fosses pédologiques n'atteignent pas le niveau d'altération. Le matériau originel ne peut être déterminé avec certitude que dans des cas particuliers : grès, alluvions récentes ou lorsque les contrastes sont marqués du type roche basique (amphibolite) avec roche acide (granite).

Le niveau de classification retenu est inspiré de celui défini dans «Typologie des sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux» (Y. CHATELIN et al. 1972) sous le nom de «grande série». Les grandes séries sont définies par les caractéristiques morphologiques de la partie supérieure des profils (apexol). Elles sont établies de façon que leur distribution géographique soit cohérente et intelligible.

Définies morphologiquement et bien localisées (leurs noms proviennent de la toponymie), elles peuvent être facilement retrouvées sur le terrain. Ce sont des unités pédologiques stables aussi indépendantes que possible des problèmes de génétique et de classification des sols.

**BER 1 : Sol ferrallitique faiblement désaturé typique humique
(grande série de Berbérati)**

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.	Humidité
BER 1.1	A1	0- 5	0	33,5	24,0	6,4	16,9	5,3	3,9
2	A3	8- 15	0	67,0	9,5	4,2	8,4	3,7	2,8
3	B1	35- 45	0	65,0	11,0	5,0	11,0	3,9	2,4
4	B21	95-105	0	70,5	13,5	4,3	6,1	2,8	2,8
5	B22	190-195	0	66,0	15,0	5,7	8,0	3,1	2,2
6	B3	260-300	0	73,0	9,5	4,9	8,0	2,4	2,2

Matière organique ‰

Phosphore

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	M.H.T.	A. Fulv.	Ac. Hum.	AH./AF.	P ₂ O ₅ tot.	P. Olsen
BER 1.1	100	58,1	2,35	24,7	13,06	6,20	6,86	1,11	1,95	0,030
2	44	25,7	1,87	13,7	8,57	4,71	3,86	0,82	1,60	0,015
3	17	9,67	0,760	12,7	3,29	2,65	0,64	0,24		

Bases échangeables en mé/100 gr

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH-ClK
BER 1.1	7,52	5,48	0,36	0,04	13,4	21,7	62	5,9	5,2
2	3,00	1,13	0,20	0,03	4,36	10,9	40	5,1	4,4
3	1,80	0,60	0,19	0,03	2,62	6,25	42	5,3	5,2
4	1,40	0,38	0,11	0,04	1,93	3,25	59	5,6	5,7
5	1,20	0,83	0,10	0,04	2,17	3,25	67	6,2	6,3
6	0,75	0,15	0,08	0,08	1,02	2,75	37	5,5	5,7

Éléments totaux (Triacides) en %

Echant.	Fraction	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
BER 1.4	0 - 2 μ	12,1	1,00	29,1	29,2	23,7	3,00
	0 - 2 mm	10,6	22,2	11,6	14,5	38,8	1,12
1.6	0 - 2 μ	12,9	1,20	28,8	28,3	24,3	3,10
	0 - 2 mm	10,6	10,0	26,8	25,0	22,8	4,00

Echant.	MnO ₂	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
BER 1.4	0,051	0,30	0,16	0,22	0,26	1,69	1,11
	0,341	0,18	0,14	0,09	0,19	1,36	0,50
1.6	0,059	0,34	0,14	0,26	0,32	1,73	1,11
	0,065	0,17	0,13	0,09	0,14	1,82	1,14

Estimation quantitative des compositions minéralogiques

Echant.	Fraction	Kaoli.	Illite	Gibbs.	Goethi.	Hémat.	Ilmén.	Résidu
BER 1.4	0 - 2 μ	59,9	2,6	7,5	10	11,3	5,7	1,0
	0 - 2 mm	23,8	1,1	7,6	41,7		2,1	22,2
	0 - 2 μ	58,8	3	6,5	22,7	0,3	5,8	1,2
	0 - 2 mm	56,5	1,1	3,9	13,1	6,8	7,6	10,0

Analyses d'argiles BER. 1.4 et BER. 1.6 : Kaolinite, hématite importante, traces de goethite, un peu de gibbsite.

Éléments traces en p.p.m. avec Ge, Bi, Mo, Ag, < 10

Echant.	Mn	Pb	Ga	Sn	V	Cu	Zr	Ni	Co	Cr
BER. 1.4	> 1000	10	30	< 10	100	1000	150	80	30	200
6	> 1000	10	50	< 10	200	1000	200	100	30	300

2. Groupe de sols ferrallitiques typiques

2.1. Grande série de Berbérati.

Profil type : BER 1

Feuille Berbérati — 560 mètres — 4°03'N — 15°34' (le 9-12-1973)

Localisation, topographie, végétation.

Ce profil appartient à la séquence de Beina-Doïmo, située à une quarantaine de kilomètres au sud ouest de Berbérati (1). Il se situe dans un paysage multiconvexe mollement ondulé, à mi-versant d'une pente régulière voisine de 5 %, sur ortho-amphibolite probable.

Savane herbeuse guinéenne préforestière à *Pennisetum purpureum*, *Beckeropsis uniseta*, *Hyparrhenia sp* ; *Aframomum latifolium*... dégradée avec *Imperata cylindrica*.

Morphologie.

- | | |
|-----------------|---|
| de 0 à 5 cm | : Brun rouge très sombre (5 YR 2/2 h. au laboratoire : 5 YR 2,4/2 h. - 3,5/3 s.) ; à matière organique directement décelable ; sans autres éléments ; argilo-limoneuse ; structure fragmentaire très nette, polyédrique subanguleuse, moyenne et grossière ; collant ; nombreuses racines.
Transition nette régulière. |
| de 5 à 18 cm | : Brun rouge foncé (2,5 YR 3/4 frais), (au laboratoire : 2,5 YR 2,5/4 h. et 2,5 YR 4/4 s.) à matière organique encore décelable ; argile lourde ; structure fragmentaire très nette, polyédrique grossière ; volume des rides assez important entre les agrégats ; collant ; nombreuses racines fines et grosses.
Transition graduelle. |
| de 18 à 60 cm | : Rouge légèrement hétérogène : aspect plus net sur la face des agrégats (au laboratoire : 2,5 YR 3/5 h. et 4/6 s.) ; argile lourde ; structure polyédrique, moyenne très nette ; collant ; peu plastique ; racines fines.
Transition graduelle. |
| de 60 à 37 cm | : Rouge légèrement hétérogène (au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) ; argile lourde ; on distingue cependant quelques grains de quartz translucides proches du millimètre ; structure polyédrique nette moyenne et fine ; friable ; agrégats à pores très nombreux ; quelques racines.
Transition diffuse. |
| de 137 à 136 cm | : Rouge (au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) ; argile lourde ; structure polyédrique assez bien développée ; quelques faces luisantes et signes d'entraînement d'argile ; friable ; très poreux ; racines rares.
Profil prolongé à la tarière jusqu'à 300 cm : idem rouge (au laboratoire : 2,5 YR 3/7 h. et 4/8 s.) ; argile lourde ; nodules ferrugineux toujours absents. |

Classification du profil.

Sol ferrallitique faiblement désaturé typique, humide, rouge sur amphibolite probable.

Diagnostic.

Ortho-apexol sur structichron ; appumite brun rouge, contrasté, paramollique ; structichron argillique, anguclide, rouge.

Caractéristiques physico-chimiques.

Ce profil est remarquable par son homogénéité, sa couleur rouge, sa texture d'argile lourde, sa structure fortement développée, sa friabilité. Les teneurs en matière organique sont relativement très élevées (les acides fulviques prédominent dès le deuxième horizon). La désaturation reste faible en B. Les valeurs du rapport silice/alumine sont réduites. Contrairement à ce que laisseraient croire les valeurs assez élevées de la perte au feu, l'hématite prédomine largement sur la goéthite ; un peu de gibbsite s'individualise. A noter à côté des teneurs en titane, les valeurs élevées en nickel, chrome et surtout cuivre. L'ensemble des caractéristiques du profil incite à penser qu'il repose sur ortho-amphibolite plutôt que sur la série quartzitique de la Kadeï comme l'indique la carte géologique (G. et J. GERARD - 1953).

(1) cf. fig. in Notes de géomorphologie centrafricaine (t. II chap. VII) : l'extrémité occidentale du bouclier centrafricain.

Variations, extensions.

Ce type de sol compte parmi les plus riches de la RCA, mais il n'y couvre que de faible superficies. Les deux séquences de Beïna-Doymo montrent qu'à côté de ce type de profil, d'autres, tels BER 2 ou 6, renferment en profondeur des nodules ferrugineux, des blocs de quartz ou des débris de cuirasse.

Ailleurs ce type de profil se rencontre dans les entailles récentes : citant P. BENOIT-JAMIN, P. QUANTIN - (1965) décrit un profil très semblable NOL 22 : sol ferrallitique humifère, incomplètement évolué sur dolérite, le long de la vallée de la Kadei.

Par contre sur les plateaux, les sols fortement évolués sont relativement plus pauvres. Egalement humifère en surface, le profil NOL 8 est fortement désaturé.

2. 2. Séries similaires.

On peut rapprocher de cette série humifère du sud-ouest de la RCA, d'autres séries observées au sud-est, notamment sur le Complexe amphibolo-pyroxénique du Mbomou et dans le Haut Mbomou sur gneiss et micaschistes. Ce sont les séries de Dembia et d'Obo. Les reconnaissances de P. QUANTIN (1) ou l'étude de toposéquences comme celles de Dembia, ont montré qu'en raison de l'importance du cuirassement, l'étendue couverte par ces sols argileux rouge foncé était très limitée ; on les observe sur les plateaux. Cependant, étant donné leur intérêt pour les cultures pérennes arbustives type café, cacao, ces sols sont très importants.

Dans un profil comme Dembia 12 (2) on relève l'homogénéité du profil ou plutôt les variations progressives, l'absence d'éléments grossiers, la richesse en éléments fins (20 % de résidu sableux), la couleur rouge jusqu'en bas de pente, non loin du Mbomou. On note toutefois la structure, mal développée en profondeur, d'aspect poudreux (aliatique), révélant la présence de pseudo-sables. Dans ce profil fortement ferrallitique l'analyse d'argile révèle kaolinite, hématite et gibbsite à côté de simples traces de goéthite et probablement de vermiculite. Une autre série similaire est celle d'Obo avec le profil Z1 (3).

P. QUANTIN (1965) a fait de ces sols un groupe particulier de sols ferrallitiques humifères en soulignant qu'ils étaient liés à des roches généralement basiques, en tous cas riches en minéraux ferromagnésiens.

On pourrait différencier une autre série de sols « typiques » en regroupant les sols de ce type épars sur le socle centrafricain. Citons sur granite OX 15, OX 20, OS 7, AGB 16, sur schistes KP 13, KB 20, sur charnockite : OB 93, sur quartzites GB 72, SKB 9... (4)

Un léger appauvrissement de surface est général, notamment sur quartzite. R. JAMET (1978) parle à ce sujet de sols typiques faiblement appauvris : DEK 83, A.G. BEAUDOU de sol «typique appauvri» : SKB 13. Des processus secondaires, ou observés en profondeur, permettent de caractériser ces profils au niveau du sous-groupe. Ainsi, KP 13 se rattache au sous-groupe hydromorphe et OB 93 à induration de profondeur.

Au millionième, seules deux unités cartographiques ont été retenues : celles des sols à structure aliatique et celle des sols rajeunis, pénévoués.

(1) Notamment la séquence Bongoubo et le profil Z1, 5°03'30" - 24°39'30" - 600 m.

(2) 5°06' - 24°28' - 580 m (le 3.4.1973).

(3) de Gbassigbiri (ou Bassicberi). 5°19'30" - 26° 54'30" - 680 m cité d'après J. BOYER (1957). Selon P. QUANTIN, on l'observe de préférence sur les versants, les plateaux étant en général totalement érodés et cuirassés.

(4) pour les descriptions et analyses de ces profils se reporter aux rapports publiés ou multigraphiés (m) suivants :

— Y. BOULVERT, 1970 m ; 1971a ; 1971b ; 1975.

— A.G. BEAUDOU, 1971 m ; 1973 m ; 1980 m.

2. 3. Unité cartographique des sols rouges micro-agrégés des plateaux de Bocaranga (grande série de Ouourou).

Profil type : BCV 100

Feuille Bocaranga — 1240 mètres — 6° 50' — 15° 25' (Y. CHATELIN - fév. 1970).

Sur la surface d'aplanissement de la Lim-Bocaranga à 500 m de la bordure du plateau ; sur granite ; savane arborée soudano-guinéenne à *Lophira lanceolata*, *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* avec *Albizia zygia*, *Heeria pulcherrima*, *Protea madiensis*, *Entada oubanguiensis*, *Ximenia americana*...

Ce profil profond a été décrit et analysé de manière très détaillée. Sa description, faite d'abord suivant les termes du Glossaire (1969) a été prise comme exemple type pour la formulation typologique par Y. CHATELIN et al. (1972). Dans le même article les caractéristiques de la grande série de Ouourou sont présentées ainsi que la description de la séquence voisine de Bouyay qui montre comment se fait l'entaille de ce plateau dans le bassin versant de Sarki. Seules les données analytiques du profil BCV 100, qui n'avaient pas été reportées dans cet article, sont reproduites ici.

On voit qu'il s'agit bien d'un ortho-apexol, la cuirasse n'apparaît qu'à cinq mètres de profondeur, le matériau d'altération à huit mètres. A 13,6 m, la roche saine n'a pu être atteinte ; il s'agit probablement d'un granite à grain fin. A cette profondeur, les caractéristiques de l'infrasol ne peuvent servir de critère pour la cartographie pédologique.

En dépit de la proximité de l'escarpement induré de la surface 1200 m, ce profil est remarquable par son épaisseur de terre meuble, ses différenciations progressives, sa structure fragmentaire très fine et très friable (structichron aliatique) ainsi que par l'importance des limons fins (cf. pseudo-sables). Il est fortement ferrallitique dès la surface, le rapport silice/alumine voisin de 1 dans les fractions argile ou terre fine, remonte assez nettement dans les horizons d'altération.

Pris individuellement, ce profil est fortement désaturé, avec appauvrissement. Selon Y. CHATELIN, l'appauvrissement en argile n'est pas décelé régulièrement dans la plupart des profils de la série, ce caractère n'a donc pas été retenu dans le diagnostic.

Les sols de cette grande série de Ouourou, toujours fortement drainés, ont des caractères moins accusés vers l'intérieur des plateaux.

Certes les sols à structure poudreuse, farineuse dite aliatique les mieux caractérisés sont ceux des hauts plateaux de la Lim-Bocaranga, (cf. BOC 33), où une unité cartographique leur a été réservée. Il importe cependant de rappeler que des structures de ce type ont été observées en divers endroits du territoire : vieux plateaux cuirassés de Kouki (1) ou colluvions d'arêtes d'itabirites (2). Il s'agit toujours de vieux sols en place ou dérivant de matériaux anciens.

2. 4. Grande série de Sarki.

A côté de cette série on observe les sols de la grande série de Sarki. Les sols sont encore de couleur vive mais à côté des sols rouges majoritaires, on observe des sols ocre et même beiges en surface au moins. Ces sols peuvent être profonds c'est le cas des profils 3 et 4 de la séquence de Bouyay (Y. CHATELIN et al. 1972) mais à proximité de l'entaille, on observe des sols de type pénévolués brachy ou lepto-apexol sur altérite : profils 1 et 2). A noter que les éléments grossiers des sols remaniés de pente sont des quartz, issus de la roche et non des débris de cuirasse de plateau. Un autre critère réside dans la différenciation des appumites épais, colorés, assez humifères sur le plateau qui deviennent, sur le versant, minces, appauvris, peu humifères.

A l'érosion normale s'ajoutent, dans cette région, les méfaits du surpâturage ; la toposéquence de la Lim (3) montre la disparition des horizons humifères sur les versants (profil SK 1) et l'apparition en bas de pente de sols colluviaux à horizons humifères enterrés (profil SK 3).

(1) cf. profils KB 21 de la Notice de l'Ouham (1976) ou KB 30 de la Notice de Kouki (1971)
(2) cf. XA 3 de la séquence de Bogoin, BAK 16 de la séquence de Bakouma.
(3) A Ardo-Badi : 6°50' - 15°10' - 1100 m (Y.B. - 1966).

**BCV 100 : Sol rouge micro agrégé
(grande série de Ouaourou)**

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Dens.	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sa. fin	Sab. gros.	H ₂ O
BCV 100.1	A 1	0- 10	1,25	0,70	12,0	29,5	5,0	16,3	32,0	1,7
2	A 3	25- 35	1,19	0,60	10,5	22,0	7,5	27,2	29,5	1,6
3	B 1	65- 75	1,17	0,70	14,5	14,5	7,7	36,9	23,4	1,9
4	B 2.1	150-160	1,02	1,00	35,5	14,0	7,4	22,5	18,2	1,6
5	B 2.2	290-300	1,05	0,90	50,0	14,0	7,0	11,2	16,0	1,8
6	B 3	430-440	1,15	1,30	47,5	17,0	7,7	13,2	12,9	1,7
7	Bcr 1	(490-570)		70,10	7,5	8,0	6,3	21,1	55,6	1,5
8	Bcr 2	(570-675)		1,8	5,5	6,5	5,0	18,6	63,1	1,3
9	Bcr 3	(675-810)		61,2	10,0	9,0	5,7	20,5	53,5	1,3
10	C 1	900		5,60	16,0	27,5	8,6	20,6	26,3	1,0
11	C 21	1100		6,90	14,0	27,5	10,8	20,7	26,0	1,0
12	C 3	1350		8,20	11,5	28,5	12,6	19,4	27,1	1,9

Matière organique en ‰

Echant.	M.O.	C	N	C/N	M.H.T.	A. Hum.	A. Fulv.	A.H. Br.	A.H. Gr.
1	35	20,2	1,39	14,5	7,36	2,50	4,86	0,84	1,29
2	17	10,1	0,680	14,9	4,39	0,72	3,67	0,22	0,42
3	11	6,62	0,433	15,3	2,88	0,35	2,53		
4	8	4,41	0,380	11,6					

Bases échangeables en mé/100 gr

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH CIK
1	0,36	0,30	0,21	0,01	0,88	11,8	7	5,2	3,9
2	0,05	0,21	0,05	0,01	0,32	8,00	4	5,2	4,3
3	0,06	0,09	0,05	0,02	0,22	7,00	3	5,2	4,6
4	0,06	0,15	0,03	0,02	0,26	6,00	4	5,4	5,1
5	0,15	0,06	0,08	0,04	0,33	5,25	6	5,5	5,1
6	0,12	0,03	0,02	0,04	0,21	5,25	4	5,6	5,0
7	0,15	0,03	0,02	0,02	0,22	4,50	5	5,7	5,3
8	0,15	0,03	0,01	0,02	0,21	4,00	5	5,6	4,3
9	0,12	0,21	0,02	0,02	0,37	4,25	9	5,7	4,0
10	0,15	0,21	0,03	0,02	0,41	3,00	14	5,7	4,0
11	0,15	0,39	0,02	0,04	0,60	3,25	18	5,9	4,6
12	0,15	0,15	0,02	0,03	0,35	2,00	18	5,9	4,5

Analyses d'argiles aux rayons X

- BCV 100. 2 : Kaolinite, traces d'interstratifié, gibbsite importante, hématite, un peu de goethite.
 3 : Kaolinite, traces possibles d'interstratifié, gibbsite importante, hématite, un peu de goethite.
 4 : Kaolinite, traces d'interstratifié, gibbsite importante, hématite, un peu de goethite.
 6 : Kaolinite, traces d'interstratifié, gibbsite importante, hématite, traces de goethite.
 7a : Kaolinite ou fire clay, traces d'interstratifié, gibbsite assez importante, hématite, un peu de goethite.
 7b : fire clay ou métahalloysite, traces d'instratifié, gibbsite importante, goethite assez importante, hématite.

Profil BCV 100 (suite)

Analyses triacides en %

	Echant.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Mn O ₂
Argile	2	22,4	1,20	24,5	36,4	12,0	1,95	0,040
	3	19,5	1,40	24,7	27,9	12,2	1,95	0,040
	4	19,1	0,80	25,0	38,8	12,0	1,95	0,024
	6	18,6	1,20	27,0	37,6	12,0	2,00	0,024
	7a	17,7	0,55	28,4	36,0	14,0	1,75	0,024
	10	13,1	0,80	40,1	33,0	8,00	2,54	0,024
	11	13,8	0,60	32,3	28,5	20,0	2,10	0,024
	12	12,5	1,75	29,7	28,0	24,0	1,40	0,080
Terre fine	2	12,0	37,7	14,0	23,8	8,75	2,33	0,040
	3	12,6	32,7	15,3	26,0	9,50	2,35	0,040
	4	12,4	29,5	15,8	27,8	10,0	2,38	0,028
	6	13,4	23,7	19,4	29,5	10,0	2,33	0,024
	7a	10,9	30,2	16,5	24,3	15,0	1,53	0,016
	10	9,05	29,3	27,8	26,5	4,00	1,80	0,024
	11	10,2	24,5	26,4	24,5	11,3	1,61	0,020
	12	9,6	30,0	24,2	23,8	9,25	1,60	0,024
Cuirasse	7b	11,8	17,5	13,7	22,3	31,8	1,08	0,012
	8b	7,85	40,5	17,5	17,3	14,0	1,08	0,016

	Echant.	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
Argile	2	0,26	0,16	0,22	0,32	0,94	1,14
	3	0,58	0,20	0,26	0,36	0,92	1,11
	4	0,10	0,16	0,22	0,30	0,91	1,09
	6	0,14	0,16	0,24	0,36	1,01	1,22
	7a	0,24	0,32	0,22	0,28	1,07	1,33
	10	0,14	0,12	1,06	0,40	1,79	2,06
	11	0,34	0,10	0,36	0,36	1,32	1,92
	12	0,32	0,16	0,32	0,60	1,16	1,80
Terre fine	2	0,50	0,16	0,14	0,20	0,81	1,00
	3	0,19	0,17	0,16	0,21	0,81	1,00
	4	0,15	0,17	0,15	0,22	0,78	0,96
	6	0,14	0,15	0,13	0,19	0,91	1,11
	7a	0,15	0,12	0,15	0,29	0,82	1,15
	10	0,20	0,12	0,55	0,26	1,62	1,77
	11	0,19	0,10	0,31	0,26	1,41	1,83
	12	0,17	0,07	0,21	0,26	1,38	1,73
Cuirasse	7b	0,16	0,09	0,15	0,23	0,54	1,04
	8b	0,14	0,09	0,15	0,23	1,13	1,71

**BET 6 : Sol ferrallitique moyennement désaturé typique, faiblement rajeuni, rouge sur granite
(grande série de Dompta)**

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.
BET 6.1	A1	0- 9	0	36,0	20,0	3,5	6,6	26,4
2	A3	15- 25	0	45,5	20,0	3,0	17,2	6,9
3	B1	70- 80	7,4	59,5	12,0	3,4	4,7	18,7
4	B2	145-155	14,3	57,0	14,5	3,9	4,4	18,8
5	C	250-260	9,8	31,0	27,5	13,0	6,3	21,1

Matière organique ‰

Phosphore

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	M.H.T.	A. Hum.	A. Fulv.	P ₂ O ₅ tot.	P. Olsen
1	50	29,0	1,59	18,2	9,21	5,27	3,94	1,15	0,040
2	43	24,7	2,08	11,9	8,69	4,77	3,92	1,49	0,010

Bases échangeables en mé/100 gr

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH CIK
1	3,75	1,80	0,29	0,03	5,87	13,8	42,5	5,5	4,7
2	8,72	2,85	0,20	0,03	11,8	14,7	80	6,6	5,9
3	0,30	0,75	0,12	0,03	1,20	4,50	26,5	4,8	4,6
4	0,30	0,60	0,12	0,01	1,03	3,50	29,5	5,1	4,9
5	0,25	0,35	0,15	0,03	0,78	1,95	40	5,1	4,6

Éléments totaux (Triacides en %)

Echant.	Fraction	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
6.4	0 - 2 μ	14,6	0,60	31,7	36,8	14,1	1,15
	0 - 2 mm	12,0	23,1	28,4	26,5	8,0	1,03
6.5	0 - 2 mm	10,3	25,6	28,9	26,0	7,0	0,90

Echant.	MnO ₂	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
6.4	0,024	0,36	0,16	0,28	0,24	1,17	1,46
	0,011	0,14	0,10	0,26	0,12	1,52	1,81
6.5	0,010	0,23	0,07	0,27	0,13	1,61	1,88

Estimation de la composition d'après les analyses triacides

Echant.	Fraction	Kaoli.	Illite	Gibbs.	Goethi.	Hémat.	Ilmén.	Résidu
6.4	0 - 2 μ	64,8	3,2	15,9	/	12,7	2,2	0,6
	2 μ - 2 mm	48,5	2,5	/	/	/	4	53,9
	0 - 2 mm	57,9	3	4,2	7,5	/	2	23,1
6.5	0 - 2 mm	58,9	3	2,7	6,6	/	1,7	25,6

Analyses d'argiles aux rayons X : BET 6.4 et 6.5 : kaolinite, gibbsite, goethite

Éléments traces en p.p.m. dans sols bruts avec Ge, Bi, Mo, Ag < 10

Echant.	Mn	Pb	Ga	Sn	V	Cu	Zr	Ni	Co	Cr
BET. 6.4	1000	30	50	20	100	50	100	30	< 10	30
6.5	"	"	"	"	"	"	"	"	10	"

2. 5. Grande série de Dompsta.

Une série assez similaire s'observe dans les vallons entaillant les plateaux de la surface d'aplanissement de Bouar-Baboua qui s'étend, entre 900 et 1000 m. au sud de la précédente.

Sur les interfluviaux convexes à induration discontinue, on peut observer des sols ferrallitiques typiques du type BOC 13 (1); ce profil assez faiblement désaturé se caractérise par une variation de couleur très progressive en profondeur (elle passe de 7,5 YR 8/2 en surface, à 5 YR 4/8 en B 22, elle n'atteint 2,5 YR 4/8 qu'au-dessous de 170 cm). En même temps, la déstructuration s'accroît (de pauciclude à aliatode). Dans ce profil, des nodules ferrugineux s'observent à partir de trois mètres, dans l'infrasol par conséquent. Plus bas sur l'entaille, la décoloration des profils s'accroît (BOC 14), tandis que gravolite (BOC 15) ou gravélon (BOC 16) se rapprochent de la surface.

Le profil décrit à titre d'exemple provient de la séquence de Bondiba (2).

Profil type : BET 6

Feuille Bétaré-Oya — 1000 mètres — 5° 32' 10" — 14° 46' 50" (le 13.12.1973)

Localisation, topographie, végétation.

Ce profil se situe sur la séquence ouest de Bondiba, au début de l'entaille du plateau de Baboua, dominant le « bois de ravin » du marigot Modiki. Ce vallon est assez encaissé et la pente locale atteint 10 %. Savane arborée soudano-guinéenne à *Lophira lanceolata*, *Prosopis africana*, *Cussonia djalensis*, *Erythrina sigmoidea* avec *Piliostigma thonningii*, *Hymenocardia acida*. Strate herbacée à base de *Beckeropsis unisetata*.

Morphologie.

de 0 à 9 cm	: Humifère ; brun gris très foncé (10 YR 3/2 h. et 5/2 s.) ; argilo-limoneux ; structure à tendance grumeleuse ; friable ; très poreux ; feutrage racinaire.
A ₁	Transition nette régulière.
de 9 à 40 cm	: Encore humifère ; brun assez foncé (7,5 YR 4/4 h. - 10 YR 6/4 s.) argileux ; structure polyédrique médiocrement développée ; assez friable ; poreux ; assez nombreuses racines.
A ₃	Transition graduelle.
de 40 à 110 cm	: Ocre rouge (5 YR 4,5/6 h. - 6,5/8 s.) ; légèrement hétérogène ; argileux avec un peu de sables grossiers ainsi que quelques blocs de granite altéré ; structure polyédrique mal développée ; friable ; poreux ; quelques racines.
B ₁	Transition diffuse.
de 110 à 200 cm	: Rouge ocre (3,75 YR 4,5/6 h. - 6,5/8 s.) ; argileux avec un peu de sables grossiers et quelques fins graviers, inférieurs ou égaux à 0,5 cm ; structure très mal développée ; friable ; très poreux ; racines rares.
B ₂	Transition distincte.
de 200 à 260 cm	: Matrice rouge clair (2,5 YR 6/6 h.) hétérogène, sans cohésion propre dans un squelette rose (10 R 5/4) ou jaune (10 YR 8/8) ; roche granitique très altérée avec de gros grains de quartz, translucides, subanguleux, inférieurs ou égaux à 0,5 cm ; cet ensemble argilo-limoneux s'écrase en une poudre soyeuse en dehors des sables grossiers ; structure polyédrique très mal développée ; très friable ; très poreux.
C	Sol ferrallitique moyennement désaturé typique, faiblement rajeuni, rouge sur granite.

Diagnostic.

Ortho-apexol sur structichron. Appumite brun para-mollique contrasté. Structichron dyscrophe, ocre rouge, homogène, argileux, pauciclude. Structichron profond, rouge ocre, argileux, aliatode. Infrasol : allotérite balichrome.

Caractéristiques physico-chimiques.

On note dans ce profil les variations régulières avec la profondeur de la texture et de la couleur tandis que la structure devient friable. Le processus de ferrallitisation se traduit par l'abaissement du rapport silice/alumine notamment dans la fraction argileuse où s'individualise la gibbsite. Ce profil est moyennement désaturé. Sa position dans une entaille entraîne un faible rajeunissement : l'horizon A₃ paraît hétérogène (apports latéraux) et l'horizon d'altération est assez proche de la surface.

(1) 6°20' - 15°10' - 1020 m - séquence de Dompsta.

(2) Cette séquence a été décrite (cf. p. 12-13 - fig. 5) in Notes géomorphologiques régionales en Centrafrique (Y.B. février 1982).

