FAO SF : 13 TO

ÉTUDES PEDOHYDROLOGIQUES

AU TOGO

VOLUME II

LES SOLS

DE LA RÉGION MARITIME ET DE LA RÉGION DES SAVANES

G. MILLETTE
Pédologue F. A. O.

J. VIEILLEFON
Maître de Recherches ORSTOM

avec la collaboration

— pour la partie pédologique
de **R. SANT'ANNA** et **O. KOFFI**
du Ministère de l'Economie Rurale du Togo

— pour la partie agronomique
de **J. DE LA TOUR**
agronome B. D. P. A.

Organisation des Nations Unies
pour l'Alimentation et l'Agriculture
ROME

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer
PARIS

LISTE DES VOLUMES

VOLUME I

CONTRIBUTION AUX ÉTUDES POUR LA MISE EN VALEUR DES RÉGIONS SUD ET NORD

RECOMMANDATIONS

VOLUME II

LES SOLS DE LA RÉGION MARITIME ET DE LA RÉGION DES SAVANES

VOLUME III

DONNÉES HYDROLOGIQUES CONCERNANT LA RÉGION MARITIME ET LA RÉGION DES SAVANES

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION 1

I. LIMITES DES RÉGIONS ÉTUDIÉES 2

II. TRAVAUX DE PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE, DE TOPOGRAPHIE ET DE PHOTOGRAPHIE . . 3

III. TRAVAUX DE PÉDOLOGIE. MÉTHODES 3

A. CARTOGRAPHIE SUR LE TERRAIN 3

a) Reconnaissance détaillée 3

b) Relevé détaillé 4

B. INTERPRÉTATION DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES 4

C. PRÉPARATION DE LA CARTE PÉDOLOGIQUE 4

D. UNITÉS CARTOGRAPHIÉES 5

a) La série 5

b) La phase 5

c) La "catena" 6

d) Le complexe ou l'association 6

E. DESCRIPTIONS ET ANNOTATIONS 6

F. PRÉLÈVEMENTS ET ANALYSES 6

IV. TAXONOMIE 7

A. DÉFINITIONS DES UNITÉS AU-DELA DE LA SÉRIE 7

B. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES CLASSES ET GROUPES DE SOLS 7

a) Sols minéraux bruts 7

b) Sols peu évolués 7

c) Vertisols 8

d) Sols riches en sesquioxydes libres à humus bien développé 8

e) Sols à alcali sodico-magnésium 8

f) Sols hydromorphes 8

DEUXIÈME PARTIE

LES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

INTRODUCTION 9

I. FACTEURS DE PÉDOGÉNÈSE 9

A. LE CLIMAT 9

Pluviométrie 9

Température 16

Evaporation 16

B. GÉOLOGIE ET ROCHES-MÈRES 17

Formation géologique 17

Composition minéralogique et chimique 19

Géomorphologie 20

C. LE RELIEF ET L'HYDROGRAPHIE 22

D. LA VÉGÉTATION ET LA FAUNE 22

E. L'HOMME 23

II. LES SOLS 24

A. CLÉ GÉNÉTIQUE DES SOLS 24

B. DESCRIPTION DES SÉRIES DES SOLS 26

Les sols du Continental Terminal ..... 28 à 54

Séries de Legbako, Vokoutimé, Kponou, Kodjin, Dagbati, Klékomé, Ganave, Togomé, Eko, Agové, Agble, Yovor, Dasikpe, Aveta, Kovi, Atchasi, Tankouti, Hompou, Sagada, Kpessou.

Les sols de la dépression de la Lama ..... 54 à 60

Séries de Elia, La Lama, Gladjoe, Bozo, Watigome.

Les sols de la pénéplaine pré-cambrienne ..... 61 à 68

Séries de Agbekou, Zani, Kodo, Zogbekope, Ese.

Les sols des plaines alluviales ..... 69 à 98

Séries Agni, Canne, Sio, Doukpo, Vokeme, Togble, Voodou, Seme, Bodiave, Koublé, Awito, Kele, Babako, Kezon, Koyibor, Adjobla, Mono, Tota, Glozou, Sakpové, Ameleke, Vensi, Tanga.

Les sols du cordon littoral et lagunaire ..... 98 à 105

Séries de Lomé, Gbodjomé, Lébé, Mesan, Zanve.

C. RÉCAPITULATION DES SUPERFICIES ET POURCENTAGES DES SÉRIES DE SOLS CARTOGRAPHIEES DANS LE SUD TOGO (Région maritime) 106

TROISIÈME PARTIE

LES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

(Kandé-Mango)

INTRODUCTION 109

I. FACTEURS DE FORMATION DES SOLS 111

A. CLIMAT 111

Température 111

Pluviométrie 113

Hygrométrie, vents 118

Insolation 119

Evaporation 119

Action érosive du climat 122

B. GÉOLOGIE 122

1° - Roches-mères 122

Quartzites de l'Atacorien. Schistes de Kandé-Boukombé. Grès du Buem. Schistes et grès de Sansanné-Mango.

- Formations géologiques 125

2° - Géomorphologie 125

C. TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE 127

D. VÉGÉTATION ET FAUNE 128

E. FACTEURS HUMAINS 130

II. LES SOLS 131

A. CLÉ GÉNÉTIQUE DES SOLS 131

B. DESCRIPTION DES SÉRIES DE SOLS 133

Région de Kandé ..... 133 à 142

Séries d'Atalote, Kandé, Ayandete, Atetou, Behao.

Région des plateaux cuirassés ..... 143 à 160

Séries de Souté, Nawaka, Gbinba, Tchanaga, Sabouenou, Doungou, Namoute, Pangouda, Nandiki, Nadoti, Gravillou, Palokou.

Région alluviale de l'Oti et de la Koumangou ..... 161 à 188

Séries de Koukombou, Maniadjoti, Sadori, Tiekou, Manian, Padori, Nabouakou, Douvo, Nameni, Tandjouaré, Baoulé, Namiele, Diadoni, Sangbana, Koumandouti, Boukou, Koumangou, Oti.

C. RÉCAPITULATION DES SUPERFICIES DES SÉRIES DES SOLS CARTOGRAPHIÉES DANS LA RÉGION MANGO-KANDÉ 188

LISTE DES TABLEAUX

SUD-TOGO

1. Moyennes et extrêmes mensuels et annuels des hauteurs de pluies en millimètres et du nombre de jours de pluie, année 1963 incluse 11

2. Nombre de mois à pluviométrie donnée 13

3. Moyennes mensuelles et annuelles du nombre de jours de fortes pluies et maxima en 24 heures 15

4. Moyennes maxima et minima moyens des températures de l'air sous abri en °C, année 1962 incluse 16

5. Evaporation Piché, en millimètres 17

6. Chronologie des formations géologiques 17

7. Composition minéralogique et chimique de quelques formations 19

8. Composition chimique de certaines couches du Continental Terminal 21

9. Superficie et pourcentage des séries de sols de la région cartographiée dans la Région Maritime (secteur Sud Togo) 106

10. Pourcentage des séries du Sud-Togo par "régions géomorphologiques" 107

NORD-TOGO

11. Températures moyennes mensuelles et annuelles 113

12. Moyennes, minima et maxima moyens des précipitations mensuelles et annuelles 115

13. Moyennes mensuelles et annuelles (1956 à 1963) des précipitations 116

14. Nombre de jours de fortes pluies et maxima en 24 heures 116

15. Nombre de mois à pluviométrie donnée 118

16. Evaporation-Evapo-transpiration à Mango et Kandé 118

17. Composition chimique de quelques formations géologiques 119

18. Récapitulation des superficies des séries de sols cartographiés dans la Région des Savanes (secteur Nord Togo) 119

19. Répartition des séries du Nord Togo par "régions géomorphologiques" 119

LISTE DES FIGURES

1. Croquis de situation des régions étudiées 2

SUD-TOGO

2. Zone cartographiée dans le Sud Togo 10
3. Moyennes décennales progressives de pluviométrie 14
4. Carte des formations géologiques du Sud Togo 18
5. Les sols du Continental Terminal 27
6. Les sols de la Pénéplaine Précambrienne 62
7. Les sols des plaines alluviales 70
8. Les sols du cordon littoral et lagunaire 99

NORD-TOGO

9. Zone cartographiée dans le Nord Togo 108
10. Emplacement des postes météorologiques 110
11. Températures moyennes mensuelles et annuelles 112
12. Précipitations comparées de cinq stations du Nord Togo 114
13. Moyennes décennales pluviométriques 117
14. Bilan hydrique à Mango 120
15. Bilan hydrique à Kandé 121
16. Carte des formations géologiques du Nord Togo 123
17. Les sols de la région de Kandé 134
18. Les sols de la région des plateaux cuirassés 144
19. Les sols des zones alluviales 162

LISTE DES CARTES

CARTES PÉDOLOGIQUES du Secteur SUD TOGO, n° 1 à 5 . . . . . Hors Volume
CARTES PÉDOLOGIQUES du Secteur NORD TOGO, n° 1 à 5 . . . . . Hors Volume

LISTE DES ANNEXES

I. MÉTHODES D'ANALYSE 191

A. Eléments totaux 191

B. Eléments échangeables 192

C. Eléments libres 192

D. Phosphore assimilable 192

E. Sels solubles 192

F. Eléments organiques 192

G. Mesure du pH 193

H. Perte au feu 193

I. Analyse granulométrique 193

II. RÉSULTATS ANALYTIQUES DU SECTEUR SUD TOGO 195

III. RÉSULTATS ANALYTIQUES DU SECTEUR NORD TOGO 219

IV. GLOSSAIRE DE CERTAINES EXPRESSIONS UTILISÉES EN PÉDOLOGIE 239

BIBLIOGRAPHIE 248

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

INTRODUCTION

Ce volume traite des résultats obtenus au cours des études pédologiques qui ont été effectuées dans le Sud-TOGO, de Février 1962 à Juin 1963, et dans le Nord-TOGO, d'Avril 1963 à Avril 1964.

Les travaux pédologiques ont été précédés de travaux préliminaires nécessaires à leur réalisation, c'est-à-dire des travaux de photographie aérienne, de topographie et de photogrammétrie.

En tout 530 000 hectares, dont 269 000 dans le Sud et 261 000 dans le Nord ont été cartographiés en semi-détail. Ces étendues comprennent 33 000 hectares dont le relevé a été effectué d'une façon plus détaillée.

Le rapport contient une description générale des méthodes de travail employées sur le terrain, et des explications au sujet des unités cartographiques et taxonomiques utilisées au cours des travaux. Le système de classificarion pédologique et ses unités sont indiqués brièvement.

Chaque secteur du Sud et du Nord est ensuite traité séparément quant à ses milieux climatique, géologique et biologique respectifs. Après la présentation sous forme d'une clé génétique, de toutes les unités pédologiques de chaque secteur, chaque série de sol est décrite en détail.

Le rapport de chaque secteur se termine par une série de tableaux d'analyses des principales séries de sols (Appendices II et III).

Les sols des régions cartographiées se différencient les uns des autres par leurs caractères pédologiques, leur utilisation et leurs aptitudes culturales. Les recommandations sur l'utilisation rationnelle des sols de façon à en augmenter la productivité, sont fondées principalement sur une extrapolation des observations faites au cours des travaux sur le terrain, sur les pratiques culturales et le développement des cultures, et sur une interprétation des résultats d'analyses des sols en fonction des besoins écologiques des cultures envisagées telles que connus par les auteurs. Elles sont rassemblées dans le volume I qui traite de la mise en valeur, au côté des résultats essentiels des études hydrologiques qui sont exposés en détail dans le volume III.

Le rapport pédologique se complète d'une série de cartes publiées au 1/50 000, pour l'ensemble des deux secteurs, levés en reconnaissance détaillée, et au 1/10 000, pour les six zones de détail.

Le rapport et ses cartes sont un inventaire. Ils constituent un document de base d'une grande valeur qui servira de guide à l'élaboration de programmes de recherches pour l'agriculture et de développement et d'aménagements ruraux. Ils seront aussi très utiles pour comparer et utiliser les résultats obtenus au TOGO ou à l'extérieur, sur des sols de nature semblable, soumis à des régimes de culture variés. Bref, ce rapport ne constitue pas la fin des études pédologiques des régions étudiées, mais représente plutôt un point de départ d'où émergera une agriculture plus productive.

I - LIMITES DES REGIONS ETUDIEES

Les études pédologiques ont porté sur deux régions distinctes du TOGO :

La région nommée Sud-TOGO dans ce rapport va de la frontière TOGO-DAHOMEY, qui est le fleuve MONO, jusqu'à environ cinq ou dix kilomètres à l'Est de la frontière TOGO-GHANA et du littoral jusqu'à une limite nord qui coïncide avec le parallèle 6° 40' 19".

Dans le Nord-TOGO, la région s'étend de KANDE à MANGO et remonte la vallée de l'OTI sur une distance de 35 kilomètres en amont de MANGO. La figure 1 situe les deux régions du TOGO qui ont été étudiées.

CROQUIS DE SITUATION DES RÉGIONS ÉTUDIÉES

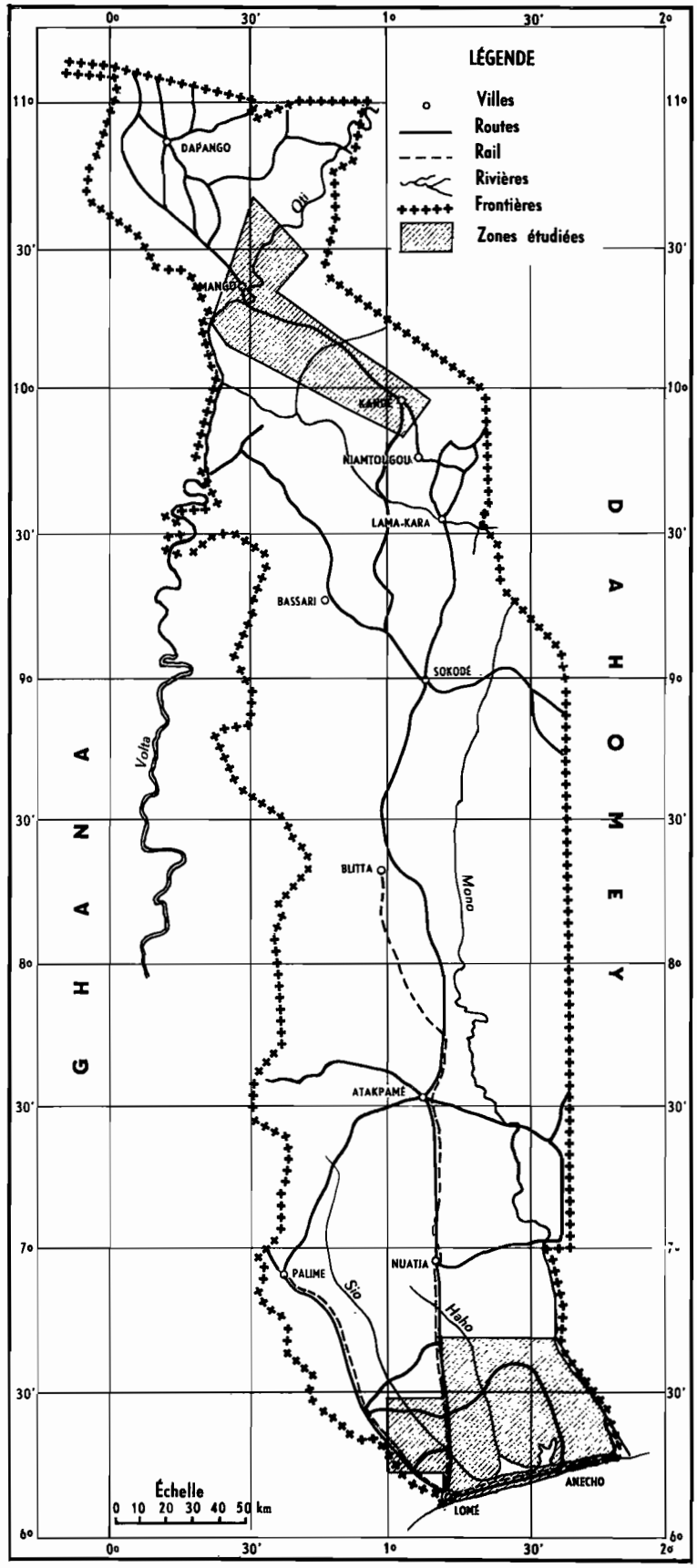


Figure 1

II - TRAVAUX DE PHOTOGRAPHIE AERIENNE, DE TOPOGRAPHIE ET DE PHOTOGRAMMETRIE

Les étendues photographiées sont sensiblement plus étendues que les régions cartographiées en pédologie. Les superficies photographiées couvrent 400 000 hectares dans le Sud-TOGO et 280 000 hectares dans le Nord-TOGO.

La photographie des 680 000 hectares a été effectuée en entier à l'échelle de 1/20 000 et simultanément sur plaques panchromatiques et infra-rouge avec recouvrement longitudinal de 60 pour cent et latéral de 15 à 25 pour cent. Trois jeux complets panchromatiques et infra-rouge des photos ont été tirés ainsi que deux tirages de photomosaïques non corrigées des photos panchromatiques seulement.

La photographie de 35 000 hectares, répartis en six sections distinctes dans le Sud-TOGO et le Nord-TOGO a été réalisée à l'échelle de 1/12 500 sur plaques panchromatiques seulement avec les mêmes recouvrements longitudinal et latéral que les photos prises au 1/20 000. La superficie totale, photographiée ainsi dans le Sud-TOGO a été de 20 000 hectares. Les photos et mosaïques ainsi obtenues ont servi de base à la cartographie détaillée et à la détermination des points de calage au sol, qui ont permis la stéréorestitution et la mise au net de plan au 1/5 000 pour 33 000 hectares en tout.

La superficie totale couverte dans le Sud-TOGO et dans le Nord-TOGO a été de 33 000 hectares. Au cours de ces travaux, des bornes de nivellement ont été implantées à raison d'une borne par 100 hectares.

Les coordonnées de ces bornes ont été exprimées dans le système de projection employé pour la cartographie générale du TOGO et leur nivellement a été rattaché au nivellement général du TOGO.

L'emplacement et la cote exacts de chaque borne figurent dans six livrets de répertoire des bornes, préparés par l'Institut Géographique National de France.

Les travaux de photogrammétrie ont eu pour but de réaliser, à partir des photographies aériennes prises au 1/12 500 et des résultats recueillis au cours des levés topographiques, des plans cartographiques à l'échelle du 1/5 000 des 33 000 hectares étudiés. Les plans ont été établis avec un relief représenté par des courbes de niveau métriques. Cependant, dans les zones de faible dénivellée, des intercallaires ont été placées tous les 0,50 mètre.

III - TRAVAUX DE PEDOLOGIE (METHODES)

A. CARTOGRAPHIE SUR LE TERRAIN

La totalité des 530 000 hectares a été levée en reconnaissance détaillée, tandis que les six secteurs faisant l'objet de plans au 1/5 000 ont été levés plus en détail.

a) Reconnaissance détaillée

La cartographie de reconnaissance détaillée n'a été amorcée qu'après quelques tournées de reconnaissance rapide dans la région à cartographier. Elle représente un ensemble de deux systèmes cartographiques, un dit de reconnaissance, l'autre dit détaillé, utilisés conjointement selon l'importance agricole ou économique et l'accessibilité de la région étudiée. La cartographie de reconnaissance détaillée débute par une prospection le long de toutes les routes principales et secondaires d'un secteur. Elle est continuée par des traverses à pieds sur pistes pédestres existantes ou sur des layons ouverts à cette fin dans les régions importantes mais difficilement accessibles. Les points de changements entre unités de sols sont indiqués sur la carte le long des routes et des traverses et sont ensuite réunis en limites continues grâce à une interprétation stéréoscopique des photos aériennes. Les limites ainsi marquées n'ont pas toutes la même signification. Certaines limites correspondant à un relief accentué représentent un changement brusque, c'est-à-dire de quelques mètres à peine d'un sol à un autre, alors que des limites correspondant à un relief plus doux représentent des zones de transition plus importantes. Les photos aériennes ou les photo-mosaïques sont utilisées pour la cartographie sur le terrain, mais toutes les limites finales sont assemblées sur les photo-mosaïques avant d'être transférées sur la carte définitive des sols.

Les sondages sont faits à intervalles irréguliers selon qu'il faut différencier des unités rapprochées ou vérifier l'uniformité d'une grande étendue des sols semblables. Des changements visibles de relief, de végétation, de couleur du sol à la surface, etc., servent d'indices au pédologue expérimenté sur la fréquence des sondages à exécuter. La profondeur des sondages varie. Dans le cas d'un sol dont les caractères morphologiques sont bien connus, un sondage jusqu'à 60 cm peut suffire, mais il faut creuser jusqu'à plus de deux mètres pour étudier les caractères morphologiques d'un sol nouveau ou d'un sol dont les caractères différentiels se situent aux environs de deux mètres de profondeur.

Des notes, des descriptions de sols et des échantillons sont collectionnés au cours des travaux sur le terrain, afin d'établir des caractères morphologiques et analytiques qui permettent d'individualiser chaque unité de sol. Ces données pédologiques constituent l'élément essentiel du présent rapport.

b) Relevé détaillé

Le processus de travail sur le terrain est le même que pour les travaux de reconnaissance détaillée, cependant, au cours de la cartographie détaillée, les limites entre les sols sont déterminées de visu sur le terrain, laissant ainsi moins de latitude à l'interprétation stéréoscopique des photos aériennes.

Les sondages sont donc très fréquents et rapprochés les uns des autres. Les unités sont aussi établies avec plus de détails et de précision qu'au cours d'autres genres de travaux cartographiques. Il est alors possible de séparer des transitions, d'une unité de sols à un autre, qui passeraient inaperçues autrement. Les classes de régimes d'humidité et de variations texturales, tout particulièrement, sont finement séparées. La précision et le nombre des unités établies au cours d'études détaillées sont forcément supérieurs aux standards établis pour des travaux de reconnaissance détaillée. Les travaux de terrain ont été exécutés sur des photo-mosaïques non corrigées, de photos prises au 1/12 500.

B. INTERPRETATION DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES

Les photos aériennes sont une source riche d'information pour le pédologue sur le terrain. Les points de repère y sont nombreux, ce qui accélère le travail d'interprétation et permet un repérage rapide et relativement précis de chaque sondage. Grâce au stéréoscope, il est ensuite possible d'utiliser le relief qui apparaît sur les photos comme critères supplémentaires de cartographie.

Les interprétations réalisées sur les photos aériennes se groupent sous deux titres différents :

Les critères géographiques et les critères géomorphologiques et pédologiques.

Parmi les critères géographiques, il faut comprendre tout ce qui sert au repérage de la position du prospecteur sur le terrain, c'est-à-dire : routes, pistes, chemin de fer, ponts, etc. La plupart de ces critères sont identifiés sans stéroscope.

Les critères géomorphologiques et pédologiques requièrent généralement le stéréoscope pour leur interprétation, mais il arrive que certains caractères soient assez évidents pour qu'ils soient identifiables à l'œil nu. Au cours des travaux de cartographie, les caractères suivants ont été identifiés et utilisés pour l'interprétation : topographie, cuirasse, colluvionnement, érosion, plaines inondables, régime d'humidité, végétation, marécages, etc. L'illustration de la planche I montre comment certains caractères sont interprétés.

La planche I peut servir d'exemple d'une photo aérienne où l'interprétation du relief et des tons de gris sert à la cartographie pédologique. Cependant, en aucun cas, il n'a été possible de cartographier les sols exclusivement par l'interprétation des photos aériennes ; même si cette dernière est demeurée un accessoire précieux, elle n'a jamais remplacé les travaux d'observations et de sondage sur le terrain.

C. PREPARATION DE LA CARTE PEDOLOGIQUE

La carte pédologique définitive a été préparée à l'aide des cartes tracées sur les photo-mosaïques et en utilisant comme base, les cartes topographiques de l'Institut Géographique National à l'échelle de

1/50 000. Les réductions ont été faites à l'aide d'un pantographe, mais en tenant compte de la vraisemblance des limites pédologiques établies que le terrain, c'est-à-dire que les sols humides sont maintenus le long des marigots si nécessaire, en dépit d'une petite variation enregistrée au pantographe.

Deux jeux de cartes pédologiques de reconnaissance détaillée ont été préparés, l'un à l'échelle de 1/50 000, et dans certaines zones du Sud, un autre à l'échelle 1/20 000 reproduit directement de la photo-mosaïque non corrigée. Il était impossible, en effet, dans certains cas, de reproduire sur la carte au 1/50 000 tous les détails cartographiés originellement sur les photos aériennes. C'est pourquoi, un jeu est publié au 1/50 000, alors que les cartes au 1/20 000 seront utilisées localement pour des travaux de développement rural qui bénéficieront ainsi des détails supplémentaires cartographiés au 1/20 000. Les cartes pédologiques de détail sont présentées sur les plans au 1/10 000 tirés des relevés au 1/5 000 préparés pour les six régions, à savoir :

Zone 1 - Sud ou Nord-SIO
Zone 2 - Sud ou Sud-SIO
Zone 3 - Sud ou Lac ELIA
Zone 4 - Sud ou Sud-MONO
Zone 1 - Nord ou KANDE
Zone 2 - Nord ou SANSANNE-MANGO

D. UNITES CARTOGRAPHIQUES

Il a été mentionné précédemment que toutes les limites pédologiques placées sur la carte n'ont pas toutes la même signification, que certaines sont relativement précises, alors que d'autres représentent des transitions. Ceci est possible, parce que les limites sont placées selon les définitions données aux unités pédologiques ainsi cartographiées, et que leur coincidence avec des changements physiographiques n'établit pas nécessairement que les deux phénomènes soient dépendants l'un de l'autre. Il est entendu, par ailleurs que toute unité cartographique délimitée sur la carte pédologique ne possède pas des caractères totalement homogènes et peut contenir jusqu'à environ 15 pour cent d'éléments de transition ou d'unités différentes. Il est donc de première importance d'établir des unités pédologiques qui soient reconnaissables et utilisables sur le terrain. Les unités ainsi établies portent des noms qui varient selon leur définition et se nomment : série - phase - "catena"-association.

a) La série

Elle constitue l'unité de base de la cartographie pédologique exécutée pour cette étude et toute autre unité n'est qu'une variante de celle-ci. Les sols d'une même série possèdent des caractères morphologiques semblables dans tout le profil, excepté les variations texturales de la couche ou horizon de surface. En termes précis, le mot série en pédologie désigne des sols, qui se sont formés sur un matériau originel identique par des processus génétiques identiques, et dont les horizons ainsi que leur arrangement sont semblables. Théoriquement, la seule variation importante qui existerait dans une série affecterait exclusivement la texture de l'horizon de surface et toute autre variation devrait être minime. C'est la série qui reçoit un nom géographique, pour l'identifier sur la carte pédologique et dans les notes ou descriptions subséquentes. Le nom choisi pour chaque série est arbitraire, et ne signifie pas que la série est plus fréquente dans la région ou autour du lieu-dit qui porte ce nom. Il est possible alors d'attacher une signification technique et pratique à chacun des noms de séries, étant donné que chaque nom s'associe à des caractères morphologiques et d'utilisation d'une façon très spécifique. Ainsi, lorsque au cours du présent rapport, les sols LEGBAKO, MONO, OTI ou autres sont mentionnés, ils représentent des groupes de sols qui ont des profils semblables et pour lesquels il est possible ensuite de faire des recommandations spécifiques pour leur utilisation, quelle que soit leur situation sur la carte.

Les subdivisions texturales des séries sont désignées sous le nom de type. Ce terme n'est plus utilisé dans certaines classifications (7° Approximation USDA).

b) La phase

Elle est une subdivision de la série ou du type qui a pour but de séparer les variations de chaque série en fonction de la texture de l'horizon de surface ou de toute autre déviation importante du concept modal de la série. Il existe ainsi des phases texturales (types), d'érosion, de topographie, de richesse en pierres ou cailloux, etc.

c) La "catena"

Elle est une séquence de séries de sols, développés sur un matériau originel identique mais, dont les profils diffèrent à cause des variations dans le régime d'humidité généralement dues à des changements de topographie. La "catena" est une unité essentiellement cartographique, très utile, car elle permet de grouper des sols qui sont associés géographiquement les uns aux autres, mais dont les caractères morphologiques peuvent différer grandement.

Dans ce rapport le terme de "catena" est ainsi pris dans un sens très large.

d) L'association ou juxtaposition

Ceci est une unité cartographique, qui comprend des séries de sols, qui font ou non partie de la même "catena", mais dont l'arrangement est si complexe qu'il est presque impossible d'individualiser chaque série sur la carte pédologique à l'échelle à laquelle elle est publiée. Pour chaque association ou juxtaposition indiquée sur les cartes pédologiques, les proportions relatives des composants sont notées, à moins qu'elles ne soient également réparties entre les séries.

E. DESCRIPTIONS ET ANNOTATIONS

La cartographie pédologique est constituée de deux éléments essentiels :

1° le tracé des limites entre les unités cartographiques.

2° la caractérisation de la façon la plus complète de chacune des unités cartographiques.

Pour caractériser et individualiser chaque unité cartographique. il faut prendre de nombreuses descriptions de profils, des notes d'observations et constituer des arrangements ou légendes des sols qui établissent d'une façon schématique les différences et ressemblances entre les séries de sols. Malheureusement, la procédure et le langage scientifiques varient beaucoup entre les pays, c'est pourquoi des précisions s'imposent sur le système employé au cours des études présentes.

La valeur des descriptions dépend surtout de la clarté et de la précision avec lesquelles elles sont prises. Etant donné que quatre équipes de formation différente ont exécuté le travail de terrain, la terminologie et les méthodes de travail ont été standardisées pour les descriptions. Chaque description de profil prise sur le terrain, contient des remarques sur la géologie, le relief, le microrelief et la topographie, la végétation, le régime d''humidité et le mouvement de l'eau dans le sol, la présence de cailloux, cuirasse ou carapace, l'érosion, les problèmes d'utilisation du sol, en plus de la description détaillée du profil.

La description de chaque horizon des profils comprend des notes sur l'épaisseur et ses variations ; la démarcation entre deux horizons ; l'état actuel d'humidité, la couleur générale ; la présence de taches, leur couleur, toutes comparées à la charte des couleurs Munsell, leur dimension et leur abondance ; la texture estimée sur le terrain selon les normes établies par le UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (15), et dont la correspondance avec celles utilisées par les pédologues de l'ORSTOM a été établie ; la structure, la forme, les dimensions et le degré de développement des agrégats ; la consistance à l'état sec, humide et mouillé ; les concrétions et nodules ; les revêtements argileux ; la cimentation et l'induration ; l'enracinement ; la perméabilité ; les cailloux. La description du profil est complétée par une discussion sur les variations des propriétés décrites sur l'extension de la série, sur ses rapports avec les autres séries, par des notes sur toute propriété inhabituelle du profil dans ce secteur, et par des observations sur les méthodes culturales en vigueur, les rendements, etc. C'est en étudiant et comparant les descriptions, les notes et les résultats de laboratoire que les interprétations les plus importantes sont obtenues pour la taxonomie des sols et leur utilisation.

