



Journal Homepage: [-www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

## INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI:10.21474/IJAR01/13590

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/13590>



### RESEARCH ARTICLE

#### TRAITS MORPHOPÉDOLOGIQUES D'UNE PÉNÉPLAINE DE SAVANE ARBOREE A BROBO AU CENTRE DE LA CÔTE D'IVOIRE

Kouakou Yao Kouman Nestor<sup>1</sup>, Gala Bi Trazié Jérémie<sup>1</sup>, Yao Guy Fernand<sup>2</sup>, Kouadio Kouassi Gérard<sup>1</sup> and  
Yao-Kouamé Albert<sup>1</sup>

1. UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Laboratoire des Sciences du Sol, de l'Eau et des Géomatériaux, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
2. Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Laboratoire Central Sols, Eaux, Plantes; Programme Gestion durable des Sols et Maîtrise de l'Eau, Bouaké, Côte d'Ivoire.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 28 August 2021

Final Accepted: 30 September 2021

Published: October 2021

##### Key words:-

Morphopedological, Soil, Brobo, Côte d'Ivoire

#### Abstract

A morphopedological study was conducted on a 10 hectares plot of land near the village of Bopri in the sub-prefecture of Brobo. The objective was to identify the soils of this site in order to have a general overview of the soils of this region, which is poorly known from a pedological point of view and where the rare information relating to the soils goes back decades. Its implementation required the opening of 7 soil pits distributed homogeneously over the entire site in order to guarantee the representativeness of the information collected during these investigations. In total, this study revealed that this site contains a large proportion of typically ferrallitic soils with deep indurations Haplic Ferralsols (Endopetric). However, in addition to this dominant category, anthropogenic Leptosols are found, which are characterised by a continuous mass of duricrust starting less than 25 cm deep and whose formation is consecutive of human activities.

Copy Right, IJAR, 2021,. All rights reserved.

#### Introduction:-

En Côte d'Ivoire, les études pédologiques entreprises par Dabin *et al.* (1960), Avenard *et al.* (1971) ont permis d'établir une classification générale des sols tropicaux et subtropicaux. Cette classification, faite à petite échelle liée aux différentes écozones de la Côte d'Ivoire, n'a le plus souvent pas pris en compte le détail, à grande échelle de certaines localités, tout en restant un outil de base et de référence. Dans ces conditions, une parfaite maîtrise des conditions pédologiques de ces localités passe par une étude minutieuse du milieu concerné.

Selon Maignien (1980), les observations de terrain constituent des données essentielles de la pédologie permettant de définir les variables d'organisation qui existent en place dont la connaissance est indispensable à la compréhension du sol. L'approche du terrain est donc primordial et, dans le cadre par exemple de la cartographie de l'aptitude culturale, Koné *et al.* (2009) affirment que bien que tenant compte des analyses chimiques du sol, elle reste surtout une étude de la physique et de la morphologie des sols. C'est dans cette perspective, que la présente étude est menée à Bopri, localité moins documentée d'un point de vue pédologique, anciennement zone productrice de vivriers (ignames, maïs, légumes, etc.), aujourd'hui en pleine mutation agricole vers une agriculture de rente (culture d'anacarde).

**Corresponding Author:- Kouakou Yao Kouman Nestor**

Address:- UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Laboratoire des Sciences du Sol, de l'Eau et des Géomatériaux, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.

## Matériel et Méthodes:-

### Caractéristiques du site de l'étude

L'étude a été conduite dans le Centre de la Côte d'Ivoire, dans la région du Gbêkê, précisément dans la sous-préfecture de Brobo, située entre les longitudes ( $4^{\circ}29'51,31''$ W et  $4^{\circ}54'30,07''$ W) et les latitudes ( $7^{\circ}31'03,63''$ N et  $7^{\circ}53'03,07''$ N) (figure 1).