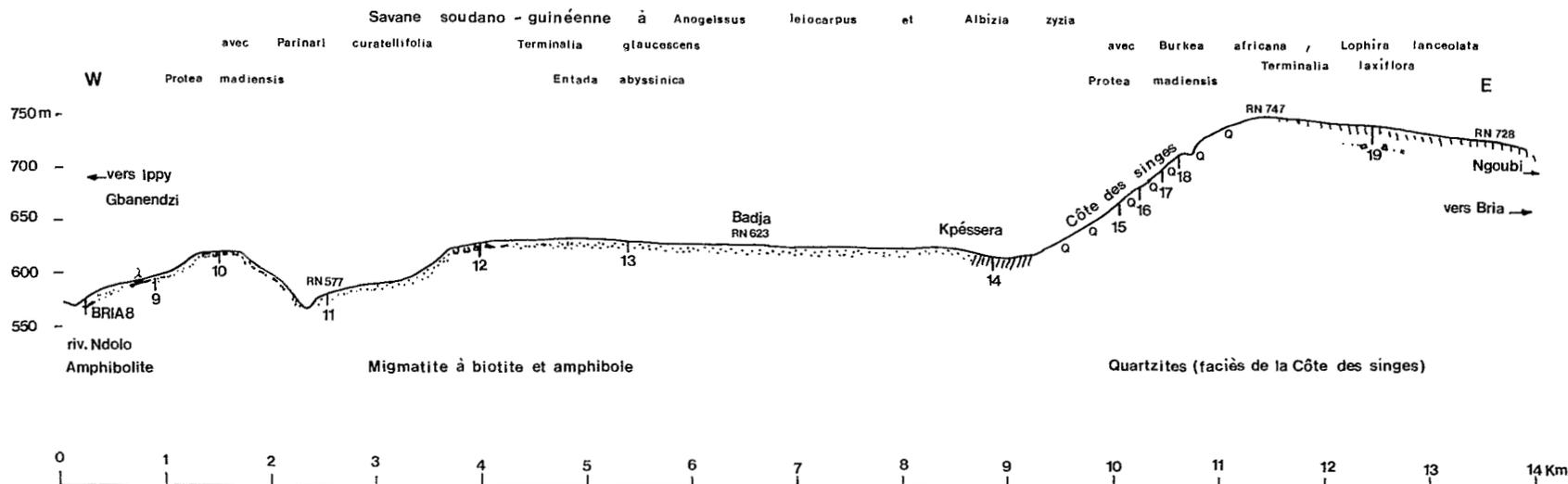


Fig. 14 - Toposéquence de la Côte des Singes

Entre Bria et Ippy, on peut observer un net contraste de modelé entre les quartzites du faciès de la Côte des Singes et le reste du socle précambrien (1). Ces quartzites à muscovite constituent des reliefs résiduels dominant d'une centaine de mètres la surface centrafricaine. Les savanes soudano-guinéennes à *Anogeissus leiocarpus* et *Albizia zygia* y prennent un caractère moins méridional marqué par le remplacement de *Terminalia glaucescens* par *Terminalia laxiflora* et l'apparition des savanes à *Burkea africana* et *Lophira lanceolata*. Le contraste est frappant entre les sols squelettiques de l'escarpement (BRI 15 à 18) et les sols rouges profonds du revers (BRI 19 : riche en sables grossiers mais pauvre en limons) ou du piémont (BRI 14).

La surface centrafricaine s.s. est plus ou moins entaillée par le réseau hydrographique. Les sols ferrallitiques «remaniés» (à nodules ferrugineux ou gravolite) du plateau (BRI 13) ou des versants (BRI 9-11) font place à des cuirasses démantelées (du type haut-glacis) en bordure des entailles (BRI 12-10). Localement à la base des entailles les sols peuvent être légèrement décolorés et présenter une carapace en formation (BRI 8 : type moyen-glacis).

(1) cf. fig. in chap. IX des Notes géomorphologiques régionales.

A côté de ce type de profil, il importe de citer des profils dits rajeunis ou pénévoulés qui se développent dans les altérites. Riches en minéraux altérables, ils sont très communs dans les grands escarpements en association avec les sols lithiques ou régosoliques.

On peut rappeler le profil NOL 22 (P. BENOIT-JANIN - 1962) sur un relief rajeuni par l'érosion de la vallée de la Kadeï. Ce type de profil a été observé dans la plupart des séquences transversales aux grands escarpements. Citons BER 7 de la séquence Beïna-Doïmo, BET 3 de la séquence de Bondiba, BOZ 19 de la séquence est-Bogali...

R. JAMET (1978) en a fait l'unité des sols «rajeunis modaux» type MBR 82 et A.G. BEAUDOU (1980) le sous-groupe «typique pénévoulé» : OB 1 ou VOB 114.

3. Groupe des sols ferrallitiques «remaniés».

Nous avons signalé que cette appellation était impropre et que les sols cartographiés sous ce sigle seraient mieux caractérisés par la définition typologique : Brachy ou lepto-apexol sur gravolite qui implique la présence d'un niveau de nodules ferrugineux à moins de 150 cm de profondeur.

3. 1. Grande série de Bossembélé.

Les sols de cette série sont les plus communs sur la partie centrale de la dorsale centrafricaine. C'est la grande série de Bossembélé. Pour le moment, les sols de ce plateau n'ont guère été étudiés qu'à ses extrémités : ligne de partage des eaux au sud de Bossangoa (1) ou plateau dominant Boali (2).

L'exemple choisi est pris sur la toposéquence de la Côte des Singes, à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de Bria (fig. 14).

Profil type : BR1a 9

Feuille Bria — 610 mètres — 6°27'N — 21°42'E (le 14.3.1975)

Localisation, topographie, végétation.

A l'ouest de Bria, la dorsale centrafricaine est surmontée d'une centaine de mètres par des reliefs résiduels de quartzites micacés. Plus que des arêtes, on observe des dômes arrondis avec sols sableux (BR1 19), le quartzite n'affleurant que sur les flancs (BR1 15 à 18 : sols peu évolués d'érosion). Sur le piémont, la dorsale centrafricaine apparaît constituée d'un glacis cuirassé (type haut-glacis : BR1 10-12) entaillé par l'érosion remontante du réseau hydrographique.

A proximité immédiate d'un lakéré (cuirasse secondaire de versant), le profil BR1 9 se situe entre un lambeau détaché du haut-glacis et une carapace de versant observée au fond du profil BR1 8, légèrement décoloré en raison de la proximité du marigot Ndolo.

Sous un léger ressaut avec blocs de cuirasses épars, pente locale 5 % vers le sud-ouest ; quelques termitières champignons rouges.

Jachère arbustive avec *Parinari curatellifolia*, *Crossopteryx febrifuga*, *Piliostigma thonningii*, *Hymenocardia acida*.

Morphologie

de 0 à 13 cm : Humifère, brun (7,5 YR 3/3 f.) ; (au laboratoire : 5 YR 3/3 h. 4/4 s.) ; structure polyédrique grossière moyennement développée ; poreux ; peu friable ; nombreuses racines.
Transition graduelle.

(1) citons le profil YB 82 (6°05' - 17°25' - 585 m) : sol ferrallitique moyennement désaturé remanié de la coupe XI de Koro Kaba - Y.B.1966.
(2) cf. profil GB 38 (4°53' - 18°0'40" - 640 m) : sol ferrallitique fortement remanié désaturé - /n Notice 64 - Bangui - Y.B.1976.

**BR1a 9 : Sol ferrallitique « remanié »
(grande série de Bossembélé)**

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.	H ₂ O
BR1a 9.1	A1	0- 10	0	28,5	12,5	3,9	20,3	25,2	2,1
2	A3	15- 25	0	44,5	6,5	3,1	19,4	22,8	1,3
3	B1	45- 55	0	47,5	6,5	3,6	20,0	19,3	1,1
4	Bgr 1	100-110	73,9	52,5	9,0	3,4	12,0	22,0	1,1
5	Bgr 2	240-245	62,3	46,5	7,0	4,6	13,0	27,8	1,1

Matière organique ‰

Echant.	M.O.	C	N	C/N	M.H.T.	A.H.	A.F.	A.H.G.	A.H.I.	A.H.B.
BR1 9.1	75,0	43,3	1,41	30,7	5,91	2,00	3,91	1,34	0,2	0,46
2	24,0	14,2	1,06	13,4	4,85	1,40	3,45			
3	20,0	11,7	0,66	17,7						

Bases échangeables en mé/100 gr

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH CIK
BR1 9.1	3,75	0,60	0,16	0,02	4,53	10,3	44,0	5,9	4,9
2	1,05	0,24	0,13	0,07	1,49	8,25	18,1	5,0	4,5
3	0,45	0,24	0,11	0,06	0,86	6,50	13,2	4,7	4,6
4	1,50	0,30	0,33	0,24	2,37	5,00	47,4	4,8	4,9
5	1,65	0,15	0,19	0,10	2,09	4,25	49,2	5,4	5,3

Éléments totaux (Triacides en %)

Echant.	Fract.	perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
BR1 9.4	0 - 2 μ	16,0	0,14	33,9	32,5	15,0	1,35
	0 - 2 mm	13,5	16,4	24,5	26,3	16,7	1,35
	> 2 mm	18,2	4,1	20,2	35,7	20,5	1,02

Fract.	MnO ₂	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
0 - 2 mm	0,051	0,10	0,20	0,48	0,26	1,36	1,76
0 - 2 mm	0,048	0,30	0,15	0,26	0,08	1,12	1,58
> 2 mm	0,020	0,17	0,05	0,15	0,10	0,70	0,96

Estimation quantitative des compositions minéralogiques

Echant.	Fraction	Kaol.	Illite	Gibbs.	Goeth.	Ilmén.	Résidu
BR1 9.4	0 - 2 μ	68	6	7	13	2,6	0,14
	2 μ - 2 mm	33	1	11,5	17	2,7	31,7
	0 - 2 mm	50	3	9,5	15	2,6	16,4
	> 2 mm	44	/	28,5	22	2	4,1

Analyses d'argiles BR1 9.4 : (Kaolinite (55-65 %), traces possibles d'interstratifié chlorite - vermiculite (65 %), hématisite (15-25 %), gibbsite (10-20 %).

Éléments traces en p.p.m. de BR1 9.4 avec Ge, Bi, Mo, Sn, Ag, Zr, Co < 10

Mn	Pb	Ga	V	Cu	Ni	Cr
400	15	30	20	30	30	30

- de 13 à 31 cm : Ocre rouge (5 YR 4/4 f.) ; (au laboratoire : 3,75 YR 3/4 h. et 4/6 s.) ; argileux ; structure polyédrique moyennement développée ; poreux ; assez friable ; assez nombreuses racines.
A3 Transition graduelle à diffuse.
- de 31 à 79 cm : Rouge (2,5 YR 4/6 f.) ; (au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) ; argileux ; on note la présence d'un bloc isolé de cuirasse ferrugineuse brun-jaune et ocre-rouge ; structure polyédrique médiocrement développée ; très poreux ; friable ; racines rares.
B1 Transition nette.
- de 79 à 135 cm : Rouge idem ; (au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) ; très nombreux nodules ferrugineux à remplissage argileux, rouge (2,5 YR 3/6 f.) ; (au laboratoire 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) ; la surface de contact est souvent soulignée par des revêtements, des facettes lisses ; structure polyédrique médiocrement développée ; peu poreux ; fragile.
Bgr1 Transition graduelle.
- de 135 à 244 cm : Rouge idem ; (au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) ; horizon à nodules ferrugineux similaires, mêlés de débris de roche micacées ferruginisés et altérés : ils s'écrasent en poudre ; structure très médiocre ; fragile.
Bgr1

D'après la carte géologique à 1 : 500 000 (B. BESSOLES - 1962), ce profil se situe à la limite de migmatites à biotite et amphibole et de leptynites (gneiss migmatitiques), à proximité d'une enclave d'amphibolite.

Diagnostic typologique.

Brachy-apexol à appumite éseptolique, ombrique ; structichron rouge, argileux, pauciclude ; gravolite structichrome à phase altéritique en profondeur : isaltérite.

Caractéristiques physico-chimiques.

La limite des horizons meubles à 79 cm est nette : le refus au tamis de 2 mm s'élève brusquement de 0 à 74 %, tandis que le pourcentage de sables fins s'abaisse légèrement. On note à ce niveau une brusque remontée de la somme des bases échangeables et par suite du taux de saturation, tandis qu'à proximité de l'horizon d'altération, le pH remonte. Ainsi le structichron apparaît fortement désaturé, le gravolite ne l'étant que moyennement.

L'analyse d'argile confirme l'évolution ferrallitique de ces sols avec l'individualisation d'hématite à côté de gibbsite et ceci d'autant plus dans les nodules qui sont aluminoferrugineux.

3. 2. Extension-Variations. Grandes séries d'Agoudou-Manga, de Bossangoa.

Ces sols à « gravolite » s'étendent pourtant sur la majeure partie de la dorsale centrafricaine. Dans son étude sur les sols de Grimari, P. QUANTIN (1965) cartographie les sols ferrallitiques comme sols « rouges concrétionnés, parfois cuirassés ». La plupart de ces sols sont des lepto-apexols : avec structichron d'épaisseur inférieure à 30 cm.

Un sol de ce type a été décrit sur la feuille Bangui (Y.B. 1976 cf. p. 69) profil GC 68, fortement désaturé : lepto-apexol à appumite, sans structichron sur gravolite, intergrade gravélon et allotérite balichrome (famille sur quartzites sériciteux de la Yangana). Dans cette série sur piémont oubanguien, on observe la séquence de couleurs : sols rouges, ocre et gris-jaune. Par contre, sur les plateaux de la surface centrafricaine (grande série de Bossembélé), les sols rouges sont très largement prédominants. Plus au nord sur le piémont tchadien, sur socle ancien, de l'Ouham-Bamingui, on retrouve la séquence de couleurs : sols rouges, ocre et beiges : les sols ferrallitiques passant, à la base du versant, à des sols ferrugineux tropicaux. Les sols rouges « remaniés » de ce type ont été regroupés dans la grande série des Brachy-apexols de Bossangoa (Y. CHATELIN et al. - 1972).

Un exemple en est donné dans la Notice des sols de l'Ouham (Y.B. 1975 cf. p. 84) : OY 7 fortement désaturé sur granite : Brachy-apexol avec épistructichron rouge sur gravolite à phases gravélon et prétröstérite demantelée, hypostructichron rouge et isaltérite. Un profil voisin OD 37 moyennement saturé sur charnockite, a été cité et analysé en détail par D. RAMBAUD (1969).

Un autre exemple de brachy-apexol a été décrit dans l'étude régionale sur la série schisteuse de Kouki (Y.B. 1971 cf. p. 417) avec le profil KA 79 de la séquence de Boulo, dont le diagnostic sommaire est : appumite brun rouge, épistructichron rouge argileux, gravolite ferroxique, allotérite puis isaltérite balichrome. Dans ce profil faiblement désaturé, l'analyse mécanique révèle plus de 30 % de limons fins : pourcentage exceptionnel pour des sols ferrallitiques.

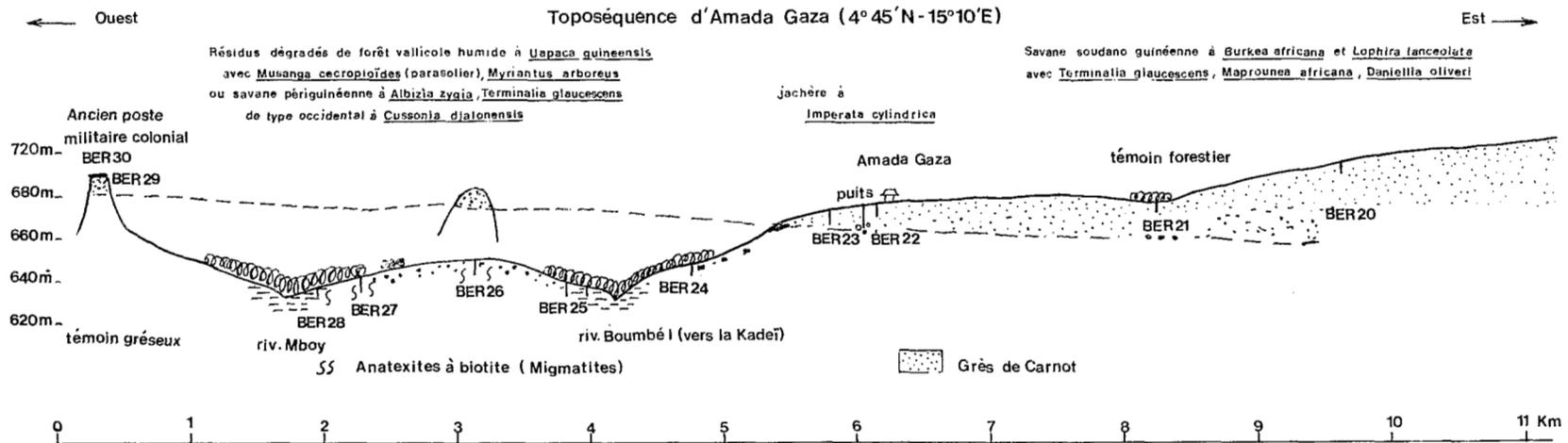


Fig. 15 - Toposéquence d'Amada-Gaza

(cf. p. 67 et fig. 29.2 p. 78 in Tome 1 Notes géomorphologiques régionales en Centrafrique Y.B. 1982).

Cette séquence est représentative de la bordure occidentale des grès de Carnot. Contrairement aux grès d'Ouadda qui se présentent sous l'aspect d'une surface structurale avec un niveau supérieur de grès ferruginisé en cuirasse, se terminant par un escarpement souvent important sur le socle, les grès de Carnot apparaissent, décomposés en sables, sous l'aspect de larges interfluves multiconvexes. Tandis que au long des grandes vallées, les entailles sont vives, sur les bordures les terminaisons en biseau des grès sont parfois insensibles.

Les sols sur grès se différencient nettement des sols sur socle par leur texture sableuse et par l'absence de nodules ferrugineux. Ils sont très profonds : BER 20. Des graviers de quartz, arrondis et polis, apparaissent à partir de 300 cm en BER 22 et de 100 cm en BER 22 : débris de grès fin violacé (7,5 R 3/2 - 10 R 3/3), de cuirasses gréseuses (à nombreux granules quartzeux), de quartz translucides cariés, de graviers et galets de quartz. A proximité, un puits du village d'Amada-Gaza est creusé dans le grès blanc ou violacé puis dans le conglomérat de base à galets (le niveau d'eau est à 9 m).

Le profil BER 23 est homogène de couleur rouge foncée (10 R 3/6) plus argileux que la moyenne des sols sur grès. Non loin une dalle de cuirasse gréseuse marque la limite des grès de Carnot (cuirasse gréseuse, type « très haut glacis » : BER 23.0). Au-dessous le profil sur socle BER 24 est un sol ferrallitique rouge remanié hétérogène : il renferme des débris de cuirasses et de roches gréseuses.

Dans l'entaille de la Boumbé I, le profil BER 25 est un sol beige peu développé sur « réti-altérite » d'embranchite lité. Non loin BER 26 est un sol rouge « remanié » sur anatexite (gravo-altérite). Il en est de même pour BER 27. Si ce profil se développe bien sur socle, il est remanié stricto sensu : dans le gravélon sus-jacent on observe parmi les graviers quartzeux, plus ou moins anguleux et ferruginisés, des galets arrondis et aplanis provenant des grès de l'amont.

Sous forêt vallicole à proximité de la rivière Mboy, le profil BER 28 beige, décoloré par l'hydromorphie, présente en profondeur une caparace ferrugineuse vacuolaire jaunâtre (type moyen-glacis BER 28.0). Au-delà vers l'ouest on observe des buttes démantelées, témoins des grès de Carnot, telle celle sur laquelle était établi au début du siècle le poste militaire d'Amada-Gaza (cuirasse de type très haut glacis : BER 30, sur grès : BER 29).

On relève entre ces trois cuirasses des différences de constitution minéralogique : BER 23 et 30 sont bien pourvus en gibbsite et hématite tandis que BER 28, du moyen glacis sur socle, renferme des traces d'illite et de la goéthite en quantité importante.

Le contraste phytogéographique est important. Sur migmatite le milieu phytogéographique est de type congo-guinéen : forêt vallicole à *Uapaca guineensis*. Cette forêt, en voie de dégradation, présente des repousses de parasoliers (*Musanga cecropioides*) et *Myrianthus arboreus*. Elle fait place à une savane péri-guinéenne à *Albizia zygia* et *Terminalia glaucescens*. Le caractère occidental de la région se traduit par l'abondance de *Cussonia djalonensis*.

Sur grès, ce milieu fait place au domaine soudano-guinéen des savanes à *Burkea africana* et *Lophira lanceolata* avec *Terminalia glaucescens*, *Maprounea africana*, *Daniellia oliveri* avec un sous-bois de fougères (*Pteridium aquilinum*).

On voit que les limites géologique et morphologique, entre socle et grès, peuvent être délicates à préciser tandis que les limites pédologique et phytogéographique sont ici plus simples à observer.

Il s'agit en fait de pseudo-limons (la fraction 0-2 μ renferme déjà 20 % de fer). L'analyse granulométrique totale révèle dans le gravolite des constituants mal triés aux grandes dimensions (médianes 1,9 et 1,6 μ). On y reconnaît des quartz picotés, parfois enduits d'oxydes de fer, des feldspaths altérés, des concrétions brun ocre ainsi que des débris végétaux.

La profondeur à laquelle on rencontre le gravolite est un élément essentiel pour l'utilisation de ces sols, notamment pour la culture mécanisée. Elle est en fait variable; la « nappe de gravats » suit approximativement la surface topographique avec des ondulations, des gondolements. Pour cette raison, la profondeur retenue pour la prise en compte du gravolite diffère, suivant le contexte régional et les auteurs, entre 1,20 et 2 m., le plus souvent 1,5 m. Dans l'étude locale de Kouki, elle était ainsi de 120 cm, profondeur retenue par R. JAMET (1978) dans la Notice des sols de Kaga Bandoro. Les profils cités par cet auteur appartiennent au piémont tchadien et se rattachent à la grande série de Bossangoa.

Par contre, la grande série d'Agoudou-Manga (à l'est de Bambari) sur micaschistes et quartzites micacés définie par A.G. BEAUDOU (1972) est proche de la série de Bossembélé. Le diagnostic du profil type AGB 49 correspond à : appumite, gravo-structichron dyscrophe, gravolite, hypostructichron et altérite. Les gravolites sont le plus souvent le siège d'une illuviation argileuse très importante que se matérialise par un grand nombre de cutanes (ferriargilanes et ferranes).

A côté des sols remaniés modaux, A.G. BEAUDOU (1980) donne les descriptions de profils des deux faciès rouges et ocre pour les divers sous-groupes : indurés (GAB 4), hydromorphes (AGB 58), pénévoulés (GAB 2). Dans la carte de synthèse de RCA les premiers ont été souvent cartographiés avec les sols indurés et les derniers avec les sols jeunes d'érosion, auxquels les sols pénévoulés sont associés.

3. 3. Séries annexes :

3.3.1. Grande série du Bamingui

Au niveau de Kaga Bandoro (ex Crampel) les profils ferrallitiques remaniés appartenant au faciès ocre prennent une certaine importance. C'est ainsi que les deux profils type retenus par R. JAMET (1978) appartiennent l'un au faciès ocre rouge (5 YR) : MBR 194, l'autre au faciès ocre jaune (7,5 YR) : CRA 173.

Au nord du 7^e parallèle, les sols ocre deviennent prédominants, notamment dans le bassin du Bamingui sur granite (cf. toposéquence de Vata : 7° 41' - 20° 12' - 1974). Le modelé y est caractéristique : les pentes sont très réduites. Le cuirassement d'interfluve est réduit et souvent démantelé, par contre le liseré cuirassé dénudé qui entoure les bas-fonds engorgés en forme de fer à cheval ou d'épingle à cheveux est caractéristique. Les sols ocre occupent la majeure partie des versants (cf. BAM 3 - BAM 6).

Les sols ocre sont également prédominants, à l'est dans le Dar Fertit au nord de 7° 30'. L'érosion y est vive notamment dans les bassins de la Kotto supérieure et de ses affluents, Kawadja, Voulou. Les entailles d'érosion laissent apparaître des « bad-lands » inhabituels en Centrafrique. Sur le piémont entre la Kotto et l'escarpement gréseux du Mont Méla, on peut observer en plein versant des « gravélons » au lieu de gravolite. La nappe de gravats est ici un horizon graveleux dans lequel, à côté de graviers et de blocs rocheux, on reconnaît des galets ronds quartzeux, qui ne peuvent provenir que du démantèlement du conglomérat gréseux sus-jacent.

3.3.2. Grande série de Tédoa.

Depuis l'exploration géologique de V. BABET en 1934, on sait qu'au travers du plateau gréseux de Gadzi-Carnot, les entailles des vallées de la Mambéré, de la Nana, de la Lobaye et de leurs principaux affluents ont été suffisantes pour atteindre le socle précambrien sous-jacent. En 1972 l'étude de la toposéquence de Tédoa a montré la complexité des sols de ces vallées. La limite géologique ne correspond pas à la base de l'escarpement gréseux, il vaut mieux se fier aux indications données par le sol et la végétation comme le montrent les esquisses morpho-pédologiques à 1 : 200 000 des feuilles Bodanga-Dawili et Bouar. Toutefois, il importe de noter que le colluvionnement a pu entraîner en aval des produits de démantèlement de la couverture gréseuse.

Ainsi dans l'entaille du marigot Dolo, à l'ouest de Tédoa, le profil XA 89 qui représente un sol ferrallitique « remanié » rouge sur socle surmonte le profil XA 88 : sol ferrallitique appauvri rouge sur matériau colluvionné dérivant des grès. La série de Tédoa correspond à l'association de ces divers types de sols des entailles de vallées au travers des grès de Carnot.

**Berbérati 21 : Sol ferrallitique appauvri psammitique
(grande série de Koursou)**

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.	H ₂ O
BER 21.1	A1	0- 7	0	12,0	3,0	1,5	19,4	60,9	0,6
2	A2	10- 20	0	16,0	2,0	2,2	20,9	56,8	0,6
3	A3	30- 40	0	16,5	2,5	2,4	19,8	57,0	0,6
4	B11	55- 65	0	17,5	2,0	2,9	20,8	55,7	0,4
5	B12	100-110	0	23,5	3,0	2,9	18,7	51,4	0,5
6	B21	170-180	0	23,5	3,5	2,9	17,9	51,7	0,5
7	B2	230-240	0	25,0	3,0	2,8	15,7	53,0	0,5
8	B3	275-285	0	23,5	2,0	8,2	17,7	48,2	0,4
9	C	330-340	61,8	15,0	2,0	3,1	12,8	66,7	0,4

Matière organique en ‰

Echant.	M.O.	C	N	C/N	M.H.T.	A.H.	A.F.	A.H.G.	A.H.I.	A.H.B.
1	26	15,3	1,2	12,8	6,00	1,96	4,04	1,33	0,18	0,45
2	15	8,72	0,74	11,8	3,56	1,25	2,31	0,78	0,15	0,32
3	12	7,2	0,493	14,6						
4	7	3,97	0,283	14						

Bases échangeables en mé/100 gr

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH CIK
1	2,31	0,78	0,06	0,01	3,16	6,50	48,6	5,5	4,7
2	0,81	0,39	0,29	0,07	1,56	5,50	28,4	5,1	4,4
3	0,45	0,24	0,15	0,04	0,88	5,25	16,8	5,1	4,4
4	0,18	0,12	0,12	0,04	0,46	3,60	12,8	4,8	4,5
5	0,12	0,15	0,09	0,04	0,40	2,50	16	4,7	5,6
6	0,45	0,15	0,10	0,12	0,82	2,75	29,8	4,0	4,3
7	0,39	0,18	0,11	0,10	0,78	2,15	36,3	4,3	4,6
8	0,30	0,12	0,08	0,07	0,57	2,25	25,3	4,5	4,7
9	0,35	0,12	0,23	0,13	0,83	1,75	47,4	4,4	4,8

Analyses triacides en %

Echant.	Fraction	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO ₂
BER 21.7	0 - 2 μ	14,5	0,25	34,1	35,5	13,5	1,60	0,040
	0 - 2 mm	4,15	71,3	10,4	8,75	4,50	0,98	0,020
BER 21.9	0 - 2 μ	14,5	0,20	34,2	35,5	13,0	1,57	0,044
	0 - 2 mm	3,85	71,4	7,25	7,00	9,50	0,53	0,021
	> 2 mm	6,40	45,3	9,05	9,00	29,5	0,32	0,028

Echant.	Fraction	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
BER 21.7	0 - 2 μ	0,18	0,16	0,20	0,34	1,63	1,31
	0 - 2 mm	0,18	0,11	0,04	0,09	2,01	1,51
BER 21.9	0 - 2 μ	0,30	0,14	0,22	0,32	1,63	1,32
	0 - 2 mm	0,21	0,08	0,03	0,08	1,76	0,94
	> 2 mm	0,12	0,05	0,08	0,18	1,70	0,55

Analyses d'argiles BER 21.7 : kaolinite (45-55 %), traces possibles de chlorite (≤ 5 %), gibbsite (20-30 %), hématite (15-25 %), traces de goethite (< 5).

Éléments traces en p.p.m. avec : Pb, Ge, Bi, Mo, Sn, Ag, Zr, Co : < 10

Echant.	Mn	Ga	V	Cu	Ni	Cr
BER 21.7	100	10	10	10	15	15

4. Groupe des sols ferrallitiques « appauvris ».

4. 1. Généralités

Les sols ferrallitiques appauvris sont définis par un horizon A plus pauvre en argile que l'horizon B sans qu'il y ait un véritable horizon d'accumulation : l'indice d'appauvrissement est d'au moins 1/1,4. En fait, pratiquement tous les sols ferrallitiques sont légèrement appauvris en surface. Dans la terminologie typologique, on désigne d'ailleurs l'horizon supérieur par « appumite », contraction de appauvri et humifère.

En pratique la plupart des sols cartographiés dans ce groupe sont des sols psammitiques ou para-psammitiques développés sur matériaux sableux : grès de Carnot (cf. grande série de Koursou), d'Ouadda (1), grès-quartzites de Kembé, de Bangui-Mbaiki (2), de Bianga (3), épandages sableux du Continental Terminal (grande série de Maitoukoulou ou des « koros ») (4). On les observe également à proximité des arêtes quartzitiques (5), accessoirement sur granite (6), migmatite (7).

4. 2. Grande série de Koursou sur grès de Carnot-Gadzi

L'exemple type peut être pris sur grès de Carnot dans la séquence d'Amada-Gaza (fig. 15).

Profil type : BER 21

Feuille Berbérati — 660 mètres — 4° 46' - 15° 13' (15-4-1975)

Localisation, topographie, végétation.

Ce profil est situé à l'est d'Amada Gaza, sous un fourré avec *Burkea africana* et *Terminalia glaucescens*, strate herbacée à *Aframomum latifolium*, ce fourré est situé dans une légère dépression qui le protège au voisinage d'une tête de vallon adjacent.

Morphologie.

Sous une litière de feuilles :	
de 0 à 7 cm A1	: Humifère ; brun rouge foncé (5 YR 3/8 h., soit au laboratoire : 5 YR 2,5/3 h. et 3,5/3 s.) sableux, structure particulaire à tendance grumeleuse ; chevelu racinaire très dense. Limite tranchée.
de 7 à 23 cm A2	: Légèrement humifère ; brun rouge foncé (2,5 YR 3/4 h., soit au laboratoire : 4 YR 3/4 h. et 4/4 s.) ; sablo-argileux ; structure mal développée à débit polyédrique de type pauciclude ; fragile ; nombreuses racines. Limite distincte.
de 23 à 45 cm A3	: Encore légèrement humifère ; rouge foncé (2,5 YR 3/6 h. soit au laboratoire 2,5 YR 3/5 h. et 4/5 s.) / sablo-argileux ; structure pauciclude ; friable ; très poreux ; assez nombreuses racines. Limite graduelle.
de 45 à 78 cm B11	: Rouge foncé (2,5 YR 3/6 h., soit au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) ; sablo-argileux ; structure pauciclude ; friable ; poreux ; quelques racines. Limite diffuse.
de 78 à 135 cm B12	: Rouge assez foncé (2,5 YR 3,5/7 h., soit au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) ; argilo-sableux ; structure pauciclude ; friable ; très poreux ; racines rares. Limite diffuse.
de 135 à 214 cm B 21	: Rouge (2,5 YR 4/8 h. soit au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/7 s.) ; argilo-sableux ; assez collant ; peu plastique ; structure pauciclude ; peu fragile ; poreux. Limite diffuse.

