

B. VOLKOFF
P. WILLAIME

NOTICE EXPLICATIVE

N° 66 (1)

**CARTE PEDOLOGIQUE
DE RECONNAISSANCE**

de la République Populaire du Bénin

à 1/200.000

FEUILLE DE PORTO-NOVO (1)



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER



PARIS 1976

NOTICE EXPLICATIVE

N° 66 (1)

**CARTE PEDOLOGIQUE
DE RECONNAISSANCE**

de la République Populaire du Bénin

à 1/200.000

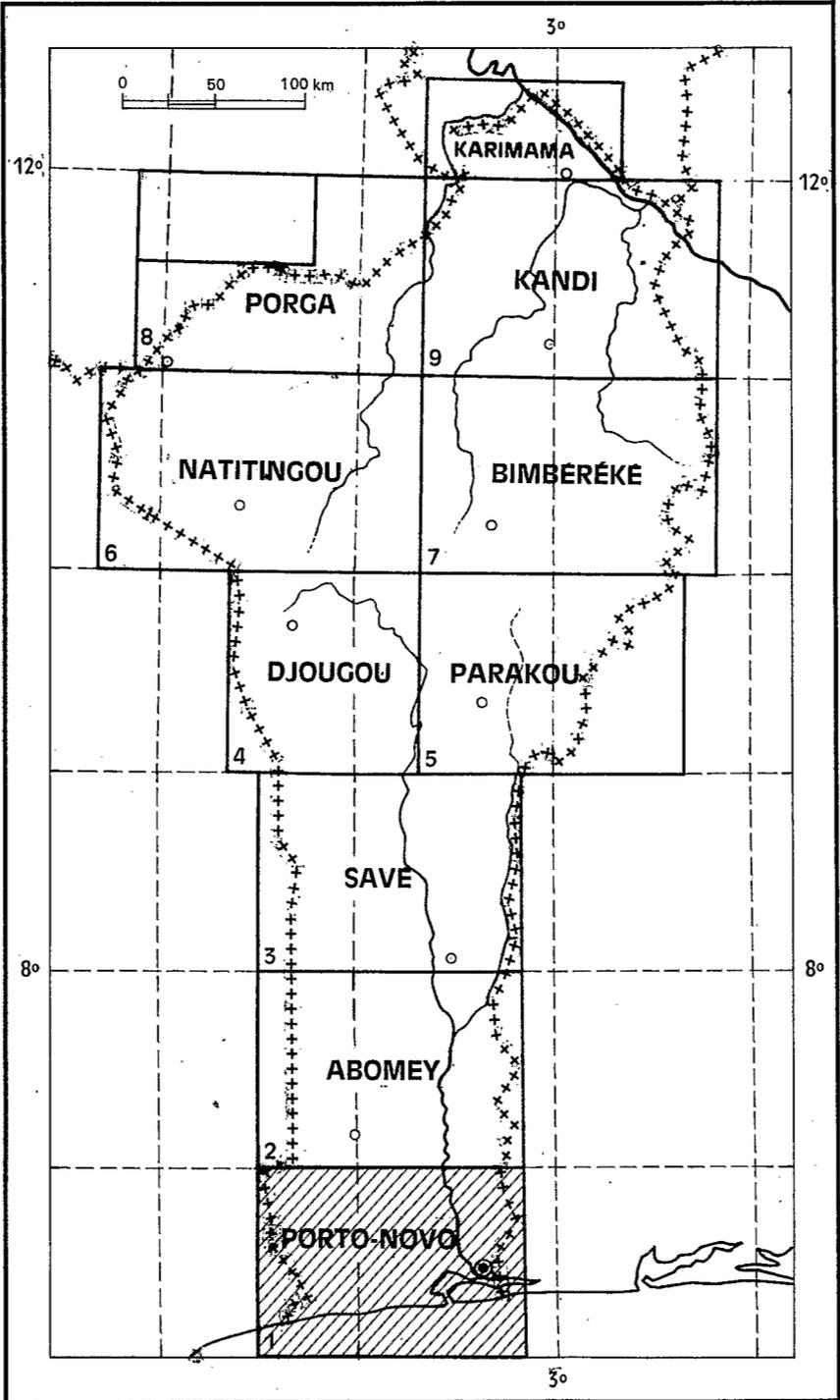
FEUILLE DE PORTO-NOVO (1)

**B. VOLKOFF
P. WILLAIME**

© ORSTOM 1976
ISBN 2-7099-0423-3
ISBN 2-7099-0424-1

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I – APERCU SUR LES CONDITIONS DU MILIEU.	3
1. Climat	3
2. Végétation - Cultures	3
3. Modelé - Hydrographie	3
4. Substratum géologique	4
II – MATÉRIAUX ORIGINELS - PÉDOGENESE	7
1. Différents types de matériaux originels.	7
2. Les grands processus pédogénétiques intéressant le secteur cartographié	7
III – CLASSIFICATION ET LÉGENDE DES UNITÉS CARTOGRAPHIÉES ..	11
IV – ÉTUDE MONOGRAPHIQUE	13
1. Sols peu évolués.	13
2. Vertisols.	13
3. Sols à sesquioxydes de fer	16
4. Sols ferrallitiques	19
5. Sols hydromorphes.	25
CONCLUSION	31
1. Répartition des sols - Importance relative	31
2. Utilisation des sols	32
LISTE DES TRAVAUX PEDOLOGIQUES INTERESSANT LA COUPURE PORTO-NOVO	35



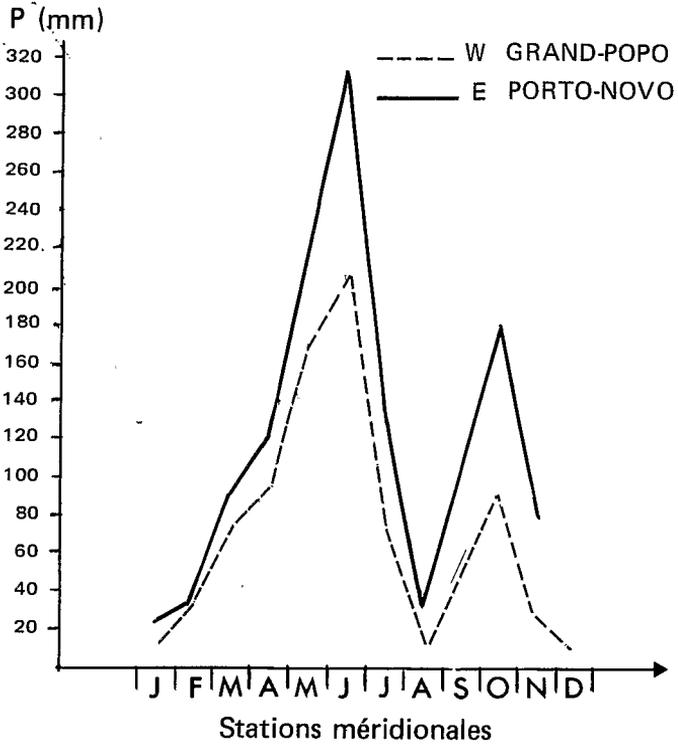
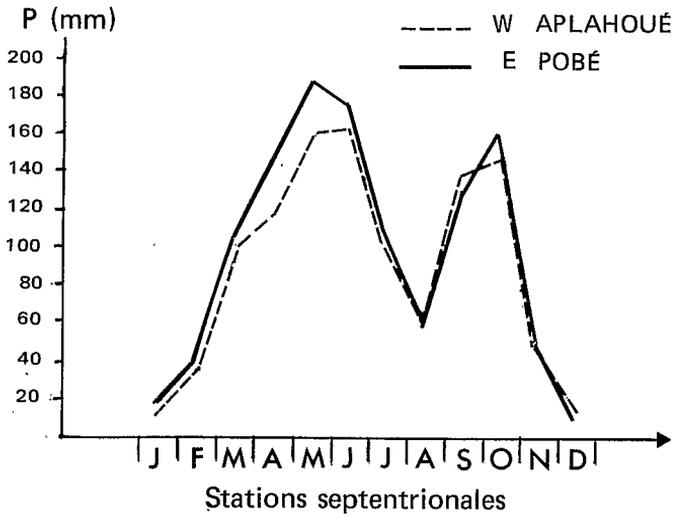
INTRODUCTION

La notice explicative de la carte pédologique de reconnaissance à 1/200.000 «PORTO-NOVO» concerne la région située au sud du 7^e parallèle ; cette carte fait partie d'un ensemble de 9 coupures qui couvrent la totalité du territoire de la République Populaire du Bénin.

La présente notice tend à réaliser une synthèse succincte des nombreux travaux pédologiques effectués tout autant par l'ORSTOM que par d'autres organismes (IRHO, SOGETHA, GEOTECHNIP) entre 1947 et 1972. Ces travaux ont déjà donné lieu à la publication d'une série de rapports et de cartes dressées à différentes échelles dont la liste figure à la fin de ce document.

Pour l'élaboration de la carte de reconnaissance à 1/200.000 «PORTO-NOVO», l'ensemble des données graphiques a été reporté sur une mosaïque de photographies aériennes à 1/50.000 (IGN NB - XIII-XV 1956-57, IGN NB - 31 - XX-XXXI 1954-55-56-57) puis, après réduction, redessiné sur un fond topographique à 1/200.000 (IGN feuilles ZAGNANADO, PORTO-NOVO, LOME).

Fig. 1 : RÉPARTITION MENSUELLE DES PRÉCIPITATIONS



— I —

APERCU SUR LES CONDITIONS DE MILIEU

1. Climat

Le climat est du type subéquatorial maritime ; il est caractérisé par l'alternance de 2 saisons sèches et de 2 saisons des pluies d'inégale importance (voir fig. 1).

Les précipitations moyennes annuelles augmentent de l'Ouest vers l'Est ; elles oscillent entre 850 mm (Grand Popo) et 1450 mm (Porto-Novo). Les intensités instantanées n'atteignent qu'assez rarement plus de 100 mm/heure, l'agressivité des précipitations étant maximale en début de la grande saison des pluies.

L'évaporation annuelle n'excède jamais 1000 mm. Il n'est pas rare, toutefois, de constater certains symptômes de fléchissement temporaire en fin de grande saison sèche, particulièrement dans les districts les moins humides.

2. Végétation - Cultures

Sous ce climat se développe une formation végétale, qualifiée de *bush arbustif*. C'est une formation très dense, non stratifiée, à tapis herbacé inexistant. Elle peut être dominée par quelques grands arbres, tels que le Fromager dans les secteurs les plus humides, le Baobab dans les secteurs les plus secs.

La composition floristique de cette formation est assez constante. Les deux espèces les plus fréquemment rencontrées semblent être le *Psidium goyava* et le *Bridelia ferruginea*.