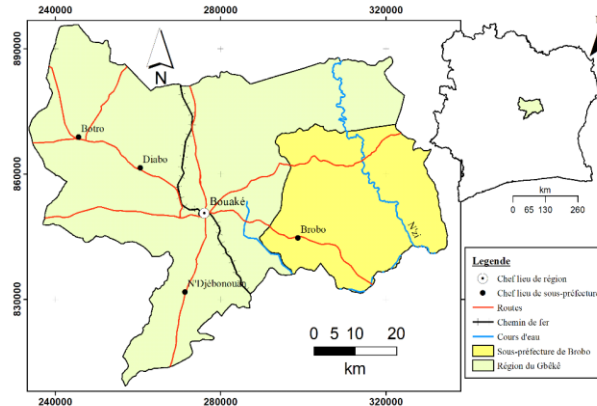


Figure 1:- Localisation de la sous-préfecture de Brobo.

### Relief et Hydrographie

Le relief de cette localité est constitué de collines à sommet arrondi élevant l'altitude moyenne de la sous-préfecture à 320 m contre 240 m pour la moyenne régionale (Kouassi, 2014). Concernant l'hydrographie, le cours d'eau majeur de la région est le N'Zi, affluent du Bandama. Il prend sa source au Nord de la Côte d'Ivoire dans la région de Ferkessédougou à une altitude de 400m (Kouassi, 2007). On y rencontre également des cours d'eaux moins importants et non permanents.

### Climat et Végétation

La région est une région de transition climatique qui baigne tantôt dans le climat subtropical et/ou dans le climat tropical (Konan, 2013). Mais cette région est sous l'influence d'un climat de type tropical humide caractérisé par un régime climatique à quatre saisons réparties comme suit: une grande saison des pluies (d'Avril à Juin), une petite saison sèche (le mois de Juillet), une petite saison des pluies (d'Août à Septembre) et une grande saison sèche (d'Octobre à Mars). En moyenne, la température et la pluviométrie annuelle y sont respectivement de l'ordre de  $28^{\circ}\text{C}$  et 1200mm (Konan, 2013). Le climat de la sous-préfecture de Brobo est aussi marqué par l'Harmattan, le vent du Sahara, pendant la saison sèche vers décembre à février, transportant de la poussière et desséchant tout sur son passage. La végétation est dominée par la savane boisée, avec une forte densité d'arbustes, surplombés parfois de grands arbres, comme les fromagers (*Ceiba pentandra*). Au niveau des bas-fonds, les cours d'eau sont recouverts par des forêts galeries (Touré, 1992).

### Géologie et Pédologie

Géologiquement, Brobo fait partie du sillon Oumé-Toumodi-Fêtékro (Gnanzou *et al.*, 2018). On y rencontrent des granitoïdes (granites à deux micas, granites à biotite, granodiorites), des roches basiques (gabbros, diorites), des roches métamorphiques (gneiss), métavolcanites (pyroclastites) et des métasédiments (micaschistes, schistes, grauwackes, quartzites) (Yao, 1988). Selon Ouattara *et al.* (2012), la zone est marquée par un accident de direction nord-sud. La largeur de la zone déformée varie entre 3 et 6 km et se traduit par des formations blastomylonitisées sur le terrain. Les sols rencontrés dans la région de Brobo sont principalement des ferralsols avec une forte tendance au cuirassement (Monnier, 1978). A côté de ces sols ferrallitiques dominants, se trouvent des sols hydromorphes de bas-fond de types arenosols stagnic et fluvisols gleyic (Konan *et al.*, 2017).

### Méthode d'étude:-

#### Choix de la parcelle

Le choix de la parcelle s'est fait en se basant sur la représentativité à l'égard de la zone de Brobo. Ainsi, plusieurs indices tels la tendance au cuirassement des sols, la présence de cultures et de jachères ont été considérés. Aussi,

l'attention a été portée sur l'accessibilité du site ainsi que sur les commodités de travail (ouverture sur une voie praticable, relief moins accidenté, etc.).

Par conséquent, le site retenu est une parcelle de 10 ha non loin du village de Bopri. Il s'agit d'un terrain de forme plus ou moins rectangulaire dont la pente ne dépasse pas 7% (figure 2).



Figure 2:- quelques éléments caractéristiques du paysage du site d'étude.