(1) cf. séquences de Ngui (voir plus loin avec le profil MBI 17 en II 5-54 ou séq. Ndélé (Y.B. 1972) ou profil MOU 2 décrit comme sol rouge faiblement ferrallitique sans concrétions, sur grès d'Ouadda p. 83 in Mémoire P. QUANTIN (1965).

(2) cf. profil GA 53 p. 53 in Notice Bangui (Y.B. 1976).

(3) cf. profil MOB 4 p. 36 in Notice Bambari-Bianga (A. BEAUDOU - 1973).

(4) cf. p. 65 in Typologie de RCA (Y. CHATELIN et al. 1972) ou p. 76 in Notice Ouham (Y.B. 1975).

(5) cf. profil SAF 30 sur colluvions sableuses décrit comme sol ferrallitique lessivé p. 94 in Mémoire P. QUANTIN (1965).

(6) cf. OY 3 p. 36 in Notice Bouca (Y.B. 1970).

(7) cf. 0190 p. 39 in Notice Bossangoa (Y.B. 1968).

- de 214 à 258 cm : Rouge (2,5 YR 4/8 h., soit au laboratoire : 2,5 YR 3/7 h. et 4/8 s.) ; argilo-sableux ; collant ; peu plastique ;
 B2 structure pauciclude ; assez friable.
 Limite diffuse.
- de 258 à 300 cm : Semblable rouge (2,5 YR 4/8 h. soit au laboratoire 2,5 YR 3/7 h. et 4/8 s.) ; argilo-sableux ; collant ; peu
 B3 plastique ; structure pauciclude ; assez friable.
 Limite tranchée.
- de 300 à 336 cm : Grès ferruginisé (une fois broyé au laboratoire, rouge : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) à grains de quartz fins (≤ 1 mm)
 C dans un ciment rouge vif 7,5 R à 10 R 3/6, parfois à grain plus grossiers (≤ 3 mm), anguleux et translucides,
 mêlés de blocs de graviers quartzeux arrondis et polis (≤ 1 cm) dans un ciment ferrugineux rouge foncé
 (10 R 3/6 parfois brun foncé 7,5 YR 5/6).

Diagnostic.

Ortho-apexol rouge appauvri sur grès. Appumite brun rouge, sableux à sablo-argileux, psammoclude à pauciclude, à tendance ombrique, éseptol. Structichron dyscrophie, rouge foncé, sablo-argileux à argilo-sableux, pauciclude, éseptol. Structichron rouge, argilo-sableux ; pauciclude. Infrasol sur isaltérite balichrome.

Quelques moyennes comparées d'analyses de sols sur grès.

horizon	Grès de Carnot (g.s. de Koursou)		g.s. de Mouka	g.s. de Maitoukoulou	
	plateaux	vallées			
Argile %	A1	9,5	11,2	11	11,7
	A3	12,1	12,8	17,6	16
	B1	16,7	18,3	27,1	46,2
Indice d'appauvrissement	A1/B1	1/1,8	1/1,6	1/2,5	1/4
Sable fin	A1	15,5	20,2	32,3	27,0
	A3	18,2	20,8	31,6	25,4
	B1	24,2	20,2	25,7	11,2
Sables grossiers	A1	66,2	58,9	40,9	48,3
	A3	61,7	58	36,8	49,9
	B1	52,2	53,8	33,8	33,6
pH eau	A1	5,4	5,8	5,5	6,0
	A3	5,0	5,0	5,0	5,1
	B1	4,8	4,8	4,8	4,9
pH eau - pH KCl	A1	1,1	0,9	0,9	0,6
	A3	1,0	0,8	0,8	0,5
	B1	0,7	0,5	0,6	0,2
Mat. Org. %	A1	2,6	3,1	2,8	1,8
	A3	1,3	1,1	1,2	0,5
	B1	0,7	0,7	1,0	
S mé/100 gr	A1	2,0	4,6	3,2	3,8
	A3	0,7	1,0	0,6	1,2
	B1	0,5	0,5	0,7	1,3
V = S/T	A1	34	57	46	65
	A3	19	24	13	32
	B1	15	20	11	29
soit désaturation		forte	forte	forte	moyenne

Caractéristiques physico-chimiques.

Ces sols se caractérisent surtout par un indice d'appauvrissement supérieur à 1/1,4 (ici jusqu'à 78 cm). Sur grès, ils sont de plus très riches en sables (ils renferment souvent plus de 50 % de sables grossiers) et pauvres en limons (fins notamment). Ils ne renferment pas d'éléments grossiers (sauf quand exceptionnellement on rencontre le grès en place). Les teneurs en argile, voisines de 10 % en surface, atteignent 20 à 30 % en B.

Les taux de matière organique, en général faibles, décroissent très progressivement en profondeur. Les acides fulviques prédominent dès la surface.

En raison de l'importance du résidu gartzueux, les analyses triacides sont peu significatives. Pour cette raison, ces sols ont été à l'origine (P. BENOIT-JANIN - 1960) classés comme sols ferrugineux tropicaux fortement lessivés. En fait, ils apparaissent d'après les analyses d'argiles fortement ferrallitiques et souvent fortement désaturés. On relève que sur ces sols les teneurs en éléments traces sont faibles.

4. 3. Caractérisation, relations avec les autres sols appauvris sur grès.

Dans une première étude pédo-botanique des grès de Carnot, P. BENOIT-JANIN et P. KOEHLIN (1959) distinguaient à l'intérieur des sols, remarquablement homogènes en règle générale, deux grandes séries différenciées d'abord par le couvert végétal : la série de Gadzi sous savane et la série de Bambio sous forêt dense humide. Accessoirement ces séries se distinguaient par la teneur en argile de l'horizon profond (plus faible sur Bambio) et la dominance du sable grossier (moins accusée sur Gadzi).

Reprenant les données de cet auteur avec celles acquises par la suite, nous avons essayé, avec A.M. AUBRY et P. SECHET (1980), de mieux caractériser ces séries. En moyenne, on obtient la différenciation analytique suivante :

	Argile	Limons (Lf + Lg)	Sables fins	Sables gros.	Désaturation
Série de Gadzi	15	5	20	60 %	moyenne
Série de Bambio	10	2	15	73 %	forte

La cartographie automatique conduit à nuancer ces résultats. Les taux de sables grossiers sont ainsi plus faibles dans les secteurs de défrichement récent, de lisières forestières ainsi que sur les bordures des grès. De même, on constate un gradient croissant du sud vers le nord pour la différence des pH-eau et pH-CIK (à relier à la baisse du taux de saturation près de l'escarpement de Bouar où la pluviosité croît).

Selon les géologues, les sables de Bambio seraient des dépôts éoliens tertiaires plus récents donc que les grès crétacés de Carnot-Gadzi. Pédologiquement, les différences entre ces sols paraissent minimales, les analyses sédimentologiques et morphoscopiques n'ont pas permis de trancher la question (1).

En cartographie, la distinction est morphologique. Les sols des interfluves sont homogènes (sableux, rouges, décolorés en surface et surtout très profonds ; ils constituent la grande série de Koursou (Y. CHATELIN et al. 1972). Les sols des vallées sont moins homogènes, ils peuvent, si l'érosion a décapé les horizons décolorés de surface, être plus rouges (BER 23) ou au contraire, décolorés vers le bas de pente (CBB 5). Souvent moins épais, ils peuvent, en profondeur, présenter des nodules ferrugineux (XA 77 : séquence de Tédoa), des graviers et galets (XA 82 id) ou même parfois le grès (XA 83).

Sur les moyennes calculées, à partir des résultats analytiques de plusieurs toposéquences, les différences analytiques restent faibles. Tout au plus, peut-on noter que la désaturation générale s'accuse, dès la surface, sur les plateaux.

La morphologie des grès de Mouka (2), diffère de celle des grès de Carnot : le modelé est très aplani, les vallées à peine incisées sont mal drainées, le cuirassement des grès y a longtemps été sous-estimé. Les sols sableux sont similaires ; on relève toutefois que le rapport sables fins/sables grossiers y est beaucoup plus proche de l'unité (cf. tableau).

(1) cf. p. 73 in Tome 1 des Notes géomorphologiques régionales en Centrafrique.

(2) cf. Chap. III des Notes géomorphologiques régionales en Centrafrique Tome 1 p. 46-61.

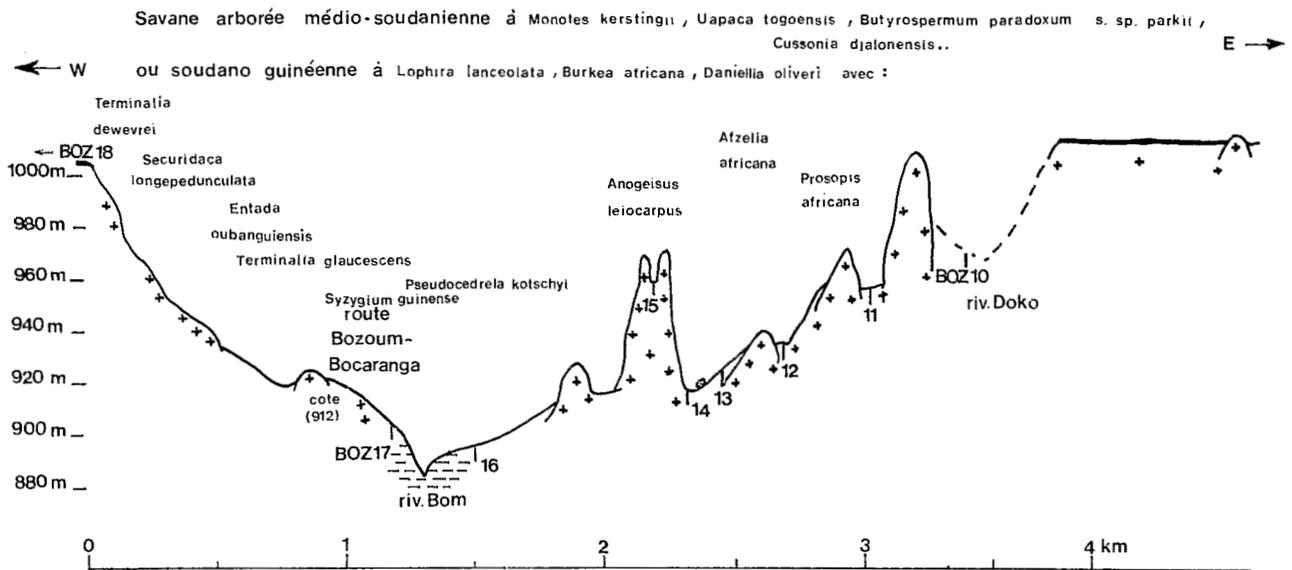


Fig. 16 - Toposéquence de Bogali ou de la Bom 6°29'30"N - 16°07'30"E

Cette toposéquence correspond à l'entaille du plateau de Bouar-Baboua par la vallée de la Bom, elle marque la partie amont de l'escarpement de Boïna-Bogali. Cette entaille (1) qui s'enfonce déjà de plus de 100 m., correspond à une succession de «dômes de flanc» granitiques à altération superficielle en dalles rocheuses curvilignes ou en boules. Ces dômes, dégagés par l'érosion, sont séparés par un matériau d'altération granitique dans lequel se développe une pédogénèse actuelle de type ferrallitique.

Le profil BOZoum 12 (de même que BOZ 11, 13 et 15) est un sol ferrallitique pénévolué ocre jaune (brachy-apexol : appumite contrasté ochrique, structichron dyscrophe ocre jaune, nuciclude, allotérite balichrome, isaltérite). Le profil BOZ 14, avec un structichron un peu mieux individualisé, peut déjà être qualifié de sol ferrallitique appauvri sur granite. En bas de pente BOZ 17 (de même que BOZ 16) se différencie par un appumite ombrique, un structichron pénévolué beige, pauciclude, une allotérite pardichrome évoluant en fragistérite au sommet. A la partie supérieure de l'horizon d'altération, on relève des traces d'hydromorphie, une légère induration, quelques revêtements ferrugineux. Ces derniers signes d'accumulation après lessivage, évoquent un profil de sol ferrugineux tropical lessivé, de même que la couleur beige, l'aspect de surface du profil : sables déliés roses sur petite croûte noirâtre, lissée d'écoulement superficiel. Dans ces profils on décèle des traces d'illite à côté de kaolinite. Le rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sur argiles est de 2,16 en B et de 2,21 en C ; par contre la désaturation est déjà marquée ($V = S/T = 26$ en B).

A noter le contraste entre la végétation soudano-guinéenne à *Burkea africana*-*Lophira lanceolata* et *Daniellia oliveri* dégradée sur le plateau et entrecoupée sur le seul escarpement de savanes arborées médio-soudanienne à *Monotes kerstingii*, *Uapaca togoensis*, *Butyrospermum paradoxum* s. sp. *parkii*.

(1) cf. fig. 12 p. 17 in chap. I des Notes géomorphologiques régionales.

Les sols de la grande série de Maitoukoulou sur « Sables rouges » du Continental Terminal, connus au Tchad sous le nom de « koros » ont déjà été comparés à ceux de la grande série de Koursou (1).

Par rapport aux autres séries de sols sur grès, on relève qu'ils sont plus argileux en profondeur, ce qui correspond à un indice d'appauvrissement très élevé : 1/4. Par contre, situés plus au nord, en bordure de la frontière tchadienne, ils ne sont que moyennement désaturés.

Des séries assez comparables s'observent sur le socle ancien notamment sur les grès-quartzites et les quartzites : de Kembé-Nakando, de Bangui-Mbaiki, de Nola, de Bria (faciès Côte des Singes)... Des exemples en ont été donnés dans les Notices des sols de Bangui (profil GA 53) ou de Bambari (profil MOB 4 p. 36).

4. 4. Grande série de Bouar : sols appauvris sur granite.

Sur granite de la région de Bouar se développe un ensemble de sols appauvris ocre rouge, souvent décolorés en surface : grande série de Bouar. Un exemple peut être pris dans la toposéquence de Bogali-est avec le profil BOZoum 14 (fig. 16).

Profil type : BOZ 14

Feuille Bozoum — 930 mètres — 6°29'30" — 16°07'40" (le 17-12-1973)

Localisation, topographie, végétation.

Au tiers inférieur de la toposéquence de Bogali-est, parmi les « dômes de flancs » et « dos de baleine granitiques », petit replat de pente locale 3 p. 100 vers l'ouest, parsemé d'un chaos de boules granitiques, notamment un gros boulder se situe à 15 m. à l'est du profil.

Savane arborée médio-soudanienne à *Monotes kerstingii*, *Uapaca togoensis* avec *Burkea africana*, *Daniella oliveri*, *Protea madiensis*. Strate herbacée à base de *Loudetia arundinacea* et *Andropogon tectorum*.

Morphologie.

de 0 à 15 cm	: Légèrement humifère, brun-gris (10 YR 5/2 s. ; au laboratoire après homogénéisation : 10 YR 3/2 h. - 6/2 s.) ; sableux ; structure nuciforme ; poreux ; fragile ; nombreuses racines.
A1	Transition tranchée.
de 15 à 46 cm	: Brun clair (7,5 YR 6/4 s. ; au laboratoire : 10 YR 4/3 h. et 6/3 s.) ; sablo-argileux avec fins graviers quartzeux (< 0,3 cm) ; structure polyédrique grossière, médiocrement développée ; peu fragile ; assez poreux ; assez nombreuses racines.
A3	Transition distincte.
de 46 à 93 cm	: Brun net (7,5 YR 5/6 s. ; au laboratoire : 7,5 YR 5/6 h. et 7/6 s.) ; argile sableuse avec fins graviers quartzeux (< 0,4 cm) ; structure polyédrique moyenne, assez bien développée ; plutôt fragile ; assez poreux ; quelques racines.
B	Transition graduelle.
de 93 à 159 cm	: Matériau d'altération granitique bariolé : brun (10 YR 5/3 s. ou 7,5 YR 5/4 s.) ou ocre (5 YR 4/4 s.), soit au laboratoire après homogénéisation : brun assez foncé (7,5 YR 5/5 h. et 7/5 s.) ; les grains de quartz (< 0,5 cm) sont bien conservés tandis que les feldspaths sont encore visibles quoique très altérés.
C1	Transition diffuse.
de 159 à 290 cm	: Granite rosé avec mica noir et quartz translucide ; présence de poches d'altération rouges (2,5 YR 4/8) sur les bordures ou grises (10 YR 6/1) ; soit au laboratoire brun (7,5 YR 5/4 h. 7/4 s.).
C2	
de 290 à 340 cm	: Prolongé à la tarière, idem brun (7,5 YR 5/4 h. - 7/4 s.).
C3	Au-delà la roche saine ne peut être pénétrée. On constate ainsi que tout ce profil se développe sur la roche en place, en voie d'altération.

(1) cf. p. 65 in Y. CHATELIN et al. 1972. Le profil type KC 42 a été décrit p. 76 in Notice n° 58 des sols de l'Ouham (Y.B. - 1975).

**BOZoum 14 : sol ferrallitique appauvri sur granite
(grande série de Bouar)**

Granulométrie en %

Echant.	Horiz.	Refus	Prof. (cm)	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.	H ₂ O
BOZ 14.1	A1	0	0- 10	10,0	6,5	13,6	20,2	47,2	0,7
2	A3	24,6	20- 30	14,0	7,0	12,6	18,4	46,4	0,7
3	B	18,6	60- 70	41,0	9,5	8,3	11,8	27,7	1,7
4	C1	15,8	120-130	30,0	14,0	10,2	13,2	30,9	1,7
5	C2	18,4	280-290	14,0	12,0	12,6	12,3	47,5	1,6
6	C3	10,6	300-340	17,0	12,0	9,3	14,8	45,6	1,3

Matière organique en ‰

Phosphore

Echant.	M.O.T.	C	N	C/N	M.H.T.	A.F.	A.H.	A.H.G.	I.	B.	P. total	P. ols.
BOZ 14.1	18	10,2	0,573	17,8	3,16	1,56	1,60	72,0	9,5	18,5	0,48	0,005
2	09	5,05	0,380	13,3	1,37	1,01	0,36	p. 100			0,37	0,005

Bases échangeables en mé/100 gr

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH CIK
BOZ 14.1	1,50	1,95	0,17	0,01	3,63	6,30	57,5	6,0	5,0
2	1,05	0,75	0,14	0,01	1,95	4,25	46	5,5	4,5
3	1,05	0,45	0,35	0,02	1,87	5,25	35,5	5,3	4,6
4	1,20	0,30	0,29	0,03	1,82	5,25	34,5	5,2	4,4
5	1,20	0,30	0,32	0,03	1,85	4,60	40	5,2	4,1
6	1,25	0,50	0,27	0,06	2,08	4,75	44	5,0	4,2

Analyses triacides en %

Echant.	Frac.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO ₂
BOZ 14.3	0 - 2 μ	13,3	0,60	41,5	34,6	8,90	0,50	0,024
	0 - 2 mm	4,80	47,9	21,9	34,4	7,85	0,40	0,99
14.6	0 - 2 μ	12,9	0,50	42,4	17,1	3,80	0,48	0,008
	0 - 2 mm	4,75	60,8	16,1	12,1	3,05	0,30	1,98

Echant.	Frac.	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
BOZ 14.3	0 - 2 μ	0,70	0,46	0,46	0,34	2,03	1,77
	0 - 2 mm	0,17	0,27	0,56	0,16	2,17	1,90
14.6	0 - 2 μ	0,28	0,40	0,72	0,30	2,09	1,82
	0 - 2 mm	0,24	0,33	0,56	0,16	2,24	1,93

Analyses d'argiles : BOZ 14.3 : kaolinite ou fire-clay, un peu d'illite.

BOZ 14.6 : kaolinite ou fire-clay, un peu d'illite.

Elements traces en p.p.m. dans sols bruts avec Ge, Mo, Ag, Co : < 10

Echant.	Mn	Pb	Ga	Bi	Sn	V	Cu	Zr	Ni	Cr
BOZ 14.3	1000	30	50	< 10	10	30	< 10	< 100	15	10
14.6	1000	20	50	10	10	10	< 10	< 100	< 10	10

Diagnostic.

Brachy-apexol ocre jaune appauvri sur altérite granitique.

Appumite ochrique, brun clair, sablo-argileux, contraste, appauvri. Structichron dyscrophe, homogène, ocre jaune, argile sableuse, pauci-anguclide, kaolinique. Infrasol avec altérite balichrome, isaltérite et granite.

Caractéristiques physico-chimiques.

Ce type de profil se caractérise par un indice d'appauvrissement en argile supérieur à 1/1,4. Les sables représentent les deux tiers de l'appumite comme de la roche mère. Il faudrait y ajouter les sables très grossiers ou fins graviers quartzueux : refus à 2 mm. L'accumulation argileuse ne s'observe que dans l'horizon B. A noter que dans ces sols encore jeunes, se développant en place, l'illite constitue une proportion importante des argiles : feldspaths et micas restent distincts.

En dépit de l'importance du résidu quartzueux, il ressort clairement des analyses triacides que dans cette région, en position de bon drainage, l'évolution pédologique actuelle est de type ferrallitique. Ce profil jeune est déjà moyennement désaturé.

En bas de pente, à drainage réduit, les caractères d'évolution sont moins nets. Ainsi autour de BOZ 17, malgré la pente notable, on observe un aspect de surface de sols ferrugineux : sables déliés rosés sur petite croûte noirâtre, lissée, d'écoulement superficiel ; dans ce profil beige (10 YR 7/3 en B) on relève des traces d'hydromorphie, une légère induration, quelques traces de revêtement argileux donc d'accumulation. Les rapports silice/alumine sont supérieurs à deux, même sur la fraction 0-2 μ (traces d'illite). Toutefois la désaturation est moyennement forte. Ce profil reste intergrade, mais il semble bien qu'en position de mauvais drainage, l'évolution soit de type ferrugineux tropical, même à cette latitude.

4. 5. Grande série de Bongoyo : sols décolorés sur colluvions et alluvions des grandes vallées du socle ancien.

Sur le piémont tchadien (région de l'Ouham-Gribingui), la séquence topographique classique est la suivante : sols ferrallitiques rouges puis ocre, faisant passage aux sols ferrugineux tropicaux et aux sols hydromorphes de bas de pente. Dans le secteur de transition, à la charnière des sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux, un sous-groupe de sols ferrallitiques appauvris ocre, à hydromorphie de profondeur, prend toute son importance : c'est celui de la grande série de Bongoyo, définie par Y. CHATELIN et al. (1972 cf. p. 69). L'orthotype OX 28 en a été décrit dans la Notice de l'Ouham (cf. p. 80 Y.B. 1975). Dans ce brachy-apexol avec réticron parorthique, les caractéristiques analytiques sont proches de celles des sols ferrugineux tropicaux.

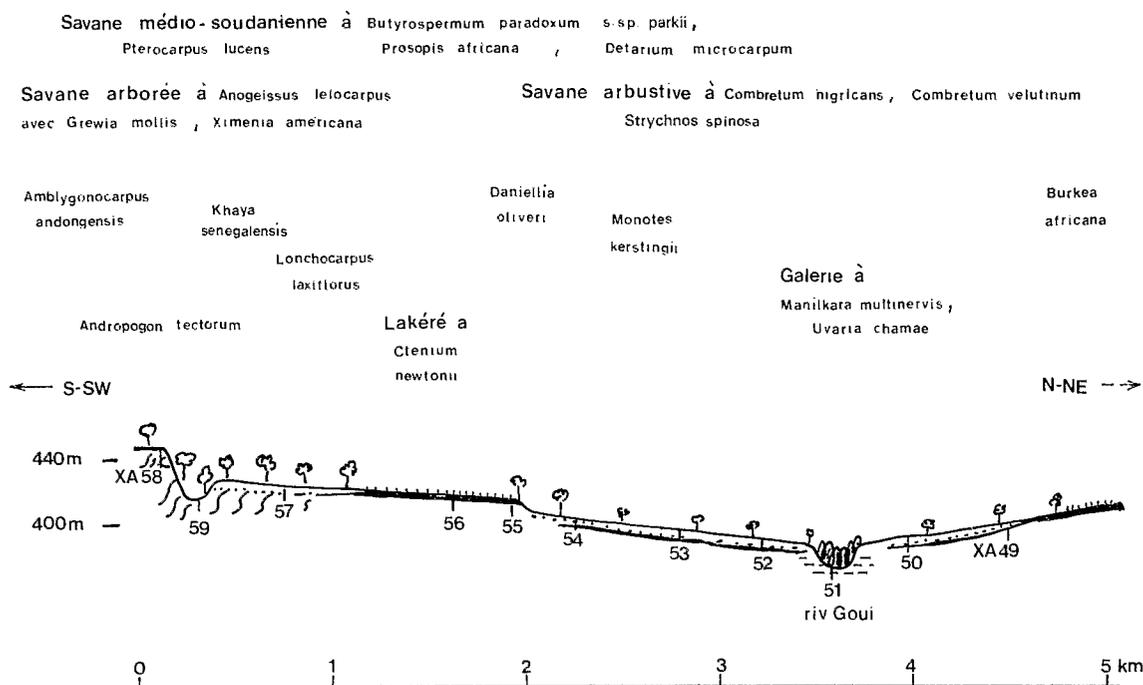
Le profil CRA 27 décrit par R. JAMET (1978) sur Kaga Bandoro semble assez comparable. Le caractère ferrallitique peut rester marqué ; c'est le cas dans la deuxième entaille de la série de Kouki (cf. profil KA 54 p. 424 in Y.B. 1971).

Ce type de profil est plus rare sur la surface centrafricaine, mais on retrouve des sols analogues sur le piémont oubanguien. Dans la Notice de Bangui (Y.B. 1976), deux faciès ont été distingués l'un ocre (type GA 52 p. 57), l'autre jaune beige (type GA 37 p. 61) qui occupe la position topographique des sols beiges ferrugineux tropicaux du nord de la RCA. Ces profils se situent à l'aval des séquences, juste au-dessus des sols hydromorphes. A.G. BEAUDOU (1973 et 1980) les observe de la même façon dans la partie sud de la feuille de Bianga (cf. profil BOB 34).

5. Sols ferrallitiques indurés.

5. 1. Généralités.

Les plateaux cuirassés constituent un élément essentiel des paysages centrafricains. Pour cette raison les sols ferrallitiques indurés ont été représentés dans la légende de la carte pédologique, au même niveau que le groupe. Ont été cartographiés, comme sols ferrallitiques indurés, les sols présentant une carapace ou cuirasse entre 30-40 cm et 150-200 cm. Si la cuirasse est subaffleurante, les sols correspondants sont des lithosols ou des sols lithiques, des lakéré. Si la cuirasse se situe à plus de deux mètres de profondeur, il est difficile d'en tenir compte, sans la confronter au contexte environnant. Même en profondeur, la présence d'une cuirasse reste significative notamment dans l'étude des toposéquences.



**Fig. 17 - Séquence de la Goui: 7° 41' N - 17° 53' E
Kouki (photos 333 à 335)**

Au N.E. de la feuille Kouki le bassin de la Goui a été cartographié par J. GERARD (1963) en latérite du Continental Terminal. On y observe trois niveaux étagés (cf. fig. V in Y.B., 1971) avec des buttes résiduelles entourées de cuirasses secondaires dispersées en éventail. Partant de l'incision de la galerie forestière de la Goui (profil hydromorphe XA 51), on observe un glacis, en pente douce de 3-4 %, qui recouvre des sols ferrallitiques remaniés indurés ocre (XA 52-53) puis rouge (XA 54). Un léger versant induré (XA 55) marque la séparation avec un glacis supérieur (XA 57) dont l'induration plus importante est soulignée par un « lakéré de versant » (XA 55). Ce glacis est lui-même séparé de la butte sommitale (XA 58) par une petite dépression périphérique XA 59.

La cuirasse supérieure (du type très haut glacis) renferme quelques fins débris de roche violacée (7,5 R 4,5/2). Elle renferme de la gibbsite en quantité assez importante (on en retrouve des traces jusqu'à la base de la séquence, ainsi que de l'hématite (on la retrouve jusqu'en XA 55). Des abris ont été creusés par des fauves dans les altérites sous la corniche cuirassée : la kaolinite y est bien cristallisée et on relève des traces d'illite. D'ailleurs des paillettes micacées sont visibles dans la roche altérée (s'écrasant en poudre soyeuse) que l'on retrouve à la base des profils XA 59 et 57. Cet interfluve constitue donc un îlot résiduel du socle précambrien, même si on peut rattacher à la « latérite du Continental Terminal » la cuirasse secondaire de versant. L'importance du Continental Terminal a été surestimée en RCA.

5. 2. Faciès rouge.

Le faciès rouge est le plus largement répandu sur les plateaux de la surface centrafricaine ainsi que sur les piémonts tchadien et oubanguien.

Un profil complet de ce type a été étudié par Y. CHATELIN (1969): BCV 20 sur rebord de plateau cuirassé, type haut-glacis, du piémont tchadien. On peut schématiser sa description par le diagnostic typologique suivant : Lepto-apexol sur stérite : Appumite brun rouge, ombrique parorthique, amérode avec phase gravo-humide ; pétrostérite massive puis pisolithique, fragistérite ; hypostructichron puis structi-altérite sur allotérite.

Le profil OX 19 de la région de Bouca décrit avec la séquence de Balafé (Y.B. 1971a) est assez semblable. Il ne comporte ni structichron, ni réticron. Par contre, le profil GAB 4 des environs de Grimari est décrit par A.G. BEAUDOU avec une amorce de structichron. Tous ces sols sont situés en position haute, sur plateau d'interfluve. On peut également les observer en position de bas de versant. C'est le cas du profil GA 97 décrit dans la Notice de Bangui (1976), ce lepto-apexol sur pétrostérite se développe sur une cuirasse conglomératique à galets : haute terrasse de l'Oubangui.

5. 3. Faciès ocre.

La couleur de ces sols dépend du type de roches sur lequel la cuirasse se développe et de la position topographique. Sur roches basiques, le faciès rouge l'emporte largement, tandis que sur roche acide (granite notamment), les sols sont peu colorés. Sur les autres roches, le facteur topographique est prédominant, le faciès ocre se développant vers la base du versant.

Un exemple en est donné par le profil XA 53 de la séquence de la Goui (fig. 17).

Profil type : XA 53

Feuille Kouki — 400 mètres — 7° 42'30" — 17° 52'50" (le 15-4-1972)

Localisation, topographie, végétation.

Vers la base de la séquence, au centre du deuxième glacis. On relève en surface quelques termitières champignons grises et des blocs de cuirasse épars. Savane arbustive médio-soudanienne à *Monotes kerstingii*, *Pterocarpus lucens*, *Ximenia americana*, *Detarium microcarpum*, *Securidaca longepedunculata*, *Erythrina sigmoïdea*, *Combretum velutinum*, *Strychnos innocua*, *Crossopteryx febrifuga*.