F. PRELEVEMENTS ET ANALYSES

Au cours des travaux sur le terrain, de nombreux échantillons ont été prélevés, soit pour étudier les variations d'une même série dans des secteurs différents, soit pour vérifier les différences observées entre les diverses séries. Les prélèvements étaient généralement effectués dans la partie médiane de chaque horizon pour que l'échantillon soit le plus représentatif possible de l'horizon. Apporté au

laboratoire, l'échantillon était séché à l'air et tamisé à deux mm, la partie de diamètre supérieur étant retenue et pesée, pour être exprimée finalement en pourcentage du poids total de l'échantillon. Certaines fractions grossières, constituées presque uniquement de concrétions étaient conservées, broyées et analysées. Une partie de la fraction inférieure à deux mm était aussi broyée et utilisée pour les analyses telles que l'azote, le carbone et les attaques triacides. Etaient déterminés sur l'échantillon non broyé la granulométrie, le pH, la capacité d'échange, les bases échangeables, les bases totales par attaque nitrique, le fer et l'aluminium libre, les chlorures solubles, l'hygroscopie et quelques analyses sur les propriétés physiques des sols. Toutes les méthodes d'analyses utilisées au cours de ces travaux sont les méthodes employées au laboratoire des Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM à BONDY, qui sont décrites en annexe. Les analyses ont été faites en partie à LOME, en partie à BONDY.

IV. TAXONOMIE

A. DEFINITION DES UNITES AU-DELA DE LA SERIE

La taxonomie est une partie essentielle de la pédologie qui permet de grouper ensemble les sols qui se ressemblent et d'établir les différences importantes qui séparent des groupes de sols, les uns des autres. Les systèmes de classification pédologique sont nombreux et variés.

Le système utilisé dans le présent rapport est axé principalement sur le système de classification établi par AUBERT-DUCHAUFOUR et présenté au Congrès de PARIS en 1956 (2) et dont certaines divisions ont été revues au Congrès de GAND en 1962 (3). Il comprend cinq catégories de classement supérieures à la série. Ces catégories sont : la classe, la sous-classe, le groupe, le sous-groupe et la famille.

La classe et la sous-classe soulignent les caractères fondamentaux de l'évolution du profil en tenant compte des conditions, du degré et du caractère physicochimique de l'évolution.

Le groupe fait intervenir le processus et dans quelques cas particulièrement importants, l'intensité du phénomène d'évolution.

Le sous-groupe caractérise une phase précise de l'évolution du profil et le cas échéant l'apparition d'un processus secondaire d'évolution.

La famille est liée à la nature pétrographique du matériau originel.

B. CARACTERISTIQUES GENERALES DES CLASSES ET GROUPES DE SOLS REPRESENTES

a) Sols minéraux bruts

Cette classe est peu représentée dans les régions étudiées où elle comprend deux groupes : les sols bruts d'apport marin déposé le long du cordon littoral et les sols squelettiques lithiques du Nord. Le profil consiste exclusivement en un matériau originel légèrement enrichi de matière organique en surface, mais qui n'assombrit pas la couleur de cet horizon d'une façon appréciable.

b) Sols peu évolués

La plupart des profils ont un minimum de différenciation d'horizons A et C, et certains ont même un horizon (B) mais plus que rudimentaire. Ils consistent en un horizon A où la matière organique est humifiée et mélangée à la matière minérale, donnant à cette dernière une couleur gris foncé. L'horizon sous-jacent a généralement une couleur brune avec ou sans mouchetures. La couleur du matériau originel varie selon ses caractères minéralogiques.

Deux groupes ont été différenciés dans cette classe :

- Groupe des sols peu évolués d'apport ou allochtones.
- Groupe des sols peu évolués d'érosion ou autochtones.

Le groupe des sols d'apport comprend des sols avec ou sans hydromorphie, d'alluvion ou de colluvion dont certains sont calcaires, salins ou acides, de texture très variable.

Le groupe des sols autochtones comprend des sols lithiques où la vitesse d'érosion en surface correspond à la vitesse de développement du profil, maintenant ce dernier dans un état perpétuel de renouvellement. On trouve ces sols sur les pentes de reliefs accusés.

c) Vertisols

La caractéristique principale des sols de cette classe est qu'ils subissent en conditions d'hydromorphie plus ou moins accentuée des processus mécaniques de remaniement interne de leurs particules qui aboutissent à une homogénéisation relative de leur profil et à l'apparition sur la plus grande partie de celui-ci d'une structure prismatique large et d'une très forte compacité.

Ces sols, présentent des fentes de retrait énormes, peuvent contenir des concrétions dispersées dans l'ensemble du profil et sont le plus souvent très argileux. Leur complexe argileux est constitué de minéraux gonflants, très fréquemment de type voisin de la montmorillonite. Leur capacité d'échange et leur saturation en bases échangeables, principalement en calcium et en magnésium, sont relativement élevées.

Ces sols se réhumectent surtout par l'eau qui s'infiltre dans les fentes de retrait et deviennent imperméables lorsque celles-ci sont fermées. Il arrive parfois, lorsque de fortes averses se succèdent rapidement, que les fentes de retrait se ferment avant que le sol ne soit humecté en profondeur. L'eau coule alors sur la surface, devenue étanche, sans pénétrer dans le sous-sol.

Deux groupes ont été reconnus dans cette classe : d'abord le groupe lithomorphe grumosolique, dont la structure grumeleuse en surface et à tendance prismatique dans l'horizon sous-jacent, demeure la caractéristique principale, et le groupe lithomorphe à structure compacte dès la surface.

d) Sols riches en sesquioxydes libres et humus bien évolué

Dans ces sols les sesquioxydes de fer libérés lors de la décomposition des minéraux restent bien individualisés.

Deux groupes - correspondant à deux sous-classes différentes - appartiennent à cette classe dans la région étudiée. Le groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés contient généralement des concrétions et présente un certain degré d'hydromorphie. La caractéristique principale est la présence, dans la partie supérieure du profil, d'un horizon sableux intensément lessivé qui passe graduellement à une texture plus fine en profondeur.

Le groupe des sols faiblement ferrallitiques comprend les sols rouges ou brun-rouge, où les sesquioxydes de fer sont plus individualisés que ceux de l'aluminium avec un certain entraînement de l'argile de l'horizon de surface. Ces sols ont un profil très épais peu différencié en horizons. La texture du matériau originel varie du "loam" sableux au "loam" argileux. Certains sols ont des concrétions, d'autres une carapace ou même une cuirasse. Le pH est presque neutre à la surface et devient plus acide en profondeur. Les profils avec traces d'hydromorphie ont une couleur brune plutôt que rouge.

e) Sols à alcali sodico-magnésien

Ces sols ont un complexe adsorbant partiellement saturé de sodium et de magnésium. La couche de surface est noire et épaisse. Les horizons sous-jacents possèdent une structure cubique large à tendance prismatique. Les concrétions ferrugineuses, manganésifères et les nodules calcaires abondent dans ces horizons. Un seul groupe se trouve dans la région étudiée. C'est le groupe des sols lessivés à alcali (voisin des Solonetz).

f) Sols hydromorphes

Ces sols sont caractérisés par un engorgement temporaire ou permanent. Ils sont tachetés de pseudogley (rouille) avec ou sans gley (gris-pâle). Les phénomènes pédologiques dominants liés à l'hydromorphie sont le lessivage localisé des oxydes de fer, la présence de fer à l'état ferreux aussi bien que ferrique, l'accumulation de matière organique à la surface, la formation parfois de concrétions manganésifères. Plusieurs groupes sont représentés dans les régions cartographiées. On y trouve ainsi le groupe semi-tourbeux, dont les horizons de surface contiennent de la matière organique filamenteuse partiellement décomposée, les horizons plus profonds encore très humifères ayant une consistance presque gluante très caractéristique, le groupe moyennement humifère à hydromorphie d'ensemble, qui comprend les sols acides, calcaires, salins sur des alluvions ou colluvions argileuses ou sableuses, avec ou sans concrétions, cuirasse ou carapace.

DEUXIEME PARTIE

LES SOLS DE LA REGION MARITIME

INTRODUCTION

Le secteur cartographié dans le Sud-TOGO, dont les limites apparaissent sur la figure 2, comprend des parties importantes des circonscriptions administratives de LOME, ANECHO, TABLIGBO et une proportion assez faible de la circonscription de TSEVIE. Toutes ces circonscriptions font partie de la région Maritime du TOGO. Du point de vue économique, le secteur cartographié est le plus important de tout le TOGO et contient le tiers de la population totale qui s'élève à environ 1 500 000 habitants. Il faut noter aussi que cette région côtière peut exporter ses produits sans frais onéreux de transport à l'intérieur, et contient en plus quelques usines de transformation, comme la féculerie de GANAVE, l'huilerie d'ALOKOEGBE et la savonnerie la "Chimique Africaine" de BÊ.

Le secteur étudié possède aussi le réseau routier le plus serré et la densité de marchés importants la plus élevée du pays.

I - FACTEURS DE PEDOGENESE

Le sol est une entité naturelle qui résulte des actions et des réactions, pendant un temps donné, d'un certain nombre de facteurs naturels, connus sous le nom de facteurs pédogénétiques. Ces facteurs sont :

Le climat dont les constituants température et pluviométrie sont les plus importants au point de vue de la génèse des sols.

La géologie (nature lithologique de la roche-mère).

Le relief, la topographie et le drainage qui influencent le régime d'humidité et le climat du sol.

La végétation, les micro-organismes et la faune qui apportent de la matière organique dans le sol et la transforme. Ils constituent l'élément biologique du sol.

L'homme qui modifie l'équilibre naturel en y apportant des conditions artificielles.

Parmi tous ces facteurs, s'établit un point d'équilibre, qui reflète la nature et le degré des actions et réactions de tous les facteurs, les uns envers les autres. Ce point d'équilibre correspond à une unité donnée de classification et de cartographie, la série. C'est afin de comprendre l'origine des 58 séries établies dans la région étudiée que seront exposées et discutées les données suivantes sur chacun des facteurs mentionnés précédemment.

A. LE CLIMAT

Le climat est discuté en détail dans la section du rapport traitant de l'hydrologie ; c'est pourquoi, il n'est traité ici qu'en termes de facteur pédogénétique. Le climat de la région appartient au type équatorial guinéen ; caractérisé par deux saisons des pluies et deux saisons sèches, dont l'une fort courte entre les deux saisons des pluies. La température est élevée et les écarts tant quotidiens que mensuels en sont peu importants. Le degré d'humidité de l'atmosphère est toujours élevé et les vents dominants varient entre le Sud et l'Ouest.

Pluviométrie

Selon les rapports publiés par le Service Météorologique du TOGO (13), la principale saison des pluies dans la région côtière débute en Mars et se termine en Juullet, avec un maximum en Juin. La petite saison des pluies dure de fin Septembre à début Novembre (voir le tableau 1 à cet effet).

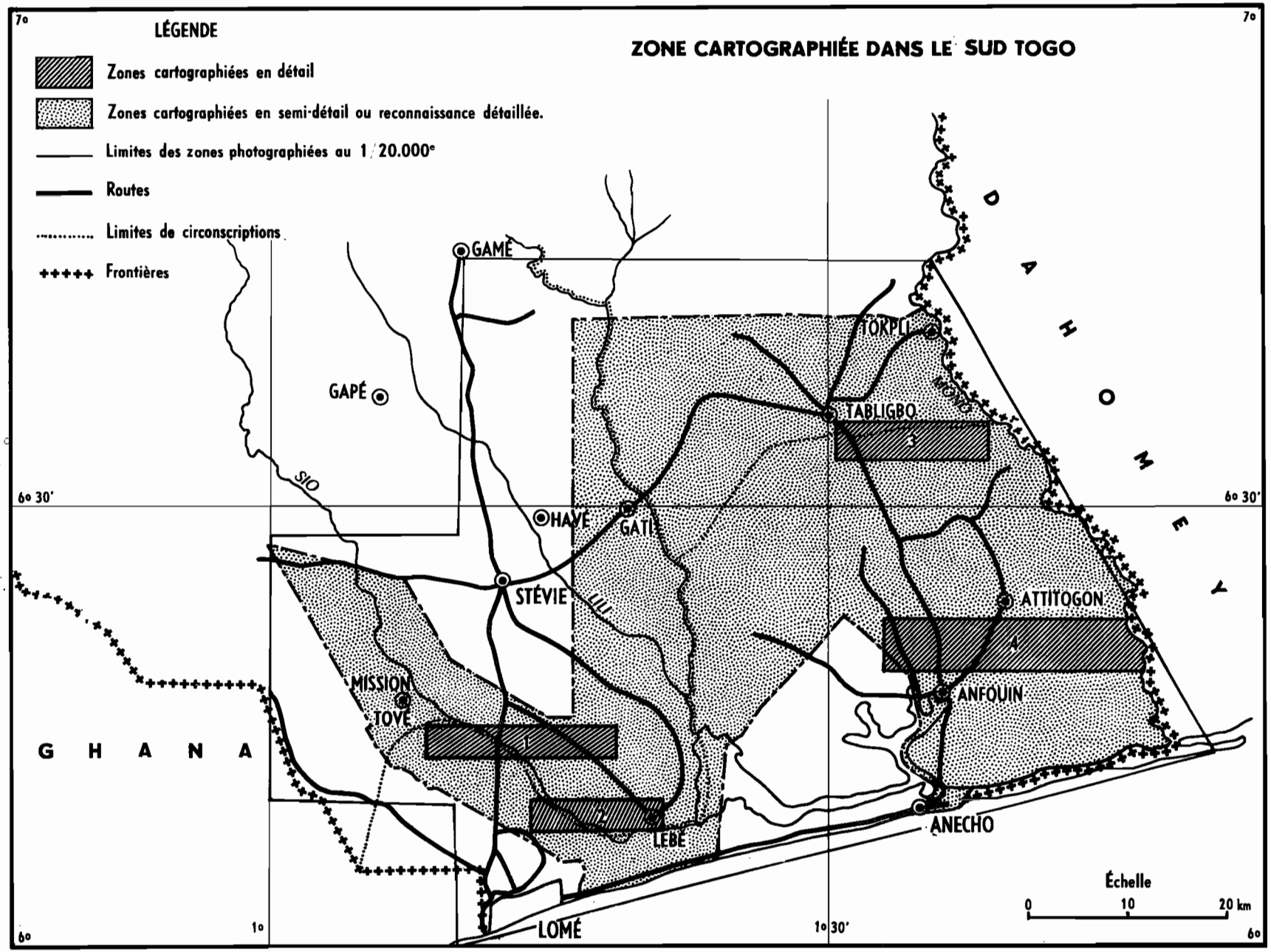

ZONE CARTOGRAPHIÉE DANS LE SUD TOGO
LÉGENDE
Zones cartographiées en détail
Zones cartographiées en semi-détail ou reconnaissance détaillée.
Limites des zones photographiées au 1/20.000e
Routes
Limites de circonscriptions
Frontières
7o
6o 30'
6o
1o
1o 30'
GAMÉ
GAPÉ
SIO
HAVÉ
GATÉ
STÉVIE
LILI
MISSION TOVE
TOKPLI
MONO
TABLIGBO
ATTITOGON
ANFOUIN
ANECHO
LEBE
LOMÉ
GHANA
DAHOMEY
Échelle
0 10 20 km

Figure 2

TABLEAU 1

MOYENNES ET EXTREMES MENSUELS ET ANNUELS DES HAUTEURS DE PLUIES EN MILLIMETRES
ET DU NOMBRE DE JOURS DE PLUIE
ANNEE 1963 INCLUSE

			Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Annuel		Moy. An.
			mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	Observ.
LOME Ville	5 m	Min.	0	0	0	0	0	0	19	3,0	28	2,0	4	2,0	0	0	0	0	0	0	1	1,0	0	0	0	0	502	29,0	
	06°07'N	Moy.	11	1,0	28	1,8	53	4,5	97	6,7	139	9,6	202	11,7	63	6,0	17	3,7	39	6,0	90	8,2	23	3,6	11	1,1	790	64,0	54
	0°14'E	Max.	8	3,0	156	4,0	177	10,0	227	13,0	356	20,0	656	22,0	349	19,0	55	17,0	144	18,0	292	19,0	151	10,0	83	5,0	1371	102,0	
LOME Aéroport	20 m	Min.	0	0	0	0	21	2	55	3,0	63	8,8	117	11,0	1	3,0	1	2,0	2	4,0	50	3,0	2	1,0	0	0	614	71,0	
	06°10'N	Moy.	14	1,1	30	2,0	65	5,9	105	8,0	158	12,8	254	17,0	86	9,0	31	6,2	44	9,0	131	12,2	41	4,4	5	1,5	945	50,5	14
	01°15'E	Max.	45	3	168	5,0	126	11,0	246	12,0	253	17,0	696	25,0	238	22,0	178	12,0	120	18,0	214	18,0	136	8,0	39	7,0	1541	113,0	
SAGUIDE	5 m	Min.	0	0	0	0	4	1,0	14	2,0	46	3,0	56	4,0	0	0	0	0	1	2,0	35	2,8	0	0	0	0	620	36,0	
	06°10'N	Moy.	14	0,9	26	1,8	68	4,8	117	6,9	154	9,5	246	13,5	63	4,2	22	2,7	37	4,8	127	8,3	41	3,9	9	1,4	954	62,6	14
	01°22'E	Max.	87	3,0	129	5,0	260	12,0	210	12,0	322	14,0	600	20,0	181	11,0	70	7,0	79	12,0	304	14,0	130	7,0	54	5,0	1534	80,0	
ANECHO	11 m	Min.	0	0	0	0	0	0	17	1,0	0	0	12	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	387	37,0	
	06°14'N	Moy.	15	1,1	33	1,5	63	4,1	107	6,2	143	6,7	241	11,1	76	3,0	12	1,5	35	4,3	130	7,0	40	3,2	11	0,9	872	54,8	45
	01°36'E	Max.	77	4,0	210	7,0	194	9,0	370	12,0	392	18,0	604	21,0	289	15,0	153	9,0	162	14,0	246	17,0	145	3,0	76	4,0	1575	93,0	
Mission TOVE	52 m	Min.	0	0	0	0	10	1,0	25	3,0	30	2,0	13	2,0	0	0	0	0	26	2,0	12	2,0	0	0	0	0	586	39,0	
	06°19'N	Moy.	14	1,3	28	2,0	93	6,1	118	6,1	165	8,7	167	9,3	70	5,2	41	3,7	108	6,5	132	9,2	73	5,8	17	1,9	1052	65,8	25
	01°07'E	Max.	76	4,0	123	8,0	243	12,0	300	12,0	403	14,0	315	14,0	359	18,0	259	22,0	408	17,0	324	19,0	137	11,0	59	3,0	1520	101,0	
AKLAKOU	15 m	Min.	0	0	0	0	15	2,0	22	3,0	43	2,0	44	3,0	0	0	0	0	1	1,0	6	1,0	0	0	0	0	695	44,0	
	06°21'N	Moy.	14	1,2	33	1,5	67	4,8	122	6,6	153	9,4	226	11,3	90	5,5	23	2,4	55	5,0	234	8,1	68	4,4	19	1,4	962	61,8	26
	01°43'E	Max.	64	3,0	135	5,0	202	11,0	207	13,0	310	14,0	551	19,0	357	11,0	153	10,0	173	11,0	400	15,0	353	9,0	69	5,0	1451	81,0	
ATTITO-GON	42 m	Min.	0	0	0	0	24	2,0	29	2,0	26	2,0	33	1,0	0	0	0	0	2	1,0	7	1,0	12	2,0	0	0	608	43,9	
	06°25'N	Moy.	17	1,4	29	1,7	58	5,3	112	6,1	189	9,3	179	10,2	89	5,8	25	3,4	50	6,6	127	5,3	61	5,4	28	2,2	1054	67,0	25
	01°40'E	Max.	98	3,0	104	4,0	313	11,0	237	10,0	746	14,0	587	16,0	320	16,0	169	13,0	318	14,0	311	20,0	162	12,0	135	6,0	2072	100,0	
TSEVIE	95 m	Min.	0	0	0	0	1	1,0	26	3,0	48	3,0	15	2,0	3	1,0	0	0	19	2,0	45	3,0	0	0	0	0	724	40,0	
	06°26'N	Moy.	12	1,3	41	2,7	100	6,0	123	7,1	139	5,0	171	9,7	75	6,9	37	5,0	102	8,6	135	9,9	71	5,6	26	2,9	1039	73,5	33
	01°13'E	Max.	50	4,0	175	7,0	324	10,0	220	13,0	277	16,0	365	15,0	250	15,0	174	10,0	346	10,0	239	16,0	157	10,0	124	8,0	1476	105,0	
ASSAHOUN	118 m	Min.	0	0	0	0	41	3,0	19	1,0	36	4,0	59	3,0	0	0	0	0	47	2,0	69	3,0	0	0	0	0	779	44,0	
	06°27'N	Moy.	25	1,7	51	2,6	120	6,0	125	6,8	161	8,3	173	8,4	71	4,8	41	3,3	122	7,4	154	9,0	72	5,3	27	2,5	1173	68,4	25
	00°54'E	Max.	111	7,0	177	6,0	239	14,0	237	9,0	320	13,0	402	20,0	245	12,0	144	10,0	328	16,0	375	13,0	292	9,0	92	9,0	1722	95,0	
AFEGNEN	70 m	Min.	0	0	0	0	45	3,0	15	2,0	24	5,0	56	3,0	0	0	0	0	2	1,0	72	5,0	13	2,0	0	0	722	47,0	
	06°30'N	Moy.	7	0,9	27	2,0	57	6,0	101	6,0	160	6,0	172	9,0	89	6,0	45	4,3	93	8,4	143	10,4	80	5,7	29	2,1	1027	68,6	17
	01°37'E	Max.	28	3,0	72	4,0	226	13,0	190	12,0	209	11,0	301	16,0	209	12,0	171	13,0	207	15,0	275	10,0	207	10,0	88	5,0	1415	98,0	
TCHEKPO	81 m	Min.	0	0	0	0	31	3,0	11	4,0	69	2,0	35	3,0	2	1,0	0	0	6	1,9	13	6,8	5	1,0	0	0	769	55,0	
	06°32'N	Moy.	14	1,4	25	2,2	52	6,0	127	8,0	153	9,3	103	10,9	63	6,3	64	6,2	117	8,3	145	10,3	76	6,6	10	2,0	1141	77,2	23
	01°22'E	Max.	42	4,0	73	6,0	235	15,0	219	12,0	400	16,0	399	17,0	239	13,0	366	15,0	466	15,0	293	15,0	239	12,0	101	5,0	1864	101,0	
KPEDJI	63 m	Min.	0	0	10	1,0	13	1,0	62	3,0	73	6,0	83	4,0	0	0	0	0	58	1,0	93	6,0	29	1,0	6	1,0	847	50,0	
	06°32'N	Moy.	13	1,5	60	4,0	131	7,0	135	7,4	136	8,0	268	9,4	76	4,6	42	2,6	126	6,7	163	12,1	52	4,3	32	2,3	1152	66,3	11
	01°01'E	Max.	46	3,0	162	10,0	292	12,0	205	10,0	275	13,0	273	12,0	124	11,0	137	6,0	364	11,0	268	17,0	109	7,0	91	5,0	1399	90,0	
TABLIGBO	51 m	Min.	0	0	0	0	18	3,0	54	3,0	56	5,0	30	7,0	0	0	0	0	10	3,0	10	2,0	4	3,0	0	0	839	61,0	
	06°35'N	Moy.	14	1,5	36	2,3	103	7,2	129	7,7	160	11,2	162	12,0	82	8,4	50	5,6	106	9,2	170	12,0	82	6,0	20	2,0	1107	52,0	25
	01°30'E	Max.	63	4,0	187	5,0	370	15,0	227	13,0	300	21,0	265	20,0	256	19,0	194	21,6	265	19,0	327	21,0	179	15,0	78	7,0	1436	149,0	
AGLA-TOUVE	122 m	Min.	0	0	0	0	32	1,0	74	3,0	55	4,0	64	4,0	0	0	0	0	21	2,0	55	5,0	0	0	0	0	834	42,0	
	06°40'N	Moy.	21	1,5	47	2,9	123	6,8	131	7,0	163	9,1	114	10,0	55	6,6	71	4,4	141	8,1	162	5,5	56	4,3	33	2,2	1210	73,0	26
	01°10'E	Max.	10	5,0	142	7,0	221	11,0	252	13,0	293	14,0	337	23,0	225	15,0	351	12,0	265	10,0	300	17,0	251	13,0	156	6,0	1674	98,0	
GLEKOVE	121 m	Min.	0	0	0	0	21	2,0	79	5,0	71	6,0	35	5,0	0	0	0	0	10	2,0	40	4,0	9	1,0	0	0	508	41,0	
	06°43'N	Moy.	38	1,8	47	3,1	140	7,1	136	7,7	177	8,5	177	9,8	113	6,6	72	5,2	155	8,6	166	10,5	57	5,1	28	2,0	1309	76,8	26
	00°49'E	Max.	218	8,0	149	10,0	295	12,0	254	13,0	397	15,0	424	16,0	313	23,0	263	26,0	324	24,0	316	20,0	161	11,0	154	5,0	2125	108,8	

La grande saison des pluies débute en Mars par des averses de fin de journée ou de fin de nuit, liées à des orages thermiques. Les orages d'après-midi viennent généralement de l'intérieur, et les averses de nuit viennent de la mer. Les données du tableau 1 indiquent qu'en Mai, la fréquence des averses augmente jusqu'à environ une averse tous les trois jours. En Juin, la fréquence augmente encore légèrement, mais l'intensité des orages diminue et leur durée s'allonge. Ce sont les pluies de mousson. La grande saison des pluies se termine au cours de la première quinzaine de Juillet par une diminution très nette de la pluviométrie, bien qu'en certaines années on observe encore des pluies ou des bruines de mousson.

La petite saison des pluies apparaît en Septembre. Elle débute par quelques pluies de mousson, atteint un maximum en Octobre et se termine vers la mi-Novembre par des orages, d'intensité généralement forte. La petite saison est beaucoup moins marquée que la grande saison des pluies. Le maximum d'Octobre est moins élevé que celui de Juin. Certaines années, il est presque inexistant.

Pendant la saison sèche, qui dure de la mi-Novembre à Mars, les précipitations sont rares et sont dues à des orages thermiques et occasionnellement, au passage de lignes de grains. Il peut ne pas y avoir même un millimètre de pluie pendant les mois de Décembre, Janvier, Février ainsi qu'en Août.

Les données du tableau 1 groupent toutes les stations pluviométriques qui couvrent la région étudiée. Les stations sont rangées par latitude croissante. Les pluviométries moyennes et maximales sont les plus élevées de toute l'année au mois de Juin pour toutes les stations, excepté MISSION TOVE, KPEDJI, TABLIGBO, AGBELOUVE et GLEKOVE. Pour ces dernières stations, les chiffres correspondants obtenus en Octobre sont autant sinon plus élevés que les données du mois de Juin. Les mois de Décembre et Janvier sont les plus secs de la grande saison sèche pour toutes les stations.

Les variations importantes que met en évidence le tableau 1 démontrent l'hétérogénéité de la pluviométrie dans cette région.

Un fait assez remarquable est l'augmentation générale des moyennes mensuelles de Septembre et Octobre et de la moyenne annuelle de pluviométrie, au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral. Ces moyennes sont les plus basses le long de la côte et atteignent des maxima à TABLIGBO ou GLEKOVE. Par contre, la moyenne pluviométrique de Juin évolue en sens opposé, ce qui diminue son importance proportionnelle dans la pluviométrie annuelle en direction du Nord.

Les moyennes mensuelles du nombre de jours de pluie varient directement mais non proportionnellement avec la pluviométrie. Ainsi de Mars à Juin, l'augmentation de la pluviométrie moyenne mensuelle est proportionnellement plus grande que l'augmentation du nombre de jours de pluie jusqu'au parallèle 6°26', le poste de MISSION TOVE excepté. C'est dire que la moyenne de pluviométrie par jour de pluie augmente d'une façon appréciable au cours de ces mois. La moyenne annuelle la plus basse du nombre de jours de pluie est à ANECHO bien que la pluviométrie annuelle moyenne y soit plus élevée qu'à LOME.

Le maximum de pluviométrie moyenne par jour de pluie au cours d'un mois est atteint avec 21,8 mm au mois de Juin à ANECHO. Cette donnée semble appuyer les observations faites sur le terrain, au cours des travaux de cartographie, que l'érosion était beaucoup plus importante dans la région d'ANECHO que dans la région de TABLIGBO.

Il faut ajouter cependant que la végétation arbustive est aussi beaucoup plus dense et importante autour de TABLIGBO qu'autour d'ANECHO, l'exploitation du sol y étant moins intensive.

On a groupé dans le tableau 2, pour quelques stations représentatives, les mois dont les moyennes pluviométriques sont supérieures à 100 mm, comprises entre 50 et 100, inférieures à 50 mm, en remarquant qu'elles sont partout supérieures à 10 mm.

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral, on assiste à un déplacement des moyennes mensuelles des classes 50 mm et 50-100 vers les classes supérieures. Il apparaît donc qu'à l'augmentation relativement lente de la pluviométrie annuelle se superpose une meilleure répartition ; ce fait est confirmé par l'observation des moyennes mensuelles maximales qui ne dépassent 200 mm que dans les stations voisines de la côte, comme LOME, ANECHO, AKLAKOU, qui ont par ailleurs les plus basses moyennes annuelles.

TABLEAU 2

NOMBRE DE MOIS A PLUVIOMETRIE DONNEE

	>100 mm	de 100 à 50 mm	<50 mm
LOME	**2** (V - VI)	4 (III-IV VII X)	6 (I-II VIII-IX XI-XII)
ANECHO	4 (IV-V-VI X)	**2** (III VII)	6 (I-II VIII-IX XI-XII)
AKLAKOU	4 (IV-V-VI X)	4 (III VII IX XI)	4 (I-II VIII XII)
TSEVIE	6 (III-IV-V-VI IX-X)	2 (VII XI)	4 (I-II VIII XII)
TABLIGBO	6 (III-IV-V-VI IX-X)	3 (VII-VIII XI)	3 (I-II XII)
GLEKOVE	7 (III-IV-V-VI-VII IX-X)	2 (VIII XI)	3 (I-II XII)

Les mois sont désignés en chiffres romains.

Le tableau 3 donne les moyennes mensuelles et annuelles des nombres de jours de pluies supérieures à 50 et 100 mm. Le nombre de jours de pluies supérieures à 100 mm est plus élevé le long de la côte qu'à l'intérieur. Il atteint le maximum à ANECHO et le minimum à AGBELOUVE et GLEKOVE. D'une façon générale, les variations mensuelles du nombre de jours de fortes pluies suivent les variations mensuelles de la pluviométrie.

Au cours des travaux sur le terrain, un bon nombre de paysans de la région d'ANECHO notamment, ont rapporté que les dépressions où les pédologues observaient de l'eau en permanence étaient encore cultivées quelques années auparavant. C'est afin de découvrir s'il existait des cycles dans le régime pluviométrique de la région étudiée que les moyennes décennales progressives ont été calculées. Les graphiques présentés à la figure 3 comparent les moyennes décennales progressives des stations qui ont 25 années ou plus d'observations continues. La progression décennale a été obtenue en déplaçant la décennie d'une année depuis la dixième année d'observation de chaque station jusqu'à 1963. Il est évident que la pluviométrie subit des variations qui pourraient être cycliques. Les régions de LOME et GLEKOVE ont déjà passé par un minimum, alors que la région d'AGBELOUVE semble avoir passé par un maximum pendant la même période du temps. Les courbes pour les régions d'ANECHO et AKLAKOU sont les plus intéressantes, car l'augmentation générale de la pluviométrie coïncide avec ces rapports des autochtones que certaines dépressions qui étaient cultivées autrefois sont maintenant inondées en permanence. Un fait curieux à constater, c'est que les moyennes décennales progressives d'ATTITOGON évoluent en un sens opposé à celui des moyennes d'AKLAKOU et d'ANECHO. Les régions d'ASSAHOUN et TABLIGBO n'indiquent aucune variation appréciable alors que les moyennes décennales progressives de la région de TSEVIE semblent augmenter un peu à la façon de celles de LOME.