### Observation de terrain et étude topographique

L'observation du terrain vise à découvrir les pédopaysages, l'essentiel des informations géologiques et morphologiques du site et des zones qui jouxtent la parcelle afin de déceler les points à investiguer. Un GPS Garmin 64X a été utilisé à cet effet.

Pour l'établissement de la carte topographique, le parcours du site s'est fait au GPS différentiel. Les mesures se sont effectuées sur des layons de direction Est-Ouest avec un pas de mesure de 20 m. Elles se présentent sous forme de points aux coordonnées (X,Y,Z). La carte topographique a été élaborée à l'aide du logiciel Surfer 13.6. Le fichier Excel (.xls) des données de terrain est utilisé pour la création d'un fichier de type (GRD) qui a par la suite été utilisé pour la création de la carte topographique.

### Caractérisation Morphopédologique

Pour la caractérisation des sols du site et dans l'optique de couvrir la parcelle étudiée, sept (07) fosses pédologiques ont été ouvertes dont, une (1) à chaque angle et, trois (03) positionnées sur la ligne médiane aux quatre (04) premières fosses (figure 3).

La description des horizons a été faite sur des couches préalablement délimitées selon la couleur et l'abondance des éléments grossiers.

Plusieurs critères ont été pris en compte au cours de cette description, à savoir: la profondeur et l'épaisseur des horizons, la couleur, l'humidité, la matière organique, la structure et la cohésion, la texture, le taux et la nature des éléments grossiers, la porosité, la présence des racines, le drainage interne et la transition entre deux horizons consécutifs. L'analyse de toutes ces informations a aboutie à la détermination du type de sol.

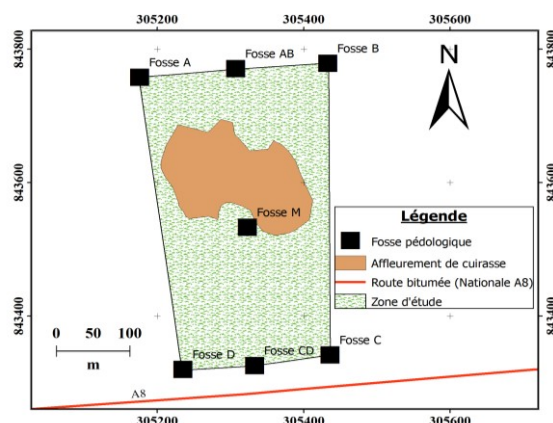


Figure 3:- Disposition des fosses pédologiques sur le terrain.

## Résultats:-

### Carte Topographique

L'étude topographique du site (figure 4) a fait état d'un terrain à pente faible avec une légère élévation dans la partie nord. L'altitude minimale est 243 m, relevée dans le Sud et la maximale, 255 m.

### Caracteristiques Morhopédologiques Des Sols

L'observation des profils au niveau des 7 fosses pédologiques (figures 5 et 6) a permis d'identifier principalement des ferralsols ne laissant apparaître aucun autre processus pédogénétique et présentant une induration en profondeur (entre 50 cm à 100 cm de profondeur). Il s'agit précisément de Haplic Ferralsols (Endopetric). Leur profil présente quatre horizons. Les éléments grossiers qui y figurent sont généralement des concrétions, des fragments de cuirasse et quelques rares minéraux de quartz. Ce sont des sols remaniés au cours de diverses activités agricoles. Les  $pH_{eau}$  mesurés sur les différents échantillons varient de 4,57 à 6,68. La plus grande valeur correspond à la mesure de l'horizon de surface de la fosse D et la plus petite, celle de l'horizon [20-70] de la fosse M. En générale, le pH dans les 30 premiers cm varie de 5,34 à 6,5 alors que la plupart des plantes se développent bien lorsque le pH du sol est situé entre 5,5 et 6,5. En ce qui concerne le  $pH_{KCl}$ , il varie de 3,71 à 6,46. C'est deux valeurs limites correspondent respectivement aux mesures de l'horizon [30-55] de la fosse AB et de l'horizon [0-11] de la fosse D. D'une manière générale, la valeur du pH est plus élevée à la surface à l'exception de la fosse C qui présente des valeurs de  $pH_{eau}$  croissantes avec la profondeur.