Périodiquement, ce recru arbustif est entaillé par les aires de culture qui couvrent dans cette région très peuplée d'importantes surfaces. Toutes les cultures annuelles climatiquement adaptées sont présentes ; l'exploitation des cultures perennes reste souvent traditionnelle ; quelques plantations industrielles (Palmier à huile) se développent au voisinage immédiat des usines de traitement.

3. Modelé - Hydrographie

La région considérée se rattache, sur le plan physiographique, au Bassin sédimentaire du Togo-Dahomey.

Le paysage se caractérise par l'existence de deux séries de grands plateaux séparés dans le sens SW-NE par une large dépression, la Lama, et dans le sens N-S par quelques vallées principales (Mono - Couffo - Ouémé). Ils sont parcourus de petites vallées très encaissées, sèches pour la plupart.

La feuille Porto-Novo ne comporte que les trois plateaux de la série Sud (Bopa - Allada - Porto-Novo) ainsi qu'une partie du plateau d'Aplahoué, rattaché à la série septentrionale.

4. Substratum géologique (voir carte, fig. 2).

Si l'on néglige les quelques kilomètres carrés de la partie N-W du secteur où affleure le socle granito-gneissique, on peut affirmer que la totalité des formations géologiques rencontrées sont d'origine sédimentaire. De façon très schématique, on distingue :

- les formations du Maestrichien (Crétacé supérieur)

Discordantes sur le socle granito-gneissique, elles n'affleurent que sur le plateau d'Aplahoué ; elles sont constituées d'argiles, de sables et de grès.

- les formations du Paléocène et de l'Eocène

Généralement de nature argileuse, elles tapissent le fond de la dépression de la Lama.

- les formations du Continental Terminal

D'âge miopliocène, elles ne laissent apparaître que leur «terme supérieur» constitué de matériaux meubles argilo-sableux, surmontant des niveaux de grès ou de galets roulés fréquemment visibles en bordure de plateaux.

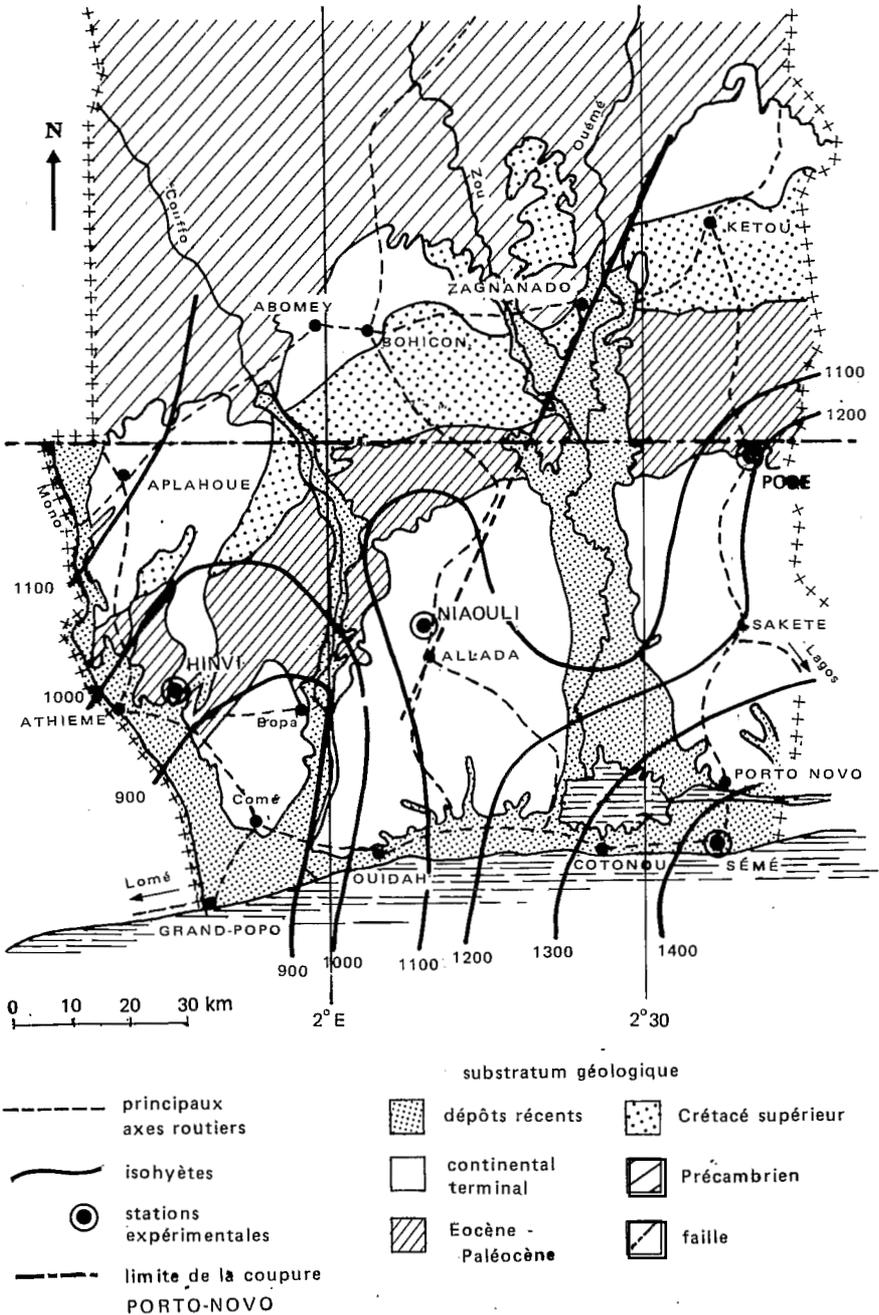
- les formations alluviales

Généralement de nature argileuse ou argilo-limoneuse, elles prennent de l'importance dans les basses vallées du Mono et de l'Ouémé.

- les formations littorales

Elles sont constituées d'une série de cordons sableux, sensiblement parallèles à la côte actuelle, entre lesquels s'étirent de petites dépressions où se relayent lagunes et marécages.

Fig. 2 : CARTE RÉGIONALE SCHEMATIQUE



— II —

MATÉRIAUX ORIGINELS — PÉDOGÈNESE**1. Différents types de matériaux originels**

- dérivés des formations du Maestrichien

Il s'agit, le plus généralement, d'un matériau ocre jaune, bariolé de taches rougeâtres argilo finement sableux. Ses teneurs en fer total son variables (3 à 12 %). Le type d'argile dominant, sinon exclusif, est la Kaolinite.

- dérivés des formations du Continental Terminal

Communément appelé « Terre de Barre », ce matériau est presque toujours de couleur rouge, meuble, argilo-sableux. Ses éléments constitutifs essentiels sont la Kaolinite, le Quartz et la Goethite. Les teneurs en fer oscillent entre 3 et 8 %.

- dérivés des formations du Paléocène et de l'Eocène

Ces matériaux sont toujours argileux ; la montmorillonite et par endroit l'attapulgite sont les deux minéraux dominants. A ces argiles peuvent être associés soit des niveaux phosphatés, soit des passées marneuses, soit des bancs calcaires de faible puissance, rarement affleurants.

- d'origine alluviale

Les matériaux limono-argileux sont l'apanage des levées de berge. Dans les cuvettes de décantation, la texture est beaucoup plus lourde ; les teneurs en argile peuvent atteindre 80 % (bas delta de l'Ouémé).

- développés dans les formations littorales

Le « complexe côtier » comporte schématiquement 2 types de matériaux :

- un matériau essentiellement sableux, légèrement coloré sur les cordons récents ou actuels en bordure de mer, blanc et délavé dans les secteurs hydromorphes ;
- un matériau à sables jaunes, légèrement argileux sur les cordons intérieurs plus anciens.

2. Les grands processus pédogénétiques intéressant le secteur cartographié*La ferrallitisation*

Ce processus qui se caractérise essentiellement par des actions de dissolution,

d'hydrolyse et d'oxydation, aboutit à la formation conjointe de minéraux secondaires (Kaolinite, Hydroxydes de fer et parfois d'Alumine) auxquels reste toujours associé le minéral primaire résiduel le plus résistant à l'altération, le Quartz.

Bien qu'actuellement, peu actif dans la majeure partie du secteur cartographié, c'est un tel processus qui a déterminé la nature de certains matériaux originels largement représentés (Terre de Barre).

Le lessivage et l'appauvrissement

Ces deux processus traduisent l'existence d'un transport de matières sous une forme figurée, généralement finement cristalline. Dans le cas du lessivage, le transfert s'effectue verticalement sur des distances relativement courtes ; le colmatage qui en résulte réduisant le phénomène et dans le temps et dans l'espace. Dans le cas d'un appauvrissement, le transfert est latéral et se réalise « hors des profils » ; l'absence de frein à son déroulement peut aboutir au déblaiement quasi total des particules fines et, par voie de conséquence, à des différenciations extrêmement tranchées.

Dans les matériaux exondés en permanence du secteur cartographié, ces deux processus marchent souvent de pair mais ne sont jamais très intenses. Il semble toutefois, que si l'appauvrissement prédomine dans les sols à texture argilo sableuse (Continental Terminal), l'inverse se produirait dans les sols à texture sablo-argileuse (colluvium - cordons anciens).

L'hydromorphie

Elle implique l'influence d'un engorgement temporaire ou permanent de la totalité ou d'une partie d'un profil ; si l'engorgement est suffisamment prolongé, les hydroxydes de fer passés à l'état réduit confèrent aux horizons du sol une coloration grisâtre caractéristique (gley - pseudo-gley).

Elle affectera, bien sûr, tous les sols alluviaux ainsi qu'une grande partie des sols développés soit dans des formations sédimentaires argileuses, soit dans des formations littorales.

L'induration

Ce processus est accentué quand se conjugue un certain nombre de facteurs propices aux alternances de mobilisation et d'immobilisation rapide des hydroxydes de fer.

Bien que les conditions pédoclimatiques ne soient qu'assez peu favorables dans la région cartographiée, il est utile de signaler que ce processus affecte la partie supérieure du matériau « maestrichien », matériau dans lequel on rencontre toujours des nodules ferruginisés de plus en plus durs à mesure que l'on se rapproche de la surface.

Les remaniements

Ils sont assez spectaculaires mais toujours localisés en bordure des plateaux de Terre de Barre ainsi qu'au pied des versants abrupts des petites vallées qui les entaillent.

Ils sont géographiquement plus importants mais restent plus superficiels sur les sols «gravillonnaires» des formations du Maestrichien.

— III —

CLASSIFICATION ET LÉGENDE DES UNITÉS CARTOGRAPHIÉES

La classification adoptée est la classification française des sols de G. AUBERT (1965), modifiée par G. AUBERT et P. SEGALLEN, pour la classe des sols ferrallitiques (1966).