MOYENNES DECENNALES PROGRESSIVES DE PLUVIOMÉTRIE

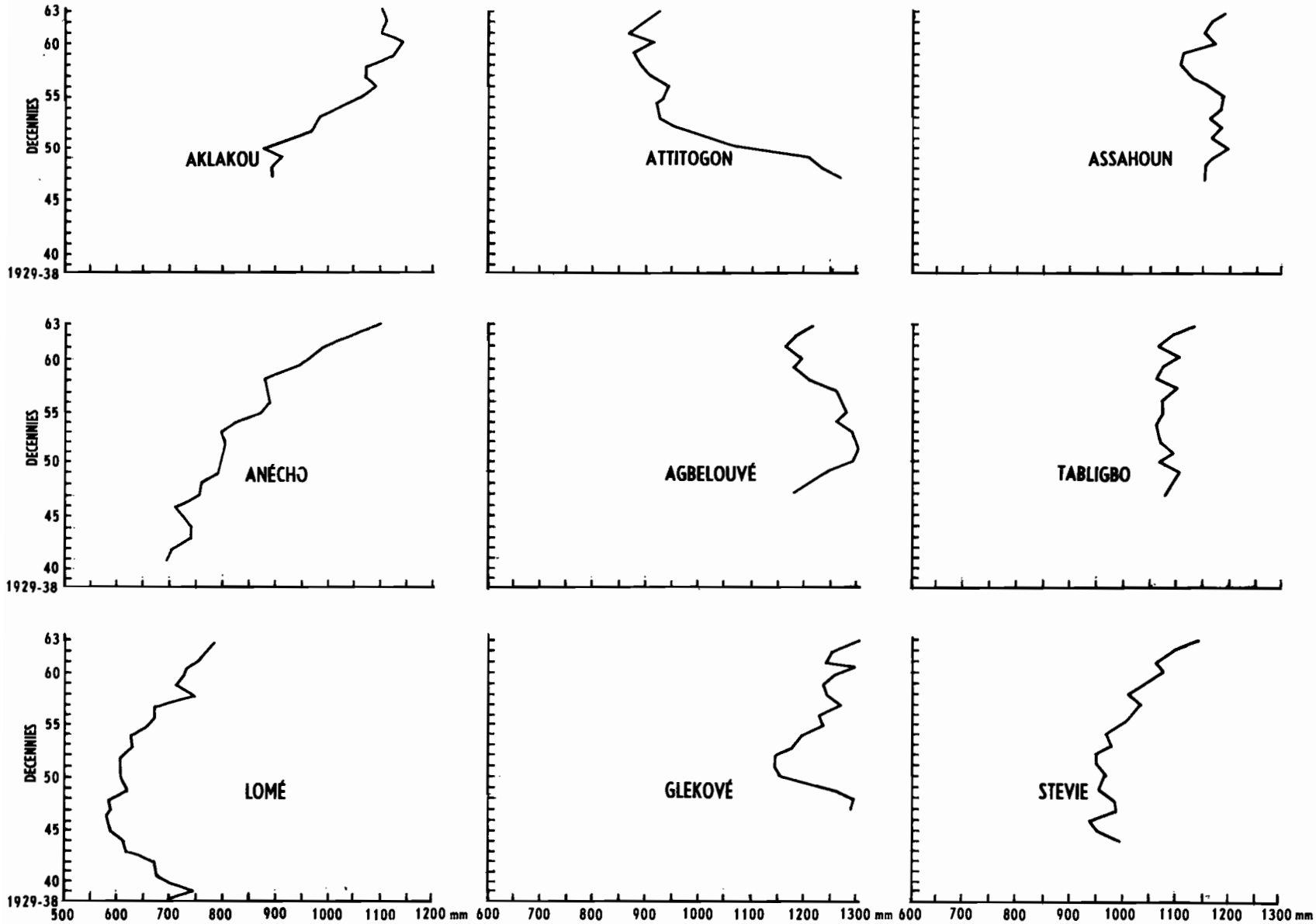


Figure 3

TABLEAU 3

MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES DU NOMBRE DE JOURS DE FORTES PLUIES
(supérieures à 50 et 100 mm)
ET MAXIMA EN 24 HEURES

Stations		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Années
	50 mm	0,04	0,11	0,15	0,22	0,37	0,78	0,15	0,04	0,04	0,04	0,04	0	2,38
LOME-Ville	100 mm	0	0	0	0,04	0,04	0,07	0,04	0	0	0,04	0	0	0,23
27 années	Max. en 24h	60,5	82,9	72,8	102,7	115,0	135,7	101,0	50,7	67,8	106,6	56,2	48,1	135,7
	Date	1942	1953	1959	1959	1940	1958	1933	1935	1935	1955	1935	1937	3.6.1958
	50 mm	0	0,30	0,30	0,30	0,60	0,60	0,40	0	0	0,50	0,20	0	3,20
LOME Aérodrome	100 mm	0	0	0	0,10	0,10	0,30	0	0	0	0,20	0	0	0,70
10 années	Max. en 24h	32,7	96,6	72,5	131,6	112,5	105,7	222,6	24,3	46,4	152,4	59,7	32,5	222,6
	Date	1954	1953	1955	1959	1952	1952	1958	1957	1951	1955	1950	1956	3.7.195
	50 mm	0	0,15	0,22	0,37	0,41	1,26	0,33	0,04	0,07	0,19	0,04	0	3,44
ANECHO	100 mm	0	0,04	0,04	0,04	0	0,33	0,04	0	0	0,04	0	0	0,52
27 années	Max. en 24h	66,0	210,0	93,2	113,0	140,7	200,0	139,0	66,0	71,9	135,8	96,2	51,7	210,0
	Date	1927	1932	1932	1955	1954	1959	1925	1921	1941	1951	1954	1952	6.2.1932
	50 mm	0,05	0,10	0,19	0,36	0,71	0,52	0,19	0	0,19	0,52	0,10	0	2,95
Mission TOVE	100 mm	0	0	0	0,05	0,05	0,19	0	0	9,10	0	0	0	0,39
21 années	Max. en 24h	68,9	52.1	82,3	152,5	107,0	130,6	70,3	80,0	120,7	78,4	60,0	37,7	152,5
	Date	1954	1954	1955	1939	1948	1940	1955	1949	1952	1954	1946	1958	25.4.1959
	50 mm	0,05	0,14	0,23	0,41	0,86	1,05	0,50	0	0,09	0,41	0,14	0	3,88
AKLAKOU	100 mm	0	0	0,05	0,05	0,05	0,27	0,09	0	0	0,09	0	0	0,60
22 années	Max. en 24h	64,2	80,3	130,5	122,3	102,8	150,4	146,9	41,8	90,9	250,5	72,3	48,4	250,5
	Date	1951	1945	1945	1953	1941	1948	1951	1950	1947	1951	1952	1947	2.10.1951
	50 mm	0,05	0,25	0,65	0,45	0,80	0,75	0,55	0	0,30	0,35	0	0,10	4,25
ATTITOGNON	100 mm	0	0	0,05	0,10	0,15	0,15	0	0	0	0,05	0	0	0,50
20 années	Max. en 24h	37,6	86,2	100,1	120,5	116,8	115,6	95,7	35,4	83,5	148,5	48,6	56,6	148,5
	Date	1939	1941	1941	1940	1942	1939	1949	1955	1947	1943	1941	1939	4.10.1943
	50 mm	0	0,07	0,33	0,23	0,33	0,53	0,17	0,17	0,13	0,23	0,17	0,03	2,32
TSEVIE	100 mm	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,03	0	0	0,06
30 années	Max. en 24h	34,6	67,4	94,2	92,2	88,5	162,6	80,8	56,6	50,6	104,3	96,2	63,2	162,6
	Date	1951	1956	1955	1957	1959	1948	1939	1947	1952	1953	1941	1935	28.6.1942
	50 mm	0,05	0,20	0,60	0,25	0,80	0,60	0,20	0,10	0,35	0,45	0,10	0	3,75
ASSEHOUN	100 mm	0	0,05	0	0	0,05	0,05	0	0	0	0	0	0	0,15
20 années	Max. en 24h	64,2	112,5	54,4	50,7	110,4	121,0	81,4	73,5	86,2	90,0	61,0	54,2	121,0
	Date	1959	1955	1942	1954	1938	1947	1939	1951	1945	1955	1943	1944	24.6.1947
	50 mm	0	0	0,32	0,53	0,56	0,53	0,16	0,16	0,26	0,37	0,05	0,05	3,01
TCHEKPO	100 mm	0	0	0	0	0	0,11	0	0,05	0	0	0	0	0,16
DEDAKPO	Max. en 24h	35,0	37,6	93,8	88,2	96,5	130,1	83,0	113,4	72,4	81,2	48,0	93,0	130,1
19 années	Date	1940	1947	1939	1949	1939	1948	1939	1947	1959	1948	1939	1954	17.6.1948
	50 mm	0	0,05	0,52	0,48	0,43	0,67	0,29	0,24	0,39	0,49	0,10	0	3,64
TABLIGBO	100 mm	0	0	0	0,05	0,14	0,05	0	0	0	0,10	0	0	0,34
21 années	Max. en 24h	35,5	59,0	90,6	114,3	146,5	108,3	86,3	66,4	92,5	105,8	72,4	50,0	146,5
	Date	1942	1954	1942	1945	1942	1953	1939	1951	1954	1951	1959	1937	25.5.1942
	50 mm	0,05	0,05	0,36	0,50	0,59	0,45	0,15	0,27	0,32	0,45	0,14	0,14	3,70
AKBELOUVE	100 mm	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
22 années	Max. en 24h	58,5	79,5	114,0	25,5	71,0	71,0	64,0	73,0	61,0	79,5	71,6	65,0	114,0
	Date	1950	1951	1948	1943	1953	1941	1947	1950	45 et 52	1938	1950	1939	3.3.1948
	50 mm	0,05	0,25	0,45	0,35	0,45	0,40	0,45	0,15	0,20	0,55	0	0,15	3,45
GLEKOVE	100 mm	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
	Max. en 24h	51,0	75,6	81,5	103,2	130,0	50,9	67,3	57,0	89,3	72,1	41,5	63,1	103,2
	Date	1954	1948	1944	1958	1942	1957	1948	1943	1957	1945	1939	1939	23.4.1950

Température

Selon le tableau 4, la température varie peu dans le temps pour toute la région étudiée. Les écarts de température entre les maxima et les minima moyens mensuels pour les stations de LOME et de TOGO-Ville sont de 6 à 9°C, alors que ceux de la station de TABLIGBO varient entre 9 et 13°C. Les mois de Juin à Septembre ont les écarts de température les moins importants de toute l'année, grâce à une température maximale moins élevée que pendant les mois de Décembre à Mars. La température mesurée à quelques centimètres de sol sans abri accuse des écarts plus considérables que les températures citées au tableau 4, surtout parce que les maxima moyens au sol sont de 8 à 11°C plus élevés que les autres maxima moyens pendant toute l'année à l'exception de Juin, Juillet et Août où l'écart varie entre 5 et 7°C à cause de la forte nébulosité. Les minima moyens au sol ne sont que d'un ou deux degrés plus bas que les minima moyens cités au tableau 4. D'une façon générale, on pourrait dire que les maxima moyens donnés pour chaque station au tableau 4 seraient approximativement la température moyenne mensuelle au niveau du sol sans abri. Quant à la température moyenne du sol même, elle varie très peu à LOME à 30, 60 et 100 cm de profondeur. Elle est généralement de 2 à 5°C plus élevée que la température moyenne sous abri.

TABLEAU 4

MOYENNES, MAXIMA ET MINIMA MOYENS DES TEMPERATURES DE L'AIR SOUS ABRI EN °C, ANNEE 1962 INCLUSE

Stations	N° d'années d'observ.		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	An.
LOME-Ville	29	mini-moy	22,8	24,0	24,4	24,2	23,8	23,1	22,4	21,9	22,7	22,9	23,3	23,1	23,2
		moy	27,8	27,8	28,3	28,0	27,5	26,3	25,2	24,8	25,7	26,5	27,2	27,2	26,8
		maxi-moy	31,1	31,6	32,1	31,9	31,2	29,6	28,0	27,7	28,7	30,0	31,1	31,3	30,4
LOME-Aérodrome	12	mini-moy	22,3	23,1	23,7	23,4	22,9	22,3	21,8	21,3	22,0	22,1	22,3	22,1	22,5
		moy	26,8	27,5	27,9	27,6	26,9	25,6	24,6	24,5	25,5	25,9	26,6	26,8	26,4
		maxi-moy	31,3	31,9	32,1	31,7	30,9	28,8	27,5	27,6	29,0	29,7	30,9	31,5	30,2
TOGO-Ville	6	mini-moy	22,8	24,1	24,4	23,8	23,5	22,8	22,6	22,0	22,8	23,0	23,3	23,0	23,2
		moy	27,1	28,8	28,2	27,6	27,4	26,0	25,3	25,0	26,0	26,5	27,3	27,2	26,8
		maxi-moy	31,4	32,1	32,1	31,5	31,3	29,4	28,1	28,1	29,3	38,0	31,2	31,5	30,5
TABLIGBO	9	mini-moy	21,7	22,3	22,7	22,4	22,3	21,6	21,2	20,6	21,3	21,6	22,1	21,7	21,8
		moy	27,5	28,8	28,7	27,7	27,3	25,8	24,9	24,9	25,9	26,4	27,2	27,2	26,8
		maxi-moy	33,3	35,2	34,5	33,1	32,4	30,0	28,7	29,3	30,4	31,1	32,4	32,7	31,9

Evaporation

L'évaporation est mesurée dans très peu de stations de la région étudiée, deux des quatre stations ont même été installées pour faire des études climatologiques en relation avec les études hydrologiques. Les données sont présentées au tableau 5. D'une façon générale, l'évaporation varie à l'inverse de la pluviométrie. C'est-à-dire qu'elle atteint le maximum en saison sèche, au mois de Mars, et son minimum en fin de saison humide en Juin ou Juillet. L'évaporation totale moyenne annuelle à LOME est supérieure à la pluviométrie moyenne, ce qui indique une déficience très nette en humidité pour les cultures sur sol sec en saison sèche, surtout si l'on tient compte de ce que les pertes d'humidité par transpiration s'ajoutent aux pertes par évaporation.

Dans la zone du Lac ELIA, au fond de la dépression de la LAMA, l'évaporation est basse et la pluviométrie annuelle peut, semble-t-il, dépasser les pertes totales d'humidité par évapotranspiration.

Pour les autres stations, il semble que les estimations données par le "Piche" soient trop basses et il est plus sûr de se reporter aux résultats des mesures d'évaporation en bac, qui sont rassemblées dans le rapport hydrologique.

TABLEAU 5

EVAPORATION, MESUREE AU PICHE, EXPRIMEE EN MM

Stations	Périodes		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N.	D	Totaux
LOME Aérodrome	1953-61	min	67,0	78,7	84,9	64,5	59,2	44,8	49,9	54,5	70,1	59,4	66,4	71,7	842,0
		moy	93,8	100,9	113,2	94,1	84,7	60,5	70,5	79,8	88,1	79,6	87,3	96,4	1049,3
		max	158,1	136,4	146,6	121,6	115,5	82,3	98,1	99,8	110,8	102,3	122,5	128,9	1295,3
TABLIGBO	1955-61	min	58,6	73,2	65,4	61,5	48,2	34,5	38,8	46,3	44,8	48,5	45,1	48,1	666,7
		moy	80,1	93,9	91,9	67,4	61,9	46,0	49,9	64,9	72,1	57,5	55,2	68,6	795,5
		max	109,3	111,7	122,3	79,9	86,6	52,8	64,9	97,2	82,7	59,4	62,0	90,3	844,6
NOME-HOUNK PATI	1963		65,1	75,6	124,8	90,9	63,0	51,0	43,4	45,5	48,0	55,8	54,0	65,1	782,4
LAC ELIA	1962-63		49,6	61,6	74,4	60,0	37,2	30,0	34,1	37,2	39,0	40,3	39,0	46,5	554,9

B. GEOLOGIE ET ROCHES-MERES

L'importance des roches comme agent de pédogénèse provient à la fois du fait qu'elles offrent une résistance plus ou moins grande à l'altération et un matériau de constitution variable dans lesquels les processus de pédogénèse pourront s'exprimer différemment et qu'ils transformeront en des matériaux également différents. Leur importance relève du fait, que des roches différentes soumises aux mêmes processus d'altération, donneront des sols différents et qu'en plus d'offrir une résistance aux processus, elles peuvent même modifier ces processus ou leur intensité par leur relief.

Formations géologiques

La carte géologique de la figure 4 a été préparée en assemblant les informations présentées par AICARD (1) et par SLANSKY (14) sur leurs cartes géologiques et légèrement corrigées au cours des études présentes. Selon ces deux auteurs, les formations géologiques sont telles que présentées au tableau 6. Cependant, l'agencement suivant correspond à la chronologie géologique de BATES.

TABLEAU 6

CHRONOLOGIE ET FORMATION GEOLOGIQUES

Chronologie		Formation et descriptions
Quaternaire	- Récent	Dépôt récents fluvio-lacustres, lagunaires, littoraux.
? ? ?	- Continental Terminal	Série des plateaux avec niveau inférieur fin et niveau supérieur grossier, recouvert d'une formation sablo-argileuse.
Tertiaire	- Eocène Moyen.	Calcaires, conglomérats phosphatés, argiles marneuses.
	- Lutetien	
	- Eocène Inférieur . . .	Couche de base contenant argile peu feuilletée, sans attapulgite, au dessus d'une formation argilo marneuse, feuilletée à attapulgite avec niveaux calcaires, souvent phosphatés ou glauconieux.
	- Ypresien	
	- Paléocène Supérieur.	Argile marneuse feuilletée avec attapulgite, avec un niveau phosphaté et glauconieux à la partie inférieure. La partie supérieure ne contient plus d'attapulgite.
Pré-Cambrien	- Dahomeyen.	Groupe de l'Ofé - gneiss à biotite et amphibole. Groupe du Kabré - gneiss à amphibole et pyroxénite. Groupe du Chra - embrechites indifférenciées.

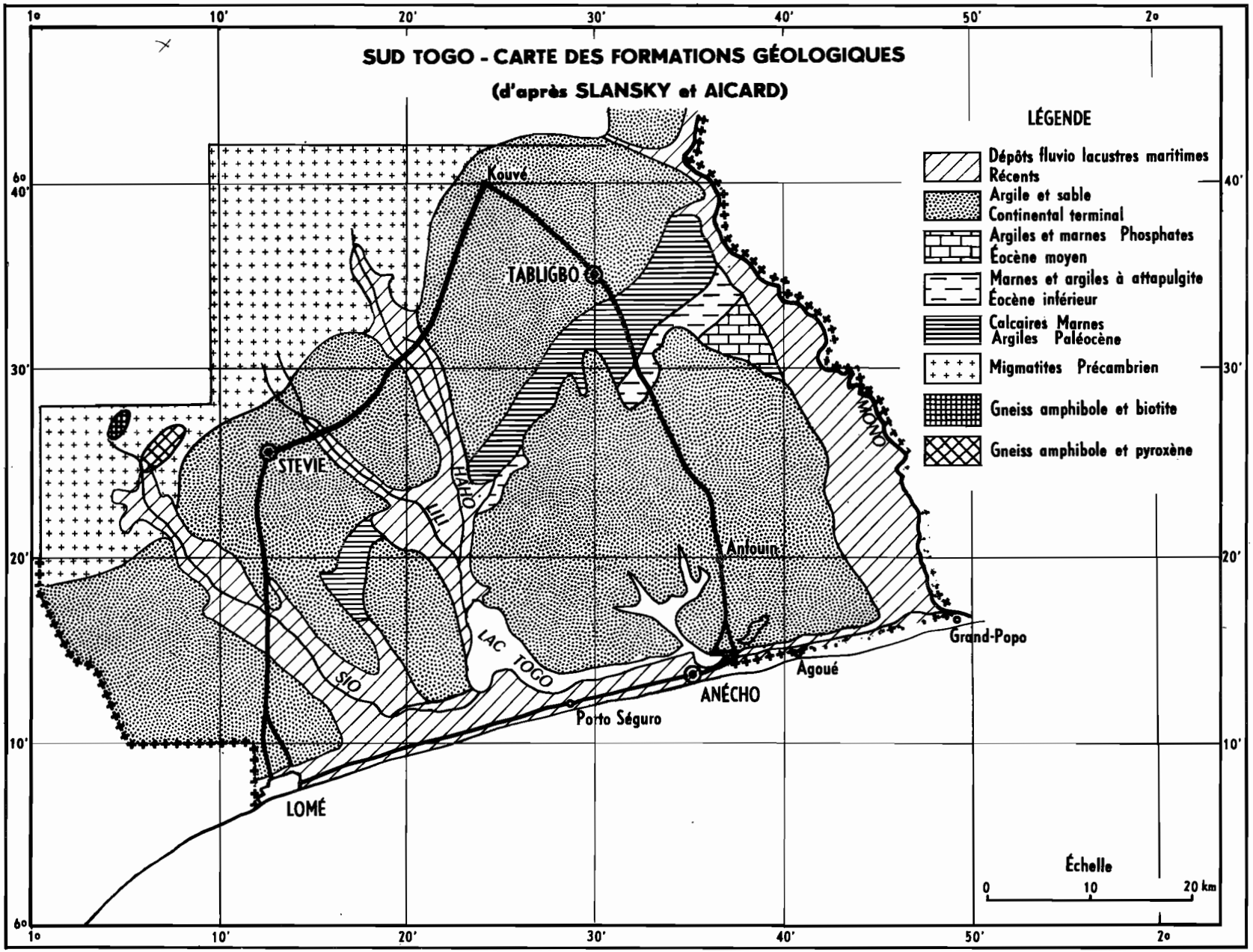

SUD TOGO - CARTE DES FORMATIONS GÉOLOGIQUES
(d'après SLANSKY et AICARD)
LÉGENDE
Dépôts fluvio lacustres maritimes Récents
Argile et sable Continental terminal
Argiles et marnes Phosphates Éocène moyen
Marnes et argiles à attapulgite Éocène inférieur
Calcaires Marnes Argiles Paléocène
Migmatites Précambrien
Gneiss amphibole et biotite
Gneiss amphibole et pyroxène
Kouvé
TABLIGBO
STEVIE
HAHO
MONO
Anfouin
LAC TOGO
SIO
Grand-Popo
Agoué
ANÉCHO
Porto Séguro
LOMÉ
Échelle
0 10 20 km
1° 10' 20' 30' 40' 50' 2°
6° 40' 30' 20' 10'

Figure 4

La majeure partie de la région étudiée repose sur le continental terminal et comprend en plus la partie Togolaise de la Dépression de la LAMA, qui contient des argiles à attapulgite et de la montmorillonite des époques Eocène et Paléocène du Tertiaire. Les limites Nord-Ouest de la région touchent le Pré-Cambrien avec ses gneiss et ses migmatites. Les grandes plaines alluviales de même que le littoral et la région des lagunes sont recouvertes de dépôts meubles, récents.

Composition minéralogique et chimique

Le degré, la vitesse et les produits d'altération varient principalement avec la constitution minéralogique et la composition chimique des roches. C'est à titre d'information générale sur la composition des formations géologiques, que les données du tableau 7 ont été sélectionnées parmi les résultats cités par AICARD et SLANSKY.

TABLEAU 7

COMPOSITION MINERALOGIQUE ET CHIMIQUE DE QUELQUES FORMATIONS

Groupe Géologique	Minéraux	Résultats d'analyses en pourcentages								
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	$H_2O + CO_2$ etc.
Continental Terminal à OUAGBO, ALIHO, DAHOMEY (données de Slansky)	Argile blanche et violacée avec kaolinite exclusivement	59,8	22,3	3,6		0,1	0,6			13,6
Lutetien, à BOPA, DAHOMEY (données de Slansky)	Roche argileuse avec montmorillonite et kaolinite	40,8	12,3	9,5		1,7	9,7			26,1
Yprésien à AFAGNAN (données de Slansky)	Roche argileuse avec attapulgite et montmorillonite	45,6	12,9	9,2		4,6	0,6			26,1
Chra-embréchite à biotite, près de TSEVIE (données de Aicard)	Quartz, microcline, oligoclase, anorthite avec myrmékite et traînées de biotite avec épidote, hornblende verte, zircon, sphène et apatite	69,1	14,2	0,6	5,4	1,1	2,7	4,4	1,4	1,1
Ofé-Gneiss à amphibole et biotite à TOIGBO (données de Aicard)	Quartz, andesine, amphibole, biotite, grenats, épidote, apatite, parfois microcline	59,5	17,0	2,2	4,2	3,5	5,5	4,4	1,1	2,6

Les résultats analytiques du tableau précédent indiquent que des roches avec carbonate de calcium existent dans la région cartographiée et que d'autres, tels que les gneiss à amphibole et biotite qui contiennent des silicates de calcium, sont susceptibles de produire des carbonates de calcium dans les sols après l'altération des silicates. La présence d'une couche de carbonate de calcium reposant entre le gneiss et une couche de sol noir non calcaire, observée au cours des études présentes à 10 km au Nord de TSEVIE, pourrait indiquer que l'altération des silicates de calcium a eu lieu en même temps qu'une migration descendante et qu'une accumulation des ions carbonatés, au-dessus de la couche imperméable que forme le gneiss.

Le calcaire de ces diverses formations peut d'ailleurs être à l'origine de certains sols calcaires des plaines alluviales.

Dans le cas des sols calcaires de termitières, il ne faut pas rejeter la possibilité d'une action spécifique des termites sur les silicates de calcium déjà plus ou moins altérés, et amenant à la concentration locale de carbonate de calcium.

Certains des bancs calcaires observés précédemment par SLANSKY et par nous au cours de cette étude, sont enfouis peu profondément sous les sédiments du Continental Terminal, en particulier à proximité de la dépression de la LAMA.

La plupart de ces calcaires pourraient être utilisés pour des fins agricoles, soit à l'état broyé, soit à l'état calciné. L'exploitation des bancs de calcaires recouverts de seulement cinq mètres de mort-terrain devrait être relativement facile.

Le Continental Terminal comprend les formations continentales comprises entre l'Eocène marin et les dépôts récents alluvionnaires ou littoraux. Aucune faune n'a encore permis de dater ces formations. L'épaisseur varie de quelques mètres à quelques centaines de mètres. La partie supérieure est presque invariablement un limon argileux rouge avec grains de quartz dont les 25 à 50 cm de la couche superficielle ont été lessivés d'une grande partie de l'argile. Entre 7 et 12 mètres de profondeur, apparaissent des chandelles d'argile jaune de quelques mètres de hauteur qui découpent l'argile rouge. L'argile devient jaune jusqu'à une profondeur indéterminée. Il n'est pas rare de trouver des couches de sable blanc, jaune ou rosé sous l'argile jaune. A MAOUSSI, dans un puits de 60 mètres de profondeur, deux couches d'argile rouge sont superposées, séparées entre elles à partir de 30 jusqu'à 50 mètres, par une zone de sable et d'argile jaunes ou beiges. Dans près de 80 pour cent des puits examinés dans le Continental Terminal, il y avait des profondeurs variables, une zone cimentée faussement appelée cuirasse qui était constituée de vraie cuirasse alvéolaire, de couches ou de lentilles de grès et de conglomérat ferrugineux. Très souvent, il y avait du calcaire sous la cuirasse dans la région située au sud de la dépression de la LAMA. Cependant, à OUATCHI-DOME, au sud de TABLIGBO, deux puits dans le village ont du calcaire à environ cinq mètres de profondeur, superposés à du grès ferrugineux mélangé à de la cuirasse, ce qui laisserait supposer que ce calcaire serait d'origine relativement récente. SLANSKY rapporte que toutes les argiles du Continental Terminal sont azoïques, mais que les dépôts du Continental peuvent être subdivisés en deux couches, dont une est le terme inférieur fin, et l'autre le terme supérieur grossier discordant.

Différentes couches du Continental Terminal ont été échantillonnées et analysées au cours des travaux actuels. Les résultats en sont donnés au tableau 8 qui contient aussi quelques résultats de SLANSKY.

Selon les résultats du tableau 8, on peut conclure que la couleur blanche de certaines argiles est associée à une très basse teneur en fer et que la proportion de Al_2O_3 pour Fe_2O_3 y est d'environ 7 pour 1. Les matériaux du Continental Terminal ont une basse teneur en Ca et Mg, mais sont très siliceux.

Géomorphologie

Le modelé de la région cartographiée peut se diviser en cinq zones qui sont d'ailleurs apparentes sur la carte des formations géologiques (figure 4) et sont désignées ainsi par la suite :

Plateau des "Terres de barre" ou du Continental Terminal.

Dépression de la LAMA, correspondant aux calcaires et marins du Paléocène.

Pénéplaine Pré-Cambrienne, correspondant aux migmatites précambriennes.

Plaines alluviales, correspondant aux dépôts fluvio-lacustres.

Cordon littoral et lagunaire, correspondant aux dépôts lagunaires et marins du littoral.

Le Plateau du Continental Terminal comprend une bande de terre variant de 30 à 50 km de largeur, qui traverse tout le TOGO à l'arrière du cordon littoral et des lagunes. Il est formé d'une série de plateaux au relief ondulé, séparés les uns des autres par les vallées des principaux cours d'eau et par une grande dépression médiane, appelée Dépression de la LAMA. Les plateaux y sont constitués surtout de terres rouges où l'érosion cause des colluvionnements sableux appréciables au bas des pentes. Les cuirasses, les grès et conglomérats ferrugineux affleurent surtout au sommet des pentes qui descendent vers les vallées. L'altitude de ce plateau

TABLEAU 8

COMPOSITION CHIMIQUE DE CERTAINES COUCHES DU CONTINENTAL TERMINAL

Description	Résultats d'analyses en pourcentages											
	SiO_2 Total	SiO_2 quartz	SiO_2 como	Fe_2O_3	Al_2O_3	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	H_2O etc.
Argile blanche violacée à 70 m. OUAGBO, ALIHO (DAHOMEY) SLANSKY	59,8			3,6	22,3	tr.	0,6	0,1			tr.	13,6
Sable argileux très fin brun. BOPA (DAHOMEY) (SLANSKY) à 15 m	56,9			11,9	13,4	tr.	0,4	1,4	2,1	0,2	0,3	14,4
Grès ferrugineux multicolore à 15 m à ASSOU KONDJI (TOGO)		54,7	14,1	12,4	11,4	tr.	0,4	tr.	0,1	0,2	0,3	6,4
Argile tachetée jaune et blanc formant une roche tendre à 21 m DOUDJOREKE (TOGO)		30,6	19,5	26,8	20,2	tr.	0,2	0,2	0,1	0,2	0,4	1,6
A 1 km 0 d'AKOUMAPE (TOGO)												
10 à 15m argile ocre		40,0	25,5	7,8	16,3	tr.	0,3	0,4	0,6	0,5	0,6	8,0
15 m + argile jaune consolidée		39,8	13,9	25,0	16,8	tr.	0,5	0,4	0,3	0,3	1,3	1,7
15 m + argile blanche consolidée		60,5	16,2	1,2	8,9	tr.	0,6	0,3	0,4	0,4	1,4	10,1
A DJREKPO (TOGO)												
20 m argile blanche		40,2	26,2	2,2	15,8	tr.	0,9	0,1	0,4	0,2	0,3	13,7
32 m argile jaune		90,3	4,9	0,9	2,0	tr.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	1,3

varie de quelques mètres au-dessus du niveau de la mer, puis des lagunes à plus de 100 m de chaque côté de la dépression de la LAMA. Il retombe par une pente assez forte sur la pénéplaine pré-cambrienne.

