

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

---

CENTRE DE BRAZZAVILLE.

---

SERVICE PEDOLOGIQUE

---

NOTE SUR LES SOLS DES PLATEAUX KOUKOUYA ET DE DJAMBALA

---

J.M. RIEFFEL.

NOTE SUR LES SOLS DES PLATEAUX KOUKOUYA ET DE DJAMBALA

Cette note a pour but de donner les principales caractéristiques des sols des plateaux Koukouya, dans le cadre du projet " tomate " ou d'un projet d'action de développement rural de cette région. Elle s'inspire largement du rapport de Monsieur de BOISSEZON " les sols des plateaux de Djambala et Koukouya et de la zone avoisinante des hautes collines " ( I.R.S.C. MC : 126 - Brazzaville ) et de quelques observations personnelles faites lors d'une rapide tournée entreprise sur les plateaux en compagnie de Monsieur MOUREAU, Ingénieur Agronome du B.D.P.A.

I. - Les principales caractéristiques du milieu

a) Le climat

Le climat de la région, appelé " Congolais-méridional " est intermédiaire entre le climat Guinéen forestier et le climat Soudano-guinéen.

La saison sèche ( pluviométrie mensuelle inférieure à 50 mm pour une température moyenne comprise entre 20 et 30° ) est courte : deux à trois mois ( juin - juillet - août ).

La saison des pluies dure les 9 autres mois : la pluviométrie est élevée pour le Congo ( 2.130 mm de moyenne mensuelle ), et relativement bien réparti, avec un faible ralentissement en janvier ( petite saison sèche ).

La température moyenne est de l'ordre de 23° ( influence de l'altitude ) et elle varie peu ( 2° - 3° )

L'humidité relative est élevée ( 78 % ).

b) Géologie

Le soubassement géologique est constitué par la " série des plateaux batékés ", qui comporte deux ensembles : la couche supérieure, dite " limons sableux " qui est en fait une série sablo-argileuse reposant en concordance sur les grès polymorphes. Les limons sableux ne sont plus conservés que sur les plateaux de Lékana et Djambala, et sur quelques rares sommets de collines avoisinantes. Partout ailleurs, ces limons ont été décapés, et les sols se développent aux dépens des grès.

Le matériau originel des sols du plateau est un matériau sablo-argileux détritique, d'origine continentale probable; la fraction argileuse est constituée essentiellement de kaolinite, d'oxydes et d'hydroxydes de fer, et accessoirement d'alumine; les sables sont assez bien triés (hétérométrie : 0,55) à dominance des sables fins; malgré leur nom, ces limons ne contiennent que peu de "limon" au sens granulométrique.

c) Géomorphologie

Les plateaux de Lékana et de Djambala constituent une remarquable unité géomorphologique, qui s'oppose nettement au paysage environnant, appelée zone des hautes collines. Ils sont les témoins d'une ancienne surface structurale, faiblement inclinée vers le N. - N.E. (  $2 - 3 \text{ } ^{\circ} / \text{ } _{00}$  ), cette inclinaison correspondant au pendage général des couches. Cette surface, remarquablement horizontale, ne comprend que quelques accidents de terrain : petites dépressions fermées ou vallées sèches. Par suite de la perméabilité des terrains, il n'y a aucun cours d'eau permanent.

Ces cours d'eau permanents existent par contre au pied des plateaux. Les trois plus importants ( Lékéni, M'Pama, N'Kéni ) coulent dans des vallées alluviales sableuses, larges de 2 à 3 kilomètres, orientées toutes N. - N.E.

d) La végétation

Sur les plateaux on observe les formations végétales suivantes :

- des savanes plus ou moins arbustives, à *Hymenocardia acida*, *Anona arenaria*, *Bridelia ferruginea*;
- des massifs forestiers, rares sur le plateau de Djambala, plus nombreux, mais de tailles réduite sur le plateau de Lékana;
- les bosquets anthropiques ( voir étude de B. GUILLOT. La terre Enkou - étude des structures agraires du plateau Koukouya - ORSTOM - juin 1968 ) sont relativement nombreux sur le plateau de Lékana, et ont une composition caractéristique de leur origine.