La légende de la carte à 1/200.000 différencie les unités de sols jusqu'au niveau de la famille. Il est toutefois utile de préciser que la nature même du document cartographique présenté, basé sur un simple travail de reconnaissance, ne peut faire correspondre, dans tous les cas, une unité cartographique à une unité pédologique parfaitement homogène. L'unité cartographique représentera parfois une association de familles de sols, dans laquelle prédominera simplement la famille mentionnée sur la légende.

Légende des unités cartographiées.

Les signes typographiques — + = x placés devant chaque entité taxonomique de la classification, désignent respectivement la classe, la sous-classe, le groupe et le sous-groupe.

Le nombre précédant l'appellation de la famille représente le numéro de référence de la légende générale.

- Sols peu évolués
 - + d'origine non climatique
 - = d'apports
 - x hydromorphes
 - (6) sur sables marins littoraux.

- Vertisols
 - + topomorphes
 - = non grumosoliques
 - x hydromorphes
 - (10) sur argile sédimentaire.
 - + lithomorphes
 - = grumosoliques
 - x modaux
 - (11) sur argile sédimentaire et sur calcaire.

- Sols à sesquioxides de fer et de manganèse
 - + sols ferrugineux tropicaux
 - = lessivés
 - x sans concrétion
 - (39) sur sable quaternaire
 - (43) sur sédiment et matériau colluvial argileux et argilo-sableux
 - x hydromorphes
 - (79) sur matériau colluvial sableux et sablo-argileux
 - = appauvris
 - x peu ferruginisés
 - (82) sur embréchite et granite.

- Sols ferrallitiques
 - + faiblement désaturés
 - = appauvris
 - x modaux
 - (84) sur grès et matériau colluvial sableux et sablo-argileux
 - (85) sur sédiment meuble argilo-sableux du Continental Terminal
 - (86) sur matériau argilo-sableux remanié et grès du Crétacé
 - x hydromorphes
 - (88) sur sédiment argileux du *Continental Terminal*.

- Sols hydromorphes
 - + moyennement organiques
 - = humiques à gley
 - x non ou peu salés, indifférenciés
 - (98) sur matériaux alluvial lagunaire et alluvio-colluvial fluviatile
 - x non salés à amnoor acide
 - (99) sur matériau alluvial deltaïque.
 - + minéraux ou peu humifères
 - = à gley
 - x de profondeur
 - (100) sur matériau alluvial argileux deltaïque
 - (101) sur matériau alluvio-colluvial sablo-argileux fluviatile
 - x lessivés
 - (104) sur sable quaternaire (tendance podzolique)
 - = à pseudo-gley
 - x à tâches et concrétions
 - (105) sur matériau complexe superficiellement sableux
 - (106) sur matériau alluvial sablo-limoneux à limono-argileux
 - (107) sur matériau alluvial argileux et sédiment argileux du Paléocène.

— IV —
ÉTUDE MONOGRAPHIQUE

1. Sols peu évolués

+ Sols d'apport, hydromorphes (U.C.* 6)

Situation, extension.

Localisés sur le cordon littoral actuel, ils ne s'étirent que sur une mince frange côtière dont la largeur n'excède jamais plus de 1,5 km.

Caractères généraux.

Les profils développés dans un matériau sableux grossier sont peu différenciés. Ils laissent apparaître en surface un horizon A assez peu humifère, d'épaisseur réduite (10 cm.) auquel succède un horizon C plus jaune parsemé en profondeur de traînées grisâtres diffuses.

Ce sont des sols pauvres à très faible capacité d'échange et à faible pouvoir de rétention pour l'eau. Ils ne peuvent être valorisés que par des espèces perennes peu exigeantes, dont les systèmes racinaires sont capables d'atteindre la nappe phréatique parfois légèrement saumâtre mais jamais très profonde.

2. Vertisols

Les vertisols du Bassin sédimentaire côtier tapissent le fond de la dépression de la Lama. Sur la coupure «Porto-Novo», ils forment une bande orientée SW-NE et couvrent une superficie voisine de 85.000 ha. La limite de leur zone d'extension est généralement marquée en bordure des plateaux par une rupture de pente au pied de laquelle s'accumulent des matériaux plus ou moins pierreux assez hétérogènes.

Leurs propriétés générales dépendant en partie de leur position dans le paysage, les vertisols de ce secteur ont été regroupés en deux sous-classes.

*U.C. = unité cartographique.

+ **Vertisols topomorphes, non grumosoliques, hydromorphes (U.C. 10)**

Situation - Extension.

Ils se rencontrent partout où les possibilités de drainage externe sont réduites ; ils couvrent de ce fait la quasi-totalité de la dépression de la Lama.

Caractères morphologiques

— Description d'un profil représentatif : LHO 9

Localisation : sur la piste Adja-Ouééré, vers Mace à 2,5 km au nord d'Adja-Ouééré.

Environnement végétal : Bush dominé par des Ceibas.

- | | |
|------------|---|
| 0-8 cm | : gris-brun - rares trainées ocre le long des racines limono-argileux
structure polyédrique à cubique (5 à 10 cm)
macroporosité moyenne - cohésion forte
passage progressif. |
| 8-25 cm | : brun-clair - nombreuses taches ocre très diffuses
argilo-limoneux
structure polyédrique (5 à 10 cm) à surstructure prismatique peu développée
porosité faible - cohésion très forte
quelques racines horizontales
passage progressif |
| 25-55 cm | : gris-brun - taches ocre et rouille très diffuses
argileux
structure polyédrique bien développée (2 à 5 cm)
porosité faible - cohésion forte
passage très progressif. |
| 55-180 cm | : Gris de plus en plus clair - taches rouille nettes, nombreuses
même texture, même structure
apparition de quelques faces obliques
passage progressif. |
| 180-200 cm | : Gris légèrement olive - taches plus rares
plastique. |

Il est à relever, pour ce sol, sa structure grossière, compacte, relativement peu affirmée pour un vertisol, ainsi que ses caractères hydromorphes plus ou moins accusés (coloration grisâtre - taches).

Variations.

Les variations observées autour de ce type moyen portent sur la nature du matériau originel (argiles grises, brunes, parfois feuilletées : attapulgite) ainsi que sur une accentuation plus ou moins nette des caractères hydromorphes, accentuation qui semblerait avoir une action directe sur la taille des éléments structuraux des horizons superficiels ainsi que sur la disparition ou la non formation de nodules calcaires dans les horizons profonds.

Caractères physico-chimiques.

Les teneurs en argile de l'horizon C oscillent entre 50 et 70 % ; un léger ap-

pauvrissement est parfois décelable en surface. Le pourcentage de limons fins est proche de 20 %.

La stabilité structurale est bonne ($I_s < 1,5$). L'eau utile théorique pondérale égale à la différence des humidités de rétention (pF 2,5) et de flétrissement (pF 4,2) est voisine de 15 %. Le domaine d'eau utile (notion volumique) est sans doute parfois relativement plus faible, la capacité de rétention pouvant être contre-carrée par une trop forte compacité.

La matière organique est assez abondante (4 à 6 % en surface, 2 % à 50 cm), mais plus ou moins bien décomposée (C/N compris entre 10 et 20).

Si les teneurs en phosphore total sont sensiblement constantes d'un profil à l'autre et toujours comprises entre 1 et 2 %, les autres propriétés chimiques, ainsi d'ailleurs que les caractéristiques minéralogiques, diffèrent quelque peu dans les Vertisols typiquement hydromorphes et les Vertisols bénéficiant d'un drainage externe moins déficient.

Les premiers sont tout d'abord plus «acides» que les seconds. Le pH des vertisols hydromorphes, voisin de 5,5 en profondeur, n'excède jamais 6,5 en surface ; dans l'autre catégorie, il n'est pas rare de trouver des pH supérieurs à 7 sur tout le profil. Le contenu minéralogique des vertisols hydromorphes est également moins riche en argile à forte capacité d'absorption, ce qui explique leur moindre capacité d'échange (20 à 40 mé pour 100 gr contre plus de 50 mé), leur moindre réserves minérales et, peut-être l'existence de rapports cationiques Ca/Mg moins élevés.

Limitations d'aptitude.

Elles seront évidemment plus strictes dans les vertisols typiquement hydromorphes que dans les vertisols «intergrades» à drainage externe non nul, répartis en petites taches éparses dans la Lama, et de ce fait non cartographiables à l'échelle du 1/200.000.

Elles sont liées à la fois à des facteurs extérieurs aux profils et à des caractéristiques intrinsèques spécifiques à cette classe de sols : l'engorgement périodique et conséquemment la profondeur utile constituent les facteurs limitants principaux d'origine externe ; la compacité ainsi que la relativement faible disponibilité de l'eau retenue seraient, plus que la déficience en certains éléments majeurs (K en particuliers) les caractéristiques édaphiques intrinséquées les plus contraignantes.

Autrement dit, dans le cadre d'une exploitation traditionnelle, seul le recours à des espèces annuelles à enracinement superficiel (type maïs) et peut-être à certaines variétés de riz dans les secteurs les plus hydromorphes, permettrait de valoriser ces sols. Une exploitation plus intensive et à plus grande échelle ne pourrait se concevoir qu'après mise en œuvre de travaux de génie civil et de moyens mécaniques importants.

+ Vertisols lithomorphes, grumosoliques, modaux (U.C. 11)

Situation - extension.

Ces vertisols, qui coiffent de petits dômes de bancs calcaires disséminés dans la dépression de la Lama, se rencontrent principalement à l'Ouest de cette dépression, dans la plaine des Tchis. Leur extension est réduite (1.000 ha environ).

Caractères généraux.

Ces sols à drainage externe correct, présentent une morphologie de vertisol classique caractérisée par la succession des horizons suivants :

- un horizon A, gris foncé à structure polyédrique fine,
- un horizon (B)1 C, où la structure s'élargit,
- un horizon (B)2 C, à structure prismatique, à la base duquel apparaissent des faces de décollement gauchies ainsi que de petits nodules calcaires.

Les propriétés physico-chimiques intrinsèques sont sensiblement analogues à celles des vertisols « intergrades » précédents. Les différences portent simplement sur les teneurs en argile et les réserves minérales, un peu plus conséquentes en moyenne.

Ces sols recèlent un potentiel de fertilité élevé qui ne pourrait, toutefois, être pleinement exploité que si leur taux d'humidité était maintenu dans une gamme convenable. Leur utilisation actuelle, assez sporadique, serait semble-t-il, limitée aux seuls profils qui ne seraient pas périodiquement « physiologiquement secs ».

3. Sols à sesquioxides de fer

+ Sols ferrugineux tropicaux lessivés sur sable quaternaire (U.C. 39)

Situation - extension.

Cette unité de sols se développe sur les cordons intérieurs de la zone littorale, ainsi que sur de petites buttes essaimées dans le bas delta de l'Ouémé.