La Dépression de la LAMA, selon SLANSKY, est due à l'érosion. Elle est orientée Ouest-Sud-Ouest-Est-Nord-Est et fait communiquer les plaines inondables du HAHO et du MONO. Son altitude varie entre 20 et 60 mètres et sa largeur atteint 10 kilomètres. Les sols y sont surtout argileux, noirs et hydromorphes, et plusieurs sont calcaires à la surface ou en profondeur. On y observe quelques sol hydromorphes avec concrétions ou "cuirasse" à proximité des terres du Plateau du Continental Terminal, ainsi que des sols argileux recouverts d'alluvions sableuses.

La Pénéplaine Pré-Cambrienne est une région avec un relief ondulé. Le seul relief accusé est constitué d'inselberge de migmatites métamorphisées ou de "buttes témoins" de cuirasse, grès ou conglomérats ferrugineux. La zone étudiée est une zone de transition entre le Plateau du Continental Terminal et le grand secteur du TOGO qui repose sur les migmatites ; les couches superficielles semblent y avoir subi des remaniements et colluvionnements importants qui créent une discontinuité entre la roche sous-jacente et les sols qui la recouvrent, même si son influence reste forte encore sur ces derniers. Les sols sont généralement sableux en surface.

Les Plaines alluviales longent les cours d'eau principaux, c'est-à-dire le SIO, le HAHO et le MONO et sont d'une importance inégale. Le relief est légèrement ondulé, mais il n'est pas rare d'y observer, dans la vallée du MONO spécialement, des dénivellations de l'ordre de quelques mètres. Dans la vallée du HAHO, il arrive de trouver quelques buttes de grès et conglomérats ferrugineux entourées d'alluvions. Les sols de ces plaines sont inondés périodiquement en saison des pluies, et

souffrent d'engorgement pendant des périodes assez longues. Leur texture varie du sable à l'argile ; certains ont une texture uniforme dans tout le profil, d'autres sont stratifiés. Enfin, des étendues appréciables sont remaniées par les termites. On y trouve des sols acides, des sols calcaires et même des sols à alcali.

Le Cordon Littoral et Lagunaire forme une bande de largeur variable au relief estompé entre le bord de la mer et la lagune intérieure, dont font partie le Lac TOGO et la rive Sud du SIO qui va de BAGUIDA au Lac TOGO. Le côté marin du Cordon est une zone de dépôts sableux, alors que le côté lagunaire consiste surtout en sols salins entièrement argileux ou stratifiés, sable sur argile ou argile sur sable. Les sables du Littoral constituent le sol à cocoteraie par excellence du TOGO, alors que du côté lagunaire, les sols forment des pâturages naturels qui sont inondés périodiquement pendant la saison des pluies.

C. LE RELIEF ET L'HYDROGRAPHIE

Toute la zone cartographiée est à faible altitude. A part un secteur situé au nord-ouest d'une ligne imaginaire qui irait de GBOTO VODOUGBA jusqu'à TCHEKPO DEDEKPO, le reste de la région cartographiée est à moins de 100 mètres d'altitude. La région du Plateau Continental Terminal située au sud de la Dépression de la LAMA, bien qu'ondulée, s'abaisse graduellement jusqu'à quelques mètres au-dessus du niveau de la mer sur le côté Nord des lagunes. Un relief accentué existe à l'escarpement du Plateau Continental Terminal qui marque la limite sud de la Dépression de la LAMA et de chaque côté de la plaine alluviale du HAHO ; il est de l'ordre de 30 à 50 mètres. La ligne de contact entre le Continental Terminal et la Pénéplaine Pré-Cambrienne est aussi marquée d'une descente de quelque 70 mètres vers cette dernière. Quelques inselberge peuvent atteindre 30 mètres au-dessus du niveau général de la Pénéplaine Pré-Cambrienne. Si le relief de la zone est peu accentué, les surfaces planes y sont rares ce qui, sans doute, contribue grandement à l'érosion des sols de la région. Les plaines alluviales ont souvent subi des colluvionnements sableux qui sont eux-mêmes subséquemment découpés par des rigoles où s'écoulent les pluies d'orages. Les sols alluviaux sont aussi modifiés par les termites, ce qui leur donne un microrelief bosselé.

L'hydrographie de la région est exposée en détail dans la section du rapport qui traite de l'hydrologie. C'est pourquoi il suffit ici de mentionner sommairement que le système dendritique des cours d'eau découpe le Plateau du Continental Terminal en plusieurs secteurs d'étendues variables, qui forment autant de petits plateaux isolés. Les cours d'eau principaux, c'est-à-dire le MONO, le HAHO et le SIO coulent du Nord-Nord-Ouest vers le Sud-Sud-Est, chacun à travers une plaine alluviale relativement large. Très peu des marigots qui s'y déversent dans la région cartographiée ont une plaine alluviale importante, car ils constituent principalement des fossés collecteurs pour l'écoulement des eaux de pluies. Tous les marigots et le HAHO s'assèchent en saison sèche ; seuls le SIO et le MONO, qui ont de faibles débits à l'étiage, grossissent suffisamment pour provoquer des inondations dans leurs plaines alluviales. Ainsi dans la plaine du SIO, toute une zone, qui commence un peu en amont de TOGBLEKOPE et va jusqu'au Lac TOGO, peut être sous les eaux pendant une durée qui va de quelques semaines à quelques mois.

D. LA VEGETATION ET LA FAUNE

A cause de son climat relativement sec, en comparaison avec le climat du littoral Ivoirien ou Nigérien, il est difficile d'inclure la région étudiée dans la zone des forêts denses humides, même si la pluviométrie est du type équatorial. Il semble cependant que certains vestiges de forêt existent encore dans les endroits humides et difficilement accessibles le long des cours d'eau. On peut distinguer en tout trois types différents de végétation :

la forêt de galerie,
la forêt dégradée,
la prairie herbacée.

La forêt-galerie est touffue et composée d'arbres très gros éloignés les uns des autres, avec des contreforts et des racines énormes. Cependant, le sous-bois se compose d'un réseau inextricable de lianes épineuses qui gênent énormément toute circulation. La forêt-galerie existe le long des principaux cours d'eau et sur des lopins de terre où elle est conservée comme forêt sacrée. La forêt-galerie comprend aussi quelques étendues de palétuviers le long des lagunes.

La forêt dégradée couvre tous les terrains non cultivés ou en jachère de la région. La forêt dégradée est artificielle et se maintient soit parce qu'elle résiste aux feux de brousse, soit parce qu'elle est protégée par les habitants de la région. On y voit des arbres de toutes les tailles, parfois disséminés avec un sous-bois arbustif. Les arbres peuvent être groupés, mais sont toujours sans sous-bois de lianes. Il semble cependant qu'il existe une répartition écologique de certaines espèces. Les baobabs qui existent au sud du TOGO entre le littoral et le 7e parallèle sont rarement vus sur des sols humides. Le fromager ou faux-kapokier, semble s'adapter à une gamme plus étendue de régimes d'humidité que le baobab, mais préfère aussi les sols relativement bien drainés. Les rôniers poussent de préférence sur des sols très secs présentant souvent une nappe phréatique profonde, mais il est arrivé d'en observer sur des sols engorgés d'eau pendant plusieurs mois par an. Les manguiers sont fréquents, mais rarement observés sur les sol engorgés d'eau pendant des périodes prolongées. Le palmier à huile demeure la plante la plus répandue du secteur. Il existe en abondance sur tous les sols, excepté les sols secs et les sols excessivement humides. Quelques petits bois de tecks ont été plantés çà et là.

La prairie herbacée est la végétation dominante de la dépression de la LAMA et de grands secteurs des plaines alluviales. Elle se compose surtout d'herbes du genre Andropogon ou voisines, toutes de haute taille, trois à quatre mètres parfois, et de quelques arbres rabougris qui atteignent rarement plus de six mètres, à croissance lente, et aux troncs calcinés par les feux de brousse. Des touffes de bambous parsèment ces plaines de grands éventails verts. On trouve également des bosquets de bambous sur les sols à colluvionnement sableux des "terres de barre". Les étendues de prairie herbacée, qui sont utilisées comme pâturage naturel, aux environs des villes, sont couvertes d'une herbe très courte qui croît sur des protubérances d'environ 30 cm appelées "têtes de femmes", qui dominent la plaine dénudée. Les "têtes de femmes" et la végétation, selon R. Rose INNES (5), occupent à peine 25 pour cent de la surface totale de ces pâturages et la production herbagère en est très basse.

La biologie des sols a été peu étudiée au TOGO dans le passé et seule l'action des termites dans le sol a retenu un peu l'attention au cours des études présentes. Les termites peuvent changer la texture de la surface en y remontant l'argile, et élever le pH en apportant du calcaire du sous-sol, modifier la structure en agglutinant les particules en agrégats. Leur section tend à améliorer la porosité et la perméabilité du sol.

E. L'HOMME

L'influence de l'homme comme facteur de pédogenèse est surtout néfaste dans la région étudiée. Le paysan, armé d'outils aratoires inadéquats, utilise le feu comme instrument principal de défrichement. Moins abusif que les paysans qui brûlent la végétation complète sans débroussaillement, le cultivateur de la région coupe d'abord tout ce qu'il peut conserver comme combustible, et brûle les résidus qu'il a amoncelés ici et là. Ainsi s'envole en fumée, toute la matière organique avec carbone et azote, que la nature a accumulée au cours des années précédentes dans la partie aérienne de la végétation. Il semble que le léger apport de potassium dans le sol, par l'intermédiaire des cendres, constitue un bénéfice important de la jachère, que des engrais minéraux remplaceraient d'une façon plus économique et moins destructrice. Les résultats de ces méthodes culturales sont : une basse teneur du sol en matière organique, carbone et azote, des activités microbiennes réduites, une structure faible des horizons de surface, un faible pouvoir rétentif pour l'eau et une dénudation de la surface qui accélèrent l'érosion du sol. Après le défrichement, la culture se fait sur billons orientés dans le sens de la pente ou sur buttes. Ces deux méthodes accélèrent l'érosion et le colluvionnement au bas des pentes. Il a paru évident au cours des travaux effectués sur le terrain que les séries de sols avec colluvionnement sont plus répandus dans les régions cultivées intensément que dans les régions demeurées en palmiers et en forêt plus ou moins dégradée. Ce phénomène est très remarquable dans la région environnante de GANAVE où l'accélération de l'érosion causée par la culture du manioc sur buttes principalement, a provoqué un ensablement important de la dépression, qui se trouve renforcé par un entraînement intense de l'argile, conséquence, semble-t-il de la culture répétée. L'érosion accélérée, provoquée par l'homme a, en certains endroits, rapproché la surface du sol d'une cuirasse qui, originellement, pouvait être à plus d'un mètre de profondeur. Il est aussi possible que la dessication accentuée de la surface, à la suite des méthodes culturales en vigueur, ait favorisé la formation de carapace et peut-être de cuirasse dans certains sols, riches en oxydes métalliques, de la région.

II - LES SOLS

A. CLE GENETIQUE DES SOLS

Les séries de sols établies au cours des travaux actuels ont été groupées en une clé génétique qui sert en même temps de légende pour la carte des sols. Les unités taxonomiques ont été décrites précédemment et il suffit de mentionner que C désigne la Classe, G le Groupe, SG le Sous-Groupe et F la Famille.

Les classes de régimes d'humidités correspondent à la répartition des classes de drainage établies selon les normes décrites dans le "U.S.D.A. Soil Survey Manual" (15).

CLE GENETIQUE DES SOLS

Classification Génétique	Régime d'humidité, nom des séries avec leur signe cartographique		
	Bon	Imparfait	Mauvais
C - Sols minéraux bruts			
G - Sol d'apport			
SG - Non hydromorphe			
F - Sable marin, moyen	LOME (Lo)		
C - Sols peu évolués			
G - Sols d'apport			
SG - Non hydromorphe			
F - Argile alluviale	AGNI (An)		
F - Argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure	VENSI (Vs)		
F - Sable colluvial	TOGOME (Tg) EKO (Ek) AGOVE (Ag)		
F - Sable colluvial avec galets	DASIKPE (Dp)		
F - Sable marin moyen	GBODJOME (Gb)		
F - Sable et argile de colluvions stratifiées	AVETA (Av)		
F - Sable au-dessus d'argile alluviale	TOGBLE (Tb)		
F - Sable au-dessus d'argile alluviale calcaire	KOUBLE (Kb)		
F - Sable colluvial au-dessus de cuirasse	KPESSOU (Ks)		
F - Argile alluviale calcaire (termitière)	KELE (Kl)		
SG - Hydromorphe			
F - Argile alluviale au-dessus de sable fin micacé		MONO (Mo)	
F - Sable fin et grossier micacés et argile alluviale stratifiée		GLOZOU (Gz) SAKPOVE (Sv)	
F - Sable fin alluvial, non micacé		AMELEKE (Am)	
F - Argile alluviale calcaire (termitière)		BABAKO (Bb)	
C - Vertisols			
G - Lithomorphe grumosolique			
SG - Hydromorphe			
F - Argile marneuse à attapulgite		ELIA (El) LAMA (La)	
G - Lithomorphe à structure compacte			
SG - Hydromorphe			
F - Argile à attapulgite		GLADJOE (Gl)	
C - Sols évolués à sesquioxydes et humus bien évolué			
G - Ferrugineux tropicaux lessivés			
SG - Non hydromorphe			
F - Gneiss et embréchites	AGBEKOU (Ak)		

CLE GENETIQUE DES SOLS (suite)

Classification Génétique	Régime d'humidité, nom des séries avec leur signe cartographique		
	Bon	Imparfait	Mauvais
SG- Hydromorphe			
F- Gneiss et embréchites		ZANI (Zi) ESE (Es)	
G- Faiblement ferrallitique			
SG- Non hydromorphe			
F- Matériau sablo-argileux du Continental Terminal	LEGBAKO(Lg) VOKOUTIME (Vo) KODJIN (Kj) KLEKOME (Kk)		
F- Gneiss à amphibols	ZOGBEKOPE (Zp)		
SG- Non hydromorphe à carapace ou cuirasse			
F- Matériau sablo-argileux du Continental Terminal	HOMPOU (Hp) TANKOUTI (Tk) ATCHASI (At)		
SG- Hydromorphe			
F- Matériau sablo-argileux du Continental Terminal		DAGBATI (Dg) KPONOU (Kn) GANAVE (Ga)	
C- Sols "à alcali" sodico-magnésien			
G- Lessivé à alcali			
SG- Non solonetzique, hydromorphe			
F- Argile alluviale		KOYIBOR (Ky)	
C- Sols hydromorphes			
G- Semi-tourbeux			
SG- à gley d'ensemble			
F- Argile alluviale à forte salure			LEBE (Lé)
G- Moyennement ou peu humifère avec hydromorphie d'ensemble			
SG- à gley d'ensemble			
F- Argile alluviale, parfois sableuse en surface			SIO (Si) DOUKPO (Dk) SEME (Sm)
F- Argile alluviale avec concrétions			BOZO (Bo)
F- Argile alluviale calcaire			KEZON (Kz) ADJOBLA (Ad)
F- Argile alluv. au-dessus de sable micacé			TOTA (To)
F- Sable alluvio-colluvial			YOVOR (Yv)
F- Argile alluviale à forte salure			MESSAN (Me)
F- Argile alluviale à forte salure sur sable			ZANVE (Zv)
SG- à pseudogley d'ensemble et parfois avec gley de surface			
F- Argile alluviale, parfois sableuse en surface		CANNE (Cn) WATIGOME (Wa)	
F- Argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure		TANGA (Ta)	
F- Argile alluviale avec gypse		VOKEME (Vk)	
F- Sable au-dessus d'argile alluviale		VOODOU (Vd) BODIAVE (Bd)	

CLE GENETIQUE DES SOLS (suite)

Classification Génétique	Régime d'humidité, nom des séries avec leur signe cartographique		
	Bon	Imparfait	Mauvais
C - Sols hydromorphes (suite)			
G - Moyennement ou peu humifère avec hydromorphie d'ensemble			
SG - à pseudogley d'ensemble et parfois avec gley de surface			
F - Gneiss et embréchites		KODO (Ko)	
F - Sable au-dessus d'argile alluviale calcaire		AWITO (Aw)	
F - Sable et argile de colluvions stratifiées		KOVI (Kv)	
F - Sable colluvial.		AGBLE (Ab)	
SG - à pseudogley d'ensemble et parfois avec gley de surface à carapace ou cuirasse			
F - Argile colluviale		SAGADA (Sa)	

B. DESCRIPTIONS DES SERIES DE SOLS

Les descriptions des sols, données ci-après, sont présentées par régions géomorphologiques, c'est-à-dire que les sols sont groupés selon leurs associations géographiques. Les cinq secteurs géomorphologiques ont été décrits précédemment dans la section du rapport traitant de la géologie.

Les séries des cinq unités géomorphologiques seront discutées dans l'ordre suivant :

a) Plateau du Continental Terminal - Séries : LEGBAKO, VOKOUTIME, KPONOU, KODJIN, DAGBATI, KLEKOME, GANAVE, TOGOME, EKO, AGOVE, AGBLE, YOVOR, DASIKPE, AVETA, KOVI, ATCHASI, TANKOUTI, HOMPOU, SAGADA, KPESSOU ;

b) Dépression de la LAMA - Séries : ELIA, LAMA, GLADJOE, BOZO, WATIGOME ;

c) Pénéplaine Pré-Cambrienne - Séries : ZOGBEKOPE, AGBEKOU, ZANI, KODO, ESE ;

d) Plaines alluviales - Séries : AGNI, CANNE, SIO, DOUKPO, VOKEME, TOGBLE, VOODOU, SEME, BODIAVE, KOUBLE, AWITO, KELE, BABAKO, KEZON, KOYIBOR, ADJOBLA, MONO, TOTA, GLOZOU, SAKPOVE, AMELEKE, VENSI, TANGA ;

e) Cordon Littoral et Lagunaire - Séries : LOME, GBODJOME, LEBE, MESAN, ZANVE..

LES SOLS FORMES SUR LE PLATEAU DU CONTINENTAL TERMINAL

Les sols, sur le Continental Terminal de la région étudiée, comprennent vingt séries qui occupent un total approximatif de 151 850 hectares, ce qui représente environ cinquante-sept pour cent de la surface cartographiée.

Ces séries se répartissent, selon la clé génétique, dans les trois groupes suivants :

- sols peu évolués, d'apport,
- sols à sesquioxydes faiblement ferrallitiques,
- sols hydromorphes moyennement ou peu humifères à hydromorphie d'ensemble.

La figure 5 est une présentation schématique d'un arrangement possible d'un groupe de séries, avec des sols lessivés (KODJIN), érodés avec cuirasse (ATCHASI) et colluvionnés (KLEKOME). Il y a aussi les sols lessivés sans colluvionnement et érosion excessifs (LEGBAKO, VOKOUTIME, KPONOU) et toute la gamme des colluvions sableuses avec régime d'humidité varié (EKO, AGOVE, AGBLE, YOVOR).

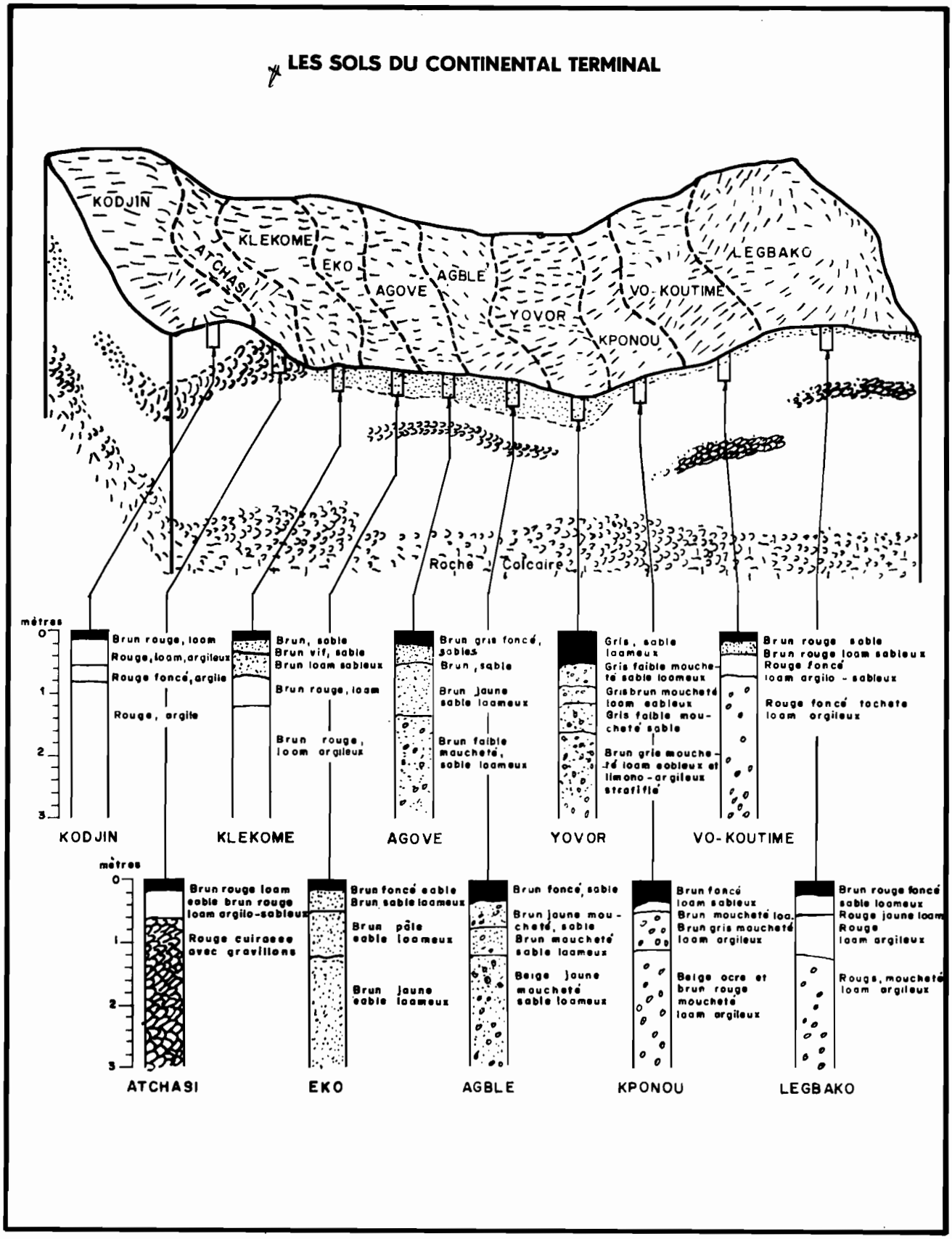

LES SOLS DU CONTINENTAL TERMINAL
KODJIN
KLEKOME
ATCHASI
EKO
AGOVE
AGBLE
YOVOR
KPONOU
VO-KOUTIME
LEGBAKO
Roche Calcaire
mètres
0
1
2
3
Brun rouge, loam
Rouge, loam, argileux
Rouge foncé, argile
Rouge, argile
KODJIN
Brun, sable
Brun vif, sable
Brun loam sableux
Brun rouge, loam
Brun rouge, loam argileux
KLEKOME
Brun gris foncé, sables
Brun, sable
Brun jaune sable loameux
Brun faible moucheté, sable loameux
AGOVE
Gris, sable loameux
Gris faible moucheté sable loameux
Gris brun moucheté loam sableux
Gris faible moucheté sable
Brun gris moucheté loam sableux et limono-argileux stratifié
YOVOR
Brun rouge sable
Brun rouge loam sableux
Rouge foncé loam argilo-sableux
Rouge foncé tacheté loam argileux
VO-KOUTIME
mètres
0
1
2
3
Brun rouge loam sable brun rouge loam argilo-sableux
Rouge cuirassée avec gravillons
ATCHASI
Brun foncé sable
Brun sable loameux
Brun pâle sable loameux
Brun jaune sable loameux
EKO
Brun foncé, sable
Brun jaune moucheté, sable
Brun moucheté sable loameux
Beige jaune moucheté sable loameux
AGBLE
Brun foncé loam sableux
Brun moucheté loam
Brun gris moucheté loam argileux
Beige ocre et brun rouge moucheté loam argileux
KPONOU
Brun rouge foncé sable loameux
Rouge jaune loam
Rouge loam argileux
Rouge, moucheté loam argileux
LEGBAKO

Figure 5

SERIE DE LEGBAKO (69 120 ha) Lg

Les sols de la série de LEGBAKO sont les plus répandus de toute la région cartographiée. Ils occupent la plus grande partie des secteurs du plateau du Continental Terminal, découpés par les cours d'eau principaux, c'est-à-dire le SIO, le HAHO, et le MONO. La plus grande superficie de LEGBAKO est située entre les lagunes et la Dépression de la LAMA. Le relief de ces sols est celui d'un plateau avec de longues pentes assez douces. Les sols de la série de LEGBAKO occupent la partie supérieure de longues ondulations.

Il n'a pas été possible d'observer le passage du sol rouge à la roche-mère, en raison de la grande épaisseur des profils. Cependant, il semble que le couche altérée du Continental Terminal présente une certaine homogénéité d'ensemble dans la région, et qu'en particulier sa granulométrie la classe toujours dans les sédiments argilo-sableux. Il arrive cependant très souvent d'observer dans les puits des couches de cuirasses ou de carapace, à des profondeurs dépassant trois ou quatre mètres, ainsi que la présence de lits de matériaux à texture variant du sable pur à l'argile.

Les sols de la série de LEGBAKO sont les plus cultivés de la région, mais une partie très importante demeure en jachère ou couverte de palmiers à huile. La végétation consiste en arbres et arbustes divers, baobabs, kapokiers, fromagers, manguiers et plamiers à huile.

Morphologie

Un profil sous jachère a l'aspect suivant :

0 - 15 cm 5 YR 3/4, brun rouge foncé ; sable limoneux ou "loam" sableux ; structure grumeleuse, moyenne, modérée consistance friable ; faiblement adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; passage graduel vers l'horizon sous-jacent ; enracinement abondant ; pH de 6,0 à 7,9.

15 - 50 cm 2,5 YR 4/4, brun rouge ; "loam" sableux changeant graduellement en "loam" et ensuite en "loam" argilo-sableux en profondeur ; structure nuciforme moyenne, forte ; consistance ferme ; faiblement adhérent et plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; changement graduel de couleur et de texture vers l'horizon sous-jacent ; enracinement abondant ; dur à creuser jusqu'à la base du profil lorsque sec ; pH de 5,7 à 6,8.

50 - 100 cm 2,5 YR 4/8 ou 5/8, rouge ; "loam" argilo-sableux devenant graduellement une argile sableuse en profondeur ; structure polyédrique fine à moyenne, forte ; consistance ferme ; faiblement adhérent, plastique et légèrement onctueux ; grains de sable abondants, dispersés dans la masse argileuse ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; passage graduel vers l'horizon sous-jacent ; enracinement modéré ; pH de 5,1 à 6,4.

100 - 200 cm 2,5 YR 5/6 à 5/8, rouge ; argile sableuse ou argile ; structure polyédrique fine et moyenne, forte ; grains de sable visibles à la loupe dispersés dans la masse argileuse ; consistance faible ; faiblement adhérent, très plastique et légèrement onctueux ; mouchetures de contraste faible, fines et peu nombreuses ; perméabilité modérément faible ; enracinement jusqu'à plus de deux mètres ; très dur à creuser lorsque le sol est sec ; pH de 5,2 à 7,2 ; de 200 à 400 cm, le pH varie entre 5,3 et 7,1.

Les variations principales des sols de la série de LEGBAKO s'observent dans l'épaisseur de la couche sableuse de surface et dans l'augmentation des mouchetures dans les horizons profonds des sols dont le drainage est un peu plus lent. Ces derniers ont une couleur légèrement plus sombre dans les horizons supérieurs. Dans les sols bien drainés, il semble y avoir une couche légèrement plus claire sous la surface cultivée. Dans la région de LEGBASITO, la couche sableuse de surface ne dépasse guère 15 centimètres d'épaisseur alors qu'ailleurs elle peut atteindre 40 centimètres. Dans tous les cas, cependant, les changements de texture en profondeur sont graduels, c'est-à-dire que le pourcentage d'argile augmente progressivement avec la profondeur. La transition de "loam" à "loam" argilo-sableux a lieu à près de 50 centimètres si la couche sableuse superficielle est profonde. Aucun changement brusque de texture n'indique que la couche sableuse superficielle aurait pu être apportée. Au contraire, la texture grossière de la couche superficielle semble être due à un lessivage de l'argile surtout en profondeur ; car un échantillon prélevé à plus de trois mètres contenait moins d'argile que la couche de 100 à 300 centimètres. Il ne faut pas écarter, cependant,

la possibilité que cette couche aurait pu être moins argileuse à l'origine. Il semble donc que l'épaisseur de la couche superficielle à texture grossière résulte de l'équilibre qui existerait entre le rythme d'érosion du sable vers les dépressions et la rapidité du lessivage de l'argile vers les horizons profonds. Ces deux phénomènes sont intimement liés aux mouvements superficiels et internes de l'eau du sol.

Les sols de la série de LEGBAKO voisinent avec les sols de la série de KODJIN qui semblent être des sols érodés ou peu lessivés, les sols des séries de VOKOUTIME et KPONOU, qui sont les membres moins bien drainés de la "catena", les sols des séries de KLEKOME, GANAVE, EKO et AGOVE, qui résultent d'un colluvionnement de sable, et enfin les sols des séries de ATCHASI et HOMPOU, qui avec leur cuirasse ou carapace bordent certains plateaux de LEGBAKO.

Grâce à la structure ferme de l'argile des horizons profonds et à la texture sableuse des horizons superficiels, les sols de la série de LEGBAKO sont perméables en profondeur. Ceci favorise un mouvement interne, vertical, rapide de l'eau, et une aération en profondeur, qui expliquent la présence de racines à plus de deux mètres. Malheureusement, pendant les averses tropicales de forte intensité, l'eau est emportée rapidement en surface, le long des pentes qu'elle ravine. Le régime d'humidité de cette série est classé comme bon ou excellent. Ces sols sont bien aérés, mais les plantes avec système radiculaire superficiel peuvent souffrir de sécheresse au cours des périodes sèches prolongées.

Données analytiques

Une vingtaine de profils de la série de LEGBAKO ont été prélevés pour analyses au cours de la prospection ; les résultats de six d'entre eux apparaissent en appendice.

La granulométrie montre que la teneur en argile, qui est généralement comprise entre 5 et 15 pour cent jusqueà 15 cm de profondeur, et ne dépasse pas 20 pour cent avant 30 à 40 cm, augmente assez rapidement dans l'horizon situé de 75 à 100, où elle dépasse souvent 40 pour cent, et reprend dans les horizons profonds des valeurs comprises entre 30 et 40 pour cent, dont les variations faibles d'ailleurs, en général, semblent dues à la roche-mère. Il arrive que le pourcentage d'argile atteigne un maximum à près de 3 mètres de profondeur. Il semble cependant qu'il y ait un certain lessivage des éléments fins dans les sols de cette série. Pour ce qui est de la fraction sableuse, c'est la classe de 0,2 à 0,5 mm qui est partout la plus représentée. Les limons fins (0,002 à 0,02 mm) sont généralement inférieurs à 5 pour cent, sauf dans la région d'AFAGNAN où ils peuvent atteindre environ 10 pour cent.

La matière organique n'est présente qu'en faible quantité ; son taux de carbone, qui varie de 0,4 à 1 pour cent dans l'horizon de surface, baisse assez rapidement au-dessous, pour atteindre seulement de 0,2 à 0,4 pour cent vers 50 cm de profondeur. La teneur en azote total est de 0,05 à 0,08 pour cent en surface, et diminue en profondeur, moins vite cependant que celle du carbone ; les même remarques sont à faire quant à l'influence de la granulométrie. Le rapport C/N, qui est de 10 à 14 en surface, diminue également en profondeur, et semble lié à la teneur initiale en carbone ; ainsi, lorsque celle-ci est inférieure à 0,6 pour cent dès la surface, le rapport C/N est généralement inférieur à 10.