II. Etude des sols des plateaux Koukouya et de Djambala

L'homogénéité du matériau originel, la topographie très plane expliquent la faible différenciation des sols de plateaux. Les facteurs de différenciation sont la nature de la couverture végétale, et dans certains cas, le position topographique ( sols des dépressions ). Nous distinguerons donc les sols de savane, les sols de forêts, et les sols hydro-morphes, en insistant plus particulièrement sur le premier groupe, qui est le seul concerné dans le projet tomate.

La nature et l'origine du matériau originel (matériau sablo-argileux, d'origine détritique, résultant d'une très ancienne altération ), sa perméabilité, l'importance des précipitations ( indice de drainage calculé HENIN-AUBERT élevé : 1.370 mm pour  $\lambda = 2$  ) expliquent la désaturation très poussée du complexe absorbant de ces sols, l'entraînement du fer et à un moindre degré de l'argile.

a) Les sols de savane

Ces sols se caractérisent morphologiquement par la présence d'un horizon humifère noirâtre en surface, très épais, se divisant en deux sous-horizons par la couleur et par la structure d'un horizon de pénétration humifère par " taches et trainées ", d'un horizon ocre jaune, sablo-argileux, moyennement structuré, mais friable.

Profil type DJK 62

Position topographique plane

Savane moyennement arbustive à *Hyparrhenia* et *Anona arenaria*.

0 - 12 cm : horizon humifère homogène, noir (10 YR 2/1) sablo-argileux, à structure d'ensemble due au chevelu graminéen très dense.

La structure élémentaire étant à tendance grumeleuse fine, cohésion faible, porosité élevée d'ensemble.

12 - 50 cm : humifère homogène, brun grisâtre (10 YR 2/2) sablo-argileux, structure nuciforme à polyédrique peu cohérente, densité racinaire moyenne, bonne porosité.

50 - 70 cm (environ) horizon de pénétration humifère "bigarré", par taches et trainées brunes dans la masse jaune ocre. Structure polyédrique moyenne, à cohésion moyenne, un peu plus argileux que l'horizon précédent, horizon de compacité maximum, densité racinaire faible (essentiellement racines arbustives).

Plus de 70 cm : brun-ocre (7,5 YR 4/4) à ocre, de texture analogue à l'horizon précédent, à structure polyédrique peu cohérente se résolvant en micropolyédrique. Porosité tubulaire et d'ensemble, densité racinaire très faible - quelques taches faiblement humifères brunes (ancien passage de racines ou galerie de termites) entre 70 et 100. En dessous de 100, le matériau sablo-argileux

ocre, (7,5 YR 5/6) légèrement humide même en saison sèche, reste identique à lui-même.

### Variations

Elles sont limitées et portent essentiellement sur l'épaisseur et la couleur des différents horizons.

L'horizon humifère noirâtre, à structure grumelleuse a une épaisseur moyenne de 11 cm; la deuxième partie de l'horizon humifère, à structure plus grossière descend en moyenne jusqu'à 45 cm, mais peut arriver jusqu'à 70 cm (savane fortement arbustive).

L'horizon de pénétration humifère, par taches et trainées, d'aspect plus ou moins bariolé est assez variable. Son épaisseur peut aller de quelques cm à plusieurs dizaines de cm. Il est légèrement plus compact que les horizons sus-jacents.

L'horizon inférieur, ocre, ocre-jaune ou ocre-rouge, peut présenter encore quelques taches humifères. Il reste identique à lui-même sur une grande profondeur.

### Propriétés chimiques

La matière organique est plus ou moins abondante selon le type de savane, le passé cultural et la position topographique. Dans la couche 0 - 10 cm, la teneur moyenne est de 8 %, mais cette matière organique est peu évoluée, avec un rapport C/N élevé (19,5 en moyenne). Le taux de matière organique tombe à 3 % dans la deuxième partie de l'horizon humifère, à 1,5 % dans l'horizon de pénétration humifère (C/N aux environs de 12) à 1 % vers 1 m.