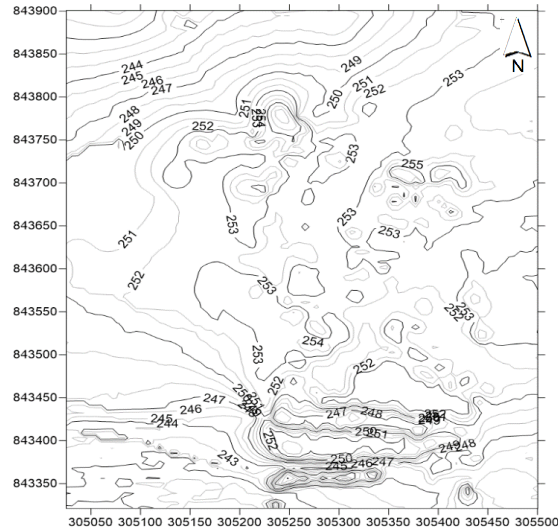


Figure 4:- Carte topographique du site

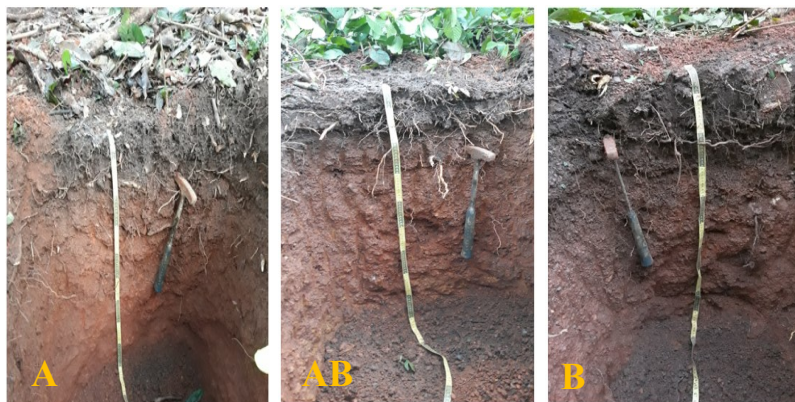


Figure 5:- Profils des points A, AB et B: Haplic Ferralsol (Endopetric)



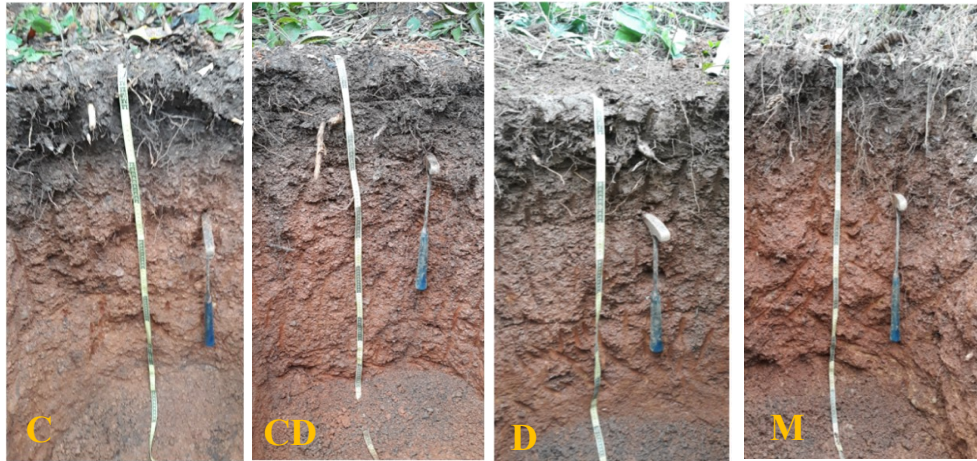


Figure 6:- Profils des points C, CD, D et M: Haplic Ferralsol (Endopetric)

### Carte des sols

Le secteur étudié est composé majoritairement de ferralsols. On y distingue le Haplic Ferralsols (Endopetric) couplé à des Anthropogenic Leptosols (figure 7). Ces derniers sont minoritaires et correspondent à la zone fortement cuirassée. Ce type de sol se caractérise par une masse continue de cuirasse commençant à 25 cm de la surface du sol.