Le complexe adsorbant possède une capacité d'échange qui, bien que variable avec les profils examinés, est faible à très faible en surface, et augmente lentement en profondeur : 3 à 7,5 m.E/100 grammes en surface, contre 5 et 9 milliéquivalents jusqu'à un mètre de profondeur ; dans les horizons profonds, où la teneur en argile atteint 30 à 35 pour cent, elle se stabilise à 5 ou 6 milliéquivalents, ce qui donne à penser qu'il s'agit principalement d'une argile de type essentiellement kaolinitique. Le complexe est bien saturé en surface, mais au-dessous le taux de saturation se fixe aux environs de 50 pour cent ; la somme des bases échangeables dépasse rarement 5 à 6 milliéquivalents en surface, le calcium étant faible à moyen, le magnésium moyen dans la partie Ouest des "terres de barre" et fort dans la partie Est, le potassium partout faible, surtout en profondeur.

Le pH ne suit pas régulièrement les variations du taux de saturation du complexe. En surface, il est en général plus élevé dans les sols des plateaux au nord de la dépression de la LAMA, et plus faible dans les plateaux du sud. Il diminue en profondeur, et ce d'autant plus vite que le pH de surface est plus bas. Ses variations pourraient être liées à l'intensité de la culture.

Le phosphore dit assimilable est toujours très faible sauf dans quelques horizons de surface.

Les réserves minérales, qui n'ont été données que dans un nombre restreint de profils, sont faibles, et même très faibles en tous éléments.

Le rapport SiO_2/Al_2O_3 est égal à 2 ou légèrement inférieur dans les horizons profonds ; le pourcentage de fer total augmente progressivement vers la profondeur, mais se stabilise plus tôt que ceux d'alumine et de silice combinée, ce qui montre une altération profonde du matériau originel ; notons cependant que le fer est pour 60 à 80 pour cent sous forme "libre".

Aptitudes culturales

Les sols de cette série possèdent une structure satisfaisante, assez stable ; ils sont perméables, poreux et bien drainés. Cependant, ils sont faiblement pourvus en matière organique et en azote, et surtout en éléments directement assimilables et en réserves minérales. Il est donc nécessaire de les faire bénéficier d'apports de matière organique, sous forme de fumier et de déchets de récoltes, ainsi que d'engrais minéraux ; ces derniers seront équilibrés en azote, phosphore, potassium et calculés en fonction des besoins des cultures.

Ces sols présentent des risques d'érosion ; on les évitera en cultivant le long des courbes de niveau et en gardant le sol suffisamment couvert, en particulier pendant la saison des pluies.

Enfin, les plantes à enracinement superficiel peuvent souffrir de sécheresse, aussi les cultures de contre-saison sont-elles contre-indiquées.

Si au cours des travaux de prospection on a pu observer sur ces sols des cultures très variées, il semble que l'on doive donner la préférence aux suivantes : maïs, manioc, haricot, arachide, tomate, pour les cultures vivrières, coton et éventuellement tabac, pour les cultures industrielles. La palmerais naturelle est très développée, mais ne présente un aspect normal que dans la zone nord, où les sols sont moins cultivés et la pluviométrie légèrement plus forte. Cependant, même dans cette dernière région, sa rentabilité doit être testée. Par contre, il semble que les manguiers sélectionnés y trouveraient un terrain favorable.

SERIE DE VOKOUTIME (19 500 ha)

Les sols de la série de VOKOUTIME sont très rapprochés morphologiquement et géographiquement des sols de la série de LEGBAKO. Les étendues les plus vastes sont situées entre GLIDJI et ANFOUIN, la plaine du MONO et le talweg d'ANFOUIN - TANOU.

Le relief est essentiellement le même que celui des sols de la série de LEGBAKO, mais tend à être plus raviné que ce dernier, à cause d'une position topographique légèrement inférieure, quoique la série de VOKOUTIME se trouve encore sur la partie supérieure des longues pentes douces. Le matériau originel est le même que pour la série de LEGBAKO.

La végétation diffère quelque peu de celle de la série de LEGBAKO, car il a été observé, au cours de la prospection, que les baobabs étaient peu abondants sur les sols de la série de VOKOUTIME. En fait, à plusieurs reprises au cours de la prospection, la limite entre VOKOUTIME et LEGBAKO coïncidait avec la limite où cessaient les baobabs.

Morphologie

Un profil de culture se présente comme suit :

0 à 13 cm 2,5 YR 3/4, brun-rouge foncé ; sable ou "loam" sableux ; structure polyédrique moyenne modérée ; secondairement particulaire ; faiblement adhérent et plastique ; friable ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; épaisseur assez uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 6,6 à 7,3.

13 à 35 cm 2,5 YR 3/4, brun-rouge foncé ; fines mouchetures rouge sombre (2,5 YR 3/2), assez nombreuses, peu contrastantes ; "loam" sableux ; changeant graduellement en "loam" ; structure polyédrique moyenne forte ; consistance friable ; modérément adhérent et plastique ; enracinement assez abondant ; perméabilité forte ; épaisseur variable ; limite distincte avec l'horizon sous-jacent ; pH de 6,6 à 7,0.

35 à 65 cm 10,5 3/6 et 10 R 4/6, rouge foncé et rouge ; "loam" sableux changeant en "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne à grossière, forte ; friable ; adhérent et plastique ; perméabilité moyenne ; épaisseur assez uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; dur à creuser jusqu'à la base du profil lorsque sec ; pH de 6,5 à 7,0.

65 à 200 cm 10 R 3/6 à 2,5 YR 3/6, rouge foncé à brun-rouge foncé, avec mouchetures ocre, moyenne ; "loam" argilo-sableux passant à argile sableuse ; même structure que ci-dessus ; consistance ferme ; modérément adhérent, très plastique et légèrement onctueux : perméabilité moyenne ; enracinement jusqu'à deux mètres ; pH de 6,2 à 7,2.

Les variations de profil sont semblables aux variations décrites pour la série de LEGBAKO. La couche sableuse superficielle dépasse rarement 40 cm et les variations principales se trouvent dans les différences de couleur. Dans la région de SANGUERA, ces sols ont une couleur brun foncé, alors que de GLIDJI à ANFOUIN, la couleur ocre-rouge domine. Des variations localisées sont observables en raison de l'action des racines qui favorisent la pénétration des grains de sable et de la matière organique jusqu'à une profondeur dépassant un mètre. De véritables poches de matériaux de sable ou de limon sableux ont été observées. Les grains de sable dispersés dans la masse argileuse, semblent peu mêlés aux agrégats. Certains grains sont recouverts d'une pellicule ferrugineuse, d'autres sont translucides.

Les sols associés sont les mêmes que les sols mentionnés pour la série de LEGBAKO. Il arrive fréquemment que la série de VOKOUTIME soit une transition entre LEGBAKO et KLEKOME, plus rarement avec la série de KPONOU qui est relativement peu représentée. Dans certains secteurs, elle côtoie les séries de TANKOUTI, HOMPOU ou ATCHASI qui sont cuirassées en profondeur. Il semble que l'extension de la série de VOKOUTIME dans certains secteurs puisse être attribuée à la présence d'une cuirasse en profondeur.

Le drainage interne est rapide, mais le drainage externe est modéré, à cause du surplus d'eau provenant des sols en position topographique supérieure. Le régime d'humidité est considéré comme modérément bon. En réalité, ces sols semblent mieux alimentés en eau que les sols de la série de LEGBAKO, et les cultures y souffrent moins souvent de sécheresse.

Données analytiques

Six profils de la série de VOKOUTIME ont été analysés :

- la granulométrie est identique à celle de la série de LEGBAKO ; cependant, la teneur en argile des horizons de surface descend rarement au-dessous de 10 pour cent.
- la matière organique est un peu plus abondante, l'azote également.
- le complexe adsorbant est peu différent, cependant moins carencé en potassium échangeable.
- les réserves sont faibles, particulièrement en potassium et phosphore.
- l'analyse totale donne un rapport $\frac{\text{silice}}{\text{alumine}}$ inférieur à 2, et la nature kaolinitique de l'argile est confirmée par l'analyse aux rayons X.

Aptitudes culturales

Les caractères de fertilité sont voisins de ceux de la série de LEGBAKO ; grâce à un régime hydrique plus favorable, ces sols peuvent être un peu plus productifs, et l'on peut ajouter aux cultures retenues pour la série de LEGBAKO, l'igname et le tarot.

SERIE DE KPONOU (1 900 ha)

Comme les deux séries précédentes, la série de KPONOU est développée sur le Continental Terminal, car elle est le membre avec drainage imparfait de la "catena" LEGBAKO-VOKOUTIME. Les sols de la série de KPONOU occupent généralement la moitié inférieure des pentes faibles ou le fond de dépressions situées au milieu des plateaux ondulés. Ces sols sont peu répandus parce que les sols colluvionnés ou sur colluvions dominent dans les bas de pentes ou dans les dépressions. Le relief est ondulé et parfois légèrement raviné.

La végétation, moins les baobabs et kapokiers, ressemble à celle de la série de LEGBAKO mais contient quelques espèces hygrophiles.

Morphologie

Le profil sous culture a l'aspect suivant :

0 à 20 cm 10 YR 3/3 ou 7,5 YR 4/2 brun foncé ou brun très foncé, "loam" sableux ; structure grumeleuse moyenne ; faible ; consistance friable ; faiblement plastique et adhérent ; perméabilité forte ; enracinement modéré ; épaisseur uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,8 à 6,2.

20 à 35 cm 7,5 YR 4/4 ou 5 YR 3/4 brun foncé ou brun-rouge foncé, quelques fines taches 7,5 YR 5/8 brun-ocre ; "loam" argilo-sableux ; structure grumeleuse, moyenne, modérée ; consistance friable, faiblement adhérent et plastique ; perméabilité moyenne; enracinement moyen ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,5 à 6,2.

35 à 60 cm 5 YR 4/4, brun-gris, nombreuses taches brun vif (7,5 YR 5/6) de dimensions moyennes ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne et grossière, forte ; consistance ferme ; adhérent et plastique ; enracinement faible ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 6,1.

60 à 110 cm 5 YR 5/6 brun, nombreuses taches grossières de 2,5 YR 3/4 brun, rouge foncé, 5 YR 5/8 brun ; 10 YR 2/1 noir et 6/6 beige-jaune ; "loam" argilo-sableux ; autres propriétés semblables à l'horizon précédent ; dur à creuser jusqu'à la base du profil lorsque sec ; pH de 6,2.

110 à 130 cm 7,5 YR 5/6, brun vif ; nombreuses taches de 5 YR 4/6 et 4/8 brun 2/2 brun-rouge foncé; 10 YR 6/4 beige-jaune ; argile sableuse ; structure polyédrique grossière, forte ; consistance ferme ; adhérent et plastique ; perméabilité faible ; grains de sable dispersés dans la masse ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 6.

130 à 155 cm 5 YR 5/3, brun-gris ; nombreuses taches grossières de 7,5 YR 6/4 ; beige 2,5 YR 4/4; brun-rouge 5 YR 2/2 ; brun-rouge très foncé et 10 YR 2/1 noir ; argile sableuse ; structure identique à ci-dessus ; grains de sable dispersés dans la masse ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,9.

155 à 220 cm 7,5 YR 6/6, beige-ocre ; nombreuses taches comme dans l'horizon précédent ; argile sableuse ; structure sans changements ; ferme ; adhérent et plastique ; grains de sable dispersés dans la masse ; épaisseur uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent; pH de 5,9.

220 à 280 cm 2,5 YR 4/8, ocre, bariolé de 10 YR 6/6 beige-jaune ; autres caractères sans changement ; pH de 5,4.

Les variations principales du profil concernent l'abondance de taches et de mouchetures ainsi que la profondeur de la couche affectée par l'hydromorphie, les changements de couleur générale dus à l'hydromorphie étant limités à la couche de 0 à 100 cm. La succession texturale des horizons est analogue à celle observée dans les séries précédentes avec généralement moins de variations dans l'épaisseur de l'horizon sableux que dans les séries de LEGBAKO et de VOKOUTIME. Des apports secondaires d'argile viennent peut-être limiter cette couche à 20 cm.

La série de KPONOU fait partie de la "catena" comprenant les séries de LEGBAKO et de VOKOUTIME. La séquence de ces trois séries sur les pentes est fréquemment observée. La série de KPONOU peut également passer à la série de DAGBATI quand l'horizon de surface est plus argileux. De tels passages ont lieu en bordure de la Dépression de la LAMA.

Le régime d'humidité des sols de cette série a été classé comme imparfait. Le drainage interne est assez bon mais la position topographique influe énormément sur le drainage externe ainsi que sur la circulation oblique de la nappe qui est prépondérante. Les sols KPONOU sont engorgés pendant plusieurs jours, voire même plusieurs semaines en saison pluvieuse. Ils souffrent très peu de sécheresse en saison sèche.

Caractéristiques analytiques

D'après les profils de la série de KPONOU analysés :

- la granulométrie, la matière organique, présentent les mêmes caractères que pour la série de VOKOUTIME ;
- le complexe adsorbant a une capacité d'échange généralement voisine de 10 milliéquivalents, et il est un peu moins carencé en potassium ; cependant, la saturation est plus faible et le pH dépasse rarement 6 dans tout le profil, et est généralement inférieur à ce chiffre ;
- les réserves minérales sont faibles, particulièrement en potassium et en phosphore.

Aptitudes culturales

La série de KPONOU est généralement cultivée et semble d'une bonne productivité. Le problème principal demeure l'engorgement temporaire par défaut d'évacuation de l'eau lors des fortes pluies. Ces sols bénéficient d'un régime d'humidité qui pourrait permettre d'y effectuer des cultures d'arrière saison. En dehors des productions vivrières déjà envisagées pour les séries de LEGBAKO et de VOKOUTIME, auxquelles il convient d'ajouter patate douce et igname, on devra tester la rentabilité du palmier à huile, soit en améliorant la palmerais naturelle moins exigeante, soit en essayant des palmiers sélectionnés.

SERIE DE KODJIN (9 000 ha) Kj

Les sols de la série de KODJIN représentent soit des sols de la série de LEGBAKO qui ont été érodés, soit des sols de la série de LEGBAKO dont le profil est peu lessivé. La série KODJIN résultant de l'érosion de la couche sableuse superficielle se présente juste à la crête des pentes et est dispersée en petites étendues parmi les sols de la série de LEGBAKO, surtout près des villages. Les sols de la série KODJIN dont le profil est peu lessivé sont dominants. On les trouve au Nord de la dépression de la LAMA, d'AHEPE à KOUVE et GBOTO KOISIDAME. Le matériau originel est essentiellement le même que pour les sols de la série de LEGBAKO.

Dans les sols de la série KODJIN produits par l'érosion, le relief est fortement raviné alors qu'il est à peine ondulé chez les sols de la série KODJIN peu lessivés.

Morphologie

Ci-dessous, le profil de la série de KODJIN à érosion sous palmiers et jachère.

0 à 12 cm — 2,5 YR 3/4 ou 3/6, brun-rouge foncé ou rouge foncé ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique grenue, moyenne ou grossière, modérée ; consistance friable ; modérément adhérent et plastique ; perméabilité forte ; épaisseur variant de plus ou moins 2 cm ; limite distincte ; enracinement abondant ; pH 6,6 à 7,3.

12 à 50 cm — 2,5 YR 4/6 rouge ; "loam" argilo-sableux ou argile sableuse ; structure polyédrique ou grumeleuse moyenne, forte ; consistance ferme ; adhérent et plastique ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; enracinement modéré ; dur à creuser jusqu'à la base du profil lorsque sec ; pH de 6,6 à 7,2.

50 à 75 cm — 2,5 YR 3/6 rouge foncé ; argile ; structure polyédrique moyenne et grossière, forte ; consistance très ferme ; adhérent, très plastique et légèrement onctueux ; grains de sable dispersés dans la masse ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; changement graduel de couleur vers l'horizon sous-jacent ; pH de 5,8 à 7,1.

75 à 200 cm — 2,5 YR 4/8 ou 4/6 rouge ; argile ; structure polyédrique grossière forte ; consistance très ferme ; adhérent très plastique et légèrement onctueux ; perméabilité faible ; mouchetures faiblement contrastantes, fines et peu nombreuses, les fentes du sol contiennent de gros grains de sable ; très peu de racines atteignent 100 cm ; pH de 5,8 à 7,0.

Les variations des sols KODJIN sont dues aux légères variations du régime d'humidité. Les sols KODJIN avec un régime d'humidité modérément bon, possèdent une surface d'un rouge plus sombre que les sols KODJIN avec régime d'humidité classé comme bon ou excellent. Les sols KODJIN d'érosion servent souvent de transition vers la série avec cuirasse, ATCHASI. En général, ils avoisinent les mêmes sols que les séries LEGBAKO et VOKOUTIME.

Grâce à leur position topographique au sommet des ondulations, les sols KODJIN ont un drainage externe rapide. Le drainage interne est modéré en dépit de la haute teneur en argile, grâce à la structure ferme et bien développée des horizons profonds. Le régime d'humidité varie entre modéré et excellent. Les sols érodés souffrent de sécheresse et durcissent rapidement en saison sèche. Les autres sont protégés par une végétation abondante.

Données analytiques

Quatre profils de cette série ont été analysés, et ont donné les résultats suivants :

- la granulométrie montre que la teneur en argile, qui est de 20 pour cent environ en surface, augmente rapidement au-dessous jusqu'à 45 à 50 pour cent. Le profil est donc plus argileux que dans les séries précédemment étudiées, mais la répartition relative des sables est identique.

- la matière organique atteint 1,7 pour cent en surface, sa répartition en profondeur est identique à celle des sols voisins.

- le complexe adsorbant, de faible capacité, est généralement mieux pourvu en surface, mais le potassium échangeable est toujours très faible, de même que le phosphore assimilable.

- les réserves minérales sont du même ordre que celles des séries de LEGBAKO et de VOKOUTIME.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série appartenant au type non lessivé ou peu appauvri en argile sont dans l'ensemble meilleurs que ceux des séries précédemment étudiées ; aux cultures préconisées pour ces derniers, il convient d'ajouter le tarot et peut-être le bananier. Le palmier s'y comporte également bien et on pourrait y développer le caféier et les agrumes.

Il conviendra cependant de lutter contre l'apauvrissement des horizons superficiels du sol en argile et de couvrir ces sols par un mulch efficace. Ces pratiques devront être complétées, sur le type érodé, de mesures antiérosives d'autant plus strictes que la pente y est plus forte. Les cultures arbustives seront préférables sur ce dernier type.

SERIE DE DAGBATI (2 060 ha)

Les sols de cette série sont peu répandus et sont localisés principalement dans deux régions autour de DAGBATI et dans la région d'AHEPE à KOUVE et GBOTO KOISIDOME. Dans le premier secteur, la présence des sols de la série de DAGBATI semble être liée à une cuirasse profonde que l'on trouve entre deux et cinq mètres de profondeur, dans les puits. Elle retiendrait la nappe à un niveau suffisamment haut pour causer un drainage imparfait du sol même si, en apparence, la série de DAGBATI occupe la partie supérieure d'un plateau. Dans le deuxième secteur, la série de DAGBATI se trouve dans les dépressions assez douces du relief ondulé des sols de la série de KODJIN.

Le matériau originel des sols de la série de DAGBATI est essentiellement le même que celui des sols des séries de LEGBAKO et KODJIN.

La végétation se rapproche de celle de la série de KPONOU, avec des espèces hygrophiles.

Morphologie

Le profil sous jachère est comme suit :

0 à 15 cm 10 YR 2/2, brun très foncé ; "loam" sableux ou "loam" argilo-sableux avec quelques grains de sable blanc le long des conduits racinaires ; structure grumeleuse ou polyédrique, assez fine, modérée ; faiblement adhérent, modérément plastique ; enracinnement moyen ; épaisseur uniforme, limite distincte ; pH de 5,6 à 6,4.

15 à 35 cm 10 YR 3/4, brun foncé ; "loam" argilo-sableux ou argile sableuse ; structure polyédrique moyenne, modérée ; modérément adhérent et plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement moyen ; pH de 5,3 à 6,0.

35 à 60 cm 5 YR 4/6, brun ; taches 5 YR 4/4 brun-gris, fines, peu nombreuses ; argile sableuse ou argile ; structure polyédrique moyenne, forte ; peu adhérent, plastique ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; enracinement moyen ; pH de 5,3 à 5,4.

60 à 150 cm 5 YR 4/8 brun ; argile sableuse ou argile ; mouchetures fines abondantes ; argile ; structure identique à celle de l'horizon précédent, montrant des revêtements argileux assez nets ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement faible ; pH de 5,1.

150 à 200 cm 5 YR 5/6, brun ; taches fines, nombreuses, de 10 YR 7/8, beige-jaune et 2,5 YR 4/8, ocre-rouge ; argile sableuse ; structure identique à celle des horizons précédents ; peu adhérent et plastique, quelques concrétions ferrugineuses petites (2 mm) ; épaisseur variables ; limite nette ; pH de 5,4 à 5,6.

200 cm Horizon identique au précédent, mais fortement enrichi en concrétions ferrugineuses mêlées à des morceaux de cuirasse et à quelques cailloux quartzeux anguleux ou peu émoussés.

On observe peu de variations dans les sols de cette série. Les horizons inférieurs peuvent toutefois être un peu plus tachetés. L'horizon à concrétions ne prend jamais la dureté de celui observé dans la série HOMPOU. Selon les puits de sondages de la Compagnie Togolaise des Mines du Bénin, il y a une cuirasse presque continue à environ cinq mètres de profondeur dans la région de DAGBATI.

Les sols de cette série peuvent être liés topographiquement soit à ceux de la série KODJIN, soit à ceux de la série de KPONOU, ou encore à ceux des séries CANNE et AGNI, sols qui sont d'origine alluviale mais qui montrent des profils très voisins. Ils peuvent parfois avoisiner des sols des séries de HOMPOU, ATCHASI et SAGADA en bordure des falaises de "terre de barre".

Le drainage interne est lent et le mouvement de l'eau de surface est modéré. Le régime d'humidité par conséquent varie entre modéré et imparfait. Les cultures souffrent rarement de sécheresse mais plutôt d'engorgement à faible profondeur, qui peut durer pendant quelques semaines.

Données analytiques

Trois profils de la série de DAGBATI ont été analysés :

- la granulométrie est un peu plus argileuse, mais ressemble assez à celle de la série KODJIN.
- la matière organique est plus abondante que dans la série précédente, et atteint encore un pour cent à 50 cm de profondeur ; la teneur en azote est moyenne en surface et le rapport C/N y est supérieur à 10.
- le complexe adsorbant, de capacité moyenne, cependant bien supérieure à celle des autres séries de la région, est bien pourvu en calcium et magnésium, mais toujours pauvre en potassium ; il n'est que moyennement saturé et le pH est inférieur à 6.
- les réserves minérales sont bonnes en calcium, et surtout en phosphore au voisinage de la dépression de la LAMA, mais faibles en potassium.
- l'argile est presque exclusivement formée de kaolinite.

Aptitudes culturales

Bien qu'ils soient actuellement peu cultivés, ces sols ont un potentiel élevé, et ne demandent pratiquement que des apports de potasse, éventuellement d'azote. Ils peuvent être utilisés pour la culture du caféier, des agrumes, ainsi que des tomates, gombos, piments, en plus des cultures prévues pour la série KODJIN.

SERIE DE KLEKOME (11 690 ha)

Les sols de la série de KLEKOME sont des sols de la série LEGBAKO qui ont été colluvionnés et dont les horizons sableux atteignent 60 à 80 cm d'épaisseur. Ils sont en position topographique inférieure à celle des séries de LEGBAKO et VOKOUTIME et forment généralement des bandes allongées au flanc des grandes ondulations du plateau Continental Terminal. Les secteurs où les sols de la série de KLEKOME sont particulièrement abondants, sont situés entre la rivière HAHO et AGBATOPE, entre HAHOTOE et AKOUMAPE, le long des talwegs du BOKO et de l'ELIA et au Nord de la dépression de la LAMA entre TOKPLI et TCHEKPO-DEDEKPO.

Le relief et la végétation de ces sols sont essentiellement les mêmes que pour la série de LEGBAKO, complétés par le rônier et l'imperata.

Morphologie

Un profil représentatif sous jachère se présente comme suit :

0 à 10 cm — 10 YR 5/3, brun ou 2,5 YR 4/8 ocre-rouge ; sable ; structure particulaire ; consistance friable ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH 6,4 à 7,0.

10 à 25 cm — 7,5 YR 5/6, brun vif ; ou 5 YR 4/8 ocre-rouge ; sable ; structure grumeleuse fine, faible ou particulaire ; consistance friable ; enracinement abondant ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; pH de 5.

25 à 65 cm — 7,5 YR 5/4, gris-brun ; ou 5 YR 4/6 brun-gris ; sable ou "loam" sableux ; structure grumeleuse fine, modérée secondairement particulaire ; friable ; légèrement plastique et adhérent ; enracinement abondant ; épaisseur assez uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,5.

65 à 85 cm — 5 YR 4/8 ou 4/6 brun ou brun-gris ; "loam" sableux ; structure polyédrique et nuciforme, moyenne, faible ; friable ; légèrement plastique et adhérent ; enracinement abondant ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,6.

85 à 200 cm — et + 5 YR 5/8, brun ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne, faible ou modérée ; peu adhérent, plastique ; grains de sable dispersés dans la masse argileuse ; enracinement faible ; perméabilité moyenne ; pH de 6 à 6,3.

Les variations du profil concernent principalement l'épaisseur du colluvionnement et la teinte générale du profil. On observe ainsi des sols plus ou moins rouges, plus ou moins ocres suivant les régions. Les sols à teinte brune ou ocre se situent plus souvent près de la frontière du GHANA, alors que les teintes plus jaunes s'observent surtout au Nord de la dépression de la LAMA. Les teintes pâles semblent dues à un affaiblissement du revêtement ferrugineux des particules. L'épaisseur du colluvionnement varie entre 55 et 100 cm. Aucun horizon humifère enterré n'a été observé au cours des travaux. Les horizons sableux colluvionnés sont généralement de teinte plus claire que les horizons supérieurs sableux des sols de la série de LEGBAKO.

Les sols de la série de KLEKOME sont associés principalement aux sols des séries de LEGBAKO et VOKOUTIME d'où proviennent les colluvions. Géographiquement, ils le sont aussi fréquemment avec ceux des séries de GANAVE, TOGOME, EKO et AGOVE.

Les sols de la série de KLEKOME ont un drainage interne très rapide et un drainage superficiel rapide en raison de leur emplacement topographique. Cependant, grâce au mouvement oblique de la

nappe, le régime d'humidité se maintient entre bon et excellent. Ces sols sont très aérés, rarement engorgés, et souffrent de sécheresse assez tôt pendant la grande saison sèche. L'épaisseur de l'horizon sableux a par conséquent, une influence importante sur le régime d'humidité.

Données analytiques

Deux profils de la série de KLEKOME ont été analysés :

- la granulométrie y est à dominance sableuse, et la teneur en argile inférieure à 10 pour cent jusqu'à 50 à 60 cm de profondeur ; dans les échantillons étudiés les sables montrent la même répartition relative que dans les sols non colluvionnés, avec dominance de la classe 0,2 à 0,5 mm.

- la matière organique est présente en très faibles quantités, ainsi que l'azote.

- le complexe adsorbant, de très faible capacité d'échange, présente un taux de saturation assez élevé ; cependant la teneur en bases échangeables est faible.

- les réserves minérales sont très faibles en tous éléments.

- les analyses totales semblent montrer un certain lessivage du fer.

Aptitudes culturales

Les sols de la série de KLEKOME présentent une médiocre fertilité, des risques de sécheresse, et une certaine érodibilité ; en conséquence, les cultures vivrières ont peu de chances d'y réussir, ou nécessiteraient des apports importants de matière organique et d'engrais, ainsi que des pratiques antiérosives. Il est préférable de planter ces sols en cocotiers, ou d'y faire du reboisement, avec l'Eucalyptus par exemple. Ils pourraient également convenir au ricin.

SERIE DE GANAVE (7 740 ha)

Les sols de la série de GANAVE ont la même origine que ceux de la série de KLEKOME, mais ils en diffèrent par un moins bon drainage. Ils occupent le fond de légères dépression ou des bas de pentes colluvionnées avec relief concave, mais dont le microrelief est généralement plat ou faiblement ondulé. Les étendues principales de sols GANAVE se trouvent aux environs de ZALIVE, de GANAVE, le long des talwegs du BOKO et ELIA, et à la limite Nord de la dépression de la LAMA au bas d'une zone de la série de LEGBAKO.

Les sols de la série de GANAVE sont généralement cultivés, et la végétation de jachère ressemble à celle de la série de KPONOU.

Morphologie

Un profil sous culture a l'aspect suivant :

0 à 25 cm — 10 YR 4/3, brun ; fines mouchetures assez rares 10 YR 3/2, gris-brun foncé ; sable ; structure grumeleuse moyenne faible ; secondairement particulaire ; friable ; non plastique, non adhérent ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme ; perméabilité forte ; limite nette ; pH de 6,9.

25 à 55 cm — 10 YR 5/3, brun ; sable ou "loam" sableux ; structure grumeleuse moyenne, modérée ; consistance modérée ; faiblement adhérent et plastique ; enracinement faible ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; limite distincte ; pH de 6,6 à 7,0.

55 à 90 cm — 10 YR 5/6, brun-jaune ; mouchetures fines 2,5 YR 6/8, ocre ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique fine ou moyenne, forte ; consistance dure ; adhérent et plastique ; induration légère ; enracinement nul ; épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; limite nette ; pH de 5,7 à 6,5.

90 à 160 cm 10 YR 5/6, brun-jaune ; quelques taches 2,5 YR 5/8 ocre, de taille moyenne ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique, moyenne, forte ; consistance dure ; induration moyenne ; quelques concrétions ferrugineuses moyennes ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,4 à 6,4.

160 à 200 cm 10 YR 6/6, beige-jaune ; nombreuses taches de 2,5 YR 4/8 ocre-rouge assez grosses ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne ; modérée ; consistance friable ; adhérent et plastique ; nombreuses concrétions ferrugineuses moyennes, dures ; grains de sable dispersés dans la masse argileuse ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,6.

200 cm 10 YR 6/6, beige-jaune ; nombreuses taches de 2,5 YR 4/8 ocre-rouge ; "loam" argilo-sableux ou argile sableuse ; structure polyédrique moyenne, faible ; autres propriétés comme l'horizon sus-jacent.

Les variations principales affectent le régime d'humidité. Les sols de la série de GANAVE de la région de ZALIVE ont moins de mouchetures que les sols de la même série situés près de GANAVE et ne contiennent pas de concrétions ferrugineuses. Ils se rapprochent plus que ces derniers de la série de KLEKOME. Les sols de la série de GANAVE avoisinent les sols des séries de LEGBAKO, VOKOUTIME, KLEKOME, KODJIN et EKO qui sont en position topographique supérieure et les sols des séries de AGBLE, YOVOR et quelquefois VOODOU en position topographique inférieure. Enfin, on observe parfois la série de GANAVE en position topographique supérieure à la série d'AGOVE dans les secteurs où le colluvionnement sableux est plus important.

Le régime d'humidité varie entre modéré et imparfait. Le drainage superficiel et le drainage interne varient entre modéré et rapide. Ces sols sont rarement engorgés plus que quelques jours à la fois. Ils souffrent peu de sécheresse et s'humectent rapidement dès les premières pluies. Grâce à la texture assez grossière des horizons supérieurs, la couche superficielle de ce sol est assez bien aérée.