En profondeur, la somme des bases échangeables est toujours très faible, inférieure le plus souvent à 0,1 méq. En surface, elle est plus variable (chiffres extrêmes : 0,2 - 10 méq.), mais dans 75 % des cas la somme est inférieure à 1,5 méq, dans 50 % à 1 méq/100 gr.

La capacité d'échange rapportée à l'argile varie entre 6 et 10 méq/100 gr, les taux de saturation sont très faibles, généralement inférieurs à 20 %.

La réserve minérale est faible, de l'ordre de 2 méq/100 gr. en moyenne en profondeur, cette réserve est cependant plus élevée dans l'horizon humifère, de l'ordre de 4 méq.

### Conclusions

Ces sols constituent un support physique moyen (bonnes perméabilité et porosité, pas d'horizon d'arrêt, meuble sur toute l'épaisseur, capacité de rétention pour l'eau assez élevée, sauf dans les deux premiers horizons appauvris en argile). Le faible degré d'évolution de la matière organique, et le faible taux d'argile des horizons supérieurs induisent une structure grumeleuse à polyédrique moyennement développée, à cohésion faible susceptible de se dégrader rapidement (voir l'abondance des sables nus dans les parcelles sous jachère). Les façons culturales devront rester légères et superficielles de manière à ne pas trop modifier les caractéristiques de l'horizon humifère. Par contre, leurs caractéristiques chimiques sont médiocres, exception faite de l'horizon humifère, qui, dans certains cas, présente un stock non négligeable de bases échangeables et totales.

#### b) Les sols de forêt secondaire des plateaux

Ils se caractérisent morphologiquement par :

- une litière grossière de quelques cms d'épaisseur,
- un horizon humifère, grumeleux à particulaire, riche en sables nus,
- un horizon de pénétration humifère brun foncé, sablo-argileux, à structure polyédrique peu développée,
- un horizon de pénétration humifère par taches et trainées,
- un horizon ocre jaune, à structure polyédrique, sablo-argileux.

Du point de vue morphologique, ces sols ne diffèrent des sols de savane que par la présence d'une litière grossière en surface, et la disparition, dans certains cas, de l'horizon de pénétration humifère par taches et trainées, qui paraît lié essentiellement au développement du système racinaire.

De même, il y a très peu de différences sur le plan physico-chimique. Le taux de matière organique est un peu plus élevé en surface ( 8 à 10 % ), le rapport C/N un peu plus faible (C/N moyen de 15,6), mais cette matière organique paraît moins bien liée à la fraction minérale que dans les sols de savane ( abondance des sables nus et déliés ). Les teneurs en bases échangeables et en bases totales sont du même ordre de grandeur que celle des sols de savane, c'est-à-dire très faibles; le pH est un peu plus acide.

Ces sols sont pourtant utilisés par les agriculteurs pour les cultures les plus exigeantes (par exemple : tabac). C'est qu'au moment du défrichement la minéralisation rapide consécutive au brulis libère une quantité importante d'éléments minéraux, qui sont fixés par le complexe absorbant, et le pH du sol remonte au moins d'une unité. Cette fertilité n'est que passagère; elle est liée à l'importante masse végétale qui est détruite et minéralisée lors de la mise en culture.

### c) Les sols des bosquets anthropiques

Ces sols diffèrent des autres sols forestiers, en raison du type de végétation, mais aussi en raison de l'enrichissement et de la fertilisation de ces sols par les anciens habitats.

Sur le plan morphologique, ils ne diffèrent des sols de forêt secondaire que par une litière un peu moins épaisse, l'absence de sables nus dans l'horizon humifère, l'absence d'horizon de pénétration humifère par taches.

La matière organique est moins abondante, mais plus évoluée que dans les autres sols forestiers.