Ils ne couvrent qu'une superficie assez réduite et présentent plus d'intérêt sur le plan social et économique (voies de communication - villages) que sur le plan agricole.

Caractères morphologiques.

Le profil type comporte schématiquement les horizons suivants :

- un horizon humifère A1, de 15 à 25 cm d'épaisseur,

- un horizon A2, très clair, sableux et particulaire, de 20 à 40 cm d'épaisseur,
- un horizon B, beige, parfois légèrement rouge, sableux légèrement argileux de 1 m d'épaisseur,
- un horizon BC ou C, sableux faiblement argileux, où apparaissent progressivement des traces d'hydromorphie.

Les symptômes d'hydromorphie sont rarement visibles à moins de 2 m au sommet des cordons, mais il est évident qu'ils se rapprochent de la surface dans les parties marginales les plus basses.

Caractères analytiques généraux.

Les teneurs en argile sont toujours faibles ; les maxima enregistrés dans les horizons B et C excèdent rarement 10 %.

La matière organique n'est jamais abondante (1 % en moyenne en surface).

Les pH, compris entre 4,8 et 6,0 reflètent une certaine acidité d'autant plus marquée dans l'horizon superficiel que l'on se déplace vers les secteurs les plus arrosés.

Les teneurs en phosphore et en bases échangeables (1 à 2 mé/100 g) sont extrêmement faibles.

Limitations d'aptitude - utilisation.

La pauvreté native de ces sols en éléments majeurs explique la faible densité des superficies consacrées aux cultures annuelles. Parmi les cultures perennes, c'est le cocotier qui semble retirer le meilleur parti de ce support sableux à condition toutefois que la nappe phréatique ne soit pas trop profonde en saison sèche.

+ Sols ferrugineux tropicaux lessivés sur sédiment et matériau colluvial sablo-argileux (U.C. 43)

Situation - extension.

Ces sols ne se rencontrent qu'à l'extrême nord de la carte, en bordure du Couffo et de la Lama. Ils s'étalent sur des pentes peu déclives qui assurent la jonction entre les petites buttes coiffées de « Terre de Barre » et se prolongent dans les parties les plus basses jusqu'aux sols hydromorphes de la vallée du Couffo et de la Lama.

Ils couvrent environ 10.000 ha.

Caractères morphologiques.

Le profil type comporte schématiquement :

- de 0 à 15 cm, un horizon A, humifère sableux
- de 15 à 40 cm, un horizon A2, très clair sableux,
- puis un horizon B, sablo-argileux beige, parfois légèrement rouge devenant plus ou moins tacheté de rouge et marbré de gris. De rares concrétions peu indurées peuvent apparaître en profondeur sur un fond coloré plus clair.

Ce sont donc des sols beiges, non ou très peu concrétionnés, bien drainés.

Données analytiques.

La texture des horizons A est toujours sableuse (5 à 15 % d'argile), celle des horizons B sablo-argileuse (les teneurs en argile sont dans tous les cas inférieurs à 35 %). Les sables fins prédominent très nettement dans la fraction sableuse.

La capacité de rétention pour l'eau est faible (5 % en poids).

Les valeurs du pH (voisin de 6) et les teneurs en matière organique des horizons humifères (2 %) restent moyennes.

Le complexe absorbant se caractérise par une capacité d'échange médiocre (4 à 8 mé/100 g) et de très faibles teneurs en potassium échangeable (0,2 mé/100 g).

Aptitudes culturales.

Ces sols à propriétés physiques correctes, mais assez pauvres chimiquement peuvent être utilisés pour toutes sortes de cultures annuelles ou pérennes car la profondeur du sol peut compenser le faible pouvoir de rétention pour l'eau par unité de volume. On ne peut toutefois s'attendre à obtenir des rendements corrects que si la pluviométrie est bien répartie au cours de l'année et que si l'on procède à des apports fractionnés d'engrais minéraux complets.

+ Sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes sur matériau colluvial sableux et sablo-argileux (U.C. 79).

Situation - extension.

Cette unité regroupe un certain nombre de sols de bordure de plateau, toujours situés en position topographique basse au contact des sols hydromorphes et des vertisols. Ils se développent dans des matériaux souvent complexes d'origine colluviale et constituent un terme de passage entre les sols ferrallitiques de plateau et les sols hydromorphes des bas-fonds ou des dépressions.

Ils forment un liseré discontinu en bordure de la dépression de la Lama, sur des pentes de 2 à 3 %.

Caractères généraux.

Cette unité étant assez hétérogène, il est difficile de présenter un profil type. Ces sols possèdent simplement en commun les caractères suivants : Tous les profils ont des horizons A sableux lessivés ou appauvris bien développés, un horizon B peu coloré, jamais très argileux où apparaissent des taches et trainées rouilles ; la base du profil est généralement très décolorée et présente un pseudo-gley net.

Ces profils développés dans des colluvions plus ou moins argileuses reposent souvent à faible profondeur sur un matériau vertique ou un matériau d'origine alluviale très argileux, ce qui contribue à renforcer les symptômes d'hydromorphie.

Les propriétés physico-chimiques sont très proches de celles de l'unité précédente. Leur potentiel de fertilité serait parfois un peu meilleur car le maintien plus prolongé d'une certaine hydromorphie de profondeur peut être un facteur favorable, dans la mesure où il permet d'atténuer les déficiences hydriques de saison sèche.

+ Sols ferrugineux tropicaux, appauvris, peu ferruginisés sur embréchite et granite (U.C. 82).

Comme ces sols ne couvrent qu'une superficie assez limitée dans l'angle N-W de la coupure «Porto Novo», et qu'en outre ils appartiennent à un ensemble physiographique beaucoup plus vaste largement représenté sur la coupure «Abo-mey», nous ne les citerons que pour mémoire, en précisant simplement qu'il s'agit de sols à profil assez contrasté, sableux dans leur partie supérieure, argilo-sableux, compacts au-delà de 50 cm. Cette disparité texturale confine le développement de la rhizosphère dans les seuls horizons appauvris, et limite de ce fait considérablement les possibilités d'utilisation.

4. Sols ferrallitiques

+ Faiblement désaturés, appauvris, modaux sur grès et matériau colluvial plus ou moins graveleux (U.C. 84).

Situation - extension.

Ces sols se concentrent en bordure des plateaux de Terre de Barre, ainsi que sur les versants assez pentus de la majeure partie des petites vallées qui les entaillent.

Caractères généraux.

Cette unité cartographique regroupe des sols morphologiquement assez différents. Certains se développent dans des matériaux en place correspondant à des niveaux sous-jacents aux Terres de Barre, tels que niveaux tachetés, niveaux gréseux,

niveaux à galets de quartz, plus rarement niveaux sableux, d'autre part, dans des matériaux similaires mais remaniés ou mélangés par des colluvionnements périodiques. S'il est donc impossible de définir un profil type, il semble toutefois utile de signaler que les sols sur grès, géographiquement les mieux représentés, sont plus fréquents sur la partie septentrionale des plateaux de Porto-Novo Bopa et Allada, et que les sols sur niveaux à galets roulés se concentrent presque exclusivement sur la bordure occidentale des plateaux de Bopa et d'Aplahoué.

Hormis les sols évoluant sur niveaux sableux, d'ailleurs peu répandus, le dénominateur commun de ces sols toujours très bien drainés doit être recherché dans la réduction parfois considérable de leur volume utile, due à l'existence simultanée ou non de substrats gréseux à faible profondeur et de taux de pierrosité jamais négligeables.

Ces caractéristiques spécifiques à la majorité des sols de cette unité limitent bien sûr les possibilités d'utilisation à des fins agricoles, sauf peut-être au pied de certaines pentes où le volume de terre exploitable est plus conséquent et où pourrait se manifester une certaine « fertilité d'apport » par lessivage oblique.

— sur sédiment meuble argilo-sableux du Continental Terminal (U.C. 85).

Situation - extension.

Ces sols développés dans un matériau communément appelé « Terre de Barre » couvrent près des 3/4 du secteur cartographié. Ils se répartissent sur les quatre plateaux suivants : au Sud de la Lama, en allant d'Ouest en Est, les plateaux de Bopa, Allada et Porto-Novo ; au nord de la Lama, la portion méridionale du plateau d'Aplahoué.

Dans les parties marginales des plateaux, sur des pentes dont la déclivité excède 5 %, ces sols très homogènes sont fréquemment relayés par une unité de sols plus ou moins remaniés où s'entremêlent des débris de grès et des épandages de galets roulés (Unité 84). Au centre de certains plateaux, dans des secteurs légèrement déprimés où le drainage externe est fortement ralenti, ils cèdent progressivement leur place à des sols brunifiés, plus ou moins marqués par l'hydromorphie (U.C. 88).

Caractères morphologiques

Le profil type moyen présente la morphologie suivante :

- 0-10 cm : un horizon humifère brun foncé sableux à structure particulière à grumeleuse.
- 10-50 cm : un horizon de transition d'abord sableux, de couleur brune, imprégné de matière organique, particulière ou à débit plus ou moins anguleux, devenant progressivement rouge (brun-rouge), de plus en plus argileux et mieux structuré (polyédrique moyen).
- 50-180 cm : un horizon rouge homogène (2,5 YR 4/6) argilo-sableux, à structure polyédrique moyenne assez bien développée, très friable à l'état humide, cohérent à l'état sec ; on y observe assez souvent de petites faces brillantes.

au-delà de 180 cm : un matériau originel rouge très peu différent de l'horizon sus-jacent. La structure y paraît moins affirmée et les faces luisantes sont toujours absentes.
L'épaisseur de ce matériau est très variable : quelques mètres à plus de 10 m.

Les variations observées concernent :

- le passage des horizons appauvris de surface à l'horizon rouge argilo-sableux ; généralement assez progressif, il peut aussi se faire sur 2 à 3 cm.
- l'apparition, uniquement sur le plateau d'Aplahoué, de petits nodules centimétriques à partir de 1 m. de profondeur. Bien individualisés, ils ne sont que très peu indurés (cassables à la main) ; leur matériau constitutif est analogue à celui de la matrice environnante.
- l'épaisseur des horizons appauvris et la texture des horizons BC, les sols les plus « légers » étant les plus profondément appauvris.

Données analytiques

Les teneurs en argile comprises entre 5 et 15 % dans l'horizon A, atteignent 35 à 55 % dans les horizons BC. Les matériaux les plus argileux seraient mieux représentés sur le plateau d'Aplahoué.

Les teneurs en limons fins sont toujours faibles.

Dans la fraction sableuse, les proportions relatives de sables grossiers et de sables fins, constantes dans un même profil, oscillent entre 0,5 et 5 selon les régions.

Le drainage dans ces sols, très friables à l'état humide, est toujours parfaitement assuré ; les tests de laboratoire permettent de les situer dans la zone des sols à structure moyenne à bonne.