Domaines analytiques

Quatre profils de la série de GANAVE ont été analysés :

- la granulométrie présente les mêmes caractères que dans la série de KLEKOME.
- la matière organique est un peu plus abondante, tout en restant inférieure à ce qu'on trouve dans la série de LEGBAKO par exemple.
- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange plutôt faible, mais il est assez bien saturé, et semble moins carencé en potassium échangeable que les autres sols ; le pH est généralement supérieur à 6.
- les réserves minérales sont faibles, particulièrement en potassium et en phosphore.

Aptitudes culturales

Ces sols présentent des déficiences de même type que les autres sols des plateaux, mais d'une manière souvent accrue, sauf, parfois, en potassium.

Leur alimentation en eau semble cependant satisfaisante, et ils conviendrait à des cultures peu exigeantes : maïs, haricot, ricin, arachide, éventuellement soja ; le Géranium rosa et le sisal pourraient y être essayés.

Dans la zone de culture industrielle du manioc se pose le problème de leur régénération par des apports de matière organique, des engrais verts, etc.

SERIE DE TOGOME (1 660 ha)

Les sols de la série de TOGOME sont dispersés sous forme d'étroites bandes de terrain situées à la partie inférieure des pentes dans toute la région cartographiée. Ils sont les premiers à être décrits parmi un groupe de sols développés entièrement sur des colluvions de plus d'un mètre d'épaisseur. Les matériaux colluvionnés sont peu lessivés en fer et la couleur est presque la même que celle de la série de LEGBAKO. Le microrelief est ondulé et de forme légèrement concave. Les sols sont peu cultivés et sont couverts surtout de grandes herbes avec quelques arbustes de jachère. Un certain nombre des étendues de sols TOGOME sont en cocoteraie.

Morphologie

Un profil de la série de TOGOME sous végétation d'Andropogonées se présente comme suit :

0 à 10 cm 7,5 YR 3/2 gris-brun foncé ; sable ; structure grumeleuse moyenne, faible ; consistance friable ; non adhérent, non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; limite nette ; enracinement moyen ; pH de 6,9 à 7,1.

10 à 30 cm 7,5 YR 4/4, brun foncé ; sable ou "loam" sableux ; structure grumeleuse moyenne, faible ou particulaire ; consistance friable ; non adhérent, non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement moyen ; pH de 6,7 à 7,2.

30 à 70 cm 5 YR 4/6, brun-gris ; "loam" sableux ; structure grumeleuse ou polyédrique moyenne, faible ; faiblement adhérent et plastique ; épaisseur uniforme ; perméabilité forte ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 6,2 à 7,0.

70 à 100 cm 5 YR 4/8, brun ; mouchetures moyennes de 7,5 YR 6/8, ocre ; "loam" sableux ; structure polyédrique moyenne, modérée ; consistance friable ; faiblement adhérent et plastique ; perméabilité rapide ; épaisseur uniforme ; passage diffus à l'horizon sous-jacent ; enracinement très faible ; pH de 6,0 à 6,5.

100 à 145 cm 5 YR 5/6 brun ; fines mouchetures de 10 YR 5/6 brun-jaune, peu abondantes ; structure particulaire ; friable ; faiblement plastique et adhérent ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; pH 6,5.

145 cm 10 YR 6/4 beige-rose ; fines taches abondantes de 2,5 Y 8/8, jaune et 7,5 YR 6/8, ocre ; "loam" sableux ; les autres caractéristiques sont comme l'horizon précédent ; pH de 6,5 à 7,2.

Les variations principales sont dues à des changements de teintes du profil et à la présence de rares couches ou de strates minces dont la texture est un "loam" sableux contenant plus d'argile. Ces sols se trouvent en continuité avec les sols de la série de KLEKOME mais présentent une plus forte épaisseur de sable. Ils le sont aussi parfois avec les sols de la série d'AGOVE à la suite d'un changement dans le régime d'humidité. Enfin, on les rencontre en association avec les sols des séries de LEGBAKO et VOKOUTIME.

Le drainage externe est rapide et le drainage interne est modéré. Le mouvement oblique de la nappe maintient un régime d'humidité modéré, semblable à celui de la série de VOKOUTIME. Malheureusement, la perméabilité rapide du sol et son faible pouvoir de rétention d'humidité font que les cultures souffrent de sécheresse, assez tôt pendant la saison sèche.

Données analytiques

Quatre profils de la série de TOGOME ont été analysés :

- la granulométrie est sableuse, le taux d'argile ne dépassant pas 25 pour cent jusqu'à plus de 2 m de profondeur ; elle présente de nombreuses variations dues au lessivage et surtout au colluvionnement, ce dernier étant en particulier marqué par une augmentation du taux de carbone à l'emplacement d'horizons enterrés.
- le complexe adsorbant possède une faible capacité d'échange ; sa saturation est variable, mais la somme des éléments échangeables est faible à très faible ; le pH est généralement assez élevé.
- les réserves minérales sont faibles en tous éléments.

Aptitudes culturales

Ces sols présentent un potentiel qui les rapproche des sols de la série de KLEKOME, bien qu'ils soient plus sableux, car ils sont mieux alimentés en eau et un peu plus riches en matière organique. Ils sont donc bons pour la culture du cocotier qui nécessitera cependant des apports d'engrais potassiques.

SERIE EKO (3 810 ha)

Les sols de la série EKO sont très répandus sous forme de longues bandes de retombées sableuses qui bordent les talwegs et les dépressions de toute la section cartographiée. Ce sont des sols développés entièrement sur des colluvions sableuses de plus d'un mètre d'épaisseur, dont les grains ont été lessivés de leur revêtement rouge ferrugineux.

Le relief consiste surtout en une surface inclinée en pente douce vers le talweg, suivie généralement d'un léger escarpement de moins d'un mètre en position inférieure.

Des étendues appréciables sont cultivées, d'autres sont encore en forêt, mais une forte proportion est maintenant abandonnée à l'Imperata et aux rôniers, surtout au Nord de VOKOUTIME. Certaines étendues sont dénudées.

Morphologie

Un profil sous jachère est décrit ci-après :

0 à 12 cm 10 YR 4/2 ou 4/3 gris-brun ou brun ; sable ; structure particulaire ; consistance friable ; légèrement adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; changement graduel de couleur vers l'horizon sous-jacent ; enracinement abondant ; pH de 5,8 à 6,4.

12 à 45 cm 10 YR 5/3 brun ; sable ; structure particulaire ; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; changement diffus de couleur vers l'horizon sous-jacent ; enracinement modéré ; pH de 5,2 à 6,6.

45 à 120 cm 7,5 YR 6/6 beige-ocre ou 6/4 beige ou 10 YR 6/4 beige ; sable ou "loam" sableux ; structure particulaire ; consistance friable ; légèrement adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 10 cm ; changement diffus de couleur vers l'horizon sous-jacent ; enracinement modéré ; pH de 5,4 à 6,5.

120 à 250 cm 10 YR 6/4 ou 7/4 beige ou 7/6 beige-jaune ; mouchetures fines, faibles, peu nombreuses ; sable ou sable limoneux ; structure particulaire ; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; enracinement faible ; pH de 5,5 à 6,5.

Les variations principales dans les sols de la série EKO concernent la couleur des horizons profonds, l'apparition de lessivage et la présence de profils enterrés. Dans certaines régions, autour du village de LOUE par exemple, la couleur du sable est 5 YR 6/4, beige-rose, 6/6 ocre-rose ou 5/6 brun, alors que près d'AVETA la couleur est 7/5 YR 5/4, gris-brun. Il est possible de discerner sous l'horizon de surface de certains profils, un horizon légèrement lessivé, de teinte plus pâle que l'horizon de surface et que l'horizon sous-jacent. Des profils enterrés ont été observés dans la région d'AVETA. Les profils enterrés sont de même texture et de même origine que les sols EKO qui les recouvrent.

Les sols de la série EKO avoisinent les principaux sols du plateau du Continental Terminal, c'est-à-dire les séries du LEGBAKO, VOKOUTIME, KODJIN, AGOVE, TOGOME, ATCHASI, HOMPOU et DAGBATI.

Les drainages externe et interne des sols de la série EKO sont très rapides, c'est pourquoi le régime d'humidité est classé comme excessif. Ces sols sont très aérés et souffrent de la séchresse une grande partie de l'année, sauf pendant ou peu de temps après les périodes pluvieuses. Ils sont très perméables et retiennent peu d'humidité. La présence de mouchetures fines à plus de 120 cm de profondeur est attribuable à la remontée de la nappe, ce qui prouve qu'elle est assez profonde.

Données analytiques

Onze profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est très sableuse, le taux d'argile atteignant rarement 10 pour cent jusqu'à plus de 2 mètres de profondeur ; la fraction de 0,2 à 0,5 mm est dominante, ce qui permet de lier ces sols aux sols rouges en place développée sur le Continental Terminal.

- la matière organique accuse de très faibles teneurs, de même que la capacité d'échange et la somme des bases échangeables du complexe adsorbant ; le profil semble plus pauvre en Ca qu'en Mg dans la zone des terres de barre située au Sud de la dépression de la LAMA.

Aptitudes culturales

Ces sols sont très peu fertiles et fortement érodables, donc peu aptes à la culture ; ils seront de préférence plantés en cocotiers (avec apport d'engrais potassiques), ou plutôt reboisés (Eucalyptus). S'ils devaient absolument être cultivés, on pourrait y tenter les cultures de mil et d'arachides adaptées au pédoclimat sec. Cependant, le reboisement est la meilleure utilisation.

SERIE D'AGOVE (10 010 ha)

Les sols de la série d'AGOVE correspondent à des sols de la série EKO dont le régime d'humidité varie entre modéré et imparfait. Par conséquent, on les retrouve sur les accumulations sableuses, généralement aux mêmes endroits que les sols de la série EKO, mais en position topographique inférieure. Les sols de la série d'AGOVE bordent les plaines alluviales et les talwegs d'un ruban sableux situé dans la partie inférieure des pentes.

Le relief est incliné vers la plaine alluviale généralement sans autre microrelief que de légères ondulations. La végétation de jachère est dense et arbustive, mais comprend des manguiers et de nombreux palmiers à huile.

Morphologie

Le profil suivant décrit le sol avec un régime d'humidité modérément bon, sous une végétation de jachère.

0 à 20 cm 10 YR 5/2 gris-brun clair ou 4/2 gris-brun ; sable ; structure particulaire ou grumeleuse fine, faible ; friable ; légèrement adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; changement diffus vers l'horizon sous-jacent ; enracinement abondant ; pH de 6,2 à 6,5.

20 à 50 cm 10 YR 5/3 brun ; sable ou "loam" sableux ; structure particulaire ; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 3 cm ; changement diffus vers l'horizon sous-jacent ; enracinement abondant ; pH de 5,9 à 6,5.

50 à 130 cm 10 YR 5/4 brun ou 7.5 YR 5/4 gris-brun ; mouchetures moyennes abondantes de 10 YR 5/3 brun ; 7.5 YR 5/6 brun vif et enduit, 10 YR 2/1 noir sur les parois des canaux racinaires ; sable ou "loam" sableux ; structure polyédrique moyenne, faible ; consistance molle ou friable ; non adhérent et non plastique ; légèrement induré à l'état sec ou humide ; quelques concrétions de la même couleur que le sol, brun très foncé ou noire, ronde, avec diamètre d'environ 5 mm, légèrement poreuse, à consistance dure ; perméabilité moyenne ; l'épaisseur variant de plus ou moins 7 cm ; limite distincte ; enracinement modéré ; pH de 5,0 à 5,6.

150 à 200 cm 7.5 YR 6/2 gris-rose ou 6/4 beige ; mouchetures faibles, nombreuses de 10 YR 5/4 brun ; sable ; structure polyédrique moyenne, faible développée ; consistance molle et friable ; non adhérent et non plastique ; légèrement induré à l'état sec ou humide ; concrétions absentes ou très rares ; perméabilité moyenne ; enracinement très faible ; pH de 5,4.

Les variations du profil observées dans les sols de cette série sont dues aux variations du régime d'humidité. Les profils avec un régime d'humidité imparfait sont bruns. Ils ont une surface 10 YR 3/2, gris-brun foncé d'environ 60 centimètres d'épaisseur. L'horizon sous-jacent a une couleur 10 YR 3/3 brun foncé avec des petites mouchetures faiblement contrastantes. Le troisième horizon que l'on trouve à 90 centimètres de profondeur a une couleur 10 YR 4/3, brun, qui s'estompe graduellement vers 10 YR 5/3, brun, à environ 120 centimètres. L'abondance et le contraste des mouchetures augmentent avec la profondeur. Ce genre de profil brun, semble être commun dans les sols très perméables de bas de pentes, qui reçoivent une quantité appréciable d'eau par le mouvement oblique de la nappe. Les sols de la série d'AGOVE qui sont limitrophes des sols des plaines alluviales ont parfois été bouleversés par l'action des termites qui ont remonté de l'argile et des éléments calciques jusqu'à la surface. C'est ainsi que la texture devient un "loam" sableux et que le pH devient voisin de la neutralité. Au Nord de MOME HOUNKPATI, certains sols de la série d'AGOVE contiennent un pourcentage relativement élevé de concrétions ferrugineuses dans les horizons profonds. A l'Est d'AGBATOPE il y a des gravillons de quartz à 100 centimètres.

Les sols de la série d'AGOVE se rencontrent en compagnie de presque tous les sols du Continental Terminal et en plusieurs endroits côtoient les sols des plaines alluviales tels que les séries CANNE, AGNI, TOGBLE, VOODOU et WATIGOME.

Le régime d'humidité des sols de la série d'AGOVE varie entre imparfait et modéré comme résultat du drainage superficiel qui varie de modéré à rapide et du drainage interne modéré. Le mouvement oblique de la nappe ajoute considérablement à la quantité d'eau disponible dans le sol.

Données analytiques

Cinq profils de la série d'AGOVE ont été analysés :

- la granulométrie présente des caractères analogues à ceux de la série EKO ; cependant, le taux d'argile est généralement plus élevé à partir de un mètre de profondeur.

- le taux de matière organique est très faible, mais un peu plus élevé en surface que dans la série EKO.

- le complexe adsorbant a une très faible capacité, sauf en surface où elle atteint 5 milliéquivalents ; il est faiblement pourvu, surtout en potassium échangeable ; on peut faire les mêmes remarques que pour la série EKO quant au rapport calcium-magnésium ;

- les réserves minérales sont très faibles en tous éléments.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série peuvent être plus productifs que ceux de la série EKO, en raison surtout d'une meilleure alimentation en eau due au mouvement oblique de la nappe. Le manque d'eau est cependant à craindre pendant les périodes sèches prolongées. Enfin, on peut avoir à combattre l'érosion sur certaines pentes. L'utilisation pour les cultures vivrières demandera des apports importants de matière organique et d'engrais. Il sera préférable de réserver ces sols à la culture du cocotier, avec apport d'engrais potassiques.

SERIE D'AGBLE (2 310 ha)

Les sols de la série d'AGBLE sont des colluvions sableuses de la même origine que les sols de la série d'AGOVE dont le régime d'humidité est mauvais. En de nombreux endroits, ces sables reposent au fond des talwegs des cours d'eau temporaires. Ils se rencontrent au bas des pentes faibles et n'existent généralement pas si la pente est forte.

La végétation consiste surtout en palmiers à huile, en arbustes de jachère et en plantes hygrophiles.

Morphologie

La description suivante est celle d'un profil représentatif en culture avec palmiers à huile.

0 à 15 cm 10 YR 3/2, gris-brun foncé ; sableux ; structure grumeleuse fine, faible, liée par la matière organique ; consistance friable ; peu adhérent et peu plastique ; enracinement abondant, nombreuses radicelles ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 3 cm ; passage diffus à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,6.

15 à 33 cm 10 YR 3/3, brun foncé ; légères mouchetures peu contrastantes ; sable ; structure polyédrique faible, plutôt particulaire ; friable ; peu plastique, peu adhérent ; enracinement abondant ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,4.

33 à 65 cm 10 YR 5/6, brun-jaune ; mouchetures fines, nombreuses, peu contrastantes ; sable ; structure particulaire ; consistance molle, peu cohérente ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme ; passage diffus à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,3.

65 à 115 cm 10 YR 5/4, brun ; mouchetures moyennes et nombreuses de 5 YR 5/8 brun ; sable ; structure particulaire faiblement adhérent ; friable ; épaisseur uniforme ; enracinement modéré ; passage diffus à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,0.

115 à 170 cm 10 YR 6/6, beige-jaune ; taches de dimensions moyennes, modérément abondantes de 5 YR 5/8, brun ; sable ; structure polyédrique faible ou particulaire ; friable, taches légèrement durcies ; enracinement s'arrête brusquement à 150 cm ; épaisseur uniforme ; passage diffus à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,8.

170 à 200 cm 10 YR 7/8 beige-jaune ; nombreuses taches fines de 10 YR 5/6 brun-jaune ; sable ; structure particulaire ; friable, parfois durci à sec ; pH de 6,1.

Les variations principales du profil sont dues aux mêmes agents que dans la série d'AGOVE, c'est-à-dire au régime d'humidité. Les profils dont le drainage est plus mauvais que le profil décrit précédemment ont des couleurs gris-brun et jaune olive, des taches plus grandes et plus contrastantes. Ces dernières sont nombreuses dès l'horizon de surface. A proximité des grandes plaines alluviales, les sols de la série d'AGBLE ont été bouleversés par l'action des termites qui y ont remonté l'argile et modifié le pH. Ces sols peuvent contenir quelques petites concrétions ferrugineuses ou manganésifères. Il arrive parfois de déceler des couches de texture plus fine due à un remaniement des dépôts de colluvions. Les sols de la série d'AGBLE cartographiés sur le cordon lagunaire ont un sable plus gros qu'à l'ordinaire.

A part l'association avec les membres de sa "catena", séries EKO, AGOVE, et YOVOR, la série d'AGBLE a été observée en liaison avec les séries de GANAVE, TOGOME et quelquefois SEME. Sur le cordon lagunaire, la série d'AGBLE est associée aux sols des séries de GBODJOME et de LOME.

Le drainage interne varie entre modéré et rapide, suivant l'existence de couches à texture de "loam" sableux dans le profil. Le drainage externe est mauvais à cause de la position topographique en dépression. Le mouvement oblique de la nappe maintient ces sols dans un état d'engorgement pendant et après la saison des pluies et dans un état humide pendant toute la saison sèche. Le régime d'humidité est classé comme mauvais. Le gley sous la surface est généralement masqué par la couleur des grains de sable.

Données analytiques

Un seul profil de la série d'AGBLE a été analysé :

- la granulométrie est identique à celle des autres séries sableuses ;
- la matière organique est un peu plus abondante
- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange voisine de celle des sols de la série d'AGOVE, mais il est incomplètement saturé et le pH varie entre 5 et 6 ;
- les réserves minérales sont à peu près inexistantes.

Aptitudes culturales

L'utilisation de ces sols se heurte à leur faible fertilité et aux risques d'engorgement. Ils pourraient peut-être convenir au palmier à huile en apportant des engrais, et au soja, mais seront mieux utilisés comme pâturages de saison sèche.

SERIE YOVOR (2 610 ha)

Les sols de la série YOVOR forment sur la carte pédologique de longs rubans étroits, dispersés dans toute la région et occupent le fond des talwegs et le lit de marigots à régime discontinu. Ils sont formés de colluvions remaniées par l'eau. Le microrelief ondulé est dû à des termitières effondrées.

La végétation consiste en espèces hygrophiles et en palmiers rabougris.

Morphologie

Le profil sous végétation de jachère a les caractéristiques suivantes :

0 à 50 cm 10 YR 5/1 ou 5 Y 5/1 gris ; sable ou "loam" sableux ; structure polyédrique grossière, faible ; consistance non cohérente à l'état sec mais friable à l'état humide ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; passage graduel ; enracinement modéré ; pH de 6,8.

50 à 85 cm 10 YR 6/1 gris clair ; mouchetures 2,5 YR 7/2 gris-beige très clair, abondantes ; sable ; structure polyédrique grossière, faible ; consistance molle à l'état sec et friable à l'état humide ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; limite distincte ; enracinement peu abondant ; pH de 6,0.

85 à 115 cm 10 YR 5/2 ou 6/2 gris-brun clair ou gris-beige ; mouchetures abondantes de 10 YR 5/3 brun et 7/2 gris très clair ; sable ; structure polyédrique grossière faible ; consistance molle à l'état sec et friable à l'état humide ; faiblement adhérent et faiblement plastique ; perméabilité moyenne ; l'épaisseur variant de plus ou moins 100 cm ; limite nette ; enracinement nul ; pH de 5,3.

115 à 160 cm 10 YR 7/2 gris-beige très clair ; mouchetures fines, peu abondantes comme l'horizon précédent ; sable ou "loam" sableux ; structure polyédrique grossière, faible ; non cohérent à l'état sec et friable à l'état humide ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur variant de plus ou moins 10 cm ; limite nette ; pH de 5,7.

160 à 225 cm 10 YR 5/2 à 6/3 gris-brun clair à beige ; mouchetures comme dans l'horizon précédent ; couches stratifiées de sable, sable argileux et "loam" sableux dont l'épaisseur varie entre 0,5 et 15 cm ; structure polyédrique grossière, faible dans les couches sableuses mais forte dans les couches plus argileuses ; consistance molle et non cohérente dans les couches sableuses, dure et ferme dans les couches à éléments fins ; le matériau des couches sablo-argileuses est très adhérent et très plastique ; perméabilité faible ; pH de 5,3.

Les variations principales de la série YOVOR sont dues à la présence d'éléments fins. La présence d'une surface avec un pourcentage d'argile plus élevé que dans les horizons profonds résulte de l'apport d'éléments fins par colmatage. Les couches les plus argileuses trouvées en profondeur pourraient correspondre à différentes périodes de colmatage pendant l'accumulation du matériau. Les sols de la série YOVOR du cordon lagunaire ont une texture plus grossière que les autres. La série YOVOR est associée aux sols de la série d'AGBLE de la même "catena", aux séries de DOUKPO, SEME et GBODJOME.

Le drainage externe est lent à cause de la position topographique en dépression. Le mouvement interne de l'eau est aussi très lent à cause des stratifications de matériaux à texture fine à plus d'un mètre. L'apport par mouvement oblique de la nappe est aussi très important. Le régime d'humidité des sols de la série YOVOR est classé comme très mauvais. Même en fin de saison sèche, le sol est saturé d'eau à deux mètres de profondeur.

Données analytiques

Un profil de la série YOVOR a été analysé :

- la granulométrie montre la parenté de ces sols avec les autres sols de colluvions sableuses, en particulier ceux de la série d'AGBLE ; on observe cependant des variations dans le taux d'argile, qui sont l'indice d'apports et de lessivage oblique ;

- le taux de matière organique, la capacité d'échange et la somme des bases échangeables sont très faibles, et le pH est plutôt acide.

Aptitudes culturales

En raison de leur mauvais drainage et de leur basse fertilité, ces sols sont pratiquement inutilisables, sauf peut-être pour un peu de maraichage en saison sèche, à condition d'effectuer des apports de matière organique. La culture du palmier à huile n'y serait possible qu'avec de forts apports d'engrais surtout potassiques.

SERIE DE DASIKPE (420 ha)

Les sols de la série de DASIKPE sont très localisés ; on ne les trouve en effet que par petites étendues de chaque côté de la plaine alluviale du SIO, entre ASSOME et ALOKOEGBE. Ils sont formés sur des colluvions sableuses recouvrant une épaisse couche de galets roulés de plus de deux mètres d'épaisseur. Ceci est valable dans la zone du Continental Terminal. Dans la région des gneiss, la couche de galets peut être plus mince et recouvre des gneiss altérés dont les produits argileux sont utilisés pour la confection de poteries. Les formations à galets s'observent en position de bas de pente aux limites du lit majeur du SIO. Il semble qu'elles aient été attaquées par le fleuve, car des sols sableux colluviaux profonds leur font suite vers le bas des pentes.

Ces sols portent une savane arborée ou des jachères moyennement denses.

Morphologie

Dans une carrière située au Sud-Est d'ASSOME, sous jachère arborée, on peut observer le profil suivant :

0 à 10 cm — 5 YR 3/4, brun-rouge foncé ; nombreuses taches de 5 YR 3/2 brun-rouge foncé, de dimensions moyennes, assez nombreuses ; sable à "loam" sableux ; structure polyédrique moyenne, faible, secondairement particulaire ; consistance molle et friable, faiblement plastique, non adhérent ; enracinement abondant ; perméabilité forte ; épaisseur variant de plus ou moins 3 cm ; limite gradueelle avec l'horizon sous-jacent ; pH 7,0.

10 à 30 cm — 2,5 YR 3/6, brun-rouge foncé ; quelques taches semblables à celles observées ci-dessus; "loam" sableux ; structure comparable à celle de l'horizon précédent ; friable ; enracinement abondant ; présence de quelques graviers ; épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; limite nette ; pH 6,7.

30 à 200 cm — couche de galets roulés de dimensions variées mêlés d'un peu de sable et de peu de terre fine de couleur 2,5 YR 3/6 brun-rouge foncé ; pH 6,2.

Les variations du profil portent sur l'épaisseur du sol au-dessus des galets qui peut atteindre 50 à 60 centimètres. L'horizon supérieur peut parfois être de couleur plus foncée, surtout vers le bas des pentes. Lorsque les galets n'apparaissent que vers un mètre de profondeur, on passe aux sols de la série d'AGOVE.

Les sols de la série de DASIKPE avoisinent des sols du Continental Terminal, de la Pénéplaine Pré-Cambrienne et des Plaines alluviales.

Malgré un drainage interne généralement bon, la position topographique de ces sols entraîne pour eux un régime d'humidité imparfait à modéré. L'alimentation en eau se fait par circulation oblique de la nappe selon la pente. Les rares sols de ce type en position de plateau ont naturellement un régime d'humidité modéré mais ils n'ont pas été différenciés.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé :

- la granulométrie montre l'importance de la fraction supérieure à 2 mm qui atteint 78 pour cent à partir de 40 cm de profondeur, tandis que le taux d'argile est toujours inférieur à 10 pour cent ;

- la matière organique est assez abondante sous jachère, de même que l'azote, mais elle disparaît rapidement lors du défrichement, tandis que le complexe se désature rapidement.

Aptitudes culturales

En raison de la faible épaisseur de la zone arable de ces sols et de leur forte érodabilité, la culture de ces sols est déconseillée, et ils doivent plutôt être reboisés. L'exploitation en carrière de la couche de galets, qui expose ces sols à l'érosion, doit s'entourer des précautions indispensables.

SERIE D'AVETA (420 ha)

Les sols de la série d'AVETA sont disséminés par petites étendues dans la région cartographiée. Ils sont situés à la partie supérieure des pentes dans les zones de contact des colluvions sableuses avec les plaines alluviales. Ces sols dont formés sur des colluvions stratifiées, dont les variations texturales pourraient être dues à des remaniements après l'accumulation ou à des colluvions de texture variée déposées ainsi. Ces colluvions ont toujours plus d'un mètre d'épaisseur et reposent sur l'argile sableuse ou le "loam" argilo-sableux du Continental Terminal.

Ces sols occupent généralement des zones faiblement ondulées, mais on en trouve sur des pentes de 10 pour cent dans les zones de contact avec les plaines alluviales.

Certains de ces sols sont cultivés, mais ils sont généralement recouverts d'une savane herbacée avec quelques rôniers.

Morphologie

Le profil sous jachère se présente ainsi :

0 à 17 cm 10 YR 4/1, gris foncé ; sable ou "loam" sableux ; structure particulaire ou grumeleuse fine, faible ; friable ; non adhérent, non plastique, épaisseur variant de plus ou moins 3 cm ; limite nette ; enracinement modéré ; pH de 6,8 à 7,5.

17 à 35 cm 10 YR 6/2, gris-beige ; sable ; structure grumeleuse fine, faible ou particulaire ; friable ; non adhérent, non plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement modéré ; pH de 6,5 à 7,5.

35 à 85 cm 7,5 YR 8/6, beige-ocre clair ; sable ou "loam" sableux ou "loam" argilo-sableux ; quelques taches jaunes peu contrastantes ; structure polyédrique fine, faible, secondairement particulaire ; consistance molle et friable ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement faible ; pH de 6,3 à 6,9.

85 à 130 cm 10 YR 7/3, beige clair ; taches jaunes modérément contrastantes de dimensions moyennes ; "loam" sableux ou "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne, faible ; consistance ferme ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; enracinement faible ; pH de 5,8 à 6,7.

130 à 200 cm 7,5 YR 7/4, beige clair ; taches jaunes peu contrastantes diffuses ; "loam" sableux ou "loam" sablo-argileux passant graduellement à argile sableuse en profondeur ; structure polyédrique moyenne, modérée ; concrétions ferrugineuses fines, modérées ; consistance dure et friable ; adhérent et plastique ; enracinement presque nul ; pH de 5,3 à 6,8.

Les variations du profil proviennent principalement de la présence en plus ou moins grandes quantités de concrétions bien formées, ainsi que de la présence éventuelle d'un horizon légèrement

humifère enterré, visible en plusieurs endroits vers 85 à 110 centimètres. Il est fort probable que plusieurs sols se recouvrent ou s'interpénètrent dans un même profil. Les sols de la série d'AVETA se rencontrent en contrebas des sols des séries de LEGBAKO, KODJIN, VOKOUTIME, EKO, AGOVE, mais sont en position topographique supérieure à celle des séries de KOVI, TOGBLE, VOODOU, SIO et CANNE.

Le drainage externe est rapide à cause de la position qu'occupent les sols de la série d'AVETA en haut de pentes mais le drainage interne varie entre lent et modéré, à cause des nombreuses couches de texture variable sous l'horizon de surface. Le régime d'humidité est considéré comme modéré. En dépit du mouvement oblique de la nappe et de son mouvement ascendant dans le sol pendant la saison des pluies, les sols de la série d'AVETA souffrent de sécheresse en fin de saison sèche.

Donnée analytiques

Sept profils de la série d'AVETA ont été analysés :

- la granulométrie est variable, avec un taux d'argile qui atteint 20 à 30 pour cent ; on remarque dans les sables la dominance de la fraction 0,2 à 0,5 mm qui montre le colluvionnement à partir des sols en place du Continental Terminal.

- la matière organique, dont l'augmentation dans certains horizons est un indice du colluvionnement, est peu abondante.

- le complexe adsorbant possède une faible capacité d'échange et il est faiblement pourvu en éléments échangeables sauf parfois en calcium ou en potassium ; le pH est assez élevé dans les horizons supérieurs.

Aptitudes culturales

Dans une certaine mesure, ces sols se rapprochent des sols de la série d'AGOVE ; aussi, ils seront réservés au cocotier, ou reboisés quand la pente est trop forte.

SERIE DE KOVI (1 730 ha)

Les sols de cette série ont la même origine colluviale que les sols de la série d'AVETA, mais leur drainage varie entre mauvais et imparfait. Ils sont disséminés par petites étendues dans toute la région cartographiée mais une bande importante de sols de cette série longe le côté Est de la plaine alluviale du HAHO, qui est située au Nord de la dépression de la LAMA ; les sols de la série de KOVI se trouvent par conséquent au bas des pentes au contact des plaines alluviales. Il est fort probable que l'eau qui les atteint pendant les inondations de saison des pluies a remanié les dépôts colluviaux pendant ou après l'accumulation du matériau. Certains sols de la série de KOVI occupent même le fond de dépressions sans écoulement ou le fond de marigots à régime temporaire.

Les sols de la série de KOVI sont couverts d'une savane herbacée, qui est presque complètement desséchée et brûlée en saison sèche.

Morphologie

Le profil sous savane herbacée se présente ainsi :

0 à 20 cm — 7,5 YR 3/1, gris foncé ; sable ; structure grumeleuse fine, peu développée à particulaire; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; épaisseur uniforme ; perméabilité forte ; limite nette ; enracinement abondant ; pH de 6,9 à 7,2.