Glacis de pente régulière 3 % vers le N.E. ; bon drainage externe.

Morphologie.

de 0 à 8 cm A1	: Humifère ; brun foncé (7,5 YR 3/2 h. - 5/2 s.) ; argilo-sableux à argile sableuse ; apparence massive à débit régulier peu aisé ; assez dur ; poreux ; nombreuses racines. Transition tranchée.
de 8 à 22 cm A3	: Brun légèrement rougeâtre (6,25 YR 4/4 h. - 5/4 s.) ; argile sableuse ; structure polyédrique grossière, assez médiocrement développée ; peu plastique ; peu collant ; assez poreux ; racines encore nombreuses. Transition distincte.
de 22 à 43 cm B1	: Ocre rouge (5 YR 4/6 h. - 5/6 s.) ; argileux ; structure polyédrique médiocrement développée (pauciclude) ; peu plastique ; peu collant ; assez poreux ; assez nombreuses racines. Transition graduelle.
de 43 à 105 cm B2	: Ocre rouge (5 YR 4/7 h. - 5/8 s.) ; argileux ; structure polyédrique mal développée, d'aspect poussiéreux, poudreux (aliatique) ; peu plastique ; assez collant ; fragile ; poreux ; assez nombreuses racines. Transition distincte.
de 105 à 140 cm Bgr	: Horizon gravillonnaire à nodules ferrugineux rouges (2,5 YR 4/6) parfois noirs au centre ; remplissage d'argile sableuse brun foncé (7,5 YR 5/6 h. - 5,5/6 s.). Transition distincte.
de 140 à 160 cm	: Carapace formée par soudure des nodules ferrugineux : le plus souvent brun foncé (7,5 YR 4/6) mais aussi ocre rougeâtre (5 YR 5/4), brun jaune (10 YR 5/6) ou jaune (10 YR 7/8) ; cavités remplies par argile sableuse brun jaunâtre assez clair (7,5 YR 5,5/4).

XA 53 : sol ferrallitique fortement désaturé remanié induré ocre

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.	H ₂ O
XA 53.1	A1	0- 8	30,0	6,5	6,1	26,8	26,2	1,9
2	A3	10- 20	39,5	7,5	4,9	20,0	24,6	1,6
3	B1	28- 38	51,5	7,0	5,0	15,2	18,5	1,7
4	B2	65- 75	48,0	8,5	6,8	15,3	18,9	1,7
5	Bgr	120-130	41,0	9,5	7,7	18,3	21,8	1,7

Matière organique en ‰

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	T. Hum.
1	25	14,6	0,980	16,4	17,1
2	19	10,9	0,737	14,8	17,4
3	11	6,54	0,513	12,7	16,8
4	8	4,77	0,467	10,2	

Bases échangeables en mé/100 gr

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH ClK
1	3,53	0,85	0,14	0,06	4,58	9,80	47	5,5	4,5
2	2,48	0,43	0,08	0,03	3,02	9,00	33,5	4,8	4,1
3	0,38	0,46	0,06	0,02	0,92	8,50	11	4,3	3,9
4	0,38	0,52	0,05	0,01	0,96	7,25	13	4,5	4,0
5	1,20	0,30	0,07	0,02	1,59	7,50	21	4,6	4,1

Analyses triacides en %

Echant.	Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO ₂
XA 53.4	0 - 2 mm	8,95	50,4	19,4	10,0	9,00	2,11	0,111
53.5	gr	10,8	17,2	23,4	22,0	23,0	1,88	0,206
53.6	cr	11,0	15,6	24,9	24,0	22,0	1,93	0,396

Echant.	Fract.	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
XA 53.4	0 - 2 mm	0,07	0,25	0,12	0,21	3,29	2,08
53.5	gr	0,08	0,27	0,12	0,21	1,80	1,07
53.6	cr	0,09	0,28	0,16	0,17	1,76	1,10

Analyse d'argile :

XA 53.4 : kaolinite, un peu de goethite, traces de gibbsite.

XA 53.6 : kaolinite, un peu d'hématite, un peu de goethite, un peu de gibbsite.

Diagnostic.

Brachy-apexol sur gravolite et pétrostérite. Appumite ombrique brun rougeâtre, améro-pauciclude, argile sableuse, éseptolique ; structichron dyscrophie argileux, pauci-aliatode ; gravolite passant à fragistérite nodulaire.

Caractéristiques physico-chimiques.

Ce profil montre bien qu'on ne peut relier directement la désaturation aux indices climatiques. Il apparaît fortement désaturé bien que situé en limite nord de la zone de ferrallitisation. L'analyse triacide sur terre fine est peu significative en raison de l'importance du résidu. L'induration s'est produite en milieu ferrallitisant que confirme la valeur du rapport silice/alumine et la présence d'un peu de gibbsite.

Variation. Grande série de Bondiba.

Ce type de sol ocre induré se rencontre en général à la base des versants. Pourtant sur roches acides type granite, ces sols s'observent en position d'interfluves. Ils seraient fréquents autour de Meiganga au Cameroun. En RCA, on les observe effectivement sur les plateaux de Baboua. Il faut toutefois préciser que, sur ces plateaux, le cuirassement paraît discontinu. Il n'est marqué qu'en bordure du plateau, le long de l'escarpement : grande série de Bondiba (cf. p. 12 in Notés géomorphologiques régionales en Centrafrique Y.B. 1982).

5. 4. Sols indurés sur grès.

Le cas des sols indurés sur grès est particulier. On a longtemps sous-estimé l'importance du cuirassement ferrugineux sur ces grès pauvres en fer (1). Sur les grès de Mouka-Ouadda cependant le niveau des « grès ferruginisés correspond à une pseudomorphose des ciments par le fer transformant le grès en cuirasses gréseuses. Les interfluves sableux sont certes prédominants mais on observe ainsi des interfluves sur cuirasses anciennes démantelées, comme le montre la séquence de Ngui avec le profil type MBI 17 (fig. 18).

Profil type : MBI 17

Feuille Mbii — 650 mètres — 6°28' — 22°49' (le 20-3-1975)

Localisation, topographie, végétation.

Non loin du village de Ngui en début de versant séparant la piste du Nzako du marigot Ngui ; pente régulière 3-4 % vers l'ouest ; quelques termitières champignons rouges.

Savane arborée soudano-guinéenne à *Burkea africana* et *Lophira lanceolata* avec *Terminalia dewevrei*, *Parinari curatellifolia*, *Crossopteryx febrifuga*, *Annona senegalensis*, *Hymenocardia acida*...

Morphologie.

de 0 à 15 cm A1	: Humifère ; ocre rouge foncé (5 YR 3/4 s., soit au laboratoire après homogénéisation : 5 YR 3/2,5 h. et 4/4 s.) ; texture sableuse avec présence de gravillons ferrugineux rouges, émoussés ou arrondis, inférieurs ou égaux à 2 cm ; structure polyédrique à tendance grumeleuse ; poreux ; très nombreuses racines. Transition graduelle.
de 15 à 50 cm A3(gr)	: Légèrement humifère ; rouge ocre foncé (3,75 YR 4/4 s., soit au laboratoire : 2,5 YR 3/4 h. et 4/4 s.) ; sablo-argileux avec gravillons similaires, inférieurs à 1 cm ; structure à tendance polyédrique médiocrement développée, nombreuses racines. Transition graduelle.
de 50 à 100 cm B1 (gr)	: Rouge (2,5 YR 4/5 s., soit au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. et 4/6 s.) remplissage argilo-sableux de très nombreux gravillons ferrugineux, inférieurs à 2 cm ; encore assez nombreuses racines.
de 100 à 184 cm B21 (cr)	: Cuirasse discontinue, démantelée constituée de nodules cuirassés, rosés, inférieurs ou égaux à 5 cm, dans un enrobage argilo-sableux, rouge (2,5 YR 5/6 s., soit au laboratoire : 2,5 YR 3/6 h. - 4/6 s.) Transition diffuse.

(1) cf. M. MAINGUET (1975) et Y.B. (1982 p. 55-59)

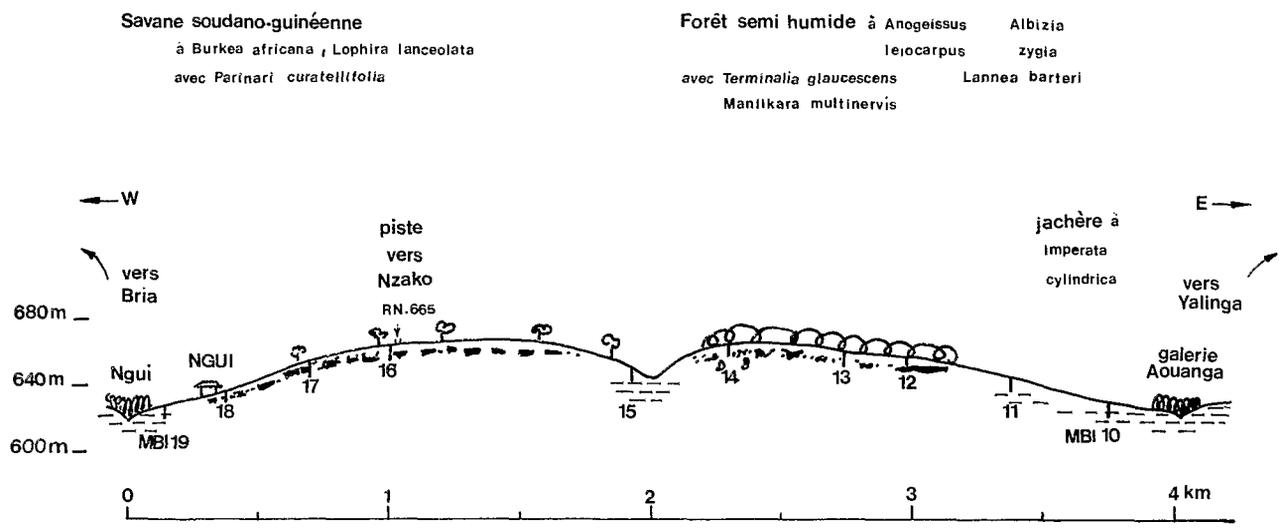


Fig. 18 - Séquence de Ngui 6° 28'N - 22° 49'E

On s'imagine couramment que les interfluves des grès de Mouka sont entièrement sableux comme ceux de Carnot (cf. MOU 2, p. 83 in P. QUANTIN, 1965). L'exemple de la séquence de Ngui montre que ce n'est pas toujours le cas. Les seuls profils sableux observés sont à hydromorphie de profondeur et liés à la nappe phréatique (cas de MBI 15). Sans que rien ne le traduise extérieurement (sinon un fragment de dalle cuirassée déglacée près du village de Ngui) les deux portions d'interfluve : l'une découverte sous savane à *Burkea-Lophira*, l'autre sous un témoin de forêt semi-humide à *Anogeissus-Albizia* s'avèrent recouvrir une cuirasse démantelée à faible profondeur, cuirasse ancienne de type intermédiaire : MBI 13 massive, d'aspect scoriacé ou lobé à matrice violacée (7,5 R 3/2), taché de brun (10 YR 6/4) avec quelques petits grains de quartz arrondis, MBI 16 massive, homogène à patine lisse en surface, matrice rosée (7,5 R 3,5/4), parfois rouge (10 R 3/4) ou jaune (10 YR 8/8).

Analyses triacides en %

Echant.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
MBI 13	8,50	2,85	15,6	15,0	57,5	0,51	1,76
MBI 16	10,2	0,45	25,9	22,5	39,5	0,91	1,95

MBI 13 : kaolinite, hématite très importante, goethite, un peu de gibbsite

MBI 16 : kaolinite, hématite importante, traces de goethite, traces de gibbsite.

MBI 17 : sol ferrallitique fortement désaturé remanié induré rouge

Granulométrie en %

Echant.	Horiz.	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.	H ₂ O
MBI 17.1	A1	0- 10	28,0	10,0	11,5	6,7	44,8	21,9	1,6
2	A3 (gr)	25- 35	38,9	15,5	8,0	8,0	46,7	19,2	0,8
3	B1 gr	70- 80	77,8	28,5	11,5	9,1	32,0	16,1	1,1
4	B21 Ca	140-150	91,7	(1)					
5	B22 Cr	280-290	82,9	30,0	7,5	7,9	21,3	32,5	0,8

Matière organique en ‰

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	M.H.T.	A.F.	A.H.	A.H.G.	A.H.I.	A.H.B.
1	35	20,5	1,27	16,1	5,03	3,34	1,69	1,06	0,17	0,46
2	18	10,6	0,693	15,3	4,22	3,46	0,76	0,46	0,09	0,21
3	17	10,1	0,607	16,6						

Bases échangeables en mé/100 gr

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH CIK
1	0,36	0,33	0,12	0,01	0,82	6,50	12,6	5,2	4,1
2	≤ 0,05	≤ 0,05	0,02	0,02	≤ 0,14	5,10	2,7	5,2	4,4
3	≤ 0,05	≤ 0,05	0,02	0,01	≤ 0,13	6,30	2,1	4,8	4,4
4	≤ 0,05	0,15	0,02	0,03	≤ 0,25	4,50	5,6		
5	≤ 0,05	≤ 0,05	0,01	0,02	≤ 0,13	3,15	4,1	4,7	4,6

Analyses triacides en %

Echant.	Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO ₂
3	gros.	8,80	1,30	20,1	18,5	48,5	0,92	0,016
4	gros.	9,70	1,20	19,8	20,0	47,0	1,17	0,016
5	gros.	10,6	4,80	19,4	21,0	41,5	0,85	≤ 0,005

Echant.	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
3	0,24	0,04	0,08	0,14	1,84	0,69
4	0,14	0,02	0,08	0,11	1,68	0,67
5	0,18	0,04	0,14	0,13	1,56	0,67

Analyses minéralogiques (estimation quantitative)

Echant.	Kaolinite %	Interstratifié (probablement chlorite-vermiculite) %	Gibbsite %	Hématite %	Goethite %
MBI 17.3	10 - 20	5 - 10	50 - 60	15 - 25	< 5
4	5 - 10	5 - 10	60 - 70	20 - 30	< 5
5	5 - 10	5 - 10	60 - 70	20 - 30	< 5

(1) Fautes d'éléments fins l'analyse granulométrique n'a pu être effectuée sur cet échantillon.

de 184 à 290 cm : Cuirasse discontinue constituée de nodules rougeâtres englobés dans un ciment blanchâtre, parfois rosé, B22(cr) l'ensemble dans un enrobage argilo-sableux, rouge (2,5 YR 5/6, soit au laboratoire après homogénéisation : 10 R à 2,5 YR 3/6 h. - 4/6 s.)

Diagnostic sommaire.

Lepto-apexol sur gravo-pérostérite. Appumite phase gravolique, ombrique, ocre, passant à gravo-humite rouge-ocre ; gravolite rouge phase structichrome passant à gravo-pérostérite rouge.

Caractéristiques physico-chimiques.

On est surtout frappé par l'abondance de nodules ferrugineux dès la surface. On relève également une forte désaturation. La cuirasse est ancienne et de type bauxitique. Pour une cuirasse sur grès, les pourcentages de résidus sont minimes ; par contre, ceux d'hématite sont assez élevés et ceux de gibbsite très élevés. La cuirasse en voie de démantèlement paraît représentative de la surface structurale sur grès de Mouka-Ouadda.

6. Transition des sols ferrallitiques aux sols ferrugineux tropicaux.

Cas des sols intergrades ferrallitiques à évolution ferrugineuse.

Dans l'Ouham le relevé des limites entre les sols ferrallitiques et les sols ferrugineux tropicaux fit apparaître une mosaïque de taches difficiles à cartographier.

Sur le piémont tchadien, à partir du sixième parallèle les premiers sols ferrugineux tropicaux apparaissent en bas de pente. Vers le nord, les sols ferrugineux tropicaux sont progressivement plus abondants mais de façon progressive et discontinue. En règle générale les sols ferrugineux tropicaux sont alors surtout liés à un mauvais drainage interne, comme le confirme une étude d'Y. CHATELIN (1969).

Dans la première synthèse sur « Les sols de la République Centrafricaine » P. QUANTIN (1965) écrit : « La limite entre les deux processus n'est pas nettement tranchée. Le seuil où apparaît la formation de gibbsite peut servir de frontière entre les deux classes de sols à sesquioxydes... La limite des sols ferrugineux tropicaux et des sols ferrallitiques n'est pas absolue : au nord-est, au-dessus de 9°N, près de Birao, on peut observer sur les sommets d'une ancienne terrasse des sols rouges faiblement ferrallitiques dont l'origine est ancienne (cf. BIR 11). A l'opposé au sud-ouest du bassin tchadien, entre Batangafo et Bocaranga, à environ 7°N, il y a association de sols ocre ferrugineux tropicaux lessivés et concrétionnés sur les versants inférieurs et de sols rouges faiblement ferrallitiques cuirassés sur les sommets ».

D'ailleurs, sur son esquisse pédologique à 1 : 5 000 000 la limite sud d'extension du « Continental Terminal » sépare un domaine à sols ferrugineux tropicaux fortement lessivés dominants et sols faiblement ferrallitiques fossiles associés, d'un domaine à sols faiblement ferrallitiques dominants et sols ferrugineux tropicaux lessivés associés, qui se poursuit vers le sixième parallèle.

Dans les études des régions frontalières du Tchad (C. MARIUS 1964, G. BOUTEYRE 1965, G. BOCQUIER 1968) on distingue bien les grands types de couleurs rouge, ocre, beige ; la couleur rouge est attribuée aux sols ferrallitiques, la couleur beige aux sols ferrugineux tropicaux, quant à la couleur ocre l'opinion des auteurs varie quelque peu.

Deux aspects doivent être distingués. D'abord le sol est un continuum et on conçoit que dans le cadre d'un paysage comme dans celui d'une toposéquence, il y ait passage progressif des sols ferrallitiques aux sols ferrugineux tropicaux. On peut observer des profils dont les caractéristiques morphologiques ou analytiques insuffisamment tranchées ne permettent pas une caractérisation nette (cf. Notice provisoire de Batangafo Y.B. 1969).

D'autre part, les sols ont une histoire, Sur ces vieux boucliers aplanis, on peut observer des sols évoluant actuellement en surface suivant une pédogénèse de type ferrugineux tropical tandis que la base de leur profil reste marquée par une pédogénèse plus humide de type ferrallitique. La plupart des sols rouges décrits au Tchad comme sols ferrallitiques sont des sols ferrallitiques fossiles.

D'ailleurs, dans sa synthèse sur les sols du Tchad, J. PIAS (1970) note que les sols beiges et ocre conservent les caractères chimiques hérités des sols ferrallitiques (pH acides diminuant fortement en profondeur, taux de saturation bas, rapport silice/alumine voisin de 2, fraction argileuse à kaolinite dominante). Ils représentent l'évolution dans les conditions climatiques actuelles d'un matériau ferrallitique ancien dans un paysage au relief accusé.

Dans une région déterminée, pour connaître le sens de l'évolution actuelle des sols, il ne faut pas l'étudier sur les glacis et surfaces d'aplanissement où l'évolution peut être figée mais sur les reliefs jeunes des escarpements. C'est le cas des sols de la série de Pougol décrits en Ouham-Pendé au voisinage de l'escarpement de la Pendé. (Y. CHATELIN et al. 1972).

Profil type : CBB 79

Feuille Paoua — 690 mètres — 7° 17'N — 16° 10'E (Y. CHATELIN - déc. 1966)

Localisation, topographie, végétation.

A l'extrémité du plateau démantelé de Ndim, non loin de l'escarpement de la Pendé, pente locale nulle.

Savane arborée et arbustive médio-soudanienne à *Isobertia doka* et *Terminalia laxiflora* avec *Prosopis africana*, *Maprounea africana*, *Pterocarpus lucens*, *Bridelia ndellensis*, *Parinari curatellifolia*, *Hymenocardia acida*.

Morphologie

de 0 à 6 cm A11ap	: Humifère, gris beige (10 YR 5/2 s., 10 YR 3/2 h.) ; sableux ; très sec ; tendance massive à cohésion moyenne, se désagrège facilement en une masse sableuse ; forte porosité due à la texture ; tubulures assez nombreuses.
de 6 à 12 cm A12ap	: Faiblement humifère ; beige foncé (10 YR 5/3 s., 10 YR 4/4 h.) ; sableux ; apparence massive ; cohésion moyenne ; se désagrège facilement en masse sableuse. Passage graduel.
de 12 à 24 cm A3ap	: Beige (10 YR 5/5 s., 8,25 YR 5/5 h.) ; sableux à sables moyens et fins ; assez peu argileux ; tendance massive à débit de toutes tailles jusqu'aux granules (fins graviers de quartz et petites concrétions) ; quelques petites faces structurales ; cohésion moyenne à forte ; bonne porosité fine. Passage progressif.
de 24 à 115 cm B2	: Ocre jaune (7,5 YR 5/7 horizon frais) avec à la base apparition de faibles taches un peu plus claires ou plus rouges peu discernables ; sablo-argileux, sensiblement plus argileux que l'horizon précédent ; structure à tendance massive à débit polyédrique ; faces structurales peu nettes, n'individualisant qu'incomplètement les polyèdres ; cohésion moyenne à forte ; porosité moyenne ; peu de tubulures fines. Passage progressif.
de 115 à 155 cm B3	: Horizon marbré de beige terne (10 YR 5/7) dominant et d'ocre rouge terne (5 YR 5/6) en marbrures peu contrastées à limites diffuses ; les taches ocre-rouge sont plus cohérentes, elles passent à de fins gravillons globuleux moyennement indurés brun rouge foncé ou violacé (2,5 YR 3/4) encore peu nombreuses ; fines traînées noires ; finement sablo-argileux ; se débite suivant les taches en polyèdres fins et moyens subanguleux ; cohésion moyenne et forte pour certaines taches. La limite inférieure est soulignée par une ligne discontinue de quelques graviers anguleux de quartz.
de 155 à 210 cm Bv	: Fortement marbré de beige (10 YR 5/8) et rouge terne (2,5 YR 4,5/6), en marbrures de 1 à 2 cm à limites assez nettes et contraste moyen ; les marbrures rouges dominent ; c'est un horizon évoluant vers la carapace, les parties rouges sont à cohésion forte, l'ensemble gardant une cohésion élevée.
de 210 à 330 cm Bu	: Beige (10 YR 6/4 et 2,5 Y 6/4 plus abondant), rouge terne (2,5 YR 4,5/6) ; l'induration est moins marquée.
de 330 à 350 cm Xn	: Lit régulier de graviers et gros cailloux anguleux de quartz.
de 350 à 400 cm C	: Matériau d'altération de coloration très variable, gris dominant (2,5 Y 6/2) et brun rouille (2,5 YR 4/6) ; limoneux ; micacé, avec morceaux de roches altérées cohérentes (débris ferruginisés très friables, quelques graviers de quartz).

Diagnostic.

cf. p. 68 in Y. CHATELIN et al., 1972.

**CBB 79 : sol ferrallitique de transition
(grande série de Pouzol)**

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.	H ₂ O
CBB 79.1	A11 ap.	6- 6	0,8	8,5	3,0	11,0	31,0	44,7	0,8
2	A12	6- 12	0,8	9,5	5,0	7,5	26,5	49,7	0,9
3	A3	12- 24	1,3	20,0	3,0	11,5	26,0	37,5	1,2
4	B2	50- 60	2,4	41,5	6,5	8,0	15,5	26,7	1,8
5	B3	130-140	12,1	36,0	6,5	8,0	18,5	29,3	1,7
6	BV	180	20,4	28,5	9,5	26,0	16,0	18,5	1,5
7	BV	300	12,6	29,5	15,5	8,0	17,5	28,1	1,4
8	C	380	3,5	11,5	17,5	12,5	18,0	39,8	0,7

Matière organique ‰

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	M.H.T.	A.H.	A.F.	Taux hum.
79.1	10	5,8	0,453	12,8	7,3	3,6	3,7	12,6
2	9	5,1	0,407	12,5	7,7	2,9	4,8	15,1
3	8	4,4	0,400	11,0	8,1	1,7	6,4	18,4

Bases échangeables

pH

Fe

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH ClK	Fe. li.	Fe. total
1	0,96	0,62	0,11	0,01	1,70	3,30	51	7,0	6,0	0,9	1,4
2	0,46	0,36	0,12	0,01	0,95	3,00	32	6,5	5,5	1,2	
3	0,21	0,31	0,14	0,01	0,67	3,25	21	6,0	4,9	1,8	2,7
4	0,31	0,45	0,11	0,01	0,88	4,65	19	5,7	5,1	3,8	4,7
5	0,61	0,52	0,14	0,01	1,28	4,70	27	5,8	5,9	6,6	
6	0,61	0,37	0,14	0,02	1,14	3,75	30	6,2	6,2	8,5	
7	0,52	0,46	0,12	0,03	1,13	3,75	30	6,2	6,1	7,5	8,4
8	0,37	0,60	0,12	0,03	1,12	3,15	36	6,0	5,6	3,9	

Analyses triacides en %

Echant.	Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Fe/Al
792	0 - 2 μ	12,85	1,20	39,60	32,50	9,00	1,43	0,18
	0 - 2 mm	2,50	83,80	6,90	5,00	2,00	0,64	0,25
795	0 - 2 μ	13,25	0,55	38,75	32,50	10,50	1,10	0,21
	0 - 2 mm	7,00	44,60	20,75	17,50	8,50	1,00	0,31
	> 2 mm	6,70	43,15	15,30	14,25	18,75	0,73	0,84
796	0 - 2 μ	13,05	0,75	39,15	33,50	11,00	0,95	0,21
	0 - 2 mm	7,05	43,25	20,25	18,00	9,60	1,00	0,34
	> 2 mm	7,25	34,20	17,60	15,75	22,50	0,80	0,91
798	0 - 2 μ	12,70	0,60	39,90	33,50	10,00	1,15	0,19
	0 - 2 mm	5,55	45,15	21,55	17,00	7,00	0,98	0,26

Echant.	Fract.	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Fe/Si
792	0 - 2 μ	0,15	0,38	1,77	0,42	2,06	1,75	0,23
	0 - 2 mm	0,16	0,10	0,41	0,37	2,35	1,85	0,29
795	0 - 2 μ	0,13	0,28	1,17	0,38	2,02	1,67	0,27
	0 - 2 mm	0,16	0,18	0,87	0,42	2,00	1,52	0,41
	> 2 mm	0,11	0,12	0,63	0,41	1,81	0,98	1,22
796	0 - 2 μ	0,19	0,26	1,02	0,50	1,98	1,64	0,28
	0 - 2 mm	0,17	0,19	0,90	0,41	1,91	1,42	0,47
	> 2 mm	0,14	0,15	0,78	0,35	1,90	0,99	1,28
798	0 - 2 μ	0,21	0,45	1,23	0,65	2,02	1,69	0,25
	0 - 2 mm	0,16	0,84	1,89	0,51	2,14	1,70	0,32

Analyses minéralogiques

CBB 792 : kaolinite, illite, goethite

795 : kaolinite, un peu d'illite, traces de goethite, traces possibles de gibbsite

795gr : kaolinite, un peu de mica, goethite, quartz

796 : kaolinite, un peu d'illite, un peu de goethite, traces possibles de gibbsite

796gr : kaolinite, un peu d'illite, un peu de goethite

798 : kaolinite, un peu d'illite, un peu de goethite, traces possibles de gibbsite.

BOC 10 : sol hydromorphe moyennement organique à pseudogley de profondeur

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros	Sab. fin	Sab. gros	H ₂ O
BOC 10.1	A1	0- 10	0	29,5	31,5	7,4	5,0	1,1	8,3
2	A3	25- 35	0	22,0	33,0	14,4	13,2	2,4	6,9
3	B1 (g)	70- 80	0	47,5	30,0	10,7	6,5	2,3	3,0
4	B21 g	135-145	0	41,5	30,5	17,1	7,7	1,2	2,0
5	B22 g	185-195	0	35,0	32,5	19,5	10,3	0,9	1,8

Matière organique en ‰

Phosphore

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	M.H.T.	A.F.	A.H.	A.H.G.	A.H.I.	A.H.B.	P. total	P. Ols.
1	172	99,6	5,60	17,8	60,93	37,68	23,65	17,51	2,16	3,58	3,21	0,405
2	81	47,0	2,67	17,6	18,57	5,03	13,54				2,75	0,070

Bases échangeables en mé/100 gr

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH CIK
1	4,50	2,25	1,16	0,05	7,96	39,2	20	5,4	4,3
2	0,30	0,45	0,55	0,12	1,42	28,8	5	4,8	4,4
3	0,30	0,45	0,21	0,05	1,01	8,90	13	4,4	4,0
4	1,50	1,85	0,24	0,04	3,63	7,50	48,5	4,9	4,2
5	1,30	1,20	0,32	0,09	2,91	5,60	52	4,7	4,3

Analyses triacides en %

Echant.	Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO ₂
3	0 - 2 mm	11,4	24,1	28,9	24,5	8,00	1,35	0,029
5	0 - 2 μ	13,5	0,65	41,1	32,5	9,65	0,90	0,019
5	0 - 2 mm	9,55	32,1	26,6	21,5	7,05	1,65	0,020

Echant.	Fract.	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
3	0 - 2 mm	0,15	0,35	0,68	0,17	2,00	1,66
5	0 - 2 μ	0,24	0,42	0,80	0,32	2,14	1,79
5	0 - 2 mm	0,23	0,42	0,70	0,16	2,09	1,73

Analyse minéralogique : BOC 10.5 : kaolinite, un peu d'illite, goethite.

Éléments traces en p.p.m. avec Ge, Bi, Mo, Ag : < 10

Echant.	Mn	Pb	Ga	Sn	V	Cn	Zr	Ni	Co	Cr
5	1000	20	50	10	100	30	100	30	10	100

Caractéristiques physico-chimiques.

La minéralogie de ce type de profil est dominée par de la kaolinite associée à un peu d'illite et de goethite. On y décèle toutefois des traces possibles de gibbsite. La désaturation correspond à celle d'un sol ferrallitique moyennement désaturé. Pour ces raisons, dans la typologie sommaire des sols centrafricains (Y. CHATELIN et al. 1972), l'évolution géochimique de ces sols relativement récents et peu développés a été considérée de type ferrallitique peu accusé.

Les caractéristiques morphologiques des horizons supérieurs (structure, porosité, couleur, cohésion, texture) le rapprochent cependant des sols à évolution ferrugineuse. Ce type de profil beige mais désaturé s'observe sur la bordure nord des plateaux de Bouar-Bocaranga. Sur les mêmes formations, on observe des sols érodés ou rajeunis — cf. grandes séries de Brous, Bézéré (1) —. Des signes de remaniement sont révélés par la présence de lignes de graviers ou de cailloux anguleux quartzeux.

Au long de la monographie précédente, nous avons à plusieurs reprises évoqué des profils intergrades par exemple des sols à caractère ferrallitique dans des séquences de sols ferrugineux tropicaux (profil XB 24 de la séquence Demi-Tiri cf. fig. 12) ou l'inverse (profil BOZ 19 de la séquence de Bogali-est).