Leur capacité de rétention pour l'eau est par contre toujours faible. L'eau utile théorique pondérale n'excède pas 6 %, la moyenne se situant entre 3 et 4 %. La densité apparente moyenne des horizons BC étant proche de 1,5, le volume d'eau utile retenu par une tranche de 1 m de sol serait donc voisin de 60 mm, si on exprime ce volume en « équivalent hauteur d'eau ». Cette modicité des réserves utiles est toutefois compensée par le grand volume de sol susceptible d'être exploré par les racines.

Les teneurs en matière organiques sont très variables car elles dépendent étroitement du passé cultural ; en surface, elles peuvent atteindre 5 % sous forêt ou sous jachère arbustive ; sous cultures intensives, elles sont souvent inférieures à 1 %. Cette matière organique est toujours bien évoluée (C/N voisin de 15).

Le pH relativement constant au-delà de 40 cm (5,5) connaît de sensibles fluctuations en surface (5,5 à 7) liées à l'état d'épuisement de l'horizon Ap ainsi qu'au rythme des saisons.

Le complexe adsorbant, peu important en profondeur où les sites d'adsorption proviennent presque essentiellement de la Kaolinite, voit sa capacité d'échange

croître en surface par l'adjonction de la fraction humique. Cette capacité d'échange mesurée à pH 7 varie de 4 à 7 mé/100 g dans l'horizon BC, et de 3 à 9 mé/100 g dans l'horizon humifère où les taux de saturation oscillent entre 50 et 100 %.

Les réserves minérales se caractérisent principalement par des taux de potassium extrêmement faibles, alors que les teneurs en phosphore sont très variables d'un profil à l'autre (0,2 à 1 ‰ P₂O₅ total).

Fertilité et aptitudes.

Ces sols modaux se singularisent par de bonnes caractéristiques physiques (profondeur, drainage, pénétrabilité) mais aussi par de piètres propriétés hydriques et chimiques (faible capacité de rétention pour l'eau et pour les éléments minéraux). Aussi leur fertilité dépendra-t-elle très étroitement de leur passé cultural, qui conditionnera l'ampleur des réserves minérales disponibles (d'origine organique principalement) ainsi que de la répartition des précipitations, qui peut compenser dans une large mesure l'exigüité de leur domaine d'eau utile.

Si dans tous les cas la mise en valeur rationnelle de ces sols implique le recours à des épandages périodiques d'engrais minéraux à dominante potassique, il semble que, partout où le régime pluviométrique et le contexte socio-économique l'autorisent, l'implantation de cultures perennes à enracinement profond soit la meilleure façon d'exploiter ces excellents supports culturaux. Dans tous les autres secteurs à réserver en priorité aux cultures annuelles, il est indispensable de prévoir l'introduction dans l'assolement d'une jachère arbustive, seule capable de régénérer périodiquement le potentiel de fertilité. Le maintien de ces jachères dans le paysage agricole permet en outre d'annihiler tout risque dangereux d'érosion qu'un défrichement inconsidéré peut toujours déclencher même sur des pentes assez peu déclives.

— sur matériau argilo-sableux remanié et grès du Crétacé (U.C. 86)

Situation - extension.

Sur la coupure «Porto-Novo», cette unité ne se rencontre que sur le plateau d'Aplahoué, au N-W de Dogho-Tota et aux environs de Lalo. L'environnement physiographique correspond à un paysage mollement ondulé lacéré de petits marigots intermittents.

Morphologie.

Ces sols comportent schématiquement :

- de 0 à 15 cm : un horizon A1, gris brun ou gris sableux ou sableux faiblement argileux à structure grumeleuse à particulaire peu stable.
- de 15 à 30 cm : un horizon de transition A2 ou AB, brun-beige, sablo-argileux ou argilo-sableux, peu structuré à tendance polyédrique.
- de 30 à 100 cm : un horizon B, brun-rouge ou brun à taches, argilo-sableux ou argileux, à structure polyédrique moyenne plus ou moins affirmée, assez friable à l'état humide.

Ces 3 horizons sont développés dans un matériau complexe ou remanié et sont plus ou moins graveleux (gravillons ferrugineux et gréseux, plus rarement galets quartzeux) ; ces éléments grossiers apparaissent le plus fréquemment dans l'horizon B.

Au-delà de 100 cm : un horizon BC puis C : c'est un matériau généralement bariolé de couleurs assez vives (ocr-jaune et rouge), argilo-sableux à sablo-argileux massif, dur à l'état sec, à débit anguleux de type polyédrique. En profondeur, il peut prendre l'aspect du grès fin argileux plus ou moins altéré.

Données analytiques.

Les teneurs en argile faibles en surface (10 à 20 %) sont maximales dans l'horizon B (30 à 50 %) et oscillent entre 20 et 40 % dans l'horizon C.

Les teneurs en limon et en sables fins sont relativement plus importantes que dans les Terres de Barre.

Les tests de structure et de rétention d'eau menés en laboratoires fournissent, par contre, des résultats similaires.

Le pH oscille autour de 6.

Parmi les éléments échangeables dont la somme est voisine de 5 mé/100 g., le Potassium est là encore très peu représenté (0,1 mé/100 g.).

Les réserves minérales à dominante calcique, restent faibles ; les teneurs en phosphore total dépassent rarement 1 ‰.

Aptitudes.

Les aptitudes culturales de ces sols sont limitées non seulement par la présence généralisée d'horizons gravillonnaires, souvent très développés, parfois partiellement indurés, mais aussi par une pauvreté native en éléments échangeables et de très faibles réserves minérales.

Ces sols ne seraient donc à réserver qu'à des plantes annuelles à enracinement superficiel assez peu exigeantes.

- + Faiblement désaturés, appauvris, hydromorphes
- sur sédiment argileux du Continental Terminal (U.C. 88).

Situation - extension.

Associés aux sols modaux précédemment décrit (unité 85), ils se rencontrent sur les plateaux de Terre de Barre, dans tous les endroits où le drainage externe est déficient. Occupant des replats ou de larges dépressions sur le plateau de Porto-Novo,

ils se concentrent dans de petites cuvettes bien circonscrites sur le plateau d'Allada. Leur extension est globalement assez réduite.

Morphologie.

Le profil fictif moyen comporte :

- de 0 à 15 cm : un horizon gris foncé, sableux, particulière à grumeleux peu cohérent.
- de 15 à 30 cm : un horizon de transition brun-gris un peu plus clair, sablo-argileux, à structure polyédrique peu développée, moyennement poreux.
- de 30 à 60 cm : un horizon beige B1, argilo-sableux ou argileux, de même structure, mais un peu plus cohérent.
- de 60 à 120 cm : un horizon gris B2, devenant progressivement gris clair, avec taches rouges ocres et grises et quelques concrétions peu indurées, argilo-sableux ou argileux. Structure polyédrique moyenne, fondue. Cohésion et porosité moyennes.

Ce sont donc des sols surtout caractérisés par la succession de deux types d'horizons : un horizon A appauvri d'épaisseur voisine de 30 cm, et un horizon B à pseudo-gley de profondeur (Bg).

Le matériau originel de ces sols serait un peu plus argileux que celui des sols modaux bien drainés.

Données analytiques.

Les teneurs en argile des horizons A tendent à croître à mesure que l'on se rapproche du fond des dépressions (10 à 30 %). Les horizons B sont nettement plus argileux (40 à 50 % dans le B1 ; 50 à 60 % dans le Bg).

Les tests de structure sont un peu moins bons que pour les sols modaux ; par contre, le pouvoir de rétention en eau est un peu plus élevé.

Hormis le pH qui s'avère plus bas dans les horizons B (4,5 à 5,5), les propriétés chimiques sont sensiblement analogues à celles des sols modaux.

Limitations d'aptitude - utilisation.

Aux facteurs limitants intrinsèques reflétant la pauvreté native du matériau originel (carence potassique en particulier) viendront s'ajouter des limitations d'ordre physique liées à un mauvais drainage externe.

Si donc ces sols ne semblent pas très propices aux cultures arbustives dans les districts les plus arrosés où les risques d'asphyxie racinaire ne sont pas négligeables, ils peuvent au contraire jouer un rôle de tampon pluviométrique appréciable dans les secteurs les plus secs (plateau d'Allada) et constituer alors de meilleurs supports pour les cultures pérennes que leurs homologues bien drainés.

5. Sols hydromorphes

- + Moyennement organiques, humiques à gley, non ou peu salés indifférenciés.
- sur matériau alluvial lagunaire et matériau alluvio-colluvial fluvial (U.C. 98).

Cette unité cartographique regroupe les sols développés dans les zones marécageuses sub-littorales et dans certains fonds de vallée encaissée.

Ces secteurs étant très hétérogènes sur le plan pédologique, il est impossible de présenter un profil type. Le seul trait commun à tous ces sols transparaît dans l'horizon de surface qui renferme toujours une matière organique mal décomposée. L'existence d'un tel horizon est due à la présence d'une nappe permanente qui peut être plus ou moins saumâtre à très faible profondeur, l'influence du sel marin se faisant sentir essentiellement à proximité de l'embouchure du Mono, plus particulièrement au Sud du lac Ahémé, ainsi que sur les bordures du lac Nokoué.

Ces sols de marais présentent une texture variable ; la plus répandue serait de type limono-organique en surface, et de type sablo-argileux en profondeur. Le pH toujours acide (pH 5) est parfois très acide (des pH 3 ont été relevés).

Les difficultés d'assainissement auxquelles se superpose dans certains cas la présence de sels rendent ces sols inutilisables pour l'agriculture, sauf situations exceptionnelles où ils peuvent être aménagés en rizières.

- + Moyennement organiques, humiques à gley, non salés à anmoor acide
- sur matériau alluvial deltaïque (U.C. 99).

Situation - extension.

Ils correspondent presque essentiellement aux sols de « Tigbodji » du bas delta de l'Ouémé, qui couvrent près de 6.000 ha. Ils auréolent également des petits lacs dépourvus d'exutoires sur la bordure N-E de la basse vallée du Mono.

Caractères généraux.

Différenciés dans des matériaux extrêmement fins, accumulés au pied des plateaux de Terre de Barre ou dans des cuvettes de décantation, ils se distinguent des sols précédents, qui les séparent des chenaux lagunaires, par leur texture beaucoup plus argileuse (40 à 80 % d'argile). Les horizons profonds, engorgés par les eaux d'une nappe phréatique généralement présente à moins d'un mètre en toutes saisons peuvent être très légèrement salés ($Cl + SO_4 \leq 4 \text{ ‰}$).

Le profil comporte toujours un horizon superficiel de 20 à 25 cm, gris noir, riche en matière organique (10 à 15 %) assez mal décomposée surmontant un horizon gris foncé argileux compact à traînées ocre-rouille, d'au moins 60 cm d'épaisseur.