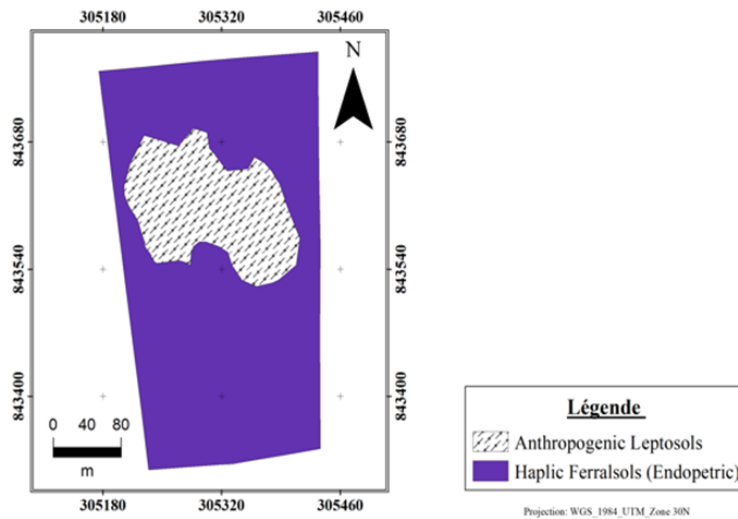


Figure 7:- Carte des sols du site.

### Discussion:-

L'observation des sols du site de Bopri met en évidence l'existence de ferralsols. Ces sols, relativement profonds (1,2m en moyenne) sont formés sur du matériau cuirassé ou latéritique leur conférant des indurations en profondeur. Composés essentiellement d'Haplic Ferralsols (Endopetric), ils semblent s'identifier aux sols décrits par N'Guessan *et al.* (2015) dans le Nord de la Côte d'Ivoire, dans une zone fortement cuirassée. Ces chercheurs ont identifié des Dystrics Ferralsols et des Plinthic Ferralsols, respectivement, au niveau du haut et mi-versant. De même, les travaux de Akassimadou et Yao-Kouamé (2014) sur les caractéristiques morpho-pédologiques et l'évaluation du potentiels d'un sol de bas-fond secondaire développé sur granito-gneiss en région de savane guinéenne (Centre de la Côte d'Ivoire), semblent se rapprocher des sols décrits à Bopri.

Ces spécialistes, ont décrits des Plinthic Ferralsol (Ferric) et des Plinthic Ferralsols (Ferric Arenic), respectivement, dans les paysages de sommet cuirasses, démantelés et de mi-versant. Des sols étudiés à Bopri, l'on observe que ceux situés topographiquement plus bas (fosses C, CD et D) sont constitués de matériaux plus fins comparativement à ceux situés plus haut (fosses A, AB et B) qui renferment des concrétions, des fragments de cuirasses et du quartz.

On comprendrait ainsi que les particules fines seraient transportées plus facilement par les eaux de ruissellement depuis les positions plus élevées (en amont) pour être drainées en aval où la pente est beaucoup plus faible. Cette situation étant d'ailleurs évoquée par Yao-Kouamé *et al.* (2008) à la suite de l'étude morphopédologique du bassin versant du mont Blanguand dans le massif du Yaouré en région centre de la Côte d'Ivoire.

### Conclusion:-

L'appréciation des traits morphopédologiques du site de Bopri a permis d'appréhender les sols qui y sont développés. Ces sols sont des ferralsols, parfois indurés en profondeur. Il s'agit des Haplic Ferralsols (Endopetric). Certaines parties de ces sols, découvertes par l'érosion du fait de la faible densité de la végétation ainsi que certaines activités du génie civil ont subi un cuirassement. Cette situation a conduit à la formation de Leptosols.

### Remerciements:-

Les auteurs remercient les responsables du Laboratoire de Pédologie de l'Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Côte d'Ivoire) et ceux de Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Laboratoire Central Sols, Eaux, Plantes; Programme Gestion durable des Sols et Maîtrise de l'Eau, Bouaké, Côte d'Ivoire pour leur collaboration.