De la même façon au nord de l'escarpement gréseux des Bongo sur les interfluves du piémont tchadien de la Gounda-Vakaga, on observe des sols intergrades ferrallitiques à nodules ferrugineux (« remaniés ») décolorés ou érodés en surface : grande série de Ouanda-Djallé. En profondeur, ces nodules ferrugineux (grավolite) peuvent faire place à une carapace (fragistérite) plus ou moins démantelée.

On observe également ces sols au nord-ouest du pays, sur le piémont granitique de Paoua, entre l'escarpement de Pendé, et la série de Kouki avec un faciès décoloré et appauvri en surface : grande série de Markounda. Un exemple (KP 29), décrit par A. FORGET, est cité dans la Notice des sols de l'Ouham (Y.B. 1975). On les retrouve sur la feuille de Paoua où ils sont associés à des sols appauvris, souvent rajeunis : grande série de Pendé. Y. LUCAS (à paraître) les a étudiés en détail.

Tous ces sols ont été regroupés sur la carte dans un ensemble de sols ferrallitiques intergrades ferrallitiques à évolution ferrugineuse.

5. CLASSE XI - SOLS HYDROMORPHES.

1. Généralités.

Les sols hydromorphes résultent d'une évolution dominée par l'effet d'un excès d'eau qui peut être dû au manque d'infiltration des eaux pluviales ou plus souvent à la présence ou à la remontée d'une nappé phréatique.

L'hydromorphie se traduit, selon les conditions d'anaérobiose, par la présence de gley ou pseudo-gley, parfois par une accumulation de matière organique. La subdivision en sous-classes fait intervenir la teneur en matière organique. Il existe peut-être en RCA des sols hydromorphes organiques au centre de certaines dépressions fermées ou de vallées marécageuses difficiles d'accès ; ils n'ont pas été reconnus. Les sols hydromorphes de RCA se rattachent principalement au groupe de sols hydromorphes minéraux ; un exemple de sol moyennement organique peut être donné en premier lieu.

2. Sols hydromorphes moyennement organiques.

Cet exemple est pris dans la séquence de Dompta (cf. Notes géomorphologiques régionales p. 13-14 fig. 6a et 7).

Profil type : BOC 10

Feuille Bocaranga — 980 mètres — 6°20'N — 15°15'E (le 15-12-1973)

(1) cf. également : Y. LUCAS (1979)

XA 64 : sol hydromorphe minéral à tâches et concrétions de pseudogley

Granulométrie en %

Echant.	Horizon	Prof. (cm)	Refus	Argile	Li. fin	Li. gros.	Sab. fin	Sab. gros.	H ₂ O
XA 64.1	A1	0- 10	0	18,0	17,5	8,1	23,7	27,8	1,9
2	A3	14- 24	0	53,0	10,0	4,7	10,6	17,0	2,9
3	B (g)	35- 45	0	61,0	10,0	4,1	9,4	11,4	2,8
4	Bg	80- 90	12	58,5	9,0	4,6	8,7	16,9	2,3
5	BG	190-200	26	52,5	11,0	6,1	11,8	16,3	2,3

Matière organique en ‰

Echant.	Mat. Org.	C	N	C/N	M.H.T.	A.H.	A.F.
1	30	17,2	1,17	14,7	8,50	5,15	3,35
2	18	10,2	0,873	11,7	3,84	0,85	2,99
3	13	7,74	0,680	11,7			

Bases échangeables en mé/100 gr

pH

Echant.	Ca	Mg	K	Na	S	T	V = S/T	pH eau	pH ClK
1	6,45	1,80	0,21	0,04	8,50	11,5	74,00	6,3	5,3
2	2,93	0,82	0,10	0,03	3,88	11,3	34,50	4,6	3,7
3	0,38	0,22	0,06	0,03	0,69	10,3	6,50	4,3	3,7
4	0,45	0,36	0,05	0,04	0,90	9,50	9,50	4,3	3,6
5	0,74	0,75	0,05	0,06	1,60	9,75	16,50	4,2	3,8

Analyses triacides en %

Echant.	Fract.	Perte	Résidu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO ₂
4	0 - 2 mm	9,70	28,9	29,3	23,5	5,00	2,33	0,032
5	0 - 2 μ	14,3	0,20	43,6	35,9	3,25	1,63	0,039
5	0 - 2 mm	9,45	26,7	29,0	24,5	6,00	2,13	1,06
5	> 2 mm	10,5	22,0	28,9	23,5	9,00	1,35	3,01

Echant.	Fract.	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
4	0 - 2 mm	0,12	0,29	0,21	0,16	2,11	1,85
5	0 - 2 μ	0,40	0,32	0,34	0,26	2,06	1,94
5	0 - 2 mm	0,12	0,33	0,19	0,16	2,00	1,73
5	> 2 mm	0,12	0,37	0,21	0,21	2,09	1,67

Analyse minéralogique XA 64.5 : kaolinite, traces possibles d'illite.

Localisation, topographie, végétation.

Vallée inondable en bordure de la Niouoy. A proximité de l'escarpement de Dompta, la Niouoy ne déborde dans son lit majeur que quelques heures après les pluies : les inondations ne seraient que très temporaires.

Plaine herbeuse à *Digitaria uniglumis* avec *Panicum maximum*, *Loudetia arundinacea*, *Aframomum latifolium*, *Hyparrhenia sp...* parsemée de quelques *Hymenocardia acida*. Cette végétation non spécialisée, confirme l'hydromorphie temporaire.

Morphologie.

- de 0 à 16 cm : Très humifère ; noir (6,25 YR 2/1,5 frais soit au laboratoire : 10 YR 2,5/2 h. - 5/2 s.) ; argilo limoneux ; cet horizon paraît très léger, il est bien aéré et très poreux ; structure nuciforme bien développée ; peu fragile ; feutrage racinaire dense.
A1
Transition nette.
- de 16 à 50 cm : Humifère ; gris très foncé (6,25 YR 3/2 f., soit au laboratoire : 10 YR 3/2 h. - 5/3 s.) ; limono-argileux ; structure polyédrique grossière moyennement développée ; assez fragile ; poreux (horizon encore léger) ; nombreuses racines ; pas de traces visibles d'hydromorphie.
A3
Transition distincte.
- de 50 à 109 cm : Horizon bariolé, signe d'une légère hydromorphie ; brun jaunâtre (10 YR 5/8 ou 5/4 f.), brun jaunâtre clair (10 YR 6/4 f.) parfois tacheté de noir (soit au laboratoire après homogénéisation : 10 YR 5/6 h. - 7/6 s.) ; argileux ; structure polyédrique grossière moyennement développée ; friable ; assez peu poreux ; quelques racines.
B(g)
Transition graduelle.
- de 109 à 175 cm : Horizon nettement bariolé : brun très pâle (10 YR 7/4 tacheté de brun pâle (10 YR 5/8), parfois d'ocre rouge (5 YR 4/6) et de noir (soit au laboratoire 10 YR 6/6 h. et 7,5/6 s.) ; argileux ; structure polyédrique grossière, moyennement développée ; friable ; peu poreux à pores irrégulièrement répartis ; racines rares.
B 21 g
Transition graduelle.
- de 175 à 200 cm : Brun jaune (10 YR 5/8) fortement bariolé de gris clair (10 YR 7/1), soit au laboratoire (10 YR 5/8 h. et 8/8 s.) ; argilo-limoneux ; structure polyédrique moyenne, médiocrement développée ; friable ; peu poreux ; racines rares et d'aspect contourné.
B 22 g
- à 195 cm : nappe d'eau (après deux mois de saison sèche).

Diagnostic.

Brachy-apexol sur oxy-reducton. Mélanumite nuciclude, humite grise pauciclude, oxy-réducton puis réducton oxique.

Caractéristiques physico-chimiques.

Dans ce profil, l'influence de l'hydromorphie se caractérise par une matière organique évoluée de type anmoor (avec C/N < 20), supérieure à 8 % sur plus de 20 cm. On note également l'augmentation en profondeur de la somme des bases échangeables et du taux de saturation. Des profils de cette sous-classe sont connus en RCA ; citons le profil VA 14 décrit dans la Notice des sols de l'Ouham. Selon A.G. BEAUDOU, ces sols humiques à gley ou mélanumites s'observent dans la plaine de l'Oubangui, à proximité des étendues marécageuses (de type karstique). Les surfaces recouvertes sont trop restreintes pour les matérialiser sur une carte au millionième.

Les sols de vallées et de plaines de décantation s'opposent par leur texture à l'ensemble des sols exondés du pays par leur pauvreté en sables et leur richesse en limons fins. En comparant les analyses granulométriques aux analyses triacides on relève que les limons fins sont constitués en partie de résidu quartzeux avec de la kaolinite, d'un peu d'illite... La jeunesse de ces sols se traduit par l'hétérogénéité relative des analyses granulométriques.

3. Sol hydromorphe minéral à pseudo-gley.

Profil type : XA 64

Feuille Kouki — 405 mètres — 7° 45'N — 17° 54' (le 1-3-1972)

Localisation, topographie, végétation.

A la base de la toposéquence de la Goumou (cf. XA 66 en II 2-3), bas-fond servant en saison des pluies de collecteur d'écoulement vers le Goumou.

Savane arbustive lâche de type mixte médio-soudanienne à soudano-guinéenne à *Terminalia laxiflora* et *Daniellia oliveri* avec *Syzygium guineense* var. *macrocarpum*, *Nauclea latifolia*, *Gardenia ternifolia*, *Combretum velutinum*, *Piliostigma thonningii*, *Crossopteryx febrifuga* ; Strate herbacée (brûlée) sur tourradons.

Drainage interne et externe réduit ; quelques termitières grises en dômes aplanis ; empreintes profondes de piétinements d'éléphants, figées par la dessiccation.

Morphologie.

- | | |
|-------------------------|--|
| de 0 à 10 cm
A1 | : Humifère ; gris très foncé (10 YR 3/1 h. - 4/1 s.) ; sablo-argileux ; apparence massive à débit régulier assez aisé ; peu plastique ; assez collant ; peu fragile ; poreux ; nombreuses racines.
Transition tranchée. |
| de 10 à 28 cm
A3 | : Brun jaune légèrement hétérogène (10 YR 5/4 h. - 6/4 s.) ; argileux ; structure massive à débit à peine mame-
lonné, peu aisé ; assez plastique ; moyennement collant ; relativement dur ; encore poreux ; nombreuses
racines.
Transition distincte. |
| de 28 à 54 cm
B1 (g) | : Brun pâle (10 YR 6/3 h. - 7/3 s.) plus ou moins hétérogène, argile lourde ; structure similaire ; moins poreux ;
assez nombreuses racines.
Transition distincte. |
| de 54 à 120 cm
Bg | : Gris (10 YR 6/1 h. - 7/1 s.) avec des taches et concrétions rouges (10 R 3/6 s.), déjà dures ; ces concrétions
deviennent de plus en plus nombreuses vers le bas suivant des alignements verticaux ; argile ; apparence
massive à débit polyédrique aisé ; peu plastique ; collant ; peu poreux ; racines rares.
Transition distincte. |
| de 120 à 200 cm | : Matrice grise (10 YR 6/1 s.) à très nombreuses taches et bariolages : rouge foncé (10 R 3/6), rouge
(2,5 YR 4/6), ocre rouge (5 YR 4/6) ou brun foncé (7,5 YR 5/6) ; ces taches sont accompagnées de nom-
breuses concrétions noires, manganésifères à cortex brun ; structure de type polyédrique médiocrement
développée rouge foncé (5 YR 3/3) ; peu poreux. |

Diagnostic.

Lepto-apexol sur oxy-réducton. Humite, argileux, amérode sur oxy-réducton puis réducton oxique.

Caractéristiques physico-chimiques.

Le profil est un sol hydromorphe minéral à pseudo-gley ; l'hydromorphie y est saisonnière et temporaire : la nappe phréatique s'abaisse profondément en saison sèche.

Bien que plus argileux que le précédent, ce profil renferme moins d'éléments fins. Une forte désaturation est la règle en profondeur.

4. Divers types de sols hydromorphes minéraux.

Tous les groupes de sols hydromorphes minéraux sont représentés en République Centrafricaine mais les sols à pseudo-gley de profondeur sont les plus fréquents et les plus étendus. Dans son étude sur les sols de Grimari (1965), P. QUANTIN distingue les sols à hydromorphie temporaire totale (type : GRI-B8) de ceux à hydromorphie temporaire partielle (type GRI-B9).

Dans un même groupe à taches et concrétions, les sols hydromorphes se différencient nettement suivant la nature du matériau (Y.B. 1975). Sur matériaux sableux dérivant de granites, de quartzites... les sols gris-blanchâtres, sableux, lessivés permettent de différencier un groupe dit lessivé (KB 48). A l'opposé on peut observer, sur matériau à argiles 2:1, des sols hydromorphes lithomorphes (KA 8) et même des sols hydromorphes vertiques que l'on rencontre en bas de pente (VA 1 ou OAD 8) ou parfois sur une nappe perchée (VA 9) (cf. Y.B. 1974).

Cette interprétation que l'on retrouve dans la Notice des sols de Bangui (différenciation entre les profils GA 27 et GU 12), est confirmée par R. JAMET (1978) sur Kaga Bandoro. Cet auteur différencie deux types de pseudo-gleys d'après la texture argileuse (DEK 133) ou sableuse.

Par contre A.G. BEAUDOU distingue nettement des sols à pseudo-gley (brachy-apexols sur oxy-réducton, type : LOB 5), les sols à gley (lepto-apexols sur réducton : type BIB 17). Il pourrait souvent s'agir de sols à amphigley, présentant un horizon de pseudo-gley superposé à un horizon de gley profond, lié à une nappe permanente.

Un dernier groupe de sols doit être signalé, celui des sols hydromorphes à accumulation de fer en carapace ou cuirasse. Dans la zone de battement de nappe, la succession des humectations-déshydratations entraîne l'apparition de taches et de marbrures qui s'individualisent progressivement en concrétions et nodules ferro-manganésifères. Ceux-ci peuvent s'organiser en réseau et évoluer vers une carapace vacuolaire de nappe. Un profil représentatif pour le sud de la RCA en a été décrit dans la Notice des sols de Bangui (1975) : GC 64 tandis que pour les sols du nord on peut en prendre un exemple dans la Notice préliminaire de Batangafo (Y.B. 1969) : OP 41.

6. SOLS A CARACTERES PARTICULIERS

On pourrait se demander pourquoi on n'observe pas en règle générale au sud de l'Aouk, les sols décrits au nord de cette rivière frontalière par G. BOCQUIER et J. BARBERY (1968) sur la feuille Singako : dominance de solonetz-solodisés hydromorphes en association avec des vertisols hydromorphes sur alluvions argilo-sableuses à argileuses. Il apparaît sur les images Landsat que l'Aouk malgré son faible débit constitue une barrière. Au sud de cette rivière, les formations dites néo-tchadiennes par R. DELAFOSSE (1960) sont essentiellement constituées d'alluvions anciennes sablo-argileuses, dérivant du Continental Terminal. On a vu que les sols sont pour la plupart des sols ferrugineux tropicaux lessivés associés à des sols à hydromorphie. Toutefois, sur le bourrelet alluvial, longeant l'Aouk, à l'est de Golongosso, on a reconnu des témoins de sols longuement décrits au Tchad et au nord-Cameroun : planosols ou sols halomorphes ou salsodiques dits « hardé » au Cameroun ou « naga » au Tchad.

1. Sol lessivé tropical à nodules calcaires et faciès planosolique.

A 12 km à l'est de Golongosso, sur un bourrelet dominant l'Aouk. La végétation devient discontinue : venant du sud on relève l'apparition d'espèces nouvelles : *Boscia senegalensis*, *Diospyros mespiliformis*, *Xeromphis nilotica*, *Guiera senegalensis*...

Les portions de terrain sont entaillées par l'érosion hydrique, un paysage de « bads-lands » se développe.

Sur une de ces entailles (profil SINGako 1 : 9°0'30" - 19°17'30" - 395 m), on observe :

- la disparition de l'horizon humifère par érosion ;
- un sous-système éluvial brun rouge, sablo-argileux (SIN 1) d'aspect massif en contact brutal avec,
- un sous-système illuvial très argileux, prismatique, d'aspect superficiel fendillé, noirâtre ;
- à la base de l'entaille le sous-système d'altération apparaît comme un épandage de nodules calcaires, revêtus ou non (SIN 8 et 4) de taches noires manganésifères.

Sols planosoliques							Sols salsodiques	
Echant.	SIN 1.1	1.2	1.3	1.4	SIN 5.1	5.2	BAM 10	BAM 12
Prof.	5 - 15	50 - 60	90 - 100	120 - 130	5 - 15	30 - 40	200 - 210	300 - 310
Refus							21,0	4,4
Argile	17,5	68,5	7,5	10,0	27,5	39,5	20,0	15,5
Li. fin	6,0	13,5	4,5	4,5	7,0	12,0	16,5	37,5
Li. gros	13,4	2,8	6,1	8,5	15,4	15,7	11,5	21,9
Sab. fin	39,5	3,3	11,5	17,9	41,8	24,5	11,6	12,3
Sab. gros	24,8	2,0	0,5	0,3	3,8	1,8	49,9	11,3
H ₂ O-	1,8	9,1	1,2	1,0	3,2	6,0	0,5	1,5
CO ₃ Ca	0	0	69,6	59,2	tr.	tr.		
Mat. Org. %	7	6			9	7		
C	4,05	3,74			5,5	3,81		
N	0,450	0,340			0,640	0,367		
C/N	9,0	11,0			8,6	10,4		
Ac. fulv.	0,94				0,70			
Ac. hum.	0,36				0,75			
pH - eau	5,9	6,8			8,6	8,9	9,4	9,4
pH - ClK	4,2	4,7			6,8	7,3	7,7	7,5
Ca	2,50	18,5	66,0	63,6	12,5	15,5	1,55	0,22
Mg	1,25	9,25	3,00	8,40	2,50	5,75	0,50	0,66
K	0,13	1,09	0,20	0,14	0,45	0,51	0,40	0,22
Na	0,23	2,76	0,40	0,36	2,51	5,85	0,84	2,75
« S »	4,11	31,60	69,60	72,50	17,96	27,61	3,29	3,85
T	8,50	30,5	11,5	8,5	18,0	24,5	2,95	3,15
V = S/T	45	96	603	849	97	111	112	122
Cl ⁻	0,19	2,16	0,23	0,30	0,19	0,29	0,10	0,17
SO ₄ ²⁻	0,06	0,06	tr.	tr.	0,06	0,09	0,03	0,04
CO ₃ ²⁻							2,14	0,96
CO ₃ H ⁻							0,03	0
S anions							2,30	1,17
Ca ⁺⁺							0,23	0,10
Mg ⁺⁺							0,06	0,02
K ⁺							0,07	tr.
Na ⁺							1,89	1,06
S cations							2,25	1,18

Les anions CO₃²⁻ sont indosables dans l'extrait des cations échangeables par l'acétate d'ammonium.

ANALYSES TOTALES EN % PAR ATTAQUES TRIACIDES
(avec analyse du résidu par attaque FH + SO₄H₂)

Echant.	Frac.	Perte	Résidu	SiO ₂ «sil.»	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
SIN. 1.2		9,40	18,9	37,1	21,8	7,50	1,22
1.3		33,3	11,0	7,35	3,75	2,00	0,32
5.2		5,90	51,8	21,2	12,3	5,00	1,00
BAM 10	0 - 2 μ	12,7	0,20	41,7	31,8	11,4	0,75
	0 - 2 mm	5,80	50,7	19,7	16,7	4,55	0,40
BAM 12	Résidu			48,17	0,61	0,11	0,01
	0 - 2 μ	10,7	0,80	31,0	25,0	29,1	1,85
	0 - 2 mm	9,85	19,4	30,8	25,6	10,8	1,47
	résidu			19,1	0,16	0,02	tr.

Echant.	MnO ₂	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃
SIN. 1.2	0,111	0,66	1,06	1,00	0,33	2,88	2,36
1.3	1,100	39,6	0,51	0,20	0,21	3,32	2,47
5.2	0,093	0,74	0,60	0,60	0,44	2,92	2,32
BAM 10	0,019	0,28	0,20	0,70	0,16	2,22	1,80
	0,016	0,20	0,18	0,55	0,23	2,00	1,70
BAM 12	tr.	1,47	0,04	0,23	0,09		
	0,048	0,30	0,16	0,96	0,16	2,10	1,20
	0,040	0,12	0,27	0,69	0,25	2,04	1,60
	tr.	0,09	0,01	0,03	0,09		

Ce profil est comparable à celui décrit par P. BRABANT (1978) comme sol lessivé planosolique (unité 22). On relève dans ce profil la limite tranchée, les forts contrastes de couleurs, texture, structure entre horizons de surface et de profondeur.

Les nodules renferment 70 % de calcaire et pour l'un 1 % de manganèse. Les rapports Silice/Alumine sont très élevés. On relève en B₂ des traces de salure (sous forme ClNa), un pH voisin de 7, - un rapport $\frac{Na}{T}$ voisin de 10.

Les sols à nodules calcaires sont assez rares. Ils ont cependant été reconnus en des endroits divers des plaines tchadiennes. P. QUANTIN (cf. profil BIR 15 p. 74 in Mém. 1965) en signale près de la dépression de Matoumara et du Bahr Ouandjia. Il en est de même au nord de l'Ouham (cf p. 116-117 in Notice 1975).

Le calcaire reste inconnu sur la dorsale centrafricaine. Par contre, divers indices de calcaire, signalés dès 1903, retrouvés après 1935 ont été récemment reconnus au long de l'Oubangui et même du Mbomou (cf. Notice géomorphologique à paraître). Même si sous ces climats chauds et humides, la décalcarification est rapide, on observe des signes de calcification dans certains profils en forêt dense semi humide au sud de Bangui, (cf. p. 80-103-104 in Notice Bangui - 1976).

2. Sols salsodiques ou à halomorphie

Sur le bourrelet longeant la vallée de l'Aouk, on observe quelquefois une végétation contractée du type « naga » où l'on relève l'apparition de *Capparis corymbosa*, *Balanites aegyptiaca*... à proximité de sols polygonaux de type vertique dans une entaille dont les horizons supérieurs ont été érodés, le profil SINGako 5 (9°03' - 19°51' - 385 m) est à rapprocher des horizons B de solonetz-solodisés par l'aspect prismatique et la dureté accusée du deuxième horizon.

Ces prélèvements argilo-sableux sont remarquables pour leur pH très élevé : 8,6 - 8,9 : ils ne renferment que des traces de calcaire ; par contre, les rapports $\frac{Na}{T}$ sont proches de 15 ce qui caractérise un sol à alcali.

Jusqu'à une date récente on n'avait pas décrit de sols halomorphes en RCA. La cartographie de la feuille Kouki (cf. Notice 58) a révélé l'existence de quelques taches de sols salins (KC 13) ou de sols « non lessivés à alcalis peu salés » (KB 81). Ce sont les « salines » bien connues des chasseurs. C'est le cas des salines de Gozao et de Mandabalé (1) sur les granites du Bamingui. Là encore il s'agit de sols à alcalis : CO₃Na₂ avec des rapports $\frac{Na}{T}$ respectivement de 17 % et 62 % et un pH eau de 9,4.

(1) respectivement BAM 10 : 7°10'N - 20°24'E - 420 mètres et BAM 12 : 7°13' - 20°02' - 410 m.

III

COMPARAISON ENTRE LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS UTILISATIONS AGRONOMIQUES

1. COMPARAISONS ENTRE LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

1. Généralités - Textures

A ce jour, plus de mille profils ont été décrits et analysés en RCA et il devient possible de tenter une synthèse.

Quel que soit le diagramme utilisé pour le classement des textures (triangle textural équilatéral d'A.G. BEAUDOU - 1980 ou triangle rectangle du GEPPA ; Y. BOULVERT, 1975-76...), on retrouve une caractéristique commune aux sols tropicaux : la très faible teneur des sols en limons fins, mis à part les sols de décantation alluviale, les sols peu évolués d'érosion ou les sols à caractères pénévulés. Les pourcentages notables en limons fins relevés sur les sols de lakéré et sur les sols ferrallitiques à structure aliatique correspondent à des pseudo-sables (1).

La texture des sols ferrallitiques est extrêmement variable. Elle varie dans l'horizon B de 8-10 % à 65-70 % d'argile suivant que le sol se développe sur sables dérivant de quartzites, grès-quartzites et surtout de grès ou sur micaschistes, roches basiques... Sur les grès de Carnot, on relève un taux moyen de 65 %, uniquement pour les sables grossiers.

La grande majorité des horizons humifères possède une texture sablo faiblement argileuse à argileuse. Cet appauvrissement de surface est un caractère général des sols ferrallitiques. La texture ne devient que progressivement plus argileuse en profondeur. Dans la partie supérieure de l'horizon B (structichron dyscrophe) les textures peuvent rester assez proches de celles des humites, c'est ce qui différencie les groupes typique et appauvri. Par contre, on relève une sorte de « ventre d'accumulation » argileuse dans les horizons B de sols ferrallitiques « remaniés » et indurés. R. JAMET (1970) a montré l'influence exercée par la fraction fine du sol sur les rendements en coton.

Les sols vertiques se classent à part en raison de leur texture argileuse et de leur pauvreté en sables. Les sols peu évolués d'apport peuvent être caractérisés par leur variabilité texturale selon les emplacements de prélèvement et d'un horizon à l'autre.

Quelques granulométries totales et morphoscopies ont été effectuées en vue de différencier des matériaux particuliers : sables de Bambio (Tertiaire ?) des sables de Carnot (Continental Intercalaire) ou limite du Continental Terminal sur le socle précambrien. Les résultats n'ont pas été probants. Ils prouvent au moins qu'il n'y a pas de limites tranchées entre ces formations. Ainsi sur le secteur de l'Ouham, rattaché au Continental Terminal, on relève la très faible usure des quartz et la présence de feldspaths qui traduit la proximité du socle sinon son extension.

2. Matières organiques

Les teneurs en matières organiques sont assez élevées : 3 à 6 % en A1, les fosses pédologiques étant le plus souvent creusées sous couvert naturel. Il est précisé dans la Notice des sols de Bangui que la teneur moyenne de matière organique en A1 s'abaisse de 5,7 % sous forêt à 2,6 dans les défrichements et de 3,2 en savane à 2,2 en jachère. De la même façon, J.P. COINTEPAS (1980), étudiant les centres de multiplication du cotonnier, y indique des teneurs moyennes variant de 1,5 % à Pombaïdi à 2,8 % à Gounouman.

(1) ces pseudo-sables : minéraux argileux agrégés par un ciment ferrugineux, se détruisent par traitement oxalique.

MATIERES HUMIFIEES DES SOLS CENTRAFRICAINS

(Valeurs moyennes suivant :)

	Le couvert			Le type de sol													
	Moyenne générale	Moyenne forêt	Moyenne savane	Sols hydrom.	Sols peu d'érosion	évolués d'apport	Vertisol	S. ferr.	F. typi.	F. app.	F. rema.	F. induré	lakéré	F. rouge	G. ocre	s. beige : SFTL	
1) Nbre d'échantillons		115	21	93	9	7	4	11	84	25	35	18	6	6	64	20	9
Matières humifiées	A1	6,38	4,47	6,83	13,96	8,45	1,95	9,94	5,69	6,20	3,62	9,58	5,02	9,75	6,36	3,54	3,29
C %/oo	A2	3,69	2,09	4,10	6,54	5,61	1,21	6,82	3,32	3,89	1,99	5,40	3,65	8,81	3,86	1,98	1,90
	A3	2,20	1,08	2,43	4,65	3,80	0,94	5,89	2,39	2,15	1,88	3,26	3,23		2,54	2,11	0,92
Acides fulviques	A1	2,90	2,76	2,93	6,88	4,08	1,17	3,08	2,65	3,14	1,98	3,60	2,70	4,67	2,88	1,89	0,98
C %/oo	A2	2,07	1,52	2,21	2,64	3,46	0,84	2,62	2,10	2,38	1,38	2,75	2,74	4,85	2,31	1,45	0,68
	A3	1,53	0,69	1,71	1,42	3,16	0,49	2,92	1,65	1,40	1,56	1,57	2,77		1,60	1,74	0,57
Acides humiques	A1	3,48	1,71	3,90	7,08	4,37	0,78	6,86	3,04	3,06	1,64	5,98	2,32	5,08	3,48	1,65	2,31
C %/oo	A2	1,62	0,57	1,89	3,92	2,15	0,37	4,20	1,30	1,40	0,61	2,65	0,91	3,96	1,55	0,53	1,22
	A3	0,67	0,39	0,72	3,22	0,64	0,45	2,97	0,74	0,74	0,32	1,69	0,46		0,94	0,36	0,35
Acides humiques /Acides fulviques	A1	1,2	0,6	1,3	1,0	1,1	0,7	2,2	1,1	1,0	0,8	1,7	0,9	1,1	1,2	0,9	2,4
	A2	0,8	0,4	0,9	1,5	0,6	0,4	1,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,8	0,7	0,4	1,8
	A3	0,4	0,6	0,4	2,3	0,2	0,9	1,0	0,4	0,5	0,2	1,1	0,2		0,6	0,2	0,6
Ac. hum. gris p. 100 (peu mobiles)	A1	60,4	53,5	62,3	66,5	59,4	60,7	67,9	60,2	60,7	57,3	62,5	67,8	56,2	60,7	58,4	57,3
	A2	61,3	59,2	62,3	63,5	63,5	41,2	72,5	61,6	58,4	62,4	64,4	63,1	67,5	60,5	64,2	60,7
Ac. hum. interm. (moy. mobiles)	A1	11,3	10,1	11,6	11,5	10,6	8,6	9,6	11,0	11,4	11,1	11,0	9,5	11,6	10,9	11,4	13,2
	A2	11,8	11,2	11,9	13,5	13,2	13,7	7,2	11,4	11,5	11,6	11,0	10,1	11,0	11,4	11,4	13,1
Ac. hum. bruns (mobiles)	A1	28,2	36,2	26,0	22,0	30,0	30,7	22,4	28,7	27,9	31,5	26,5	22,7	32,1	28,3	30,2	29,4
	A2	26,5	29,6	25,6	18,8	23,7	45,0	19,2	27,2	30,0	26,4	24,6	26,8	21,5	28,1	25,0	26,2
Ac. hum. gris/bruns	A1	2,1	1,5	2,4	3,0	2,0	2,0	3,0	2,1	2,2	1,8	2,3	3,0	1,7	2,1	1,9	1,9
	A2	2,3	2,0	2,4	3,4	2,7	0,9	3,8	2,3	1,9	2,4	2,6	2,4	3,1	2,1	2,6	2,3
Ac. hum. bruns/inter.	A1	2,5	3,6	2,2	1,9	2,8	3,6	2,4	2,6	2,4	2,8	2,4	2,4	2,8	2,6	2,6	2,2
	A2	2,2	2,6	2,1	1,4	1,8	3,3	2,7	2,4	2,6	2,3	2,2	2,7	1,9	2,5	2,2	2,0
2) Nbre d'échantillons		38	10	28			3			10	12	3		4			
Acides fulviques totaux	A1	3,56	3,52	3,57		4,02				4,06	3,22	4,72		5,09			
	A2	2,83	2,04	3,18		3,50				3,17	1,92	2,96		4,92			
	A3	2,75															
« PO ₄ H ₃	A1	1,18	0,79	1,32		1,25				1,47	0,92	1,18		2,54			
	A2	1,40	0,92	1,60		1,93				1,50	0,98	1,40		2,49			
	A3	1,84															
« P ₂ O ₇ Na ₄ + NaOH	A1	2,35	2,73	2,21		2,77				2,60	2,30	3,54		2,55			
	A2	1,44	1,11	1,58		1,57				1,67	0,94	1,56		2,43			
	A3	0,91															

Sur le piémont de l'Ouham-Bamingui, secteurs des savanes à saisons contrastées, on constate en règle générale, la décroissance régulière des teneurs en matières organiques le long de la séquence topographique de couleurs : sols ferrallitiques rouges (3,6 %), ocre (2,5), sols beiges ferrugineux tropicaux (2,1). Cette différence entre les sols rouges et ocre subsiste mais atténuée sur la surface centrafricaine (cf. entre Bambari et Rafaï). Elle n'a pas été retrouvée sur le piémont oubanguien en lisière forestière. La matière organique paraît seulement s'y accumuler légèrement dans l'horizon superficiel des sols jaune-beige de bas de pente comme dans celui des sols hydromorphes de bas-fonds.