Si le pH de ces sols est acide (voisin de 5), les réserves minérales sont bonnes (P_2O_5 total compris entre 1 et 2 ‰).

Ces sols chimiquement bien pourvus semblent avoir acquis, sous l'influence périodique des façons culturales, d'assez bonnes propriétés physiques ; aussi sont-ils très exploités dans certains secteurs pour fournir sur les marchés locaux toute une gamme de produits vivriers (maïs et haricot niébé en particulier).

- + Minéraux ou peu humifères, à gley, de profondeur
- sur matériau alluvial argileux (U.C. 100).

Situation - Extension.

Ces sols occupent la majeure partie des zones les plus déprimées des basses vallées du Mono, du Couffo et de l'Ouémé. Périodiquement inondés, ils ne se ressuient que très lentement par suite des très faibles possibilités de drainage tant externe qu'interne. Ils se distinguent des sols de Tigbodji auxquels ils sont fréquemment associés dans le bas delta de l'Ouémé par une moindre richesse organique en surface et un engorgement moins marqué des horizons profonds.

Caractères généraux.

Morphologiquement, ils présentent généralement deux séries d'horizons. Les horizons supérieurs développés sur 40-50 cm gris, à taches rouille, à texture argileuse ou argilo-limoneuse et à structure grumelo-polyédrique puis polyédrique, sont relayés en profondeur par des horizons gris à taches plus diffuses argileux, à structure prismatique, parfois verticale (slickenside).

Les teneurs en argile, toujours supérieures à 40 %, augmentent régulièrement en profondeur pour atteindre parfois près de 80 %.

Cette texture fine confère à ces sols des propriétés physiques assez médiocres, sauf au niveau de l'horizon humifère toujours bien structuré. Il est à noter, toutefois, que le domaine d'eau utile est toujours assez élevé (20 % en moyenne).

Chimiquement assez riches (la somme des bases échangeables et le taux de P_2O_5 total sont respectivement supérieurs à 15 mé/100 g et à 1 ‰ dans les 50 premiers centimètres), ils présentent des taux de matière organique corrects (plus de 4 % en surface) dont l'évolution ne semble pas souffrir de la saturation périodique des horizons humifères.

L'utilisation de ces sols est limitée principalement par la compacité et la mauvaise perméabilité des horizons de profondeur et le très mauvais drainage externe des secteurs où ils se confinent. Le riz paraît être la seule spéculation capable de valoriser ces supports longuement engorgés.

— sur matériau alluvio-colluvial sablo-argileux (U.C. 101).

Ces sols concentrés dans des fonds de vallées encaissées n'ont qu'une extension très limitée. Ils servent fréquemment de support à de belles forêts galeries et connaissent un environnement micro-climatique humide entretenu en saison sèche par la présence d'une nappe jamais très profonde.

Leur texture est assez variable mais toujours assez fine. Moyennement pourvus en matière organique, ces sols assez riches à réaction proche de la neutralité sont fréquemment carencé en potassium à l'image des sols de plateau qui les dominent.

- + Minéraux ou peu humifères, à gley, lessivés à tendance podzolique
- sur sable quaternaire (U.C. 104).

Situation - Extension.

Localisés dans la zone littorale entre Ouidah et la frontière du Nigéria, ils occupent les parties émergées de cordons littoraux plus ou moins remodelés en milieu lagunaire. Ils ne couvrent que 3 à 4.000 ha.

Caractères généraux.

Ces sols ont subi une véritable décoloration (sables blancs délavés) sous l'action d'une nappe très fluctuante qui se maintient à 1 ou 2 m de profondeur et oscille jusqu'en surface.

Le profil développé dans un matériau sableux grossier, mêlé à de petits fragments organiques noirâtres sur les 20 premiers centimètres, présente un horizon brun roux foncé d'accumulation organique, relativement riche en acides fulviques entre 1 et 2 m de profondeur (d'où le qualificatif « à tendance podzolique » donné à ce type de sol).

Ce sont des sols d'une très grande pauvreté chimique, périodiquement engorgés et, par conséquent, très difficilement utilisables à des fins agricoles.

- + Minéraux ou peu humifères, à pseudo gley, à taches et concrétions
- sur sables et sables sur argile (U.C. 105)

Ces sols se rencontrent par taches de faible extension dans les zones littorales, le bas delta de l'Ouémé, en bordure du Couffo et de la Lama.

Généralement riches en sables grossiers, ils présentent un horizon supérieur gris-noir de 10 à 15 cm surmontant un horizon gris clair sableux tacheté d'épaisseur variable (50 cm à plusieurs mètres) lui-même recouvrant un niveau argileux grisâtre marmorisé.

La fluctuation d'une nappe à faible profondeur tout autant que la faiblesse de la capacité d'échange de ces sols, interdit toute intensification culturale.

— sur matériau alluvial sablo-limoneux à limono-argileux (U.C. 106).

Situation - Extension.

Ils se répartissent principalement dans les parties amont des basses vallées du Mono et de l'Ouémé, de part et d'autre des principaux axes d'écoulement actuels ou passés. Ils se localisent sur les bourrelets de berge et par conséquent ne sont inondés que de façon exceptionnelle, uniquement lors des très fortes crues. Ils couvrent environ 40.000 ha.

Caractères morphologiques.

Ces sols se sont différenciés dans des formations alluviales stratifiées comportant généralement 2 ou 3 niveaux sur les 2 premiers mètres ; le niveau supérieur est le plus souvent limono-argileux, le 3ème niveau argileux et le niveau intermédiaire finement sablo-argileux.

Le profil moyen comporte schématiquement :

- de 0 à 15 cm : un horizon humifère gris-brun, limono-argileux à structure grumelo-polyédrique peu développée.
- de 15 à 50 cm : un horizon brun où transparaissent de grandes taches diffuses plus foncées, un peu plus argileux, à structure polyédrique moyenne.
- de 50 à 150 cm : un horizon plus clair, grisâtre, maculé de taches ocres et noires, devenant plus nettes en profondeur, à structure peu marquée.
- vers 150 cm : un horizon gris plus foncé avec taches rouilles nettes et concrétions ferromanganifères, argileux, compact très cohérent.

Les variations sont évidemment nombreuses étant donné que l'un ou l'autre des 3 niveaux peut être absent ou peu représenté ; il est à noter, toutefois, que le niveau argileux ne se rencontre jamais à moins de 50 cm.

Propriétés physico-chimiques.

La majorité de ces sols à texture « franche » sur au moins 50 cm est bien pourvue en éléments organiques et minéraux. Seule une légère déficience en potassium échangeable est perceptible dans les horizons non humifères ; l'abondance des réserves en cet élément (nombreux micas) devrait toutefois enrayer toute manifestation de carence. Les pH toujours supérieurs à 6,5 traduisent le bon état du complexe absorbant saturé à 80 % par les ions Ca et Mg. Les réserves phosphorées assez conséquentes (plus de 1 ‰ en surface) complètent un bulletin d'analyses qui traduit un niveau de fertilité potentielle assez exceptionnelle, d'autant plus que les propriétés physiques sont loin d'être défavorables. Si les résultats des tests de structure menés en laboratoire restent moyens, le domaine d'eau utile compris entre 15 et 20 % permet à ces sols de jouer un rôle de « tampon pluviométrique » toujours apprécié.

Aptitudes culturales.

Hormis les sols à texture légère en surface, l'utilisation de ces sols peut être très diversifiée. Toutes les cultures annuelles vivrières ou industrielles sont permises. Pour les espèces perennes il peut en être de même, si l'on parvient à compenser artificiellement les déficits pluviométriques de la grande saison sèche, particulièrement sensibles à l'Ouest du bassin sédimentaire dans la basse vallée du Mono. La topographie plane et le bon drainage global de ces sols autorise la culture à plat mécanisée intensive, à condition de recourir périodiquement à une bonne fumure d'entretien et de choisir les secteurs les moins soumis à l'inondation.

— **sur matériau alluvial argileux et sédiment argileux du Paléocène (U.C. 107).**

Ces sols qui servent de trait d'union entre les sols à gley de profondeur et les sols développés sur bourrelets de berge, présentent bien sûr des propriétés intermédiaires.

Par rapport aux sols précédents, ils ne bénéficient pas d'un drainage global aussi favorable et accusent une texture plus lourde (argilo-limoneuse), une acidité plus marquée (pH 6) et une capacité d'échange légèrement supérieure (20 à 30 mé/100 g.).

Ce sont donc également des sols riches à bon potentiel de production mais dont l'exploitation intensive et rationnelle nécessiterait la mise en œuvre de certains travaux d'assainissement.

CONCLUSION

1. Répartition des sols - Importance relative

Les sols du secteur cartographié peuvent être schématiquement répartis en 4 grandes catégories :

a/ Les sols exondés en permanence bénéficiant d'un bon drainage global. Différenciés dans des matériaux en place, plus rarement colluvionnés ou remaniés, où les pôles texturaux dominants sont soit argilo-sableux (sols ferrallitiques faiblement désaturés), soit sablo-argileux (sols ferrugineux tropicaux), ils ont été principalement affectés par des processus pédogénétiques de type lessivage-appauvrissement.

b/ Les sols périodiquement inondés par les eaux de débordement des trois grands émissaires que sont le Mono, le Couffo et l'Ouémé. Evoluant dans des matériaux alluviaux stratifiés où prédominent les fractions granulométriques limoneuses, ils subissent à des degrés divers l'action plus ou moins prolongée d'une hydromorphie sur une partie où la totalité de leurs profils (sols alluviaux à gley et à pseudo-gley).

c/ Les sols périodiquement engorgés par les eaux d'origine météorique. Ces sols à caractère « intrazonal » très marqué se développent dans des matériaux « vectiques » concentrés dans une grande dépression mal drainée (vertisols).

d/ Les sols littoraux plus ou moins salés, dont le degré de salure est lié à la présence à faible profondeur d'une nappe phréatique plus ou moins saumâtre (sols humiques à gley).

Le tableau suivant précise la superficie approximative de chacune des grandes catégories de sols ainsi que celle de l'unité la mieux représentée au sein d'une même catégorie.

Grande catégorie	Superficie (ha x 1000)	% total	Unité la mieux représentée	Superficie (ha x 1000)
a/ Sols de plateau exondés	480	60	N° 85	400
b/ Sols alluviaux périodiquement inondés	170	25	N° 100	45
			N° 106	45
c/ Sols vertiques périodiquement engorgés	85	10	N° 10	83
d/ Sols littoraux plus ou moins salés	30	4	N° 98	30

2. Utilisation des sols

2.1. Limitations d'aptitude d'ordre édaphique

Les sols exondés de plateau peuvent être considérés sur un plan physique comme d'excellents supports cultureux ; seuls certains sols de dépression (U.C. 88) ou de bordure de plateaux (U.C. 84 et 86) voient leur volume utile limité par une emprise assez discrète de l'hydromorphie ou par des taux de pierrosité jamais très élevés. La fertilité chimique est par contre très variable et somme toute assez fragile puisqu'elle est étroitement liée au taux de matière organique, lui-même fonction du passé cultural.