20 à 60 cm — 7,5 YR 5/2, gris brun ; taches de 7,5 YR 6/8 ocre, fines et nombreuses ; "loam" sableux ; structure grumeleuse fine ; faible ; consistance friable ; épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; limite nette ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; pH de 6,5 à 7,0.

60 à 85 cm 5 YR 6/2, gris-rose ; taches de 5 YR 5/8 brun, moyennes et nombreuses ; "loam" argilo-sableux ou "loam" sableux ; structure polyédrique grossière forte ; adhérent et plastique ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; enracinement faible ; perméabilité faible ; pH de 5,4 à 6,8.

85 à 200 cm 2,5 YR 6/2, rouge pâle ou 10 YR 6/6 beige-jaune, taches 10 R 3/6 rouge foncé et 7,5 YR 6/8 ocre, moyennes, nombreuses ; couches de "loam" sableux, "loam" sablo-argileux ou argile sableuse ; structure polyédrique grossière ; forte ; dure ; plastique et modérément adhérent ; perméabilité faible ; enracinement nul ; pH de 5,2 à 6,0.

Les variations principales des sols de la série de KOVI sont dues au régime d'humidité. Dans les sols les plus mal drainés, la surface devient noire et le sous-sol prend des teintes plus beiges que le profil décrit précédemment. Il arrive alors que des taches jaune-beige très clair (2,5 YR 8/6) soient présentes sous la couche superficielle. Ces taches correspondent aux concrétions de la série d'AVETA, mieux drainée.

Les sols de la série de KOVI sont généralement placés en bas de pente de sols AGOVE au contact des sols des séries SIO, CANNE, VOODOU et TOGBLE.

Le drainage externe est modéré tandis que le drainage interne est lent. A cause de l'apport considérable d'eau en provenance des pentes les surmontant, et des inondations de la plaine alluviale avoisinante, ces sols ont un régime d'humidité qui varie entre mauvais et imparfait. Ils sont complètement saturés d'eau pendant plusieurs semaines chaque année.

Données analytiques

Deux profils de la série de KOVI ont été analysés :

- la granulométrie est identique à celle de la série précédente, avec cependant un peu plus d'argile ;
- la matière organique est également plus abondante, tandis que le complexe adsorbant semble particulièrement carencé en potassium ;
- les réserves minérales sont faibles en tous éléments.

Aptitudes culturales

En raison des conditions hydriques, ces sols ne peuvent porter que des cultures de riz ; le palmier à huile pourrait être tenté là où les risques d'inondation sont moindres, mais seulement avec apport d'engrais potassiques.

SERIE D'ATCHASI (3 210 ha)

Les sols de la série d'ATCHASI sont répandus le long des sommets de pentes du plateau du Continental Terminal dans une région qui s'étend surtout au Nord d'une ligne qui irait de ZOOTI à AFAGNAN. Ils forment essentiellement des bandes relativement étroites, en bordure des plateaux.

L'origine des sols de cette série peut être assez complexe. En effet, ils peuvent être le résultat soit d'une ablation de sols dans lesquels s'est formée en profondeur une cuirasse de dureté variable, le décapage s'accompagnant généralement d'un durcissement de la cuirasse, soit d'un apport colluvial peu épais au-dessus de la cuirasse préalablement complètement décapée, ou, le plus souvent, rassemblée en éboulis sur les pentes. Le résultat donne toujours un sol meuble peu épais sous lequel on passe par l'intermédiaire d'une couche plus ou moins épaisse, de gravillons ferrugineux et de débris de cuirasse, à la cuirasse massive en place.

Le microrelief peut être, dans les deux cas, assez cahotique, en raison de la présence de nombreux blocs de cuirasse d'assez grandes dimensions (30 à 50 cm ou même plus). La cuirasse nue sur de vastes étendues n'a pas été souvent observée.

Ordinairement, la végétation recouvrant ces sols est une savane ; mais ils sont parfois cultivés. L'aspect des cultures, en particulier lorsqu'il s'agit de cultures arbustives ou à enracinement profond, est un indice de la profondeur de la cuirasse.

Morphologie

Le profil sous jachère se présente ainsi :

0 à 10 cm 5 YR 3/3, brun-rouge foncé ; légèrement humifère ; "loam" sableux ; structure grumeleuse fine ; faible, friable ; modérément adhérent et plastique ; moyennement perméable ; épaisseur variant de plus ou moins 3 cm ; limite nette ; enracinement abondant ; pH de 6,0 à 6,4.

10 à 30 cm 2,5 YR 3/6, brun-rouge foncé ; "loam" argilo-sableux, mêlé à des concrétions et petits morceaux de cuirasse ; structure grumeleuse fine faible ; tendance massive ; adhérent et plastique ; épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; limite nette ; perméabilité faible ; enracinement modéré ; pH de 5,6 à 6,0.

30 à 60 cm 2,5 YR 4/6, ocre-rouge ; argile sableuse à graviers faits de très nombreux morceaux de cuirasse et de concrétions, etc. ; massive ; plastique ; épaisseur variant de plus ou moins 15 cm ; limite nette ; enracinement modéré ; des taches de 7,5 YR 5/8 apparaissent à 10 cm au-dessus de la cuirasse ; perméabilité faible ; pH de 5,2 à 6,0.

Les variations principales du profil se situent dans la variabilité de l'épaisseur du matériau meuble sur la cuirasse. Les extrêmes vont de la cuirasse nue à environ un mètre de matériau meuble au-dessus d'elle. La fraction gravier du sol comprend des concrétions, des pseudo-concrétions, généralement faites de quartz avec revêtement ferrugineux épais ou de grains de quartz retenus ensemble par un ciment ferrugineux. Les caractéristiques de la cuirasse sont assez variables. La cuirasse poreuse ou alvéolaire domine mais on y trouve aussi des lentilles ou des couches de cuirasse compacte, des grès ou des conglomérats ferrugineux. La cuirasse a toujours plus d'un mètre d'épaisseur.

Les sols de la série d'ATCHASI étant situés en bordure de plateau avoisinent les sols rouges situés sur les plateaux du Continental Terminal, les sols de colluvionnement et les sols gravillonnaires tels que les séries de HOMPOU et de SAGADA.

Le drainage externe est rapide mais le drainage interne est modéré ; il est en plus arrêté complètement par la cuirasse qui est imperméable. Le régime d'humidité varie entre modéré et excellent, mais les cultures s'assèchent beaucoup plus rapidement que sur les sols des séries de LEGBAKO, VOKOUTIME ou KODJIN, à cause de la faible réserve d'humidité de tout le profil.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé et ses caractères sont très voisins de ceux observés dans la série de LEGBAKO.

On note cependant l'augmentation rapide en profondeur des éléments supérieurs à 2 mm, due aux concrétions et fragments de cuirasse, ainsi que le décapage non négligeable des horizons supérieurs sableux.

Aptitudes culturales

Ces sols s'assèchent rapidement et sont très sensibles à l'érosion. Seules des plantes à croissance rapide et à enracinement superficiel peuvent y pousser, sous réserves de pratiques antiérosives indispensables. En fait, ces sols doivent être maintenus couverts d'une végétation arbustive ou arborée; ou elle doit y être réimplantée.

SERIE DE TANKOUTI (270 ha)

Les sols de cette série reposent sur une cuirasse située entre un et deux mètres de profondeur. On les trouve surtout vers le bas des pentes Ouest du Continental Terminal qui bordent la vallée du SIO. En certains endroits, à proximité de la vallée, la cuirasse repose sur une couche d'argile assez profonde, ce qui permet de supposer une origine colluviale des matériaux dans lesquels elle s'est formée. Le matériau originel de ces sols est analogue à celui des séries de LEGBAKO, KODJIN et autres semblables.

Le relief est modérément raviné sur des pentes de 3 à 6 pour cent.

La végétation est identique à celle de la série de LEGBAKO.

Morphologie

Le profil sous jachère se présente comme suit :

0 à 10 cm 10 YR 3/3, gris-brun foncé ; "loam" sableux ; structure particulaire ou grumeleuse fine, modérée ; consistance friable, faiblement adhérent et plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; enracinement très abondant ; pH de 6,9 à 7,2.

10 à 25 cm 10 YR 3/3, brun foncé ; "loam" sableux ; structure grumeleuse ou polyédrique fine, faible ; consistance friable ; faiblement adhérent et plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; perméabilité forte ; enracinement moyen , pH de 6,9 à 7,2.

25 à 60 cm 7,5 4/4 brun foncé ; "loam" argilo-sableux ; structure grumeleuse ou nuciforme fine, faible ; consistance friable ; plastique et modérément adhérent ; épaisseur uniforme ; limite nette ; perméabilité moyenne ; enracinement faible ; pH de 6,0 à 6,2.

60 à 110 cm 10 R 3/6 rouge foncé ; petites taches de 10 YR 5/6 brun-jaune très nombreuses ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique fine, faible ; consistance ferme ; modérément adhérent et plastique ; l'épaisseur varie de plus ou moins 20 cm ; limite nette avec la zone cuirassée ; perméabilité faible ; enracinement faible ; pH de 6,0 à 6,3.

110 à 185 cm 10 R 3/4 à 3/6 rouge sombre à rouge foncé ; concrétions et petits galets arrondis soudés ensemble et mêlés à de l'argile sableuse grise ; consistance dure ; induré à l'état sec ; modérément plastique et adhérent ; perméabilité faible ; limite nette ; sans racine.

185 à 200 cm cuirasse ferrugineuse très dure à noyau gris-nois, très dense, recouverture d'oxyde de fer dans les fentes.

200 à 210 cm 5 Y 6/3 gris olive clair à taches de rouille moyennes, abondantes ; argile ; rares concrétions fines, très dures ; massif ; plastique et adhérent ; perméabilité faible ; limite distincte.

210 à 300 cm 5 Y 6/3 gris olive clair, mouchetures de 7,5 YR 6/6 beige-ocre, moyennes et abondantes ; argile ; structure lamellaire forte ; consistance ferme ; plastique et adhérent ; perméabilité faible.

Généralement, la cuirasse n'apparaît pas avant un ou deux mètres de profondeur, sauf tout près du bas de la pente. La cuirasse épaissit et devient moins dure vers le haut de la pente, alors que la couche argileuse décrite sous la cuirasse dans le profil précédent ne se trouve qu'au bas des pentes. Les horizons supérieurs sont plus bruns que ceux des sols de la série de LEGBAKO, mais peuvent être aussi rouges que ces derniers en certains endroits. Les sols de la série de TANKOUTI sont géographiquement associés aux mêmes sols que le sont les sols de la série d'ATCHASI.

Les sols de la série de TANKOUTI étant situés à la partie inférieure des pentes reçoivent de l'eau par le mouvement oblique de la nappe. Le drainage externe est rapide et le drainage interne modéré. Le régime d'humidité est modéré. En dépit de l'apport oblique d'humidité, les plantes souffrent de la sécheresse en saison sèche comme sur les sols de la série de LEGBAKO.

Données analytiques

Deux profils ont été analysés. Les résultats sont analogues aux résultats de la série de VOKOUTIME.

Aptitudes culturales

Les problèmes des sols de la série de TANKOUTI sont presque les mêmes que ceux des sols des séries de LEGBAKO et VOKOUTIME. Cependant, à cause de la présence d'une cuirasse à moins de deux mètres, les plantes arbustives comme le caféier doivent être évitées. Il est préférable aussi de s'en tenir à des plantes à croissance rapide pour éviter la période de sécheresse.

SERIE DE HOMPOU (2 860 ha)

La série de HOMPOU est constituée de sols à concrétions et à carapace qui bordent les plateaux du Continental Terminal principalement dans la zone de contact avec la Pénéplaine précambrienne au Nord de la route ASSOME-KOVIEPE et du côté Est de la Dépression du HAHO, de TCHEKPO à KOUVE. Il en existe de nombreuses étendues du côté Sud de la Dépression de la LAMA.

L'origine est la même que celle des sols de la série de LEGBAKO auxquels elle ressemble, exception faite de la couche concrétionnée et de la carapace aux environs d'un mètre.

Le relief varie entre ondulé et légèrement vallonné sur pentes faibles ou modérées.

De larges étendues sont cultivées, d'autres sont en jachère ou encore en savane arborée, avec baobab et palmier à huile.

Morphologie

Le profil sous jachère est comme suit :

0 à 20 cm 5 YR 4/2 gris-rose foncé ; "loam" sableux ; structure grumeleuse fine modérée ; consistance dure à l'état sec et ferme à l'état humide ; adhérent et plastique ; perméabilité forte ; passage graduel ; épaisseur uniforme ; enracinement modéré de racines grosses et fines ; pH 6,7 à 7,0.

20 à 35 cm 5 YR 4/4 brun-gris ; "loam" argilo-sableux ; structure grenue moyenne, forte ; consistance dure et ferme ; adhérent et plastique ; perméabilité forte ; passage graduel ; épaisseur uniforme ; enracinement modéré de racines fines ; pH de 6,5 à 7,2.

35 à 80 cm 2,5 YR 4/4 brun-rouge ; argile sableuse ou "loam" argilo-sableux ; structure grenue, moyenne, forte ; consistance dure et ferme ; adhérent et plastique ; concrétions ferrugineuses moyennes très abondantes ; perméabilité moyenne ; limite distincte ; épaisseur variant de plus ou moins 20 cm ; enracinement modéré de racines fines ; pH 6,0 à 6,9.

80 à 140 cm 2,5 YR 3/6 brun-rouge foncé ; argile sablo-graveleuse ; structure grenue, moyenne, forte ; consistance dure et ferme ; faiblement adhérent et faiblement plastique ; concrétions ferrugineuses moyennes et grosses, très abondantes, reliées ensemble par un ciment ferrugineux qui s'effrite ; perméabilité faible ; épaisseur variant de plus ou moins 20 cm ; enracinement faible ; pH 6,0 à 6,3.

140 à 200 cm 2,5 YR 3/6 brun-rouge foncé avec taches moyennes et abondantes de 5 YR 5/8 brun et 7,5 YR 6/8 ocre, concrétions ferrugineuses moyennes et grosses cimentées avec ciment ferrugineux et de l'argile ; très difficile à creuser ; perméabilité faible ; sans racine ; pH 6,0 à 6,3.

La variation principale est celle de l'épaisseur totale du matériau légèrement concrétionné sur la couche fortement concrétionnée. Elle reflète l'intensité de l'érosion, car une couche supérieure relativement mince, indique une forte érosion. La carapace décrite à l'horizon 80 - 140 cm est parfois discontinue ou peut devenir aussi dure qu'une cuirasse.

Les sols de cette série sont associés géographiquement avec les sols des "terres de barre", c'est-à-dire des séries de KODJIN, LEGBAKO, VOKOUTIME, KPONOU, DAGBATI et KLEKOME. Ils occupent des bandes de terrain, parmi ces sols, qui ont été érodés plus ou moins sérieusement. Il arrive parfois que, par un changement de régime d'humidité le long d'une pente, les sols de la série de HOMPOU côtoient les sols de la série de SAGADA, l'unité de la "catena" avec mauvais drainage.

Le drainage superficiel est très rapide, alors que le mouvement de l'eau dans le sol est modéré, ce qui établit un régime d'humidité modéré ou bon. Ces sols retiennent peu d'humidité et s'assèchent rapidement dès que la saison des pluies est terminée. Ils souffrent de sécheresse pendant quelques mois chaque année.

Données analytiques

Deux profils de la série de HOMPOU ont été analysés :

- la granulométrie montre, comme pour la série d'ATCHASI, le décapage des horizons supérieurs, ainsi que l'augmentation en profondeur du pourcentage des éléments grossiers, qui atteignent 50 pour cent en poids dès 60 cm de profondeur, sans cependant s'indurer en cuirasse.

- les autres caractéristiques sont analogues à celles des séries de LEGBAKO ou VOKOUTIME.

Aptitudes culturales

Comme les sols de la série d'ATCHASI, ces sols sont peu aptes à la culture, cependant leur plus grande profondeur doit permettre le reboisement.

SERIE DE SAGADA (900 ha)

Ces sols ont une origine semblable à celle des séries d'ATCHASI et de HOMPOU dont ils constituent le membre de la "catena" à mauvais drainage. On les rencontre au bas des pentes, à la limite des plaines de débordement. Ils ont une pente douce en direction du talweg et souffrent périodiquement d'engorgement prolongé, de colluvionnement et d'érosion.

La végétation est une savane arbustive.

Morphologie

Un profil sous jachère se présente comme suit :

0 à 10 cm — 10 YR 2/1, noir ; "loam" sableux ou "loam" argilo-sableux ; structure grumeleuse à nuciforme, moyenne faible ; friable ; plastique, modérément adhérent ; enracinement moyen ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme : limite nette ; pH de 5,8 à 6,5.

10 à 25 cm — 10 YR 3/1, gris très foncé ; mouchetures fines 7,5 YR 4/4, brun foncé, peu abondantes ; "loam" sableux ou "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique, moyenne, modérée, plastique et modérément adhérent ; enracinement moyen ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; limite nette ; quelques concrétions moyennes, ferrugineuses et manganésifères ; pH de 5,5 à 5,9.

25 à 65 cm — 10 YR 3/2, brun très foncé ; mouchetures fines 7,5 YR 5/6, brun vif, modérément abondantes ; "loam" argilo-sableux ou argile sableuse ; structure polyédrique moyenne, modérée ; friable ; plastique et adhérent ; concrétions ferrugineuses et manganésifères ainsi que morceaux de cuirasse abondants ; enracinement faible ; épaisseur variant de plus ou moins 20 cm ; limite nette ; perméabilité faible ; pH de 5,0 à 5,5.

+ 55 cm — 10 YR 3/2, brun très foncé, grosses taches 2,5 YR 2/4 brun-rouge très foncé ; cuirasse dure ou légèrement friable, montrant de nombreuses concrétions soudées, de couleur brune et avec argile dans les interstices ; imperméable, sans racine ; pH de 4,9 à 5,3.

Les variations principales observées consistent en remaniements de la surface par colluvionnement, alluvionnement ou érosion et en la présence de carapace avec ou sans cuirasse au-dessous. Les surfaces qui ont subi des apports ont une texture plus grossière et plus sableuse que les autres et peuvent contenir des fragments de cuirasse ou des couches de concrétions, alors que les sols érodés ont soit une surface très argileuse, soit de la cuirasse ou de la carapace exposée. Dans le cas de profils à très mauvais drainage des taches de gley apparaissent sous la surface.

De par leur situation géographique, les sols de la série de SAGADA sont associés aux sols alluviaux des séries CANNE, SIO, VOODOU, SEME, DOUKPO et aux sols des séries d'ATCHASI, HOMPOU, AGOVE, AGBLE, KPONOU du Continental Terminal.

Le drainage externe varie entre lent et modéré, car même si ces sols sont en pente vers les talwegs, l'apport d'eau le long des pentes tient la surface saturée d'eau longtemps après les averses.

Le drainage interne est retardé par la texture fine du sol et arrêté par la cuirasse, de sorte qu'il est lent. Le régime d'humidité est généralement imparfait et occasionnellement mauvais. Cependant, à la fin de la saison sèche, l'humidité fait défaut dans tout le profil.

Données analytiques

Trois profils de la série de SAGADA ont été analysés :

- la granulométrie montre encore le décapage de ces sols, qui présentent un taux d'argile assez élevé dès la surface ;
- la matière organique est relativement abondante ;
- le complexe adsorbant, de capacité moyenne, est bien pourvu en calcium et magnésium, mais faiblement en potassium ;
- les réserves minérales sont faibles.

Aptitudes culturales

Ces sols peu profonds et à engorgement prolongé ne peuvent être utilisés que pour la culture du riz, ou en pâturages de saison sèche. Souvent il est préférable de les reboiser, mais les résultats en restent encore médiocres.

SERIE DE KPESSOU (210 ha)

Les sols de la série de KPESSOU sont formés sur des colluvions sableuses déposées sur une cuirasse. Le colluvionnement varie entre 20 et 120 centimètres. On retrouve ces sols surtout autour de KPESSOU et en quelques endroits disséminés au Sud de la Dépression de la LAMA.

La série de KPESSOU se rencontre surtout en position de terrasse avec des pentes modérées ou faibles. Le microrelief est ondulé et semble être influencé par le relief de la cuirasse sous-jacente.

La végétation naturelle est arbustive, mais quelques superficies ont été reboisées en teck.

Morphologie

La description suivante a été prise sous une végétation arbustive.

0 à 25 cm — 10 YR 2/2 brun très foncé ; sable ; structure particulaire et grumeleuse fine, faible ; friable ; non plastique et non adhérent ; légère induration du sol en place, à l'état sec ; perméabilité forte ; passage graduel ; l'épaisseur varie de plus ou moins 5 cm ; enracinement fin et abondant.

25 à 45 cm — 10 YR 3/3 brun foncé ; "loam" sableux ; structure grumeleuse moyenne, modérée ; friable ; légèrement plastique et légèrement adhérent ; concrétions ferrugineuses moyennes et rares ; perméabilité forte ; limite distincte ; l'épaisseur varie de plus ou moins 5 cm ; enracinement fin, modéré.

45 à 55 cm — 10 YR 4/2 gris-brun ; taches 7,5 YR 5/6 brun et 5/8 brun-ocre, moyennes et abondantes ; "loam" sableux ; structure polyédrique moyenne modérée ; non plastique, non adhérent pour le reste du profil ; concrétions ferrugineuses moyennes, abondantes ; légère induration du sol en place à l'état sec ; perméabilité moyenne ; limite distincte ; l'épaisseur varie de plus ou moins 10 cm ; enracinement faible.

55 à 75 cm — 7,5 YR 4/4 brun foncé, 5/6 brun et 5/8 brun-ocre ; concrétions avec un peu de sable ; cimenté modérément ; perméabilité faible ; limite nette ; l'épaisseur varie de plus ou moins 10 cm ; enracinement nul.

75 cm — Cuirasse avec gravillons qui s'effrite ancore jusqu'à 150 centimètres.

Les variations importantes concernent l'épaisseur de la couche sableuse et la présence occasionnelle de lentilles de "loam" argileux dans l'horizon concrétionné. Le passage entre la couche de colluvions et la cuirasse s'effectue parfois par l'intermédiaire d'une couche fortement concrétionnée argileuse. Les sols de la série de KPESSOU sont peu répandus mais se trouvent à proximité des sols des séries d'AGNI, CANNE, KPONOU et VOKOUTIME.

Le drainage interne est rapide tandis que l'eau s'écoule rapidement en surface, donnant un régime d'humidité variant entre excellent et excessif. Ces sols souffrent de sécheresse plusieurs mois par année.

Aptitudes culturales

Certaines étendues de sols de la série de KPESSOU ont été reboisées et tout le reste devrait l'être, car ces sols souffrent de sécheresse et sont facilement érodables.

LES SOLS DE LA DEPRESSION DE LA LAMA

La dépression de la LAMA joint à ses particularités géographiques et géologiques celle de présenter des sols bien différents de ceux des autres régions du Sud-TOGO, avec quatre séries typiques qui portent les noms de : ELIA, LAMA, GLADJOE et BOZO. Les trois premières appartiennent aux groupes de la classe des Vertisols. Aux extrémités de la dépression, qui est bordée comme on le sait, au Sud et au Nord par des sols du Continental Terminal, ils passent aux sols alluviaux par l'intermédiaire d'une série bien représentée qui existe d'ailleurs en d'autres points des plaines alluviales, celle de WATIGOME. Les séries de BOZO et de WATIGOME font partie du groupe des sols hydromorphes moyennement humifères à hydromorphie d'ensemble.

Ces cinq séries couvrent un total de 12 000 hectares environ, soit 4, 5 pour cent de la zone cartographiée dans le Sud.

Les sols de la dépression ont été étudiés dans leur partie orientale par M. LAMOUROUX, dans "Les sols de la dépression du BADO" ; la correspondance entre les séries déterminées par cet auteur et celles décrites ci-dessous a été établie.

SERIE D'ELIA (3 250 ha)

On rencontre les sols de la série d'ELIA exclusivement dans la dépression de la LAMA, à l'exception d'une petite zone dans la Pénéplaine Précambrienne, sur roche-mère différente (diorite à gabbro). La roche-mère de ces sols est une marne à attapulgite dans laquelle sont souvent concentrés d'assez gros nodules calcaires. Ceux-ci peuvent parfois être si abondants qu'ils constituent la véritable roche-mère du sol ; il en est ainsi à l'Est du Lac ELIA et à l'Ouest d'AKLADJENOU, dans des zones limitées. Aucune des autres roches constituant les étages géologiques du Paléocène à l'Yprésien n'a été reconnue dans les sondages. Il est probable que les affleurements ont été fortement remaniés, des éléments à texture argileuse les ayant recouverts à peu près en totalité. De nombreux bancs calcaires peu épais, probablement nodulaires, sont intercalés dans l'argile.

En général les sols de cette série occupent le dessus des croupes et des zones de bas-plateaux. Le microrelief est généralement plat, avec des fentes de petites dimensions découpant des surfaces polygonales d'un diamètre moyen variant entre 2 et 5 cm sous couvert naturel, un peu plus large sous culture.

Le couvert naturel est une savane arborée moyennement dense. La croissance de la végétation est très rapide, dès les premières pluies.

Morphologie

Le profil suivant a été pris sur une croupe avec pente de 0, 25 pour cent :

0 à 20 cm 5 Y 2/1 ou 2/0, noir ; argile ou "loam" argilo-sableux ; structure grumeleuse fine, forte ; plastique ; peu adhérent ; perméabilité moyenne ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme ; limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH de 5, 9 à 6, 9.

20 à 50 cm 2,5 Y 2/0 ou 3/0, noir ou gris très foncé s'éclaircissant progressivement vers le bas ; argile ou argile sableuse ; structure grumeleuse ou nuciforme ; moyenne, à cassure terne, modérément développée, légère tendance prismatique ; peu adhérent ; plastique ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH 6,2 à 7,1.

50 à 120 cm 5 Y 3/1 et 5/1, gris très foncé et gris par petites taches peu contrastantes ; argile ou argile sableuse ; structure massive à grossièrement polyédrique ; cassure brillante ; peu adhérent, très plastique ; enracinement peu important ; épaisseur uniforme, limite nette ; pH de 4,8 à 7,1.

120 à 160 cm 5 Y 4/1, gris foncé sans taches ; argile ou argile sableuse ; structure comparable à celle de l'horizon précédent ; très plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH de 6,4 à 7,8.

160 à 220 cm 5 Y 5/1 et 2,5 Y 7/8 bariolé gris et jaune-beige ; argile ou argile sableuse s'enrichissant en nodules calcaires jusqu'à 200, s'appauvrissant au-delà ; épaisseur variable ; limite nette ; autres propriétés identiques à l'horizon précédent ; pH de 7,4 à 7,6.

220 à 340 cm Horizon identique au précédent non calcaire, représentant la partie inférieure non enrichie en calcaire de la couche de 160 à 340.

340 à 370 cm 5 Y 5/1 gris fortement tacheté de 7,5 YR 6/8 ocre ; argile sableuse ; couche riche en gros nodules calcaires ; autres propriétés comme l'horizon précédent. La couche précédente et celle-ci alternent jusqu'à 400 cm.

Les variations du profil portent en général sur la profondeur du profil, qui peu se réduire jusqu'à 50 centimètres seulement au-dessus d'une épaisse couche calcaire de nodules soudés comme c'est le cas à l'ouest d'AKLADJENOU, en bordure de la zone alluviale du MONO. En d'autres lieux le profil varie entre 120 et 250 centimètres d'épaisseur. On observe également des variations dans la profondeur d'apparition des nodules calcaires, ces derniers ne remontant pas plus haut que 80 à 70 centimètres dans les profils suffisamment profonds. Quelques concrétions manganésifères et nodules d'apatite apparaissent quelquefois.

On observe le long des pentes, un passage des séries ELIA à LAMA et en zone de plateau un passage de LAMA à GLADJOE, sans que cette disposition ait une caractère obligatoire.

Le drainage superficiel de ces sols est lent à cause de leur pente faible. Le drainage interne est rapide au début des averses si le sol est sec, car la surface qui est alors fortement craquelée permet une pénétration rapide de l'eau. Dès que le gonflement de l'argile a fermé toutes les fissures, ces sols deviennent absolument imperméables. Par contre, le pouvoir de rétention de l'eau de ces sols est très élevé. Le régime d'humidité est considéré comme étant imparfait.

Données analytiques

Cinq profils de la série ELIA ont été analysés :

- la granulométrie est très argileuse (45 à 65 pour cent d'argile dans la LAMA, un peu moins sur gabbros) et les limons fins atteignent ou même dépassent 10 pour cent. Les nodules calcaires représentent 13 à 50 pour cent en poids en profondeur, en mélange avec quelques concrétions.
- la matière organique est abondante, varie de 3,5 à 8,5 pour cent dans l'horizon de surface, et ne diminue notablement qu'au-dessous d'un mètre de profondeur ; le taux d'azote est également élevé et le rapport C/N est supérieur à 10 dans la plus grande partie du profil.
- le complexe adsorbant présente une très forte capacité d'échange (40 à 50 milliéquivalents) ; il est fortement saturé, très riche en calcium et en magnésium, moins bien pourvu en potassium, qui est peu abondant en profondeur ; le pH est assez proche de la neutralité.
- les réserves minérales sont bonnes en calcium, magnésium et phosphore, mais également déficientes en potassium.

Aptitudes culturales

Grâce à leur bonne structure en surface et leur bonne teneur en matière organique et en éléments minéraux, ces sols sont particulièrement aptes à la culture, et leur extension suffisante permet d'envi-

sager la mécanisation; elle sera indispensable pour disposer les terres en planches bombées permettant un assainissement suffisant. Des précautions devront être prises pour le travail du sol à cause de l'engorgement possible. On pourra y cultiver : maïs, riz pluvial, coton, canne à sucre, éventuellement igname, tabac et bananier, ou même cultures maraîchères. Certaines de ces cultures demanderont cependant des apports potassiques.

SERIE DE LA LAMA (2 440 ha)

La série de la LAMA comme la série ELIA est présente exclusivement dans la dépression de la LAMA. L'origine du matériau est identique, c'est-à-dire sur marne à attapulgite. Les modules calcaires n'apparaissent dans cette série qu'au-dessous de 200 centimètres de profondeur.

Les sols de cette série se rencontrent le plus souvent en zone de pente faible ou moyenne, en bordure des élévations où se trouvent les sols des séries ELIA et de GLADJOE. Le microrelief est plat ou légèrement ondulé.

La végétation est identique à celle de la série d'ELIA.

Morphologie

Le profil sous jachère arbustive à Andropogon est comme suit :

0 à 35 cm 2/0, noir, "loam" argileux ou "loam" sableux ; structure fine, forte ; faiblement adhérent, très plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement abondant ; perméabilité forte ; pH 5,8 à 6.

35 à 80 cm 5 YR 4/1 ou 2,5 4/2, gris foncé ou gris-brun ; quelques fines traînées rouges ; argile ou argile sableuse ; structure polyédrique fine, faible ; massive ; faiblement adhérent, très plastique ; épaisseur variable ; limite nette , enracinement moyen ; perméabilité moyenne à l'état sec, faible à l'état détrempé ; pH 5,2.

80 à 130 cm 6/0 à 7/0, gris clair à gris très clair, taches de dimensions moyennes, nombreuses, très contrastantes, 2,5 YR 5/8, ocre-rouge ; quelques fines traînées rouges ; argile ou argile sableuse ; massive ; faiblement adhérent, très plastique ; épaisseur variable ; limite nette ; enracinement faible ; perméabilité faible ; pH 5,5 à 5,6.