Les sols appauvris se différencient des autres groupes de sols ferrallitiques, « remaniés » notamment par une teneur plus faible en matière organique. Selon J.P. COINTEPAS (1980), la nature du sol explique 69 % de la variance du carbone.

Des remarques similaires pourraient être faites pour les teneurs en azote. Les valeurs du rapport carbone/azote varient de façon peu significatives en fonction du type de sol ou de la séquence de couleur comparativement au couvert végétal. Sous forêt dense, le rapport C/N, voisin de 10,5 en surface, s'abaisse à 7,5 en B1 (structichron dyscrophe) tandis qu'en savane (Ouham notamment) il varie de 17 en A1 à 13,5 en B1. Les rapports C/N moyens (12-13) des savanes du sud sont considérés par J. FORESTIER (1959) comme plus favorables à la culture que les rapports élevés des savanes du nord (17).

3. Matières humifiées

Le taux d'humification (1) $\left(\frac{C. \text{ hum.}}{C. \text{ total}} \times 100 \right)$, très médiocre en surface sous forêt dense où il est voisin de 12, est plus élevé en savane : proche de 17. Il peut paraître un peu faible à la base de la séquence de couleurs (sols jaune-beiges ou sols hydromorphes) mais il s'améliore rapidement en profondeur.

Les taux en matières humifiées sont nettement plus élevés en savanes qu'en forêt et ceci aussi bien en surface qu'en profondeur. (cf. tableau). Ils varient également en fonction du type de sol. Ils sont ainsi nettement plus élevés dans les sols hydromorphes et les vertisols que dans les sols ferrallitiques et surtout les sols peu évolués d'apport. A l'intérieur des sols ferrallitiques, ils sont plus élevés dans le groupe « remanié » que dans le groupe typique et, encore plus, appauvri. De même pour la toposéquence de couleur, dans les sols rouges que dans les ocre et surtout les beiges.

Selon A.G. BEAUDOU (1980), de Bambari à Rafaï, les acides fulviques sont assez nettement prépondérants par rapport aux acides humiques quel que soit le type de sol ferrallitique. Cela s'observe aussi bien dans les humites que dans les structichrons dyscrophes. Le rapport A.H/A.F est de 0,67 dans ce climax forestier. A l'inverse, selon les données de J.P. COINTEPAS (1980), le rapport moyen A.H/A.F dans les stations cotonnières de savane est de 1,46 à 5 cm, 1,29 à 13 cm et 0,84 à 20 cm.

Selon nos propres observations réalisées à travers le territoire centrafricain, en règle générale, les acides fulviques prédominent sur les acides humiques et quel que soit l'horizon, sous couvert forestier. Par contre, en savane les acides humiques prédominent le plus souvent en surface sur les acides fulviques. Cette prédominance s'inverse, dès le deuxième horizon pour les sols ferrallitiques, au troisième pour les sols ferrugineux tropicaux et subsiste pour les sols hydromorphes. On note toutefois qu'à l'intérieur des sols ferrallitiques, les acides fulviques tendent à dominer dès la surface pour les groupes appauvris et indurés ainsi que pour les sols ocre.

4. Fractionnement de la matière organique

Les méthodes de fractionnement de la matière organique se sont beaucoup améliorées au cours des vingt dernières années. Il est également vrai qu'elles ont varié ce qui ne facilite pas toujours les interprétations. En vue de séparer les divers types d'acides humiques, 115 électrophorèses sur papier ont été réalisées aux S.S.C. ORSTOM de Bondy. On détermine ainsi les pourcentages d'acides humiques mobiles (A.H. Bruns), moyennement mobiles (A.H. Intermédiaires), peu ou non mobiles (A.H. Gris).

La disposition générale pour les sols tropicaux centrafricains correspond à deux taches d'acides humiques (A.H.G. et B.) encadrant une zone claire (A.H.I.) (2). Les acides humiques intermédiaires restent faiblement représentés

(1) il s'agit là du taux d'extraction par le seul pyrophosphate ; avec de la soude le taux d'humidification serait plus élevé.

(2) le pic des acides humiques gris n'est apparu dédoublé qu'une seule fois (KC 76-1 : sol ferrugineux tropical de Kouki).

(9 à 13 %) tandis que les acides humides gris dominent pratiquement toujours et ceci même sous forêt, contrairement aux observations de E. et A. PERRAUD (1969) en Côte d'Ivoire. Toutefois, de la forêt vers la savane, on relève un accroissement du rapport A.H.G/A.H.B., corrélativement à un abaissement du rapport A.H.B./A.H.I., tandis que le pourcentage d'acides humiques intermédiaires ne varie pratiquement pas. (1)

D'un type de sol à l'autre, les différences en pourcentages entre les diverses sortes d'acides humiques ne sont pas très accusées. On peut cependant noter l'importance des acides humiques gris dans les sols vertiques de même que celle, relative, des acides humiques intermédiaires dans les sols ferrugineux tropicaux.

Sur 38 échantillons, (2) les acides fulviques ont été fractionnés selon les méthodes utilisées aux S.S.C.-Bondy (DABIN 1971-1980). Un prétraitement acide ($\text{PO}_4 \text{H}_3$) sépare les acides fulviques libres tandis que la matière organique évoluée correspond à l'épuisement au pyrophosphate de sodium et à la soude.

Les acides fulviques libres ou mobiles tendent à être éliminés par lessivage des horizons de surface. Ce phénomène semble plus marqué sous forêt qu'en savane. Il en est de même dans les sols ferrallitiques appauvris ou remaniés alors que ces acides se maintiennent dans les sols ferrallitiques indurés. Dès le deuxième horizon (A2), les acides fulviques libres représentent 50 % des acides fulviques tandis que les acides fulviques-soude diminuent rapidement en profondeur.

5. pH

Les sols centrafricains sont acides à l'exception des vertisols, des sols halomorphes ainsi que des sols développés sur calcaire (3). Le pH de l'horizon B2 est en général compris entre 4,8 et 5,5, celui de l'horizon de surface variant entre 5,8 et 6,5, soit une unité de plus en moyenne. Bien que les données puissent être hétérogènes en fonction du substrat, les sols des savanes du nord paraissent un peu moins acides que ceux du sud.

La valeur du pH eau passe par un minimum en B1 (structichron dyscrophie) en savane dans le cas de sols ferrallitiques rouges ou ocre (sols typiques ou appauvris surtout). Le pH décroît encore légèrement dans l'horizon B2 des sols de forêt ainsi que dans celui des sols hydromorphes ou ferrugineux tropicaux. Sa valeur remonte dans l'horizon d'altération.

La différence pH eau-pH ClK est intéressante à relever. Dans la région de Bangui, cette valeur, comprise entre 0,7 et 0,8 se maintient en profondeur. Elle est encore plus importante dans les sols hydromorphes. Plus au nord, dans l'Ouham cette différence, proche de deux tiers d'unité pH dans l'horizon de surface des sols de la séquence de couleur, diminue nettement en profondeur dans les sols ferrallitiques (elle n'y est plus en B2 que de 0,2 unité pH).

6. Bases échangeables

L'influence de la matière organique sur la capacité d'échange se traduit, entre les horizons A1 et B1 ou B2, par une capacité d'échange double en savane et même triple en forêt. Ce n'est que dans les sols à smectites, de type vertique que la capacité d'échange peut s'accroître de 20 à 30 mé/100 gr entre A1 et B.

La somme des bases échangeables, comprise pour l'horizon A1 entre 5 et 10 mé/100 gr dans les savanes du nord et entre 3 et 8,5 dans les savanes du sud, est voisine de 10 dans la forêt dense du sud de Bangui. Cette somme s'abaisse très rapidement en profondeur (moins fortement dans le cas des vertisols). Elle est alors comprise entre 1,5 et 4 mé/100 gr dans les savanes du nord, et entre 0,5 et 1,4 dans les savanes du sud, restant proche de 2 sous forêt.

Ainsi en profondeur le taux de saturation des sols ferrugineux tropicaux reste supérieur à 40 %. Par contre, les sols ferrallitiques des savanes du nord sont en majorité moyennement désaturés.

Autour de Bangui, les sols sous savane sont moins désaturés que ceux de forêt. La désaturation, forte au niveau des sols rouges, décroît vers la base de la séquence de couleurs. On note une certaine analogie entre les sols jaune-beige de bas de pente et les sols ferrugineux tropicaux.

(1) on vérifie la remarque de B. DABIN selon laquelle le pourcentage d'acides humiques bruns est supérieur à 30 % sous forêt et inférieur à 30 % en savane.

(2) l'extraction par la soude suivant celle au pyrophosphate n'a été pratiquée qu'après 1974. Ces derniers résultats ne sont donnés qu'à titre indicatif : l'extrait soude est important particulièrement sous forêt.

(3) et ceci même sous forêt dense comme le montre, dans la Notice de Bangui (1976), le cas de la séquence de la Mboma (profil GA 37).

Par ailleurs, l'étude des sols sur grès a montré une forte désaturation de ces sols, aussi bien sur grès de Carnot que sur grès de Mouka. De la même façon, entre Bambari et Rafaï, les valeurs des taux de saturation sont extrêmement variables (BEAUDOU - 1980).

En conclusion, les taux de saturation très variables, sont influencés par le substrat, la position topographique, le drainage et le contexte climatique. Il n'est donc pas possible de cartographier les sous-classes de sols ferrallitiques suivant ce seul facteur.

7. Fer libre - Fer total

L'intensification de la couleur est nettement liée à la teneur en fer total. Les sols rouges renferment plus de fer que les sols ocre et ceux-ci que les sols jaunes ou beiges et les sols hydromorphes (à l'exception des sols indurés de profondeur). Les sols beiges ont perdu sur l'ensemble de leur profil un fort pourcentage du fer fourni par la roche mère CHATELIN (1968) l'avait remarqué.

A l'intérieur des sols ferrallitiques, les sols appauvris sont les moins bien fournis en fer. C'est l'inverse pour les sols « remaniés » (surtout dans l'horizon à nodules) et les sols indurés.

Le rapport Fer libre / Fer total décroît le long de la séquence de couleur et ceci beaucoup plus dans les savanes du sud que dans les savanes du nord. Il passe de 80 % dans les sols rouges à 50 % dans les sols hydromorphes (1). A noter que dans les vertisols, le fer libre n'atteint pas 40 % du fer total. Une grande partie du fer y semble complexée par les acides humiques gris ou engagée dans le réseau des argiles (cf. beidellites ferrifères-nontronites).

La couleur des sols jaunes est due à la goéthite, celle des sols rouges principalement à l'hématite. Le rôle des produits amorphes, est négligeable en Centrafrique.

Signalons enfin qu'un essai de cartographie automatique des résultats d'analyses de 430 cuirasses centrafricaines a montré qu'au sud d'une ligne Gamboula-Yalinga les cuirasses renfermaient plus de 40 % de Fe_2O_3 tandis qu'au nord, elles n'en contenaient que 20 à 30 % en moyenne.

8. Eléments totaux - Silice et alumine.

Les rapports moléculaires silice/alumine sont fréquemment voisins de deux. La valeur la plus faible s'observe dans les sols ferrallitiques typiques avec SiO_2/Al_2O_3 entre 1,7 et 2. Ce rapport s'élève lentement le long de la séquence topographique de couleur. On remarque que ce rapport est légèrement supérieur à deux dans les sols jaune-beige des savanes du sud comme pour les sols beiges ferrugineux tropicaux des savanes du nord. Ce rapport doit être plutôt relié au drainage général qui conditionne l'évacuation de la silice. Les rapports silice/alumine les plus élevés s'observent dans les horizons bariolés (rétichrons et duri-rétichrons) comme dans ceux des sols hydromorphes.

En raison de l'importance du résidu quartzeux, les analyses totales triacides doivent être effectuées sur argile (0 - 2 μ) et non pas sur terre fine (0 - 2 mm) dans le cas des sols sur grès.

9. Minéraux argileux.

Des centaines d'analyses minéralogiques aux rayons X ont été effectuées. La kaolinite est toujours présente et sauf dans les cuirasses, c'est toujours le minéral argileux prédominant : 75 à 90 % du total. En général partiellement désorganisé, ce peut aussi être du « fire-clay » entièrement désorganisé.

En dehors des profondes altérations sableuses sur grès, les roches mères sont relativement proches sur la surface centrafricaine, ce qui explique la présence d'illite dans les sols ferrugineux tropicaux du nord ainsi que dans les sols hydromorphes, les sols jaunes et même rouges des savanes du sud. Sa présence devient générale dans les sols pénévulés

(1) méthode DEB. Ces résultats diffèrent si on utilise la méthode UV de DE ENDREY. Le rapport moyen Fer libre DEB / Fer libre UV de 1,5 peut varier de 1 à 3,5.

et jeunes d'érosion des escarpements. Ces illites sont souvent « ouvertes » et l'on peut rencontrer des interstratifiés illite-vermiculite (surtout en bas de pente) ou illite-chlorite (dans certains sols ferrallitiques typiques et indurés rouges). Ces minéraux contribuent au maintien de rapports silice/alumine voisins sinon supérieurs à deux.

Les smectites sont exceptionnelles dans le bassin de l'Oubangui; elles ne sont pas rares dans le bassin du Chari : vertisols essentiellement mais aussi sols bruns tropicaux, sols rouges fersiallitiques, sols à halomorphie.

La gibbsite $Al(OH)_3$, absente des sols ferrugineux tropicaux, s'observe, et le plus souvent en faible quantité dans certains sols ferrallitiques centrafricains. Le taux de gibbsite va en décroissant le long de la séquence topographique de couleur. On ne trouve des quantités notables de gibbsite (plus de 20 % d' Al_2O_3) que dans certaines cuirasses de plateaux, à proximité des escarpements et dans certains lakéré de pente (série de Kouki, plateaux de Bouar-Baboua, du Haut Mbomou ou sur grès). Ces cuirasses sont dites « mixtes » car elles sont également ferrugineuses. Les véritables cuirasses bauxitiques, particulièrement celles à individualisation de boehmite $AlOOH$ (cas de la butte témoin sur grès près de Manga : XB 11) sont rares en Centrafrique.

De la même façon, la présence d'hématite (Fe_2O_3) semble liée à la position du sol dans la séquence de couleur. L'hématite s'individualise d'autant plus que le milieu est mieux drainé. Seules les vieilles cuirasses de plateaux en renferment des quantités importantes (cuirasses intermédiaires). Par contre, des traces de goethite ($FeOOH$) sont signalées dans les fractions fines de tous les types de sols. On en trouve aussi bien dans les vieilles cuirasses de plateaux que dans les cuirasses récentes de bas de pente.

10. Eléments traces

Une Note a été consacrée (Y.B. - 1982) aux éléments traces dans les sols centrafricains; en voici les principales conclusions. L'influence de la lithologie sur la répartition d'éléments comme le cobalt, le chrome, le cuivre, le nickel, le vanadium, le zinc, le lithium et le gallium ressort sur les types de sols directement influencés par le matériau : sols vertiques sur roches basiques, sols hydromorphes sur alluvions, sols ferrallitiques appauvris sur sables gréseux.

Les autres influences pédogénétiques se superposent à la lithologie. Certaines concentrations sont liées au cuirassement : manganèse, titane mais aussi chrome, molybdène, nickel, vanadium, étain, uranium tandis que c'est l'inverse pour le baryum. De même certains éléments traces sont liés à la matière organique : cobalt, manganèse, nickel, soufre, d'autres à l'hydromorphie : lithium, cobalt, baryum ; d'autres encore à la texture : manganèse, nickel, vanadium, baryum. Inversement manganèse et vanadium disparaissent sur matériaux dérivés du calcaire.

Ainsi il semble que les sols peu évolués d'érosion soient les mieux fournis en titane, cuivre, mais les moins bien en lithium. De la même façon les sols vertiques en manganèse, étain, nickel, cobalt, strontium, zirconium, rubidium et zinc mais non en plomb, titane, les sols hydromorphes en cobalt, lithium, rubidium, les sols ferrugineux tropicaux en baryum et plomb. Les sols ferrallitiques appauvris sont les moins bien pourvus en vanadium, cuivre, nickel, cobalt, chrome ; les sols remaniés en strontium, lithium ; les sols indurés en étain, strontium, mais ils sont les mieux fournis en chrome tandis que les cuirasses des lakéré le sont en vanadium et plomb.

En conclusion, la variabilité des éléments traces est générale dans les sols centrafricains. Elle dépend de facteurs pédo-génétiques et tout particulièrement de la lithologie. Les carences agronomiques en oligo-éléments restent peu étudiées ; c'est le cas du bore. Elles sont surtout à craindre sur les sables continentaux dont la pauvreté et la fragilité agronomique sont bien connues.

2. FACTEURS CHIMIQUES DE FERTILITE

1. Matière organique. Azote.

Les teneurs en matière organique sont correctes dans les horizons de surface des sols en dehors de quelques secteurs péri-urbains surcultivés ou dégradés par érosion et surpâturage.

Si l'on considère les intervalles suivants (DABIN - 1970) :

	Azote ‰	Matière organique %
1er	0,1 à 0,25	0,17 à 0,43
2 ^e	0,25 à 0,45	0,43 à 0,76
3 ^e	0,45 à 0,8	0,76 à 1,35
4 ^e	0,8 à 1,5	1,35 à 2,55
5 ^e	1,5 à 3	2,55 à 5,1
6 ^e	3 à 6	5,1 à 10,1

en passant d'un intervalle à l'intervalle immédiatement supérieur, on note un accroissement net de fertilité, ceci pour la plupart des cultures et dans le cas général de textures moyennes.

Pour la majorité des sols centrafricains, aussi bien en Ouaka ou en Mbomou qu'en Ouham ou Ombella-Mpoko, on constate un décrochement d'un intervalle entre la teneur en matière organique et celle d'azote dont la déficience est générale. Les sols ferrugineux tropicaux se classent entre les catégories 3 et 4 tandis que les sols ferrallitiques typiques, « remaniés » et indurés se classent entre les catégories 4 et 5.

La pratique cotonnière a mis en évidence que tout retard dans la date des semis se traduit par une baisse de rendement. En effet si la floraison n'est pas terminée début octobre, la sécheresse peut provoquer une chute importante des capsules. Cette baisse de rendement s'explique également par l'intense lessivage des nitrates du sol, au début de la saison des pluies, entraînant une carence en azote.

FORESTIER (1959) souligne qu'une première culture après défrichement a d'autant plus besoin d'azote que la région est plus sèche et le sol argileux. La déficience en azote, très forte la première année, tend à s'atténuer les années suivantes : lors des cultures suivantes, la valeur du rapport C/N s'abaisse à un taux compatible avec une meilleure alimentation azotée de la plante.

2. Phosphore

En ce qui concerne le phosphore total, B. DABIN (1968) et J. BOYER (1970) indiquent en culture cotonnière (pluviométrie 1500 mm) l'échelle de fertilité suivante :

— moins de 0,4 %	de P ₂ O ₅ total	sol pauvre
— moins de 0,4 % à 0,7	de P ₂ O ₅ total	sol médiocre
— moins de 0,7 % à 0,9	de P ₂ O ₅ total	sol moyen
— plus de 0,9 %	de P ₂ O ₅ total	sol riche

Suivant cette échelle la plupart des sols centrafricains seraient considérés comme médiocres, certains comme pauvres (sols ferrallitiques ocre ou jaunes du piémont oubanguien), d'autres comme moyens (sols ferrallitiques indurés rouges).

Pour évaluer la fertilité, il est nécessaire de faire intervenir l'équilibre entre phosphore et azote. Dans cette optique, le rapport N total/P₂O₅ total devrait être compris entre 2 et 4. En RCA, ce rapport semble décroître du sud vers le nord : en moyenne supérieur à 4 sous couvert forestier, compris entre 2 et 4 dans les savanes périforestières, il devient inférieur à 2 dans les savanes du nord.

En pratique, ces mesures semblent peu précises. Mieux vaut tenir compte du phosphore assimilable pour évaluer les besoins en phosphore d'une plante cultivée. B. DABIN (1969) considère que pour les sols tropicaux, une teneur de 100 ppm (méthode OLSEN modifiée) est en général satisfaisante. Or, contrairement aux savanes du nord, une telle teneur est rarement atteinte dans les savanes du sud.

L'étude du rapport P₂O₅ assimilable / N total confirme ce résultat. Dans le sud il est en général inférieur à 1/20 : la carence en phosphore serait alors supérieure à la carence en azote. Pourtant, s'il est vrai que l'on peut par des apports répétés d'engrais phosphatés, améliorer la teneur en phosphore des sols les plus pauvres, l'impression générale

confirmée par les essais agronomiques (J.P. COINTEPAS et R. KAISER - 1980) est que les ressources des sols centrafricains en phosphore sont suffisantes pour satisfaire les besoins des cotonniers.

3. La somme des bases échangeables et l'appréciation globale de la fertilité.

Les bases échangeables sont normalement fixées dans le sol sur les colloïdes argileux et humiques. Il importe de rappeler que la capacité d'échange cationique (CEC) à pH : 7 des matières organiques des sols ferrallitiques est généralement comprise entre 100 et 200 mé/100 gr M.O. (P. de BOISSEZON - 1973). Elle est donc dix à vingt fois plus importante que celle de l'argile kaolinique (< 10 mé/100 gr d'argile).

On peut tenter d'estimer la fertilité des sols centrafricains par trois approches successives.

1) La somme des bases échangeables : S

B. DABIN (1970) indique une échelle de fertilité permettant d'apprécier la qualité des sols ferrallitiques en fonction de S. Cette échelle s'applique à des sols de texture moyenne (Argile + Limon = 30 %) contenant environ 2 % de matière organique. Pour A + L < 10 %, il faut diviser ces chiffres par 2, inversement pour A + L > 50 %, il faut les multiplier par 2.

S mé/100 gr	Importance des réserves facilement utilisables	Place des sols centrafricains
< 1,5	Réserves faibles	Sols beiges ferrugineux tropicaux, sols hydromorphes. Sols ferrallitiques : typiques, appauvris, « remaniés ». Sols sous forêt dense, sols ferrallitiques indurés.
1,5 à 3	'' médiocres	
3 à 6	'' moyennes	
6 à 12	'' bonnes	
12 à 24	'' très bonnes	
> 24	'' exceptionnelles	

En général, les sols centrafricains ont des réserves moyennes à bonnes (sous couvert naturel).

2) Corrélation : somme des bases échangeables - Azote total

La somme des bases échangeables est en corrélation avec le taux d'azote total du sol ce qui n'a rien d'étonnant puisque l'azote est sous la dépendance étroite des matières organiques, or celles-ci conditionnent en grande partie la fixation des bases échangeables dans le sol.

De plus, la mise à la disposition des plantes, de l'azote contenu dans le sol se produit sous l'influence du pH. La corrélation entre S et N peut se représenter sur un graphique, sur lequel on peut surajouter les valeurs du pH (1). On constate que plus la valeur moyenne du pH est forte, plus la pente de la droite correspondante est élevée.

En outre, on peut se rendre compte, à l'aide de l'échelle de fertilité placée le long de l'axe des ordonnées, que la majorité des sols centrafricains se placent en face des mentions fertilités : médiocre et bonne. Cela dépend également

(1) cf. fig. XI - Notice de l'Ouham pour les sols des savanes du nord et fig. XII - Notice de Bangui pour les sols des savanes du sud.

du type de culture. Coton, palmier à huile ou hévéa préfèrent des sols acides ($\text{pH} < 6$) tandis que café, cacao, banane, maïs, tabac, canne à sucre, riz... préfèrent des sols plutôt neutres ($\text{pH} > 6$). Manioc ou bananier donnent un supplément appréciable de rendement si le pH passe de 5 à 6.

3) Rapport entre les bases échangeables et les éléments fins du sol.

Pour juger de la fertilité d'un sol, J. FORESTIER (1959) puis B. DABIN (1970) font intervenir le rapport S^2 (somme des bases échangeables au carré) sur $A + L f$. (pourcentage d'argile et de limon fin dans le sol). On obtient l'échelle de fertilité suivante (2) :

Valeur du rapport $S^2/A+Lf$	Appréciation globale de la fertilité	Application aux sols centrafricains
< 0,5	Mauvaise	
0,5 à 1	Médiocre	Jachères.
1 à 2,5	Moyenne	Défrichement forestier. Sols hydro-morphes, sols beiges ferrug. tropic.
2,5 à 5	Bonne	Sols ferral. appauvris, remaniés ou indurés.
> 5	Très bonne	Sols sous forêt

Les résultats de ces trois méthodes d'évaluation de la fertilité se recoupent de manière satisfaisante. Toutefois, la dernière accentue les écarts ; elle semble différencier les grandes catégories de sols de manière plus précise que les deux premières.

4. Problèmes du potassium, du magnésium, du soufre, et des équilibres fondamentaux.

Dans les régions humides, sur sols ferrallitiques notamment, les besoins en potassium sont marqués. Des plantes comme le manioc, l'igname, le caféier, le palmier à huile... en consomment de grandes quantités. Une échelle de fertilité des sols a été établie en fonction des teneurs en potassium pour des sols à texture moyenne (30 % $A + L f$). Pour les sols sableux ou argileux, on corrige les chiffres moyens en les divisant ou en les multipliant par deux :

- moins de 0,1 mé/100 gr sol mauvais
- moins de 0,1 à 0,2 mé/100 gr sol médiocre
- moins de 0,2 à 0,4 mé/100 gr sol moyen
- plus de 0,4 mé/100 gr sol bon

Les teneurs en potassium des sols centrafricains sont médiocres à moyennes. A noter que le défrichement sous forêt abaisse de moitié la teneur en potassium. Ces pertes devront être compensées dans les cultures.

S'il est vrai que la fertilité d'un sol dépend essentiellement du pH et des bases échangeables, les proportions relatives des divers cations jouent un rôle important.

D'une façon générale, le rapport Ca/Mg des sols centrafricains est suffisamment supérieur à deux pour qu'il n'y ait pas de déséquilibre calcique.

(2) cf. fig. XII - Notice de l'Ouham pour les savanes du nord. - fig. XIII - Notice de Bangui pour les sols de savanes du sud. Sur ces figures qui représentent la corrélation entre pH et teneur en azote total pour chaque type de sol, on a ajouté la valeur correspondante, pour chacun d'eux du rapport $S^2/A + L.f$. Les courbes qui déterminent les zones d'égale fertilité représentent des hyperboles.

L'antagonisme entre magnésium et potassium est connu dans les sols du monde entier. H. JULIA (1962) considère qu'un rapport $Mg/K \leq 2$ provoque un déséquilibre chez le palmier à huile. F. DUGAIN (1960) signale que les bananiers deviennent sensibles à la « maladie du bleu » (pourriture des régimes) si $Mg/K < 3$, or de tels rapports ont été relevés par A.G. BEAUDOU en Mbomou, Basse Kotto. Par contre, en Ombella-Mpoko, il y aurait plutôt excès en magnésium pour le caféier, si l'on en croit les normes indiquées par J. FORESTIER (1964) : $2,1 < Mg/K < 3,8$.

Etudiant le rapport $\frac{Ca + Mg}{K}$ des sols à caféiers de RCA, J. FORESTIER précise qu'il y a déséquilibre alimentaire pour les valeurs suivantes, elles-mêmes fonction de la granulométrie du sol. $\frac{Ca + Mg}{K} < 24 - 18$ ou 12 suivant que la somme Argile + Limon est voisine de 10-30 ou 70 %. C'est le cas des sols ferrallitiques remaniés de la région de Bangui.

Inversement pour le bananier, on considère que des carences en potassium ne se produisent que si $\frac{Ca + Mg}{K} > 40$ (ou 50 dans le cas de sols argileux). Ce serait le cas des sols de la zone forestière. La carence en potassium serait en particulier à craindre (pour le palmier à huile notamment) sur les sols ferrallitiques appauvris, sableux en surface. (1)

Pour les cultures annuelles (coton), les déficiences en potassium n'apparaissent qu'après plusieurs années de culture sans apport d'engrais potassiques. En savane, ces carences disparaissent après 2 ou 4 ans de jachères (M. BRAUD-1966).

De même, en zone forestière la nécessité d'un apport potassique n'apparaît sur caféier qu'au bout de quelques années (J. DEUSS, 1967). Toutefois, J. FORESTIER (1966) préconise d'apporter 50 à 100 g de K_2O par pieds, sans attendre l'apparition de carences. La fumure conseillée en Lobaye pour une plantation de café adulte est de 120 N - 60 P - 60 à 90 K en trois épandages.

Le soufre doit être considéré comme un élément important pour la croissance du cotonnier notamment. Les teneurs en soufre du sol suivent de près les teneurs en matières organiques ; elle paraissent globalement suffisantes. Il semble donc que les fumures à base de sulfate d'ammoniaque (9 Kg/ha de S) suffisent à assurer les besoins de la plante ; attention cependant, l'effet acidifiant de cet engrais est indiscutable.

3. CARTE DES RESSOURCES EN SOLS OU PLUTOT DES CONTRAINTES

Il n'a pas été établi de carte des ressources en sols de la RCA (2). Toutefois, avec les cartes thématiques établies Milieu Centrafricain, on dispose d'un ensemble de données suffisant pour la programmation économique du pays. A ce jour, la RCA dispose de trois atouts précieux : l'étendue (la densité n'est que de 3,2 habitants au km^2 et un pour cent du territoire seulement est cultivé), l'eau (bien que déserté, l'Est centrafricain se rattache au domaine tropical humide) et une végétation « naturelle » relativement bien conservée. Les paragraphes qui vont suivre ont pour but de schématiser les principales contraintes qui se posent.

Facteurs d'utilisation des sols.

1. Facteurs climatiques.

Il n'a pas été établi de carte des ressources en sols de la RCA (2). Toutefois, avec les cartes thématiques établies limitent régionalement certaines cultures.