### Références Bibliographiques:-

1. Akassimadou E.F. et Yao-Kouamé A. (2014). Caractéristiques morpho-pédologiques et potentiels d'un sol de bas-fond secondaire développé sur granito-gneiss en région de savane guinéenne (Centre de la Côte d'Ivoire) ; *Journal of Applied Biosciences* 79 :6968 – 6982.
2. Avenard J. M., Girard G., Sircoulon J., Toucheboeuf P., Guillomet J.C., Adjanohoun E., Perraud A. (1971). Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire, ORSTOM, n° 50, pp. 269-391.
3. Dabin B., Leneuf N. et Riou G.(1960). Carte pédologique de la Côte d'Ivoire au 1/2.000.000: notice explicative. O. R. S. T. O. M., Institut d'enseignement et de recherches tropicales Adiopodoumé (Côte d'ivoire), 36p.
4. Gnanzou A., Daï Bi S., Ouattara G., Koffi G. et Coulibaly I. (2018). Mise en évidence de nouvelles structures géologiques dans la région de Brobo (centre de la Côte d'Ivoire). Aide à la compréhension de la tectonique du Paléoprotérozoïque du craton ouest africain, *European Scientific Journal*, 21p.
5. Konan K. F. (2013). Diagnostic minéral d'un sol de bas-fond secondaire développé sur matériaux granito-gneissique en région centre de la Côte d'Ivoire: essai comportemental de riziculture irriguée, mémoire de DEA, université Félix Houphouët Boigny-Abidjan, pp 13-20.
6. Koné B., Sitapha D., Oikeh S., Yoro G., Camara M., Djidji D. D. et Assa A. (2009). Estimation de la fertilité potentielle des ferralsols par la couleur. *Can. J. Soil Sci.* 89: pp. 331-342.
7. Kouassi Y. D. (2014). La cartographie du réseau hydrographique de la région de Gbêkê, mémoire de Master, Université Alassane Ouattara de Bouaké, Côte d'Ivoire, 98p.
8. Kouassi K. L. (2007). Hydrologie, transport solide et modélisation de la sédimentation dans les lacs des barrages hydroélectriques de Côte d'Ivoire: cas du lac de Taabo, Thèse de Doctorat de l'Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, 209p.
9. Maignien R. (1980). Manuel pour la description des sols sur le terrain. Paris: ORSTOM, 2-112-32 p.
10. Monnier Y. (1978). Les sols, pp. 20-21. *In* P. Vernetier. "Atlas de la Côte d'Ivoire". Editions J.A., Paris, 72p.
11. N'Guessan K. A., Diarrassouba N., Koné B., Alui K. A. et Yao-Kouamé A. (2015). Caractérisation morphopédologique et contraintes au développement de *Lippia multiflora* sur deux sols tropicaux de Côte d'Ivoire ; *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2015 ; Vol.24 ; Issue 3 :3814-3828.
12. Ouattara G., Koffi G. B. et Yao K. A. (2012). Contribution des images satellitales Landsat 7 ETM+ à la cartographie lithostructurale du Centre-Est de la Côte d'Ivoire (Afrique de l'Ouest), *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 1 N°1, pp. 61-75
13. Touré A. T. (1992). Milieux naturels et humanisation des bas-fonds en savane subsoudanaise: l'exemple de la région de Katiola (centre-nord ivoirien), thèse de 3ème cycle, université de Cocody, pp 289-340.
14. Yao D. B. (1998). Lithostratigraphie et pétrologie des formations birimiennes de Toumodi-Fèttèkro (Côte-d'Ivoire): Implication pour l'évolution pour l'évolution crustale du Paléoprotérozoïque du craton Ouest-Africain, Thèse doctorat, université d'Orléans, France, 191p.
15. Yao-Kouamé A., Yao F. G., Alui K. A., N'Guessan K. A., Tiemoko P. T. et Kloman K. Y. (2008). Etude morphopédologique du bassin versant du mont Blanguand dans le massif du Yaouré en région centre de la Côte d'Ivoire ; *Afrique Science* 04(3) (2008) 426 – 451.