Le taux de bases échangeables est variable d'un profil à l'autre, mais généralement plus élevé que dans les horizons correspondants des profils sous forêt secondaire ou sous savane. L'enrichissement dû à l'action anthropique est surtout sensible en surface.



d) Les sols hydromorphes des plateaux

Ces sols, s'ils présentent un intérêt sur le plan de la pédogenèse, en ce sens que leur évolution est liée à la dynamique du fer et de la matière organique, ne présentent dans l'ensemble que très peu d'intérêt sur le plan agronomique, en raison d'un excès d'eau pendant une durée variable.

Sols à engorgement temporaire.

Situés au fond de faibles déclivités, ces sols restent gorgés d'eau en surface après chaque forte pluie (apports latéraux par ruissellement et peut être drainage oblique). Ils diffèrent peu des sols de savane. Parmi les sols hydromorphes, ce sont les plus intéressants, les billons ou buttes écobuées permettent en effet d'éviter l'excès d'eau temporaire, tout en assurant une meilleure alimentation en eau que sur les sols de plateaux où l'eau s'infiltré très rapidement.

Sols à engorgement quasi permanent

Aux apports d'eau latéraux, s'ajoute une imperméabilisation du sol en profondeur due à la formation d'un alios humo-ferrugineux. Selon la nature de cet alios, cette imperméabilisation peut être partielle ou totale (mares permanentes et temporaires). Ce sont les sols des dépressions fermées à nappe d'eau libre.

Sols de dépression fermée à engorgement temporaire du profil.

Ces sols sont situés en même position topographique que les précédents, mais il n'existe pas de mare au fond de la cuvette. Les sols restent simplement engorgés pendant une grande partie de l'année.

Sols à engorgement de profondeur

Ces sols sont situés dans le fond des vallées sèches en bordure des plateaux. La formation d'un alios induré entraîne l'existence d'une nappe perchée et l'apparition d'un horizon de gley.

### Conclusion

Les points importants à retenir sont les suivants :

- grande homogénéité du matériau originel et des sols sur les deux plateaux : plateau Koukouya et plateau de Djambala;

- topographie plane remarquable sur les deux plateaux, avec quelques rares accidents de relief (vallée sèche en bordure de plateau, dépressions fermées) toujours facilement réparables.

- Ces deux premiers points constituent des facteurs favorables à l'introduction de cultures mécanisées. Cependant, les propriétés physiques des horizons superficiels (terres légères, à structure fragile), l'absence de résultats expérimentaux dans ce domaine, commandent une certaine prudence.

- L'absence de cours d'eau permanent sur le plateau, la profondeur de la nappe fait ressortir le problème crucial de l'eau sur ces plateaux (voir rapport de B. GUILLOT - Recherches sur les structures agraires du plateau Koukouya - pp. 13 à 15).

- A l'exception des sols des bosquets anthropiques, les sols se caractérisent par une grande pauvreté chimique, mais par d'assez bonnes propriétés physiques. D'après une estimation faite par B. GUILLOT (cf. rapport déjà cité) les superficies sous forêt (secondaire ou anthropique) représentent 10,6 % de la surface totale du plateau Koukouya; cette proportion est encore plus faible pour le plateau de Djambala.

- Toute culture de type industriel doit obligatoirement s'accompagner d'apports fractionnés d'engrais de même que de la reconstitution du stock de matière organique, qui est le support de la fertilité de ces sols. L'apport d'amendements calcaires serait souhaitable.

- Il n'y a aucune limitation, ni sur le plan pédologique, ni sur le plan topographique quant aux surfaces utilisables. Ces surfaces devront probablement être définies en fonction du cadre foncier actuel.

En conclusion, on peut dire que les deux principaux obstacles au développement agricole des plateaux Koukouya et de Djambala sont liés, l'un aux conditions naturelles (problème de l'eau malgré une pluviométrie annuelle supérieure à 2 m.) l'autre aux conditions économiques (prix de revient très lourdement grevé par les frais de transport).