Même en zone forestière l'existence d'une saison sèche réserve la culture du cacaoyer à la seule Sangha (au sud de Nola). Elle permet la culture du café (*Coffea robusta*) au sud d'une ligne correspondant à une saison de pluies

(1) est-ce une des raisons pour laquelle l'aire d'*Elaeis guineensis* contourne les grès de Carnot et ceux de Kembé-Nakando ?

(2) à noter cependant que J.P. COINTEPAS (1980) a présenté des cartes de contraintes édaphiques à 1 : 200 000, établies à partir de cartes pédologiques régulières pour les feuilles : Bangui, Batangafo, Bianga, Bouca, Kouki.

$(P > \frac{ETP}{2})$ de plus de 250 jours (1). Cette ligne passe par Nguia-Bouar, Carnot, contourne le plateau de Bossembélé ; par Galafondo, Grimari elle passe au sud de Bambari, Bakouma et Obo. Au nord, cette culture (2) devient aléatoire ou réservée à des espèces rustiques du type *Coffea excelsa*. La limite des 200 jours correspond approximativement au passage de l'association manioc-maïs, au domaine du sorgho. La limite de 175 jours marque l'apparition du mil qui devient la seule culture pluviale pratiquée en-deçà de 150 jours de pluies (région de Birao).

2. Facteurs topographiques

Il faut distinguer le danger d'érosion sur fortes pentes en culture traditionnelle, de la facilité d'utilisation du terrain selon la pente (accompagnée du danger d'érosion sur pente même réduite) en agriculture mécanisée.

La carte géomorphologique donne une délimitation précise des reliefs et des escarpements séparant les surfaces d'aplanissements où se posent des problèmes d'érosion dus aux pentes fortes : citons les collines de la Yangana au nord de Bangui ou les reliefs et escarpements des plateaux de Bouar-Bocaranga. Les premiers sont surexploités en vue d'alimenter l'agglomération de Bangui en charbon de bois, les seconds sont relativement peuplés et dégradés à la fois, par les surpâturages des zébus Mbororos et par une population agricole relativement dense (Gbayas, Mboums, Karrés). Il est vrai que ces sols jeunes d'érosion sur altérites sont chimiquement relativement riches. Les dégâts de l'érosion dans ce secteur sont spectaculaires (J. CALLEDE - 1974) ; ils ressortent sur les images-satellites.

C'est dans de tels secteurs qu'il faudrait réglementer les feux de brousse surtout tardifs. Il n'est pas possible d'y faire de l'agriculture mécanisée ; quant à l'agriculture traditionnelle, elle doit rester dispersée et s'efforcer autant que faire se peut de suivre les courbes de niveau.

Le facteur topographique est beaucoup plus impératif en cas d'agriculture mécanisée, même en secteur de plateaux ou de plaines. Des pentes supérieures à 3-5 % s'avèrent dangereuses. Il importe de ne pas laisser le sol à nu après défrichement et de prévoir des bandes d'arrêts entre les parcelles. Sur la dorsale centrafricaine, les pentes sont toujours localement accusées à proximité immédiate des corniches cuirassées encadrant les plateaux indurés.

On distingue les classes de pente suivantes :

< 3 %	pente faible
3 à 7 %	pente notable
7 à 15 %	pente assez forte
> 15 %	pente forte

3. Facteurs pédologiques

3.1. Drainage

Le drainage est dans certains cas un important facteur limitant. Il n'est d'ailleurs pas strictement pédologique mais lié à l'environnement. On peut retenir pour les classes de drainage l'échelle adoptée par D. MARTIN (1981).

- 1 — drainage normale : pas d'indice d'hydromorphie avant 1,5 m. Cas général.
- 2 — excessif : forte pente des reliefs ou escarpements ou texture sableuse facilitant l'infiltration. C'est le cas des sols ferrallitiques appauvris rouges sur grès.
- 3 — moyen : quelques indices d'hydromorphie avant un mètre : sols ferrallitiques ou ferrugineux tropicaux à hydromorphie de profondeur : grandes séries de Kana ou de Bongoyo.
- 4 — faible : sols à hydromorphie temporaire à pseudo gley et sols hydromorphes indurés.
- 5 — nul et inondation : sols à hydromorphie permanente : gley ou amphigley, sols peu évolués d'apport fluvial, vertisols topomorphes.

(1) P : pluviométrie ETP : Evapo Transpiration Potentielle - cf. carte : Note sur quelques données du climat centrafricain (Y.B. 1981)
 (2) de même que les autres cultures de type forestier : palmier à huile...

3. 2. Profondeur

Ce facteur est important pour la plupart des cultures pérennes de type arbustif et pour la mécanisation des cultures annuelles, coton essentiellement. Le facteur profondeur est essentiel dans le cas des sols très peu profonds : sols minéraux bruts et sols peu évolués d'érosion. Il est important quand à faible profondeur (1), on rencontre un horizon d'arrêt : sols ferrallitiques (ou ferrugineux tropicaux) indurés. Il peut l'être s'il s'agit d'un horizon à nodules ferrugineux : cas des sols ferrallitiques « remaniés » ou à gravolite. Cela dépend des pourcentages d'éléments grossiers, de leur degré d'induration et surtout de leur profondeur. La « nappe de gravats » ne suit qu'approximativement la surface topographique. Des prospections de détail sont nécessaires pour déterminer les surfaces meubles d'un seul tenant, nécessaires à la mécanisation.

En simplifiant, on peut donner trois classes de profondeur :

- 1 : > 1 m - profondeur partout supérieure à 1 m : sols ferrallitiques typiques, appauvris.
- 2 : $= 1$ m - profondeur variable autour de 1 m : sols ferrallitiques indurés, remaniés.
- 3 : < 1 m - profondeur partout inférieure à 1 m : sols minéraux bruts peu évolués.

3. 3. Texture

La texture est un important facteur de fertilité ; elle agit aussi bien sur les caractéristiques chimiques que physiques du sol. Son rôle dans le régime hydrique du sol est prépondérant, d'autant plus vers le nord que la saison sèche y prend de l'importance. Une texture très sableuse comme celle des sables des « goz », des sables rouges du Continental Terminal de Maitoukoulou, des grès sableux de Carnot (g.s. Koursou), de Mouka-Ouadda mais aussi des grès-quartzites de Kembé, Bria, les Mbrès... est un facteur limitant ou au moins de très faible productivité pour toute utilisation culturale. Ce point est essentiel dans le cas de la République Centrafricaine. Les textures moyennes (argilo ou argile-sableuses), heureusement les plus répandues, sont les plus intéressantes, aussi bien pour l'alimentation en eau que pour la structure et les caractéristiques qui lui sont liées (perméabilité, porosité). Les textures lourdes très argileuses et argilo-limoneuses des vertisols, qu'ils soient topomorphes ou lithomorphes, sont défavorables, par leur point de flétrissement élevé et les difficultés qu'elles apportent au travail du sol. Leur potentiel chimique est élevé mais la mise en valeur de ces sols à argiles smectiques nécessiterait des travaux coûteux.

A côté de ce rôle physique, la texture joue également un rôle sur la fertilité chimique du sol par l'intermédiaire de la capacité d'échange et du type minéralogique. Rappelons qu'en dehors des sols vertiques, les argiles sont essentiellement kaolinitiques, à faible capacité d'échange.

On peut retenir l'échelle suivante :

- 1) texture argileuse à argile sableuse : sols ferrallitiques « remaniés » ou indurés.
- 2) argile sableuse à argilo-sableux : sols ferrallitiques typiques ;
- 3) argile à argilo-limoneux : sols vertiques ;
- 4) sableux ou graveleux : sols ferrallitiques appauvris, sols lithiques.

3. 4. Fertilité

La notion de fertilité, utilisée ici, est synthétique et non basée sur des critères analytiques précis. Elle englobe à la fois la richesse chimique de la roche mère et son degré d'altération, c'est-à-dire de la fourniture des éléments minéraux à partir des réserves mais aussi de la faculté qu'a le sol de retenir ces éléments minéraux par sa capacité d'échange, liée elle-même à la texture et au type d'argile.

On peut en première approximation, classer les sols en quatre niveaux de fertilité :

(1) on peut l'estimer à 50-60 cm pour les cultures annuelles et à 120-130 cm pour les cultures arbustives. Dans ce dernier cas, on pourrait éventuellement y suppléer par forage ou « trouaison ».

- 1) bonne : sols jeunes d'érosion (sols bruns eutrophes, sols ferrallitiques pénévulés) sur roches mères riches en minéraux altérables, ou sols ferrallitiques typiques sur roches basiques (grande série de Berbérati et de Dembia);
- 2) moyenne : altération ferrallitique moyenne de roches mères assez riches en minéraux (g.s. Sarki, de Bossembélé, de Bossangoa, de Pougol, de Pendé);
- 3) faible : altération ferrallitique ou ferrugineuse intense, ne laissant que peu de minéraux disponibles sur tout type de roche. (g.s. de Kana, du Bamingui, de Bouar, de Bongoyo, de Bondiba) ;
- 4) très faible : matériau très pauvre à cause d'une altération très poussée et/ou très ancienne (g.s. des Goz, de Miaméré, de Ouanda-Djallé, de Markounda, de Koursou, de Mouka et de Maitoukoulou).

3.5. Acidité

pH et degré de saturation sont deux caractéristiques, le plus souvent liées, importantes à divers points de vue.

- le pH influe sur l'activité biologique du sol et en particulier sa faculté de fournir l'azote minéral.
- pH et degré de saturation peuvent caractériser la richesse chimique du sol.
- la différence pH eau-pH CIK peut également traduire la présence d'éléments toxiques comme l'aluminium échangeable, ce qui nécessite une correction avant la mise en culture.

En RCA, on peut retenir quatre niveaux de pH-eau des horizons de surface :

- 1 : $\text{pH} > 7$: vertisols, certains sols peu évolués d'apport de la série de l'Aouk, les quelques sols halomorphes et sols dérivant du calcaire;
- 2 : $7 > \text{pH} 6$: sols ferrallitiques faiblement désaturés (sols ocre de Bangui) ;
- 3 : $6 > \text{pH} 5,5$: sols ferrallitiques moyennement désaturés (sols ferrallitiques indurés), sols beiges ferrugineux tropicaux ;
- 4 : $5,5 > \text{pH}$: sols ferrallitiques désaturés (sols des savanes de Bangui), sols hydromorphes.

3.6. Matière organique

La matière organique peut éventuellement être un facteur limitant, notamment quand elle a disparu par érosion et surpâturage : bad-lands, certains sols des plateaux de Sarki. On a vu que ce critère peut varier rapidement par défrichement et mise en culture. A titre indicatif, on peut donner la gamme suivante :

- 1 : plus de 8 % de M.O. : sols hydromorphes moyennement organiques ;
- 2 : 4,5 à 8 % de M.O. : sols sous forêt dense ;
- 3 : 3 à 4,5 % de M.O. : sols des savanes de Bangui, sols ferrallitiques typiques, remaniés et indurés de l'Ouham, sols hydromorphes minéraux ;
- 4 : 1,5 à 3 % : sols ferrallitiques appauvris (sur grès, quartzites...), sols beiges ferrugineux tropicaux ;
- 5 : moins de 1,5 % : sols très dégradés par érosion, surpâturage (massif de Yadé, de Bangbali, du Dar Challa...).

CONCLUSIONS

Cette carte à 1 : 1000 000 offre aux planificateurs un document donnant avec leurs proportions réelles, les surfaces occupées par les principaux types de sols centrafricains. A ce jour, en 1983, quelques remarques peuvent être faites sur l'utilisation des terres.

L'occupation des sols en Centrafrique est irrégulière pour des raisons historiques. Le nord-est et l'est, quasiment dépeuplés ont pour cette raison été retenus comme zones cynégétiques sans qu'il soit tenu compte de leur réel potentiel édaphique. Il en est de même pour les secteurs d'élevage. Il s'y ajoute le point de vue économique : en raison de l'accroissement des frais de transport, on a peu cherché à développer la culture cotonnière au nord-est d'une ligne : les Mbrés-Bangassou.

Bien que la RCA soit lourdement pénalisée par l'éloignement de la mer, les conditions climatiques et édaphiques sont assez similaires de celles de la Côte d'Ivoire. Avant tout, les cultures vivrières : manioc, sorgho, bananes, riz pluvial, maïs, arachides, sésame, légumes, courges... peuvent être développées sans aucun problème. Le seul point délicat est l'approvisionnement de la capitale dont la croissance est rapide : l'Ombella-Mpoko devrait s'y consacrer en toute priorité.

Tout pays, pour payer ses importations, doit exporter. La RCA dispose d'un potentiel forestier insuffisamment exploité. En raison des difficultés de transport, on n'abat que les plus beaux sujets : environ un arbre à l'hectare. La forêt du Mbomou n'est pas utilisée ; pourtant, le Soudan voisin manque terriblement de bois. Il est vrai que les liaisons routières ne permettent guère les échanges.

Les cultures, à développer en priorité, sont les cultures arbustives de type guinéen que ce soit en plantations familiales ou industrielles. La RCA n'a jamais atteint ses quotas internationaux de production. Elle pourrait largement multiplier ses plantations de café, de palmier à huile... Des prospections agronomiques ont permis de repérer des espaces à cet effet au sud-ouest de Berbérati et de Bangui. Il en existe en Mbomou, Basse Kotto, Lobaye, Kémo. Il pourrait s'y ajouter l'hévéa et, au sud de la Sangha, le cacao.

En zone périforestière, on a introduit la culture du tabac : le tabac de cape des savanes centrafricaines est réputé (cf. Fleur de savane). Cette culture s'était développée autour de deux axes : Berbérati-Gamboula, Rafaï-Zémio et accessoirement Grimari-Bianga. Le premier tend à remonter le long de la frontière camerounaise vers Abba et Bouar : cette culture est plus profitable que celle du coton. Par contre la Société des tabacs qui seule devait entretenir la coûteuse piste Bangassou-Zémio-Obo, abandonne le secteur est. Qui la remplacera ? Le Haut Mbomou, au cœur des convoitises européennes de la fin du siècle dernier, sera-t-il encore plus mis à l'écart ?

La culture cotonnière est la principale source de revenu monétaire des savanes centrafricaines. Elle souffre de plusieurs handicaps. Ce fut entre les deux guerres une culture imposée (la culture du Commandant de cercle) ; elle reste la culture de l'impôt. Enfin, si l'on compte le nombre de journées de travail, le revenu monétaire par heure de travail paraît dérisoire.

La production qui a terriblement chuté à la fin des années 70, devrait se maintenir au-dessus de 50 000 tonnes de coton-graines. L'encadrement doit être proche du paysan. Dans les années soixante, de vastes opérations de mécanisation ont été conduites autour de Grimari : elles ont pu paraître lourdes, coûteuses, et d'entretien difficile. Les opérations de culture attelée entreprises dans l'Ouham vers 1965 étaient probablement mieux adaptées au contexte centrafricain.

Il serait bon de diversifier les sources de revenu des ruraux. Une grande partie des graines de coton est encore brûlée dans les chaudières des usines d'égrenage. On pourrait relancer la culture de l'arachide à condition de pouvoir assurer, dès le départ, une commercialisation efficace. De même les abeilles abondent : miel et cire posent uniquement un problème commercial.

On peut s'étonner en traversant les villages centrafricains de voir si peu d'arbres fruitiers en dehors des manguiers implantés au début du siècle et dont, dans l'est notamment, les alignements jalonnent les emplacements des anciens villages. Il est vrai que l'absence de permanence des villages n'incite pas aux plantations à échéances lointaines. D'ailleurs de tels vergers devraient être protégés des feux courants.

Les agrumes pourraient être largement développés de même que papayes, avocats, ananas... d'abord pour le plus grand bien des Centrafricains. Pour le reste, étant donné l'éloignement de la mer, on ne peut guère songer qu'à l'exportation par avion des meilleurs fruits (avocats de Boukoko) ou aux envois à contre saison (1). Plus facilement ces fruits pourraient être mis en conserve sur place.

L'association agriculture-élevage reste à faire en RCA. A partir de 1930, le Service de l'élevage a réussi, pour l'approvisionnement du pays en viande et accessoirement en produits laitiers (lait et fromage de Sarki), l'implantation de deux grands secteurs d'élevage : au nord-ouest de Bouar et entre Bambari et Alindao. Dans ces deux secteurs bien délimités, la surveillance sanitaire était assez facile, elle fut remarquablement effectuée. Cette concentration a tout de même entraîné un inconvénient majeur : le surpâturage. Déboisement et érosion ressortent clairement sur les images Landsat. Paradoxalement, il en est résulté au nord de Bouar une ruine de paturages due à l'embuissonnement (par *Samanea leptophylla* et *Harungana madagascariensis*).

Il y a un siècle, l'habitat centrafricain était dispersé sans être continu (les explorateurs ont signalé l'existence de « no man's lands » entre les diverses ethnies). Lors de la période coloniale, l'habitat fut regroupé, pour des raisons d'encadrement administratif, le long des axes routiers. Il est bien évident qu'il est plus facile pour éviter le ruissellement, la ravinement et surtout la construction et l'entretien des ponts, de faire passer les pistes sur les interfluves qu'il s'agisse de plateaux gréseux ou « latéritiques ». C'est ainsi qu'alors que l'ancienne piste entre Carnot et Baoro traversait les villages échelonnés au long de la Nana et de la Paya tel Bayanga Didi, le nouvel axe routier a été construit sur le plateau gréseux sans eau ni intérêt agricole. De même, il est clair dans l'Ouham que certaines pistes telle Kambakota-Ouogo serpentent d'un lakéré c'est-à-dire d'une clairière sur cuirasse à l'autre : l'aménagement était réduit au minimum mais il n'a pas été tenu compte de la valeur des sols. (2)

Ce problème s'est aggravé dans les années 1975 quand on a voulu regrouper en « Communes Rurales », en bourgs, les petits villages échelonnés au long des pistes. On peut ainsi créer un poste administratif, une école, une infirmerie... mais l'emplacement retenu n'est pas le meilleur du point de vue édaphique. Ceci entraîne forcément un déboisement local, une surculture et les paysans perdront chaque année plus de temps à gagner leurs champs.

La RCA ne manque pourtant pas de place mais entre les axes routiers, on rencontre d'immenses vides : les terrains de chasse ou de cueillette. Ces dernières années, l'élevage mbororo tend à s'y répandre. C'est une bonne chose à condition que la surveillance sanitaire puisse s'effectuer. Une recrudescence de la trypanosomiose est toujours à craindre (3). L'élevage transhumant devrait se développer là où les sols sont les plus médiocres : plateaux cuirassés ou secteurs sableux sur grès ou quartzites. C'est le cas notamment des grandes plages gréseuses de Carnot ou de Mouka-Ouadda. Les éleveurs pourraient y parcourir les savanes à condition que l'on ne touche pas aux remarquables forêts semi-humides de Mouka-Ouadda et que l'on ne développe pas des plantations industrielles sur les sables de la Mbaere, pas plus que sur grès de Kembé.

- (1) il en est de même pour les « vivres frais ». Des essais de production et de commercialisation de haricots verts ont été réussis.
- (2) les travaux publics n'ont pas toujours été suffisamment préoccupés de la nature du substrat. Ainsi la route internationale Bangui-Ndjamena via Bossangoa présente chaque année des « nids de poules » à Bofilé (7°03'N - 17°03'E) parce qu'elle passe à cet endroit sur une petite étendue de sols à argiles gonflantes (vertisols vient de vertere : remuer, tourner). On l'éviterait si la route empruntait le plateau cuirassé sur la série de Kouki à 1 km au nord-est !
- (3) là encore se pose le problème des stations de recherche. La recherche implique un travail persévérant et suivi. Il est malheureusement plus facile de fermer une station que de la rouvrir.

Sans parler encore de reboisement, il serait nécessaire de songer à préserver la végétation dans les massifs et les escarpements sensibles à l'érosion : massifs du Dar Challa ou de Bangbali, collines de la Yangana, de Bria... escarpements des monts Pana, de Yadé, des Bongos, de Boali. Étant donné le vide démographique et la valeur des sols médiocre, l'on pourrait maintenir et même développer le tourisme cynégétique sur le piémont du Bamingui, ou de la Gounda-Vakaga et même pour l'instant dans les bassins du Chinko-Vovodo ou de la Ouara-Goangoa en n'oubliant pas que ces districts orientaux constituent une réserve édaphique d'importance continentale, susceptible d'être mise en valeur dès que le besoin s'en fera sentir et que les voies de communications le permettront.

En résumé, la République Centrafricaine a la chance de posséder un potentiel climato-édaphique (1) considérable dont seule une faible partie est exploitée. La faible densité du peuplement permet encore de reprendre les axes de développement régionaux, en tenant compte avec les cartes pédologiques et de contraintes édaphiques, de la nature des sols, ce qui n'avait pu être fait jusqu'à présent.

(1) mais aussi hydro électrique.

BIBLIOGRAPHIE

- Classification des sols (Travaux C.P.C.S. - 1963-67) édition 1967, ENSA Grignon, 1967. 87 p. multig.
- Liste des rapports pédologiques concernant la République Centrafricaine. Collection de référence, Centre ORSTOM de Bangui, 13 p. multig. (1)
- « Soil classification - A comprehensive system, 7th Approximation », 1960. Soil Survey Staff - U.S.D.A., Washington, 265 p.
- « Supplement to Soil classification System (7th Approximation) », 1967. Soil Survey staff - Soil conservation service - U.S. Department of Agriculture, 207 p.
- AUBERT (G.), 1965 – Classification des sols. Tableaux des classes, sous-classes, groupes et sous-groupes de sols utilisés par la Section de Pédologie de l'ORSTOM. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, III, 3, pp. 269-288.
- AUBERT (G.), SEGALEN (P.), 1966 – Projet de classification des sols ferrallitiques. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, IV, 4, pp. 97-112.
- AUBRY (A.M.), BOULVERT (Y.) et SECHET (P.), 1980 – Un service offert aux pédologues : Représentation automatique élaborée d'un caractère spatial. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XVIII, 3-4, 1980-1981, pp. 261-272.
- AUBREVILLE (A.), 1948 – Etude sur les forêts de l'Afrique Equatoriale française et du Cameroun. Section Technique d'Agriculture Tropicale. *Bull. Scient.* n° 2. Nogent sur Marne, 132 p.
- AUBREVILLE (A.), 1949 – Richesses et misères des forêts de l'Afrique Noire française. Mission forestière AEF-Cameroun-AOF, 1945-46, 250 p. et ill., Paris.
- BABET (V.), 1948 – Exploration géologique et minière de la Haute Sangha et de la région de Bouar-Baboua (1934). *Bull. Serv. des Mines* n° 4. Paris, 110 p. + fig. + 2 esquisses à 1 : 500 000.
- BAYLE DES HERMENS (R. de), 1975 – Recherches préhistoriques en République Centrafricaine, Paris, Labethno, « *Recherches oubanguiennes* n° 3 ».
- BEAUDOU (A.G.), 1971 – Sols rouges et beiges. Etude d'une séquence sur quartzite en pays ferrallitique forestier (R.C.A.) *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, IX, 2, 147-187.
- BEAUDOU (A.G.), 1972 – Expression micromorphologique de la micro-agrégation et de l'illuviation dans certains horizons de sols ferrallitiques centrafricains et dans les sols hydromorphes associés. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, X, 4, pp. 357-371.
- BEAUDOU (A.G.) et CHEVAL (M.), 1973 – Notice explicative – Cartes pédologiques de la République Centrafricaine. Feuilles de Bambari et Bianga à 1:100 000. ORSTOM Bangui, 119 p. multig.
- BEAUDOU (A.G.) et CHATELIN (Y.), 1977 – Méthodologie de la représentation des volumes pédologiques. Typologie et cartographie dans le domaine ferrallitique africain. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XV, 1, pp. 3-18.

(1) arrêtée en 1972, cette liste comportait déjà plus de 200 références.

- BEAUDOU (A.G.) et CHEVAL (M.), 1980 — Notice explicative — Cartes pédologiques de la République Centrafricaine. Feuilles de Bambari, Bianga, Mobaye, Bangassou, Rafaï à l'échelle de 1 : 200 000. Texte provisoire multig., 127 p.
- BENOIT-JANIN (P.) et KOEHLIN (P.), 1959 — Etude pédobotanique de la région des grès de Carnot. IEC-ORSTOM Bangui, 71 p. multig. + tabl. + esquisses à 1 : 500 000.
- BENOIT-JANIN (P.), 1960 — Les sols formés sur les grès de Carnot. 3^e Confér. interafricaine des sols, Dalaba 1959, vol. 1, pp. 459 - 462.
- BENOIT-JANIN (P.), 1960 — Etude pédologique le long de la route Bongam-Bongossi. ORSTOM Bangui, 10 p. multig.
- BENOIT-JANIN (P.), 1962 — Esquisse pédologique du district de Nola-ORSTOM Bangui, 28 p. multigr. + tab.
- BESSELES (B.), 1955 — Carte géologique de reconnaissance à 1:500 000. Feuille Yalinga-Ouest avec Notice explicative. Publ. Dir. Mines géol. AEF, 24 p.
- BESSELES (B.), 1962 — Géologie de la région de Bria et d'Ippy (République Centrafricaine). Contribution à l'étude de la migmatisation. *Mém. BRGM* n° 18, 205 p. + carte à 1 : 500 000.
- BILLON (B.) et al., 1974 — Le bassin du fleuve Chari. *Monographies hydrologiques ORSTOM* n° 2. Paris, 340 p. + tab. + cartes.
- BOCQUIER (G.), 1967 — Introduction à quelques problèmes relatifs au lessivage dans les sols ferrugineux tropicaux. ORSTOM Paris 11 p. multig.
- BOCQUIER (G.) et BARBERY (J.), 1968 — Carte pédologique de reconnaissance à 1:200 000. Feuille Singako. *Notice explicative* N° 32. ORSTOM Paris, 114 p.
- BOCQUIER (G.), 1973 — Genèse et Evolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad. Interprétation biogéodynamique. *Mém. ORSTOM* n° 62. Paris, 350 p. + fig.
- de BOISSEZON (P.) et al., 1973 — Les sols ferrallitiques Tome IV : La matière organique et la vie dans les sols ferrallitiques. *Init. Doc. Techn.* n° 21, ORSTOM Paris, 146 p.
- BORGNIEZ (G.), 1935 — Esquisse géologique de l'Oubangui-Chari occidental et des régions voisines. *Chron. Mines Col.* Paris, n° 44, pp. 354-372, 2 cartes, 2 coupes.
- BOULVERT (Y.), 1966 — Reconnaissance pédologique dans l'Ouham. Contribution à l'étude du passage des sols beiges aux sols rouges. Rapport de stage. ORSTOM Bangui. 2 tomes, 106 p. multig.
- BOULVERT (Y.), 1968 — Notice explicative. Carte pédologique de l'Ouham-Bossangoa en quatre feuilles à 1:100 000. ORSTOM Bangui, 80 p. multig.
- BOULVERT (Y.), 1968 — Quelques aspects de l'influence de la topographie et du matériau originel sur la répartition de sols ferrallitiques, sols ferrugineux tropicaux et vertisols dans la région de Bossangoa au nord-ouest de la République Centrafricaine. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, VI, 3-4, pp. 259-275.
- BOULVERT (Y.), 1969 — Notice explicative. Carte pédologique de l'Ouham : Batangafo-Moussafoyo en cinq feuilles à 1:100 000, ORSTOM Bangui, 85 p. multig.
- BOULVERT (Y.), 1970 — Notice explicative. Carte pédologique de l'Ouham : Bouca en quatre feuilles à 1:100 000, ORSTOM Bangui, 79 p. multig.
- BOULVERT (Y.), 1971 — Différenciation suivant le matériau originel de plusieurs toposéquences en milieu ferrallisant près de Bouca-RCA). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, IX, 1, pp. 43-81.
- BOULVERT (Y.), 1971 — Un type de modelé cuirassé. La série métamorphique de Kouki en Rép. Centrafricaine. Sols et géomorphologie. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, IX, 4, pp. 399-460.

- BOULVERT (Y.), 1972 — Notice explicative. Carte pédologique de l'Ouham : Kouki en quatre feuilles à 1:100 000. ORSTOM Bangui, 79 p. multig.
- BOULVERT (Y.), 1971 — Relations entre sols et modelé sur socle précambrien et formations du Continental Terminal dans la région de Kouki (RCA). ORSTOM Bangui, 28 p., multig.
- BOULVERT (Y.), 1974 — Types de sols et modelés sur amphibolites de l'Ouham (RCA). Influence du modelé sur l'évolution géochimique. ORSTOM Bangui, 58 p., multig.
- BOULVERT (Y.), 1975 — Cartes pédologiques de l'Ouham (RCA). Feuilles de Bossangoa, Bouca, Batangafo, Kouki à 1:200 000. *Notice explicative* n° 58. ORSTOM Paris, 152 p.
- BOULVERT (Y.), 1976 — Carte pédologique de la République Centrafricaine. Feuille Bangui à 1:200 000, *Notice explicative* n° 64. ORSTOM Paris, 126 p.
- BOULVERT (Y.), 1974 et 1977 — Carte géologique de RCA à 1:1000 000 (Révision photogéologique de la carte de J.L. MESTRAUD, 1963).
- BOULVERT (Y.), 1980 — Notes phytogéographiques régionales en Centrafrique ORSTOM Bangui, 138 p., multig. + fig., tab. et cartes.
- BOULVERT (Y.), 1980 — Végétation forestière des savanes centrafricaines. *Bois et forêts des Tropiques* n° 191, pp. 21-45 avec fig. + cartes.
- BOULVERT (Y.), 1980 — Carte phytogéographique de la RCA à 1:1000 000. Notice explicative (texte provisoire) ORSTOM Bondy, 96 p., multig.
- BOULVERT (Y.), 1981 — Notes sur quelques données du climat centrafricain. ORSTOM Bangui, 17 p., multig., + fig. et cartes.
- BOULVERT (Y.), 1981 — Carte orohydrographique à 1:1000 000. Notes explicatives. ORSTOM Bondy, 31 p. multig.
- BOULVERT (Y.), 1982 — Notes géomorphologiques régionales en Centrafrique. ORSTOM Bangui, 2 tomes, 296 p., multig.
- BOULVERT (Y.), 1982 — Notice de la carte géomorphologique de RCA à 1:1000 000. Texte provisoire, ORSTOM Bondy :
 — T. 1 : Relations substrat-modelé, 47 p. multig.
 — T. 2 : Les surfaces d'aplanissement, 41 p. multig.
- BOULVERT (Y.), 1982 — Note sur les éléments traces dans les sols centrafricains. ORSTOM Bondy, 16 p., multig.
- BOUTEYRE (G.), BARBERY (J.), 1965 — Cartes pédologiques de reconnaissance à 1:200 000. Feuilles de Koumra, Moundou. *Notice explicative* n° 20. ORSTOM, Paris, 110 p., 2 cartes.
- BOYER (J.) et COMBEAU (A.), 1960 — Etude de la stabilité structurale de quelques sols ferrallitiques de la République Centrafricaine. *Sols Afric* ; V, 1, p. 5-42.
- BOYER (J.), 1961 — Evolution des sols cultivés dans l'Est de la République Centrafricaine. Centre ORSTOM Bondy, multig.
- BOYER (J.), 1970 — Essai de synthèse des connaissances acquises sur les facteurs de fertilité des sols en Afrique intertropicale francophone. Comité sols trop., Londres, juin 1970, 175 p.
- BOYER (J.), 1970 — Essai de synthèse des connaissances acquises sur les facteurs de fertilité des sols en Afrique intertropicale francophone. ORSTOM, Paris, 175 p., multig.
- BOYER (Ph.), 1973 — Action de certains termites constructeurs sur l'évolution des sols tropicaux. *Ann. Sci. Nat. Zool.* Paris, 12^e série, T. 15, pp. 329-498.
- BOYER (Ph.), 1975 — Etude particulière de trois termitières de *Bellicositermes rex* et de leur action sur les sols tropicaux. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, 12^e série, T. 17, n° 3-4, pp. 273-446.