Aussi le maintien de la fertilité est-il conditionné, en culture traditionnelle, par une sage alternance des périodes culturales et des périodes de jachères arbustives. En culture intensive, il serait préférable de remplacer la jachère arbustive par une sole d'engrais verts et de procéder à des épandages périodiques d'engrais complets à dominante potassique, en se conformant aux conseils fournis par les stations de recherches agronomiques de Niaouli (pour les plantes annuelles) ou de Pobé (pour les espèces pérennes). Enfin, en culture mécanisée des précautions anti-érosives sont à prendre dès que la déclivité des terres dépasse 2 %.

Les sols alluviaux périodiquement inondés connaissent des contraintes d'exploitation très diverses car étroitement dépendantes des possibilités de drainage externe et à un moindre degré des teneurs en éléments fins. Les terres franches qui prédominent sur les bourrelets de berge peuvent, sans dommage, supporter des techniques culturales évoluées (U.C. 106) ; à l'opposé, les terres lourdes qui colonisent toutes les dépressions doivent être reprofilées pour faciliter le ressuyage (U.C. 107) et plus fréquemment drainées pour abaisser le niveau de la nappe phréatique (U.C. 99 - 100 - 101). Dans la majorité des cas, une simple fumure d'entretien pour compenser les pertes dues aux récoltes devrait suffire pour maintenir leur fertilité chimique à un niveau correct.

Les vertisols présentent les mêmes difficultés de mise en valeur que les terres lourdes alluviales précédentes, car ils se localisent, pour la plupart dans des secteurs déprimés mal drainés. Toutefois, l'hydromorphie atténuant quelque peu les

caractéristiques spécifiques de ces sols périodiquement profondément desséchés, il n'est pas certain qu'un drainage efficace, d'ailleurs difficile à réaliser, offrirait de meilleures possibilités d'utilisation. Ces sols, chimiquement riches, ne peuvent exprimer toute leur potentialité que si l'on parvient à contrôler, dans certaines limites, leur régime d'humidité, ce qui implique la mise en place d'un dispositif d'irrigation/drainage certainement difficile à concevoir et à rentabiliser dans les conditions actuelles.

Quant aux sols salés et engorgés par action de nappe, ils ne sont que très difficilement utilisables à des fins agricoles.

2.2. Potentialités agronomiques du secteur cartographié

Aux limitations d'aptitude d'origine édaphique évoquées précédemment, se superposent des limitations d'aptitude d'origine climatique dont il faut bien mesurer l'incidence avant de formuler un quelconque projet de mise en valeur régionale.

Le gradient climatique, essentiellement lié à un accroissement des précipitations annuelles, se fait sentir beaucoup plus de l'Ouest vers l'Est que du Nord vers le Sud. Aussi, les sols de plateau bien drainés constituent-ils de bien meilleurs milieux de croissance sur le plateau de Porto-Novo que sur le plateau de Bopa ; par contre, le pédoclimat plus humide des sols de l'unité 88 confère à ces derniers une certaine supériorité sur leurs homologues mieux drainés dans les secteurs les plus secs (plateau d'Allada par exemple) ; un raisonnement analogue amène à penser que certains sols alluviaux des bourrelets de berge de la basse vallée du Mono, situés dans le district le moins humide, peuvent néanmoins supporter de très beaux palmiers à huile car la présence d'une nappe à des profondeurs accessibles aux systèmes racinaires compense largement les déficits pluviométriques de la grande saison sèche.

La combinaison des deux principaux facteurs de productivité qui sont le sol et le climat permet ainsi d'échafauder un tableau à double entrée dans lequel sont mentionnées les principales espèces annuelles ou perennes dont la culture semble pouvoir être encouragée. La signification des symboles utilisés est précisée en bas du tableau (voir page 34).

Grandes catégories de sols	Sols ferrallitiques et sols ferrugineux (sur plateau)		Sols hydromorphes non salés (dans basses vallées)				Vertisols (dans dépression)	
	84-85-86	43-88	106	105-107	101	99-100	10	11
Unités cartographiques								
Secteurs climatiques								
Pluv. < 1.000 mm/an (jusqu'au méridien 2° E)	(p) vC	p VC	P VC	p vr	P L	e lr	rv	vc
De 1.000 à 1.200 mm/an (de 2°E à 2°30E)	p VC	P VC	P VC	p vr	P L	e lr	fe rv	Vc
> 1.200 mm/an (au-delà de 2°30E)	P VC	P Vc	P Vc	(p) vR	PCa L	e lr	fe Rv	Vc

Signification des symboles :

F f = Forêt

V v = Vivrières traditionnelles (maïs)

E e = Pâturage

L l = Légumes divers

P p = Palmier - Manguier

R r = Riz

C a = Café - Cacao

C c = Coton

N.B. — Les lettres minuscules signifient que la culture peut être tentée, mais que les rendements moyens resteront toujours médiocres. Les parenthèses renforcent encore les risques de rentabilité limite.

Les potentialités agronomiques de la région couverte par la coupure de Porto-Novo sont donc intéressantes parce que très diversifiées. Bien qu'elles soient déjà en partie connues, il est probable que la prise en compte simultanée des données pédologiques précisées sur la carte jointe et des nombreux résultats agronomiques obtenus dans les diverses stations expérimentales du Sud Dahomey, permettra de mieux les quantifier et ainsi de réduire la marge d'erreurs des estimations de rentabilité qui préludent à l'élaboration de tous les grands projets de mise en valeur agricole.

N.B. — Des données complémentaires sur les facteurs de pédogenèse, des descriptions morphologiques et des tableaux d'analyses détaillées se rapportant à chacune des unités cartographiées figurent dans le rapport suivant publié à Cotonou en 1970 :

Carte pédologique de Reconnaissance du Dahomey
au 1/200.000
Feuille PORTO-NOVO
(Sédimentaire Sud)

LISTE DES TRAVAUX PÉDOLOGIQUES INTÉRESSANT LA COUPURE PORTO-NOVO

1. Documents de l'ORSTOM

— 1947 —

MAIGNIEN R. — Rapport préliminaire sur les sols de la vallée de l'OUEME.

— 1948 —

MAIGNIEN R. — Les sols de la région SÔ-OUEME - 40 pages.

— 1952 —

LENEUF B. — Reconnaissance pédologique des vallées SÔ-OUEME - 15 pages.

— 1953 —

AUBERT G. -
LENEUF B. — Notes au sujet des sols de l'OUEME.

LENEUF N. — Contribution à l'Etude Pédologique de la vallée de l'OUEME - 55 pages - 1 schéma à 1/200.000 - 1 carte à 1/50.000.

LAMOUREUX M. — Etude pédologique de la vallée de l'OUEME - Rive droite de la SÔ - 35 pages - 1 carte à 1/50.000.

— 1954 —

LAMOUREUX M. — Etude pédologique de la vallée de l'OUEME Bas-Delta. Schéma d'ensemble - 50 pages - Carte à 1/200.000.

COMBEAU — Observations pédologiques dans la vallée de l'OUEME.

— 1955 —

DABIN B. — Les sols de la vallée de l'OUEME - Secteurs d'Azahourisse et de la Bodje - 37 pages - Carte à 1/20.000.

DABIN B. — Problème d'Hydraulique Agricole dans le Delta de l'OUEME et le Delta Central Nigérien - 33 pages.

LAMOUREUX M. — La région SÔ-OUEME.

— 1956 —

LAMOUREUX M. — Notes pédologiques sur la vallée de l'OUEME - Bourrelets de Berge - 6 pages.

— 1957 —

LAMOUREUX M. — Reconnaissance de quelques sols alluviaux du MONO, en bordure du plateau de Terre de Barre - 9 pages.

LAMOUREUX M. — Notes pédologiques sur le Delta de l'OUEME - 5 pages (Ext. *Agro. Tropicale* - Juillet-Août 1957).

LAMOUREUX M. — Les causes de la mauvaise végétation par taches de maïs et de l'hibiscus dans le Delta de l'OUEME - 7 pages.

— 1958 —

LAMOUREUX M. — Fertilisation par les crues dans le Delta de l'OUEME - 20 pages.

WILLAIME P. — Reconnaissance Pédologique de la palmeraie de PORTO-NOVO - 51 pages.

— 1959 —

WILLAIME P. — Les sols du confluent TCHI-COUFFO - 43 pages - 1 carte à 1/20.000.

— 1960 —

FAUCK R. -
WILLAIME P. — Essais agronomiques sur Terre de Barre - 20 pages.

FAUCK R. — Reconnaissance pédologique de la région ATHIEME-LOKOSSA-AGAME - 9 pages - 1 schéma à 1/50.000.

WILLAIME P. — Les Grandes Unités Pédologiques du S.-W. DAHOMEY - 26 pages - 1 schéma à 1/200.000.

- FAUCK R. — Etude des sols de la région d'AGONVY (1ère et 2ème partie) - 115 pages - 1 carte des sols et 1 carte d'utilisation à 1/20.000.

— 1961 —

- WILLAIME P. — Etude pédologique de la région d'AGAME. Bloc plantation du MONO - 100 pages - 1 carte des sols et 1 carte d'utilisation à 1/10.000.
- WILLAIME P. — Notes sur les sols d'AGONKAMEY - 4 pages - 1 schéma à 1/10.000.

— 1962 —

- VOLKOFF B. — Etude des sols de la région littorale GUEZIN-OUIDAH - 100 pages - 1 carte des sols et 1 carte d'utilisation à 1/20.000 - 1 schéma à 1/50.000.

— 1963 —

- KOFFI O.
WILLAIME P. — Carte des sols de la Station NIAOULI à 1.5.000 - Notice explicative - 14 pages.
- VOLKOFF B. — Etude des sols de la région littorale de GUEZIN-OUIDAH.

— 1964 —

- WILLAIME P. — Contribution à l'étude des sols de la Basse Vallée du MONO.

— 1965 —

- VOLKOFF B. — Les sols de la région littorale du DAHOMEY - Notice explicative de la carte de reconnaissance à 1/50.000 OUIDAH et PORTO-NOVO.
- WILLAIME P. — Note sur les sols faiblement ferrallitiques des régions de DOGBO et HINVI.
- WILLAIME P. — Erosion normale sur « Terres de Barre ».
- WILLAIME P. — Les sols de la partie moyenne de la Basse Vallée du MONO (Nord LOKOSSA) - Notice explicative de la carte de reconnaissance à 1/50.000.