- BRABANT (P.), 1978 — Carte pédologique du Cameroun. Feuille de Béré à 1:100 000. Carte des contraintes édaphiques à 1:100 000. *Notice explicative* n° 75. ORSTOM-IRAF-ONAREST- Yaoundé, 107 p.
- BRAUD (M.), 1962 — La fertilisation minérale du cotonnier en République Centrafricaine. *Coton et Fibres Tropicales*, XVII, 1, pp. 11-22.
- CALLEDE (J.), 1974 — Bassin versant représentatif de Sarki. Bilan de cinq années d'observations (1968 à 1972). ORSTOM-Hydrologie. Paris, 120 p. + fig. et tab. multigr.
- CHATELIN (Y.), 1969 — Contribution à l'étude de la séquence sols ferrallitiques rouges et ferrugineux tropicaux beiges. Examen de profils centrafricains. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.* VII, 4, pp. 449-494.
- CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972 — Recherches d'une terminologie typologique applicable aux sols ferrallitiques. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.* X, 1, pp. 25-43.
- CHATELIN (Y.), BOULVERT (Y.), BEAUDOU (A.G.), 1972 — Typologie sommaire des principaux sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux étudiés en République Centrafricaine. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.* X, 1, pp. 59-75.
- CHATELIN (Y.), 1970-1972 — Documents analytiques inédits sur des toposéquences étudiées au nord-ouest de la RCA.
- CHEVALIER (A.), 1933 — Le territoire géobotanique de l'Afrique nord-occidentale et ses subdivisions. Séance Acad. Sc. du 13 jan. 1933. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 80, pp. 4-26 avec 1 carte.
- COINTEPAS (J.P.) et KAISER (R.), 1980 — Quatre années d'études pédo-agronomiques sur coton en RCA. ORSTOM Bangui, 80 p., multigr. + tab.
- COLLINET (J.) et FORGET (A.), 1977 — Carte pédologique de N'dendé à 1:200 000. *Notice explicative* n° 70. ORSTOM Paris, 117 p.
- COMBEAU (A.), OLLAT (C.), QUANTIN (P.), 1961 — Observations sur certaines caractéristiques des sols ferrallitiques. Relations entre les rendements et les résultats d'analyse du sol. *Fertilité*, 13, juillet-août 1961, pp. 27-40.
- COMBEAU (A.), QUANTIN (P.), 1963 . Observations sur la variation dans le temps de la stabilité structurale des sols en région tropicale. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, 1963-3, pp. 17-25.
- COMBEAU (A.), OLLAT (C.), QUANTIN (P.), 1964 — Observations sur les relations entre stabilité structurale et matière organique dans quelques sols d'Afrique centrale. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, 1964-1, pp. 3-12.
- CUREAU (Dr.), 1901 — Notes sur l'Afrique Equatoriale. *Revue Générale de Sciences.* p. 558 à 571 et p. 598-611.
- DABIN (B.), 1968 — Etude des facteurs de la fertilité des sols tropicaux. Facteurs chimiques pp. 191-237. In : *Techniques rurales en Afrique*, 10. Pédologie et développement. ORSTOM-BDPA. Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères, Paris, 270 p.
- DABIN (B.), 1969 — Etude générale des conditions d'utilisation des sols de la cuvette tchadienne. *Trav. et Doc. ORSTOM* n° 2, Paris, 199 p.
- DABIN (B.), 1971 — Etude d'une méthode d'extraction des matières humiques du sol. *Sc. du sol* n° 1 : 47-63.
- DABIN (B.), 1976 — Méthode d'extraction et de fractionnement des matières humiques du sol. Application à quelques études pédologiques et agronomiques dans les sols tropicaux. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XIV, 4, pp. 287-297.
- DABIN (B.), 1980 — Les matières organiques dans les sols tropicaux normalement drainés. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XVIII, 3-4, 1980-1981. pp. 197-215.
- DELAFOSSÉ (R.), 1960 — Carte géologique de reconnaissance à 1:500 000. Notice explicative sur la feuille Fort Archambault-Est. D.M.G.-A.E.F., Paris, 38 p.

- DEUSS (J.), 1967 – Protection de la fertilité du sol et modes de couverture utilisés en culture caféière en République Centrafricaine. *Café, Cacao, Thé*. Paris, XI, 4, pp.312-320.
- DEUSS (J.), 1967 – Rentabilité de la fumure du caféier robusta d'après les résultats de douze années d'expérimentation au Centre de Recherche Agronomiques de Boukoko (République Centrafricaine). Colloque sur la fertilité des sols tropicaux. Tananarive, 19-25 nov. 1967, 1, pp. 812-825.
- DUCHAUFOUR (Ph.), 1970 – Précis de Pédologie. Masson. Paris, 3 ed. 481 p.
- DUGAIN (F.), 1960 – Les analyses du sol et le « Bleu » du bananier. 1^{re} réunion internationale Banon FAO et CCTA. Abidjan 1960.
- FAUCK (R.), 1973 – Les sols rouges sur sables et sur grès d'Afrique Occidentale. Contribution à l'étude des sols des régions tropicales. Mém. ORSTOM n° 61. Paris, 258 p.
- FORESTIER (J.), 1961 – Fertilité des sols des caféiers en République Centrafricaine, brochure regroupant les publications suivantes :
- I. Etude de l'humidité du sol sous différentes couvertures en culture caféière. *Agron. trop.* XIV, 3, 1959, pp. 306-322.
 - II. La matière organique dans les sols de l'Oubangui-Chari. *Agron. trop.*, 3, 1959, 323-348.
 - III. Etude des sols de caféières en Lobaye. *Agron. trop.* XV, 1, 1960, pp. 9-37.
 - IV. Etudes sur le phosphore dans les sols latéritiques. *Agron. trop.* XV, 5, 1960, pp. 542-567.
- FORESTIER (J.), 1964 – Relations entre l'alimentation du *Coffea robusta* et les caractéristiques analytiques des sols. *Café, cacao, thé*, Paris, VIII, 2, pp. 89-112.
- FORESTIER (J.), 1966 – Aspects nouveaux de l'emploi des engrais sur *Coffea robusta* au centre de Recherche de Boukoko (République Centrafricaine). *Café, Cacao, Thé*. Paris, X, 2, pp. 126-132.
- GAC (J.Y.), 1980 – Géochimie du bassin du lac Tchad. Bilan de l'altération, de l'érosion et de la sédimentation. *Trav. et Doc. ORSTOM* Paris, n° 123, 251 p.
- GÉRARD (G. et J.), 1953 – Carte géologique de reconnaissance à l'échelle du 1:500 000. Notice explicative sur la feuille Berbérati-ouest. Dir. Mines A.E.F. Brazzaville, 31 p.
- GERARD (J.), 1963 – Carte géologique de reconnaissance à l'échelle de 1:500 000. Notice explicative sur la feuille Bossangoa-Est. BRGM Brazzaville 61 p.
- GIDE (A.), 1927 – Voyage au Congo, Carnets de route, Paris NRF Gallimard., 249 p.
- GRASSE (P.P.) et NOIROT (Ch.), 1959 – Rapports des termites avec les sols tropicaux. *Rev. géomorph. dynam.*, X^e année, n° 1-2/3-4, pp. 35-40.
- de HEINZELIN (J.), 1955 – Observations sur la genèse des nappes de gravats dans les sols tropicaux INEAC, *Sér. Scient.* 64, 37 p.
- JAMET (R.), 1970 – Relations entre quelques caractéristiques des sols et les rendements cotonniers en Kémo-Gribingui (RCA). ORSTOM Brazzaville. 16 p., multig.
- JAMET (R.), 1978 – Carte pédologique de l'Empire Centrafricain. Feuille Kaga Bandoro. *Notice explicative* n° 80. ORSTOM Paris, 62 p. + 2 cartes 1 : 200 000.
- JULIA (H.), 1962 – La station de Sibiti, *Oléagineux*, 17, 4, pp. 356-360.
- LACONIN (L.), 1903 – Observations sur la géologie du pays de l'Oubangui au Tchad. *Bull., Soc., Géol., France* (47) III, pp. 484-496.

- LAPORTE (G.), 1962 — Reconnaissance pédologique le long de la voie ferrée COMILOG. (Rép. du Congo). ORSTOM Brazzaville, 148 p. multig. + fig.
- LENFANT (Cdt), 1909 — La découverte des grandes sources du centre de l'Afrique. Rivières de vie - Rivières de mort : Nana, Ouam, Penndé. Hachette, Paris, 287 p., 115 illust., 1 carte à 1:200 000.
- LETOUZEY (R.), 1968 — Etude phytogéographique du Cameroun. Ed. P. Lechevallier. Paris, 511 p.
- LEVEQUE (A.), 1969 — Le problème des sols à nappes de gravats. Observations et réflexions préliminaires pour le socle granito-gneissique du Togo. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, VII, 1, pp. 43-69.
- LEVEQUE (A.), 1979 — Pédogénèse sur le socle granito-gneissique du Togo. Différenciation des sols et remaniements superficiels. *Trav. et Doc. ORSTOM n° 108*, Paris, 224 p.
- LOMBARD (J.), 1934 — Remarque sur la structure des latérites en Oubangui-Chari (Afrique Equatoriale Française). *Chron. Mines col.*, Paris, n° 30, pp. 288-289.
- LOMBARD (J.), 1937 — Les altérations superficielles en Afrique Equatoriale Française. *Chron. Mines col.* Paris, n° 60, 168-171.
- LOUIS (P.), 1970 — Contribution géophysique à la connaissance géologique du bassin du lac Tchad. *Mém. ORSTOM*, n° 42, Paris, 312 p. + coupes gravimétriques et cartes.
- LUCAS (Y.), 1979 — Etude pédologique de l'Ouham-Pendé (Empire centrafricain). Notice des documents cartographiques à 1:200 000. 79 p., multig. + Annexes + guide pratique à l'usage des vulgarisateurs agricoles, 16 p. multig. ORSTOM Paris. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Frankfurt.
- LUCAS (Y.) — Notice explicative. Carte pédologique de Paoua à 1:200 000. *A paraître*.
- MAIGNIEN (R.), 1961 — Le passage des sols ferrugineux tropicaux aux sols ferrallitiques dans les régions sud-ouest du Sénégal. *Sols Africains*. VI, n° 2 et 3, pp. 113-228.
- MAIGNIEN (R.), 1966 — Compte rendu de Recherches sur les latérites. UNESCO. *Recherches sur les ressources naturelles*. IV, Paris, 155 p.
- MAIGNIEN (R.), 1967 — Migration du fer. Concrétionnement. Induration en sols ferrugineux tropicaux. ORSTOM, Paris, 9 p. multig.
- MAINGUET (M.), 1975 — Considérations sur les formes d'enrichissement en fer et le cuirassement des grès de Mouka-Ouadda (RCA). *Travaux et Documents de géogr. tropic.* n° 22. *Etudes de géomorphologie tropicale*. CEGET-CNRS., pp. 163-170.
- MAISTRE (C.), 1895 — A travers l'Afrique centrale, du Congo au Niger, Hachette, Paris, 276 p. + ill.
- MARIUS (C.), BARBERY (J.), 1964 — Cartes pédologiques de reconnaissance à 1:200 000. Feuille de Moussafoyo. *Notice explicative n° 18*. ORSTOM Paris. 49 p.
- MARTIN (D.), 1972 — Choix d'une notation des horizons de sols ferrallitiques. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.* X, 1, pp. 45-57.
- MARTIN (D.), et al., 1981 — Les sols du Gabon. Pédogénèse, Répartition et Aptitudes. Cartes à 1:200 000. *Notice explicative n° 92*. ORSTOM Paris, 66 p.
- MAZADE (M.), 1980 — La végétation des lakéré centrafricains. Etude socio-écologique et structurale. Thèse 3^e cycle. Univ. d'Aix-Marseille, 289 p. multig.
- MESTRAUD (J.L.), 1963 — Carte géologique de la République Centrafricaine à 1 : 1 500 000.

- MESTRAUD (J.L.) avec BESSOLES (B.), 1982 — Géologie et ressources minérales de la République Centrafricaine (Etat des connaissances à la fin de 1963). *Mém. BRGM* n° 60, 185 p.
- MOREL (R.) et QUANTIN (P.), 1964 — Les jachères et la régénération du sol en climat soudano-guinéen d'Afrique Centrale. *Agron. Trop.* n° 2, p. 105-136.
- MOREL (R.) et QUANTIN (P.), 1972 — Observations sur l'évolution à long terme de la fertilité des sols cultivés à Grimari (RCA). Résultats d'essais de culture mécanisée semi-intensive, sur des sols rouges ferrallitiques moyennement désaturés en climat soudano-guinéen d'Afrique Centrale. *Agron. Trop.* n° 6 - 7, p. 667-739.
- MULLER (D.), 1979 — Contribution à l'étude de la différenciation des horizons nodulaires des sols ferrallitiques congolais sur granito-gneiss. Thèse 3^e cycle, Paris VII, ORSTOM Paris, 118 p. multig. + fig., tab.
- NGOUANZE (F.), 1978 — Carte pédologique de l'ECA. Feuilles Bocaranga nord-est à 1:200 000. ORSTOM Bangui, 127 p. multig.
- PAQUET (H.), 1970 — Evolution géochimique des minéraux argileux dans les altérations et les sols des climats méditerranéens et tropicaux à saisons contrastées. *Mém. Serv. Carte géol. Als. Lor.* n° 30, Strasbourg, 210 p.
- PARRY (D.E.) and WICKENS (G.F.), 1981. The Oozes of southern Darfur Sudan Republic. *The geographical Journal*, 147, n° 3, pp. 307-320.
- PERRAUD (A.), 1969 — Etude de quelques caractères analytiques de la matière organique des sols forestiers de Côte d'Ivoire. ORSTOM Adiopodoumé., 24 p. multig., 12 tab. 2 graph.
- PERRAUD (A.), 1971 — La matière organique des sols forestiers de la Côte d'Ivoire (Relations : sol, végétation, climat). Thèse Fac. Sci. Nancy, 87 p. multig., 103 ph. et tab. h.t.
- PIAS (J.), 1970 — Les formations sédimentaires tertiaires et quaternaires de la cuvette tchadienne et les sols qui en dérivent. *Mém. ORSTOM* n° 43, Paris, 407 p.
- POIDEVIN (J.L.), 1979 — Echelle stratigraphique des formations précambriennes de Centrafrique. X^e colloque de géologie africaine, Montpellier.
- POUIT (G.), 1959 — Notice explicative sur la feuille Fort Crampel-ouest avec carte géolog. de reconnaissance à 1:500 000. IRGM, Paris, 28 p.
- QUANTIN (P.), 1961 — Les Sols Rouges et Jaunes Intertropicaux du Sud-Est de la République Centrafricaine. ORSTOM Bangui, 96 p., 3 cartes, 7 croquis.
- QUANTIN (P.) et COMBEAU (A.), 1962 a) Relation entre érosion et stabilité structurale du sol. *CR Ac. Sci. Fr.*, t. 254, pp. 1855-7.
- QUANTIN (P.) et COMBEAU (A.), 1962 b) Erosion et stabilité structurale du sol. Publ. n° 59 de l'AIHS, coll. Bari, 1962, pp. 124-30.
- QUANTIN (P.), 1965 — Carte pédologique de reconnaissance à 1:50 000. Les sols de Grimari. *Notice explicative* n° 23. ORSTOM, Paris, 46 p. + 2 cartes.
- QUANTIN (P.), 1965 — Les sols de la République Centrafricaine. *Mém. ORSTOM* n° 16, Paris, 113 p.
- RAMBAUD (D.), 1969 — Etude sur la répartition des éléments traces dans quelques sols ferrallitiques. Thèse ORSTOM, Paris, 157 p.
- RIOU (C.), 1972 — Etude de l'évaporation en Afrique Centrale (Tchad, République Centrafricaine, Congo). Contribution à la connaissance des climats. Thèse Doc. Paris VI. ORSTOM, Paris, 205 p. + annexes, multig.

- SEGALEN (P.), 1967 – Les sols et la géomorphologie du Cameroun. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, 2, pp. 137-187.
- SEGALEN (P.), 1968 – Contribution à la connaissance de la couleur des sols à hydroxydes de la zone intertropicale : sols jaunes et sols rouges. ORSTOM Paris, 14 p., multig.
- SEGALEN (P.), 1969 – Le remaniement des sols et la mise en place de la « stone-line » en Afrique. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, VII, 1, pp. 113-127.
- SILLANS (R.), 1958 – Les savanes de l’Afrique Centrale. Lechevalier, Paris, 408 p. + fig.
- VIDAL (P.), 1967 – La civilisation mégalithique de Bouar. Paris, Labethno. *Recherches oubangiennes* n° 1.
- WACRENIER (Ph.), 1960 – Rapport de fin de mission 1960. Mission Bangui-Ouest. IERGM. Brazzaville, 32 p. multig., + carte géolog. 1:500 000.

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

Direction générale :

24, rue Bayard, 75008 PARIS

Service des Editions :

70-74, route d'Aulnay, 93 BONDY

O.R.S.T.O.M.
Dépôt légal : 4^e trimestre 1983
ISBN 2-7099-0682-1

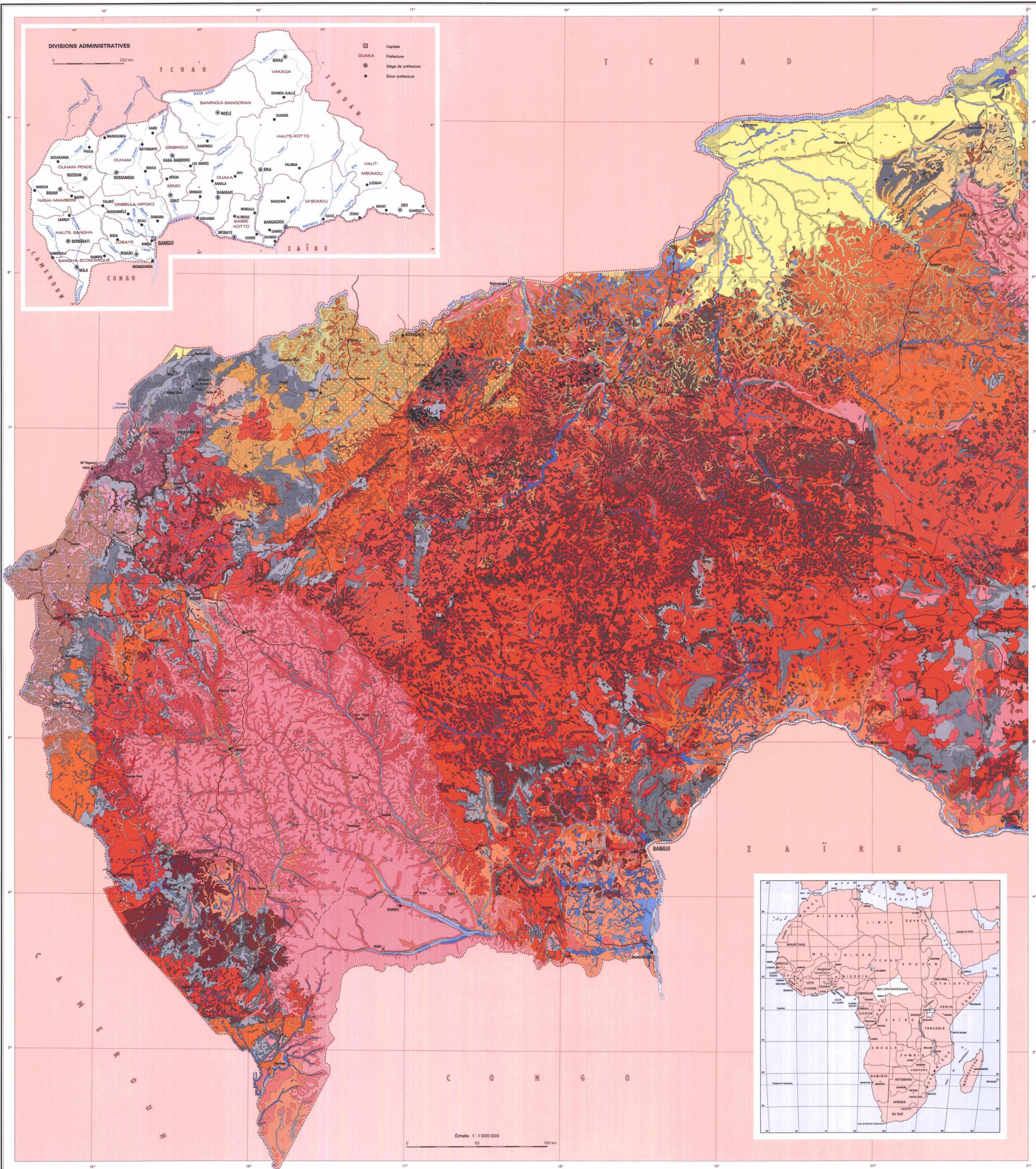
CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

À L'ÉCHELLE DE 1 : 1 000 000

dressée par Y. Boulvert

FEUILLE OUEST

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
24 Rue Bayard - 75008 PARIS



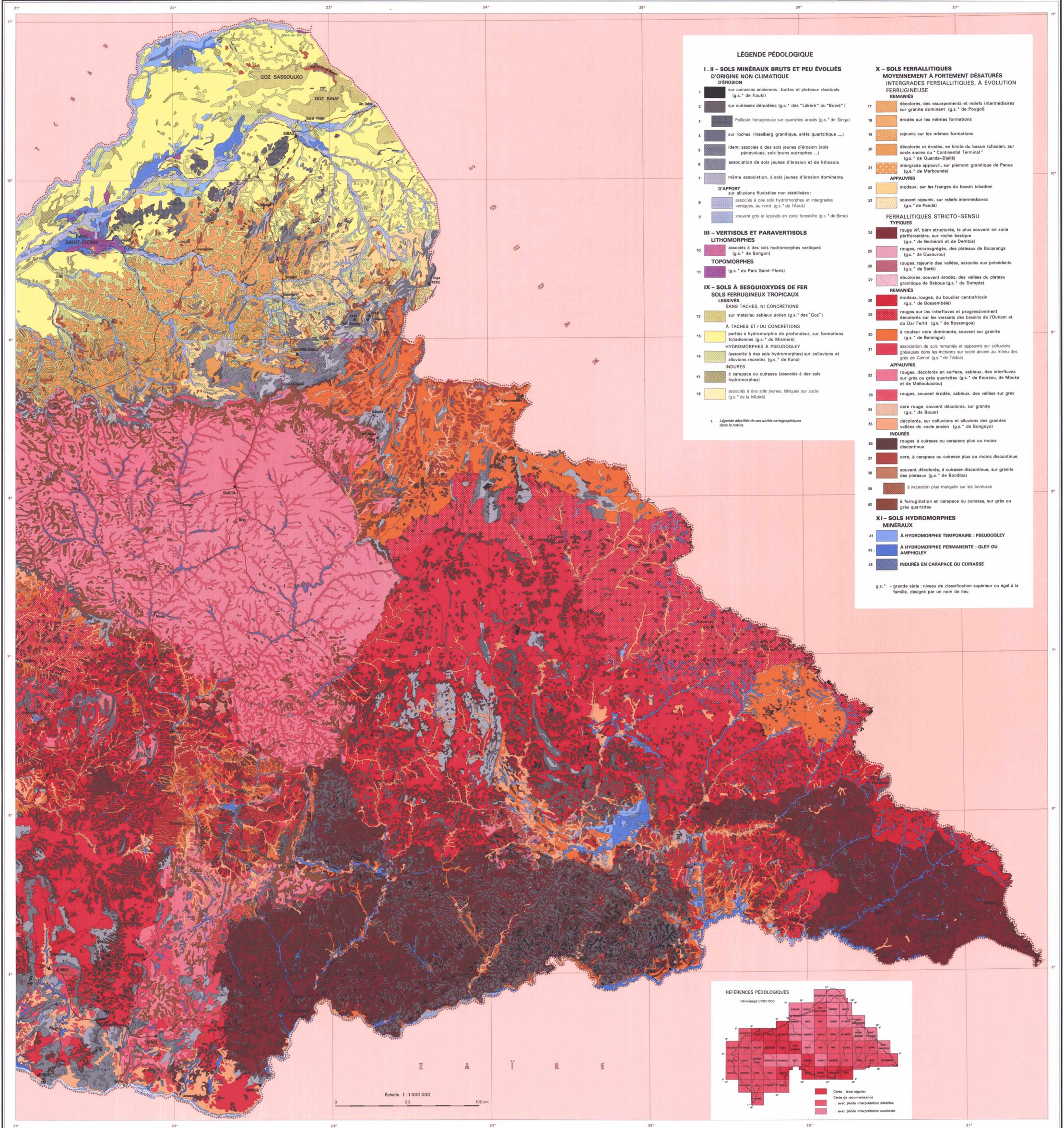
CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

À L'ÉCHELLE DE 1 : 1 000 000

dressée par Y. Boulvert

FEUILLE EST

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
24 Rue Bayard - 75008 PARIS



LÉGENDE PÉDOLOGIQUE

I - II - SOLS MINÉRAUX BRUTS ET PEU ÉVOLUÉS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE D'ÉROSION

- 1 sur cuirasses anciennes : buttes et plateaux résiduels (g.s. * de Kouki)
- 2 sur cuirasses dénudées (g.s. * des "Lakéré" ou "Bowé")
- 3 Pellicule ferrugineuse sur quartzites arasés (g.s. * de Singa)
- 4 sur roches (Inselberg granitique, arête quartzitique ...)
- 5 idem; associés à des sols jeunes d'érosion (sols pénevolés, sols bruns eutrophes ...)
- 6 association de sols jeunes d'érosion et de lithosols
- 7 même association, à sols jeunes d'érosion dominants

- D'APPORT**
sur alluvions fluviales non stabilisées :
- 8 associés à des sols hydromorphes et intergrades vertiques, au nord (g.s. * de l'Aouk)
 - 9 souvent gris et lessivés en zone forestière (g.s. * de Bimo)

III - VERTISOLS ET PARAVERTISOLS LITHOMORPHES

- 10 associés à des sols hydromorphes vertiques (g.s. * de Bongon)
- 11 (g.s. * du Parc Saint-Floris)

IX - SOLS À SESQUIOXYDES DE FER SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS

- SANS TACHES, NI CONCRÉTIONS**
- 12 sur matériau sableux éolien (g.s. * des "Goz")
- À TACHES ET/OU CONCRÉTIONS**
parfois à hydromorphie de profondeur; sur formations tchadiennes (g.s. * de Miaméré)
- HYDROMORPHES À PSEUDOGLEY**
(associés à des sols hydromorphes) sur colluvions et alluvions récentes (g.s. * de Kana)
- INDURÉS**
- 15 à carapace ou cuirasse (associés à des sols hydromorphes)
 - 16 associés à des sols jeunes, lithiques sur socle (g.s. * de la Mbéré)

1 Légende détaillée de ces unités cartographiques dans la notice.

X - SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT À FORTEMENT DÉSATURÉS INTERGRADÉS FERRALLITIQUES, À ÉVOLUTION FERRUGINEUSE

- REMANIÉS**
- 17 décolorés, des escarpements et reliefs intermédiaires sur granite dominant (g.s. * de Pougol)
 - 18 érodés sur les mêmes formations
 - 19 rajeunis sur les mêmes formations
 - 20 décolorés et érodés, en limite du bassin tchadien, sur socle ancien ou "Continental Terminal" (g.s. * de Ouanda-Djallé)
 - 21 intergrade appauvri, sur piémont granitique de Paoua (g.s. * de Markounda)

APPALVRIS

- 22 modaux, sur les franges du bassin tchadien
- 23 souvent rajeunis, sur reliefs intermédiaires (g.s. * de Pendé)

FERRALLITIQUES STRICTO-SENSU TYPIQUES

- 24 rouge vif, bien structurés, le plus souvent en zone périforestière, sur roche basique (g.s. * de Berbérati et de Dembia)
- 25 rouges, microagrégés, des plateaux de Bocaranga (g.s. * de Ouabourou)
- 26 rouges, rajeunis des vallées, associés aux précédents (g.s. * de Sarki)
- 27 décolorés, souvent érodés, des vallées du plateau granitique de Baboua (g.s. * de Dompita)

REMANIÉS

- 28 modaux, rouges, du bouclier centrafricain (g.s. * de Bossembélé)
- 29 rouges sur les interfluvés et progressivement décolorés sur les versants des bassins de l'Ouham et du Dar Fertit (g.s. * de Bossangoa)
- 30 à couleur ocre dominante, souvent sur granite (g.s. * de Bamingu)
- 31 association de sols remaniés et appauvris sur colluvions gréseuses dans les incisions sur socle ancien au milieu des grès de Carnot (g.s. * de Tédou)

APPALVRIS

- 32 rouges, décolorés en surface, sableux, des interfluvés sur grès ou grès quartzites (g.s. * de Koursou, de Mouka et de Maltoukoulou)
- 33 rouges, souvent érodés, sableux, des vallées sur grès
- 34 ocre rouge, souvent décolorés, sur granite (g.s. * de Bouari)
- 35 décolorés, sur colluvions et alluvions des grandes vallées du socle ancien (g.s. * de Bongoyo)

INDURÉS

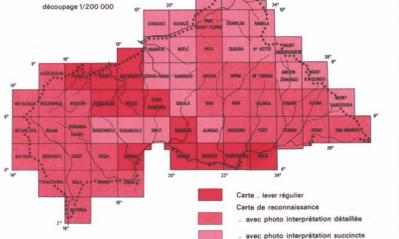
- 36 rouges à cuirasse ou carapace plus ou moins discontinue
- 37 ocre, à carapace ou cuirasse plus ou moins discontinue
- 38 souvent décolorés, à cuirasse discontinue, sur granite des plateaux (g.s. * de Bondiba)
- 39 à induration plus marquée sur les bordures
- 40 à ferrugination en carapace ou cuirasse, sur grès ou grès quartzites

XI - SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

- 41 À HYDROMORPHIE TEMPORAIRE : PSEUDOGLEY
- 42 À HYDROMORPHIE PERMANENTE : GLEY OU AMPHIGLEY
- 43 INDURÉS EN CARAPACE OU CUIRASSE

g.s. * - grande série : niveau de classification supérieur ou égal à la famille, désigné par un nom de lieu

RÉFÉRENCES PÉDOLOGIQUES



Échelle 1 : 1 000 000
0 50 100 km