— 1966 —

- VOLKOFF B. — Les sols de la zone littorale du DAHOMEY - Notice explicative de la carte des sols à 1/20.000 des secteurs de AHOZON-PAHOU et de DJEREGE.
- VIENNOT M. — Etudes des sols de la dépression de la LAMA et de ses bordures - TOFFO - SEHOUE - AGRIME.

WILLAIME P. -
VOLKOFF B. — Les sols du périmètre d'AGONKAMEY.

— 1967 —

VERNEY R. - VOL-
KOFF B. - WILLAI-
ME P. — Etude de l'érosion des « Terres de Barre » - Comparaison
de l'érosion en sol nu et sous jachère arbustive naturelle.

VERNEY R. -
VOLKOFF B. — Etude de l'érosion sur « Terres de Barre » - Erosion sous
culture de maïs : maïs sans fumure minérale.

— 1968 —

JOHNSON — Note sur la fertilité chimique des « Terres de Barre » du sud
DAHOMEY.

VERNEY R. -
VOLKOFF B. — Etude de l'érosion des « Terres de Barre » - Erosion sous
culture de maïs : maïs avec fumure minérale.

— 1969 —

VOLKOFF B. -
VERNEY R. — Etude de l'érosion sur « Terres de Barre » - Erosion sous
culture d'arachide (année 1968) - 1 vol. 35 pages multigr.
Centre Cotonou.

VERNEY R. - VIEN-
NOT M., GRAGUIDI — Etude de l'érosion sur « Terres de Barre » - Erosion sous
culture de maïs et coton (année 1969).

— 1970 —

VOLKOFF B. — Carte pédologique de reconnaissance du DAHOMEY à
1/200.000. Feuille PORTO-NOVO (Sédimentaire Sud) -
1 vol. 82 p. Multigr. + Table + Carte dépl.

— 1971 —

JEANNERET -
VIENNOT M. — Notice explicative de la carte pédologique à 1/20.000 de
la vallée de l'OUEME-AZOURISSE-HOZIN. - 1 vol. 30 p.
multigr. + Carte dépl.

VIENNOT M. — Observations pédologiques dans la zone d'aménagement
rizicole de l'OUEME. - 1 vol. 6 p. multigr. + table.

— 1972 —

VIENNOT M. — Note sur les observations pédologiques dans la zone
d'aménagement rizicole de l'OUEME - 1 vol. 15 p. mul-
tigr.

2. Autres documents

— 1960 —

- OCHS R.
OLIVIN J. — Prospection pédologique d'une région située au Nord d'AGONVY (IRHO Pobé).

— 1962 —

- OCHS R. — Les sols de la station de POBE (IRHO).
SOGETHA — Etude agro-pédologique des régions SAKETE-POBE.

— 1964 —

- SOGETHA — Etude agro-pédologique - Région de COVE.
GEOTECHNIP — Reconnaissance des zones favorables à l'extension de la palmeraie - Région d'AGONVY.

— 1965 —

- I.R.H.O. — Etude de la cocoteraie dahoméenne et de ses possibilités de développement.

— 1966 —

- GEOTECHNIP — Reconnaissance des zones favorables à l'extension de la palmeraie - Région de grand HINVI.

— 1967 —

- SEDES
SOGETHA
SOGREAH — Création de périmètres expérimentaux dans la basse vallée du MONO.

Composition et impression : COPÉDITH
7, rue des Ardennes - 75019 PARIS

Dépôt légal n° 5735 - 4ème trimestre 1976

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

Direction générale :

24, rue Bayard, 75008 PARIS

Service Central de Documentation :

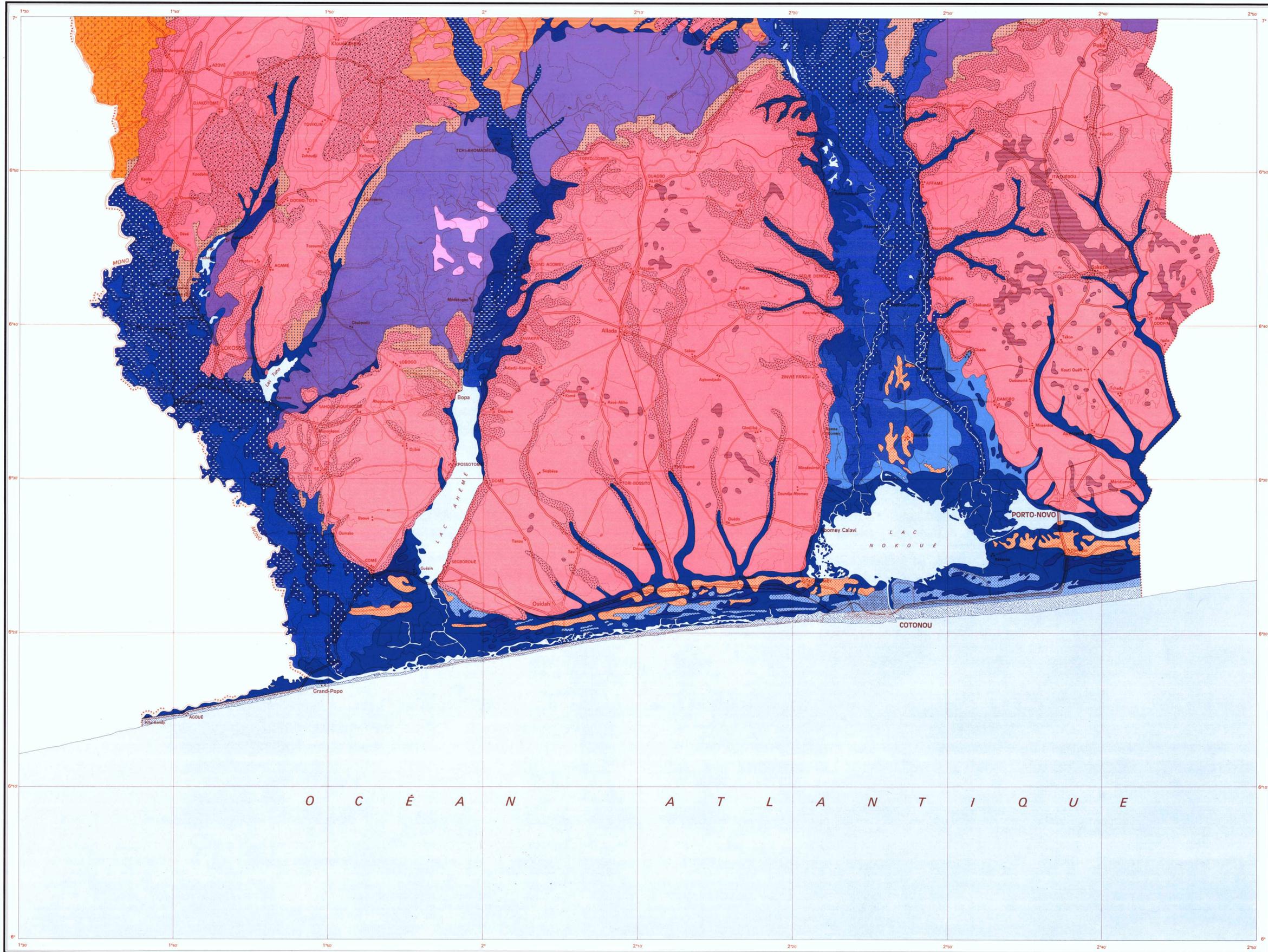
70-74, route d'Aulnay, 93 BONDY

O.R.S.T.O.M. Editeur
Dépôt légal : 4^e trim. 1976
ISBN 2 - 7099 - 0423 - 3
ISBN 2 - 7099 - 0424 - 1

RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU BÉNIN
 CARTE PÉDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE À 1/200000
PORTO-NOVO
 dressée par B. VOLKOFF

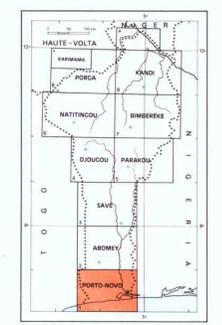
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 OFFICE DE LA RECHERCHE
 SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU BÉNIN
 MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT RURAL
 ET DE LA COOPÉRATION



- LEGENDE**
- SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE D'APPORT HYDROMORPHES**
 - 6 Sur sables marins littoraux
 - VERTISOLS TOPOMORPHES NON GRUMOSOLIQUES HYDROMORPHES**
 - 10 Sur argile sédimentaire
 - LITHOMORPHES GRUMOSOLIQUES MODAUX**
 - 11 Sur argile sédimentaire et sur calcaire
 - SOLS À SESOUIOXIDES DE FER ET DE MANGANESE**
 - SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES SANS CONCRETIONS**
 - 39 Sur sable quaternaire
 - 43 Sur sédiment et matériau colluvial sablo-argileux
 - HYDROMORPHES**
 - 79 Sur matériau colluvial sableux et sablo-argileux
 - APPALIVRIS PEU FERRUGINISÉS**
 - 82 Sur émbréchite et granite
 - SOLS FERRALLITIQUES FAIBLEMENT DESATURÉS APPALIVRIS MODAUX**
 - 84 Sur grès et matériau colluvial
 - 85 Sur sédiment meuble argilo-sableux du Continental terminal
 - 86 Sur matériau argilo-sableux remanié et grès du Crétacé
 - HYDROMORPHES**
 - 88 Sur sédiment argileux du Continental terminal
 - SOLS HYDROMORPHES MOYENNEMENT ORGANIQUES HUMIFÈRES À GLEY NON OU PEU SALES INDIFFÉRENCIÉS NON SALES À ANMOOR ACIDE**
 - 98 Sur matériau alluvial lagunaire et alluvio-colluvial fluvialite
 - 99 Sur matériau alluvial deltaïque
 - MINÉRAUX OU PEU HUMIFÈRES À GLEY DE PROFONDEUR**
 - 100 Sur matériau alluvial argileux
 - 101 Sur matériau alluvio-colluvial
 - LESSIVES**
 - 104 Sur sable quaternaire (tendance podzolique)
 - À PSEUDO-GLEY À TACHES ET CONCRETIONS**
 - 105 Sur sable et sable sur argile
 - 106 Sur matériau alluvial sablo-limoneux à limono-argileux
 - 107 Sur matériau alluvial argileux et sédiment argileux du Paléocène

N.B. - Les numéros des unités pédologiques correspondent à la légende générale des 9 coupures.



SYNTHÈSE DES 9 COUPURES RÉALISÉE PAR M. VIENNOT

REFERENCES TOPOGRAPHIQUES
 Cartes de l'Institut Géographique National de l'Afrique de l'Ouest à 1/200 000 (Extrait modifié)
 Feuilles NB-31-XIV - Ed. 1969 - NB-31-XV - Ed. 1968