130 à 180 cm 5 Y 5/1, gris, taches de petites dimensions nombreuses, moyennement contrastantes 2,5 Y 7/6, jaune beige clair ; quelques fines traînées rouges ; argile ou argile sableuse ; massive ; plastique ; épaisseur variable ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,4.

180 à 220 cm 5 Y 5/1, gris, taches jaune-beige de plus grandes dimensions, passant à l'horizon bariolé gris clair et jaune assez riche en nodules calcaires au-delà de 200.

Les variations portent sur la profondeur d'apparition des taches, les taches rouges surmontant toujours les jaunes. Les premières apparaissent parfois dès 50 cm ou même 35 cm. Le profil peut également contenir quelques concrétions ferrugineuses très fines dans l'horizon à taches rouges. Enfin, l'épaisseur de l'horizon de surface est parfois réduite à 20 cm, sa teinte générale variant du noir (2/0) au gris-brun foncé 2,5 Y 3/2.

Les relations avec les autres séries sont plutôt d'ordre topographique. La série d'ADJOBLA succède parfois à la série de la LAMA au bas des pentes.

Le drainage externe est lent et le mouvement interne de l'eau est aussi lent à cause de la structure fine et peu développée dans tout le profil. Le régime d'humidité est imparfait.

Données analytiques

Deux profils de la série de la LAMA ont été analysées.

- la granulométrie, tout en présentant des caractères voisins de ceux de la série d'ELIA, est un peu moins argileuse et moins limoneuse.

- la matière organique, moins abondante ici, atteint encore un taux de 4 à 5,5 pour cent ; l'azote est également plus faible et le rapport C/N peu supérieur à 10.
- le complexe adsorbant, de capacité très élevée, est très riche en calcium, moins en magnésium et très pauvre en potassium, tandis que le taux de sodium est assez élevé ; le taux de saturation est souvent inférieur à 100.
- les réserves minérales sont bonnes en calcium, magnésium et phosphore, mais très faibles en potassium ; comme dans la série d'ELIA, le phosphore assimilable est relativement élevé.

Aptitudes culturales

Ces sols ont une moins bonne structure que ceux de la série d'ELIA, sont parfois en pente et présentent de ce fait quelques dangers d'érosion. On pourra y cultiver le riz pluvial et la canne à sucre (avec apports d'engrais potassiques).

SERIE DE GLADJOE (1 950 ha)

Les sols de cette série sont formés sur les mêmes matériaux que la série d'ELIA et l'on trouve souvent en profondeur les formations à attapulgite. Les nodules calcaires qui n'excèdent pas ici un centimètre de diamètre, ne sont jamais suffisamment gros ou suffisamment concentrés pour former une couche continue.

Ces sols s'observent le plus souvent en formation de plateaux horizontaux ou avec une très légère pente, jamais sur pente moyenne ou forte. Le microrelief est plat.

La végétation naturelle est une savane arborée, avec quelques grands arbres (kapokiers). Les cultures sont nombreuses et diversifiées, mais le maïs domine.

Morphologie

Le profil suivant a été décrit sous savane arborée à grandes Andropogonées.

0 à 25 cm 2/0, noir, "loam" argileux ou "loam" argilo-sableux ou argile ; structure grumeleuse dans les premiers centimètres, puis plus nettement polyédrique, fine et forte ; des fentes dégagent d'assez gros éléments structuraux à tendance prismatique ; très dur sec ; très plastique humide ; faiblement adhérent ; enracinement abondant ; perméabilité forte en début de pluie ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; pH de 5,6 à 6,2.

25 à 45 cm 2,5 Y 4/2, gris-brun "loam" sablo-argileux ou argile sableuse ou argile ; structure polyédrique moyenne, forte ; dure ; plastique faiblement adhérent ; épaisseur variable ; limite nette avec l'horizon sous-jacent ; enracinement abondant ; perméabilité forte en début de pluie ; pH de 5,1 à 6,8.

45 à 115 cm 5 Y 4/1, gris foncé ; taches 5 Y 7/4 gris-jaune pâles, fines, suffisamment répandues pour donner une couleur d'ensemble jaune à olive ; argile ; structure polyédrique grossière, forte ; cet horizon paraît nettement plus sec que ceux qui le supportent ou le surmontent ; l'intérieur des agrégats est sec ; consistance dure ; plastique ; modérément adhérent ; rares granules calcaires ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; perméabilité moyenne à faible ; enracinement faible ; pH de 5,5 à 6,5.

115 à 160 cm 5 Y 5/1, gris, taches 5 Y 7/4, gris-jaune pâle, argile ; structure à tendance lamellaire ; friable ; quelques granules calcaires et concrétions d'apatite en bâtonnets ; épaisseur uniforme ; limite nette ; perméabilité faible ; enracinement nul ; pH de 6,5 à 6,8.

160 à 270 cm 5 Y 5/1, gris, taches 10 YR 6/8 beige-jaune fines, très nombreuses, donnant une teinte bariolée ; argile ; structure lamellaire forte ; nombreux nodules calcaires d'un diamètre d'environ un centimètre et concrétions de manganèse de 2 à 3 millimètres ; plastique et modérément adhérent · pH de 6,9 à 7,5.

Cet horizon représente la roche-mère altérée, la concentration de manganèse étant probablement due à des migrations.

Les variations du profil portant sur l'épaisseur de l'horizon noir de surface qui peut atteindre 40 centimètres d'épaisseur, sur la présence ou l'absence de l'horizon gris-brun, et sur la présence de nodules calcaires en plus ou moins grande quantité. En particulier, l'horizon brun est plus fréquent dans la région de BADOKPO que dans celle de KLIKAME. Les sols de la série de GLADJOE sont associés aux mêmes sols que le sont les sols des séries d'ELIA et de la LAMA.

Le drainage externe est lent, alors que le mouvement interne est modéré en début de pluie, lent lorsque le sol est saturé d'eau. Le régime d'humidité est classé comme imparfait. L'existence de fentes descendant assez profondément, favorise l'aération du profil en début de pluie. Ces sols sont engorgés presque constamment en saison des pluies.

Données analytiques

Deux profils de la série de GLADJOE ont été analysés :

- la granulométrie est argileuse, et le taux d'argile, qui varie de 35 à 50 pour cent, est voisin de celui des séries d'ELIA et de la LAMA.
- la matière organique est abondante, moins cependant que dans ces dernières, et le rapport C/N est à peine supérieur à 10.
- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange élevée, également un peu moins forte que dans les séries voisines ; il est riche en calcium et magnésium, mais pauvre en potassium, et son taux de saturation est nettement inférieur à 100 dans les horizons supérieurs, avec un pH de 5 à 6 dans ces horizons.
- les réserves minérales sont très fortes en calcium et phosphore, mais très faibles en potassium.
- l'analyse totale, ainsi que la capacité d'échange, semble indiquer que l'argile est de type montmorillonitique.

Aptitudes culturales

Ces sols ont peu de pente et conviennent donc au riz inondé et à la canne à sucre ; pour d'autres cultures, comme le coton ou les cultures maraîchères, ils devront être drainés. Notons d'autre part qu'ils présenteront sans doute des besoins en potassium élevés.

SERIE DE BOZO (750 ha)

Les sols de cette série ont une origine complexe, partie colluvions de terres de barre, liées à un concrétionnement plus ou moins prononcé, partie colluvions d'argiles de la LAMA.

Ces sols se trouvent toujours en position basse dans une assez vaste zone au pied des terres de barre, au sud des sols noirs argileux calcaires. Le microrelief est plat, avec quelques fentes de retrait.

La végétation est identique quant aux espèces, à celle des séries de la LAMA et de GLADJOE, mais la couverture végétale y est parfois moins dense. Des cultures y existent cependant, de même que des plantations de café, bien que ce sol n'y soit pas favorable.

Morphologie

Le profil suivant a été pris sous végétation herbacée :

0 à 35 cm 2/0 noir à 4/0 gris foncé ; argile ; structure grumeleuse ou polyédrique fine, forte ; peu friable à sec ; adhérent et très plastique ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme ; perméabilité forte en début de pluie ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,1 à 5,3.

35 à 50 cm 2,5 Y 4/2, gris-brun ; "loam" argileux ; structure polyédrique fine et moyenne, faible ou modérée ; adhérent et très plastique ; enracinement faible s'interrompant à la base de l'horizon ; épaisseur variable ; limite nette ; perméabilité moyenne en début de pluie ; pH 5,5.

50 à 100 cm 5/0 gris et 2,5 Y 6/8 jaune-beige, bariolé, "loam" argileux ; structure massive ; adhérent et très plastique ; épaisseur variant de plus ou moins 30 cm ; limite nette ; perméabilité faible ; pH 5,3.

120 à 250 cm et + 6/0, gris clair ; très nombreuses concrétions et morceaux de cuirasse, ainsi que quelques graviers quartzeux avec argile dans les interstices ; structure massive ; plastique peu adhérent ; perméabilité faible ; pH de 5,5 à 5,8.

La profondeur à laquelle on rencontre la carapace ou couche très concrétionnée est très variable, le minimum observé a été de 60 centimètres. Les variations d'épaisseur de la couche argileuse qui recouvrait la carapace avaient lieu en quelques mètres seulement. Certains des horizons du profil ci-dessus peuvent donc être absents si la couche carapacée se rapproche de la surface.

Les sols de la série de BOZO sont associés essentiellement aux séries d'ELIA, de la LAMA, de GLADJOE et de DOUKPO.

Le drainage externe est lent et beaucoup d'eau ruisselle du plateau de "terre de barre". Le drainage interne est lent ou très lent. La topographie rigoureusement plane, la présence de la carapace en profondeur accentuent le mauvais drainage. Le régime d'humidité est mauvais ou très mauvais. Ces sols sont engorgés d'eau plusieurs mois par année.

Données analytiques

Un profil de la série de BOZO a été analysé. Ces sols ont un pH relativement bas en dépit de leur position dans la Dépression de la LAMA. Le pourcentage élevé de particules supérieures à 2 millimètres, à 100 centimètres, est dû à la carapace. Le pourcentage de carbone est plus bas dans ce sol que dans les séries de la Dépression de la LAMA. Comme pour la série de GLADJOE, la quantité de phosphore assimilable est élevée. Les hautes teneurs en fer et aluminium totaux de l'horizon le plus profond, sont dues à la présence de la carapace. Les autres caractères sont voisins de ceux des autres séries de la Dépression de la LAMA.

Aptitudes culturales

Les problèmes principaux sont l'engorgement prolongé et la présence de la carapace. Ces sols sont cependant utilisables pendant une partie de l'année pour des plantes à croissance rapide en fin de saison des pluies, telles que maïs, tomates. Le riz pourrait y être cultivé en saison des pluies.

SERIE DE WATIGOME (3 740 ha) Wa

Les sols de cette série forment la transition entre les sols de la LAMA et ceux des plaines alluviales du HAHO et du MONO, où ils couvrent d'assez vastes surfaces.

Le matériau originel est, comme dans diverses séries des plaines alluviales, une argile grise bigarrée de taches rouge vif avec des concrétions ferrugineuses et manganésifères et des fragments de cuirasse, qui excèdent rarement 25 centimètres de diamètre. L'apport par colluvionnement pourrait être appréciable en quelques endroits.

Le relief est relativement plat avec quelques légères ondulations et parfois un microrelief de buttes qui paraissent construites par les vers.

La végétation consiste presqu'exclusivement en hautes herbes et quelques palmiers.

Morphologie

Le profil suivant a été décrit sous végétation de grandes Andropogonées.

0 à 20 cm 10 YR 3/3, brun foncé ; avec traînées de 7,5 YR 5/8 brun-ocre ; abondantes ; "loam" argileux ou argile ; structure grumeleuse à polyédrique moyenne, forte ; ferme ; plastique et adhérent dans tout le profil ; perméabilité moyenne ; limite distincte ; épaisseur uniforme ; enracinement fin, abondant ; pH de 5,1 à 6,8.

20 à 50 cm 10 YR 5/2 gris-brun clair ; taches de 7,5 YR 5/8 brun-ocre ; 2,5 YR 4/8 ocre-rouge, 10 YR 6/6 beige-jaune moyennes, abondantes ; "loam" argileux ou argile ; structure polyédrique et granulée grossière, faible ; friable ; perméabilité faible jusqu'à la base du profil ; changement graduel ; quelques concrétions ; épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; enracinement fin, modéré ; pH de 5,0 à 5,5.

50 à 100 cm 10 YR 6/3 beige ; taches de 10 R 4/4 gris-rouge, 3/6 rouge foncé et 10 YR 6/8 beige-jaune, moyennes et abondantes ; argile massive ; changement diffus ; épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; quelques concrétions ; enracinement faible ; pH de 4,8 à 6,0.

100 à 200 cm 10 YR 6/6 ocre, grossières et abondantes ; argile ; massive ; concrétions ferrugineuses et manganésifères moyennes et fragments de cuirasse qui donnent une argile rouge vif en se décomposant ; enracinement nul ; pH de 4,8 à 6,3.

Le profil de la série de WATIGOME varie peu en texture et en régime d'humidité. Cependant, l'épaisseur de la couche superficielle varie énormément là où il y a des buttes ; en effet, la couche organique est mince entre les buttes (5 à 10 cm) mais atteint de 30 à 40 cm sur les buttes. Il arrive souvent que les fragments de cuirasse soient aussi entièrement absents du sous-sol. Il est très rare de trouver des colluvions sableuses de plus de 2 ou 3 centimètres en surface et encore ne se trouvent-elles que sur le passage des eaux de ruissellement, qui les apportent vraisemblablement des sols de la série de VOODOU ou autres situées dans les environs.

Bien que les sols de la série de WATIGOME forment une bande de terre, presque continue dans la Dépression de la LAMA, les sols de diverses séries leur sont associés géographiquement ; entre autres les séries VOODOU, SEME, DOUKPO, ADJOBLA, SAGADA et LAMA. La limite entre les sols de la série de la LAMA et de la série de WATIGOME correspond grossièrement à la ligne de démarcation entre les bassins versants du MONO et du HAHO.

Le mouvement interne de l'eau est très lent et le ruissellement en surface est lent, ce qui donne un régime d'humidité mauvais à très mauvais. Ces sols sont engorgés d'eau stagnante pendant plusieurs mois par année. Seuls les 30 à 40 centimètres de la surface se ressuient en saison sèche, de sorte que la végétation n'y manque jamais d'eau. L'eau reste en surface pendant la saison des pluies.

Données analytiques

Cinq profils de la série de WATIGOME ont été analysés.

- la granulométrie est plutôt argileuse, bien que le taux d'argile ne dépasse pas 50 pour cent et soit parfois inférieur à 20 pour cent jusqu'à 50 centimètres de profondeur.

- la matière organique est moyennement abondante, avec un taux de carbone de 1 à 3 pour cent et un taux d'azote moyen ; le rapport C/N, voisin de 10 en surface, s'abaisse plus ou moins fortement au-dessous.

- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange variable, de 20 à 30 milliéquivalents ; il est bien pourvu en calcium et en magnésium, moins bien en potassium, avec un taux de sodium assez élevé ; le taux de saturation, d'environ 60 à 80 pour cent, est plus faible que celui des autres séries de la LAMA.

- les réserves minérales montrent les mêmes caractères que celles des autres sols de la dépression de la LAMA, en particulier la pauvreté en potassium.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série ont comme inconvénient majeur leur très mauvais régime hydrique ; un léger drainage doit permettre de les utiliser pour la culture du riz, le pâturage, éventuellement la culture de la canne à sucre ; le drainage artificiel devra être renforcé si l'on veut y cultiver maïs et bananier. Ces sols nécessiteront alors des apports azotés et surtout potassiques.

LES SOLS DE LA PENEPLAINE PRECAMBRIENNE

Les sols de la Pénéplaine Précambrienne qui comprennent les séries d'AGBAKOU, de ZANI, de KODO, de ZOGBEKOPE et d'ESE occupent 16 820 hectares, soit 6,2 pour cent de la région cartographiée. Limités à la zone indiquée en Précambrien sur la figure 4, les sols de cette région constituent en réalité un élément de transition. La figure 6 représente un agencement possible de ces sols. La série de HOMPOU indique le contact avec le plateau du Continental Terminal et la série d'ESE celui avec les plaines alluviales. Un fait est assez remarquable sur le plan pédologique : la Pénéplaine Précambrienne possède les seuls profils de sols ferrugineux tropicaux lessivés qui aient été cartographiés dans le sud du TOGO au cours des études actuelles.

SERIE D'AGBEKOU (4 930 ha)

On trouve les sols de la série d'AGBEKOU dans le secteur Nord-Ouest de la zone cartographiée. Ils reposent sur les gneiss ou migmatites Précambriens et en sont probablement issus. Ils ont subi cependant d'intenses remaniements superficiels, des lessivages, des transports et jamais un profil n'a été observé en continuité avec la roche altérée. Par ailleurs, ces migmatites étant parsemées de roches diverses, il est possible que l'origine de ces sols sableux à gros cailloux de quartz soit due à des quartzites intercalées dans les gneiss. Les échantillons étudiés montrent toujours des éléments anguleux à faces nettes, avec peu de galets roulés. D'autre part, les concrétions réparties dans le profil n'ont manifestement pas pu se former dans le sol tel qu'il apparaît actuellement, et indiqueraient qu'il y a eu des remaniements.

Les sols de cette série occupent le plus souvent le sommet de molles ondulations, ou des zones planes assez étendues dans une sorte de pénéplaine. Les seuls reliefs assez accusés sont les inselberge de migmatites à couches redressées et métamorphisées.

La végétation est la savane arborée avec quelques bosquets, et un couvert moyennement dense de hautes herbes, surmonté d'une strate arbustive et arborée de peu de valeur économique. Cette végétation subit régulièrement les feux de brousse.

Morphologie

Un profil sous cette végétation se présente comme suit :

0 à 40 cm — 10 YR 7/4 beige ; sable grossier graveleux ; structure particulaire ; très friable ; perméabilité forte ; épaisseur variable ; limite nette ; enracinement abondant ; pH 6,5.

40 à 60 cm — 10 YR 5/3-4 brun ; gravier et cailloux de quartz avec sable ; rares pseudo-concrétions, ferrugineuses ; structure particulaire très friable ; limite nette ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; pH 6,4.

60 à 100 cm — 10 YR 5/3, brun ; sable et gravier mélangés avec des concrétions nombreuses légèrement soudées entre elles forment à la limite une carapace friable ; épaisseur variable ; limite nette ; perméabilité forte ; enracinement faible ; pH 6,3.

100 à 220 cm — 2,5 Y 6/4 jaune olive clair ; argile sableuse mêlée de quartz et quelques feldspaths altérés, mais sous mica ; aspect de zone d'altération des gneiss ; structure polyédrique et faiblement lamellaire ; ferme ; plastique et adhérent ; perméabilité faible ; enracinement nul ; pH 6,1.

L'épaisseur globale des horizons à éléments grossiers varie peu. A partir d'un mètre de profondeur, on observe également une certaine constance d'horizons argileux présentant plus ou moins les caractères d'une zone d'altération de la roche. Dans les horizons situés de 0 à 1 mètre de profondeur, les principales variations concernent la grosseur et la proportion des cailloux de quartz et des concrétions, la présence éventuelle de morceaux de cuirasse assez gros, ceux-ci étant communs à proximité des terres de barre. On n'observe néanmoins jamais de profil de sable sur cuirasse continue, analogue à la série de KPESSOU. La proportion d'éléments plus gros que 2 mm mètre atteint 30 à 70 pour cent en volume. La terre fine (< 2 mm) varie également selon les profils. Lorsque les éléments fins sont assez abondants, la couleur de la terre fine est plus sombre. On a pu ainsi observer, dans une forêt naturelle et sous litière épaisse de feuillages, un sol brun très foncé 10 YR 2/2 riche en humus, mêlé à des cailloux et des concrétions.

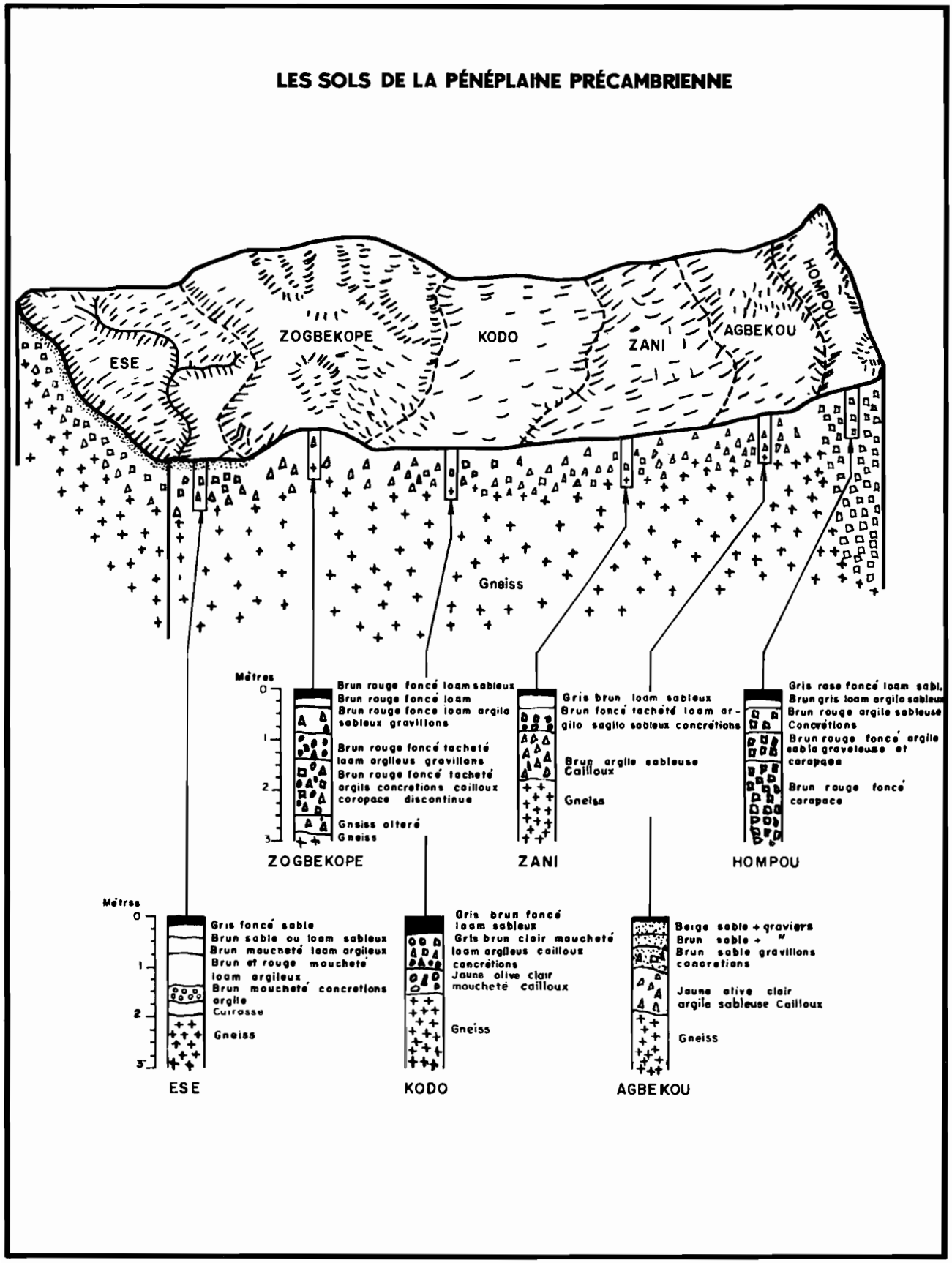

LES SOLS DE LA PÉNÉPLAINE PRÉCAMBRIENNE
ESE
ZOGBEKOPE
KODO
ZANI
AGBEKOU
HOMPOU
Gneiss
Mètres
0
1
2
3
Brun rouge foncé loam sableux
Brun rouge foncé loam
Brun rouge foncé loam argilo sableux gravillons
Brun rouge foncé tacheté loam argileux gravillons
Brun rouge foncé tacheté argils concretions cailloux coropace discontinue
Gnsiss olteré
Gneiss
ZOGBEKOPE
Gris brun loam sableux
Brun foncé tacheté loam argilo sagilo sableux concrétions
Brun argile sableuse Cailloux
Gneiss
ZANI
Gris rose foncé loam sabl.
Brun gris loam argilo sableux
Brun rouge argile sableuse Concrétions
Brun rouge foncé argile sable graveleuse et carapace
Brun rouge foncé carapace
HOMPOU
Mètres
0
1
2
3
Gris foncé sable
Brun sable ou loam sableux
Brun moucheté loam argileux
Brun et rouge moucheté loam argileux
Brun moucheté concretions argile
Cuirasse
Gneiss
ESE
Gris brun foncé loam sableux
Gris brun clair moucheté loam argileux cailloux concrétions
Jaune olive clair moucheté cailloux
Gneiss
KODO
Beige sable + graviers
Brun sable + "
Brun sable gravillons concretions
Jaune olive clair argile sableuse Cailloux
Gneiss
AGBEKOU

Figure 6

Ces sols sont généralement associés aux séries de ZANI, de KODO, de ZOGBEKOPE, d'ESE et parfois de TOGBLE et de VOODOU.

Le drainage externe est rapide ainsi que le mouvement interne de l'eau. Ces sols retiennent très peu d'humidité dans la partie sableuse du profil, seule la couche argileuse, qui contient aussi beaucoup de graviers, retient un peu d'eau. Le régime d'humidité varie entre bon et excessif selon le relief.

Données analytiques

Un profil de la série d'AGBEKOU a été analysé. :

- la granulométrie montre une très forte proportion d'éléments grossiers, graviers et cailloux, qui représentent dès 30 à 40 cm de profondeur, 40 à 65 pour cent en poids, environ 35 pour cent en volume, du sol, et parmi lesquels on trouve 3/5 d'éléments supérieurs à 5 cm ; la plupart des sables se retrouvent dans la fraction de 1 à 2 cm ; ainsi le taux d'argile est inférieur à 15 pour cent jusqu'à un mètre de profondeur, et ne remonte à 35 pour cent que dans la zone d'altération des gneiss.
- la matière organique, abondante sous forêt, disparaît rapidement sous savane, et la teneur en azote est très faible.
- le complexe adsorbant, dont la capacité d'échange varie principalement en fonction de la teneur en matière organique, n'est assez bien saturé qu'en surface ; il est très pauvre en potassium.
- les réserves minérales sont faibles en phosphore et en potasse.

Aptitudes culturales

La présence de gros cailloux de quartz occasionnellement de cuirasse, le faible pourcentage d'éléments fins dans les horizons supérieurs, joints à la perméabilité excessive, rendent ces sols peu propices à l'agriculture. Il est préférable de conserver le couvert forestier où il existe encore et de reboiser ce qui a été défriché et brûlé.

SERIE DE ZANI (1 120 ha) Z;

Les sols de la série de ZANI ont la même origine que les sols de la série d'AGBEKOU. Les sols de cette série se trouvent généralement en position topographique plus haute que ceux de la série de KODO, mais en-dessous des sols sableux de la série d'AGBEKOU. On les trouve également à proximité de la zone de passage au Continental Terminal. Cette situation suggère qu'il pourrait exister des apports colluviaux sans que l'on puisse observer une ligne de contact bien définie avec le matériau sous-jacent.

La végétation arbustive ou arborée est souvent plus fournie sur ces sols que ceux de la série de KODO et d'AGBEKOU. Les sols de la série de ZANI sont souvent cultivés en raison de leurs conditions hydriques meilleures que celles des sols de la série précédente.

Morphologie

Un profil de sol cultivé a l'aspect suivant :

0 à 40 cm	10 YR 4/2 gris-brun ; "loam" sableux ; structure particulaire ou grumeleuse fine, faible ; friable ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement abondant ; pH de 6,6 à 7,1.
40 à 80 cm	7,5 YR 4/4 brun foncé ; taches jaunes ou ocre moyennes; contrastentes et nombreuses ; "loam" argilo-sableux avec quartz anguleux et concrétions fines devenant plus nombreuses en profondeur jusqu'à 1 mètre ; structure polyédrique moyenne, forte ; friable ; modérément adhérent et plastique ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; enracinement moyen ; pH de 5,3 à 6,2.
80 à 220 cm et +	10 YR 5/4 brun ; argile sableuse mêlée de quartz et feldspaths altérés sans micas ; zone d'altération des gneiss ; structure polyédrique et faiblement lamellaire ; ferme ; plastique et adhérent ; perméabilité faible ; enracinement nul ; pH 5,5.

Les variations de profil intéressent l'épaisseur de l'horizon sableux de surface qui varie de 20 à 40 centimètres. Les quantités de concrétions et gravillons de quartz varient énormément dans l'horizon de 40 à 80 centimètres (de 10 à 30 pour cent).

Les sols de cette série sont associés aux mêmes sols que ceux de la série d'AGBEKOU.

Le drainage externe est modéré ou rapide selon la pente. Le drainage interne est modéré mais à cause de l'apport de la nappe par mouvement oblique, et de la couche imperméable située à environ un mètre de profondeur, le régime d'humidité est imparfait. Cependant, ces sols retiennent insuffisamment d'eau et sont totalement secs pendant plusieurs mois presque chaque année.

Données analytiques

Deux profils de la série de ZANI ont été analysés :

- la granulométrie est sableuse à sablo-argileuse, le taux d'argile variant de 15 à 30 pour cent jusqu'à la couche concrétionnée ; les sables sont mal classés.
- la matière organique est moyennement abondante, 2,2 à 3 pour cent en surface, le taux d'azote est moyen à faible, tandis que le rapport C/N est voisin de 10.
- le complexe adsorbant, de capacité moyenne, est très bien pourvu en calcium et en magnésium, mais très pauvre en potassium ; son taux de saturation, voisin de 100 en surface, reste supérieur à 50 en profondeur, tandis que le pH, voisin de la neutralité en surface, devient acide en profondeur.
- les réserves minérales sont moyennes, sauf en potassium qui est déficient.

Aptitudes culturales

Grâce à leur bon régime hydrique et à leur fertilité moyenne que pourront relever des apports potassiques et azotés, ces sols peuvent porter des cultures vivrières, comme le maïs, mais aussi des cultures d'ananas, éventuellement de tabac et de coton. Les engrais utilisés devront être toujours de type azoté, les autres éléments variant avec les cultures : phosphate dans le cas du maïs et du coton ; potassium pour l'ananas, le tabac, le manioc.

Les zones en pentes longues, même peu déclives, devront être protégées à l'érosion par la culture en courbes de niveau.

SERIE DE KODO (9 060 ha)

Les sols de la série de KODO sont les plus répandus de la Pénéplaine Précambrienne. Le matériau originel a eu la même origine que celui des sols de la série d'AGBEKOU, mais des remaniements superficiels de colluvionnement empêchent de voir une continuité avec les horizons d'altération de gneiss. Les gros cailloux de quartz sont nombreux, en particulier vers un mètre de profondeur. Les sols de cette série sont généralement situés en zone légèrement dépressionnaire, en position inférieure aux sols des séries de ZANI et d'AGBEKOU ; néanmoins on les rencontre aussi en zones planes assez étendues.

On observe peu de différence avec la végétation des sols sableux à quartz et concrétions, si ce n'est un couvert herbacé plus dense.

Morphologie

Le profil courant se présente comme suit :

0 à 30 cm — 2,5 Y 3/2 gris-brun foncé ; "loam" sableux moyen ; structure particulaire ou grumeleuse fine, faible ; consistance friable ; faiblement plastique et faiblement adhérent ; épaisseur uniforme ; limite nette ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; pH de 6,3 à 6,9.

30 à 100 cm — 2,5 Y 5/2 gris-brun clair ; mouchetures jaune-beige, fines et nombreuses ; "loam" argileux ou "loam" argilo-sableux avec nombreux cailloux de quartz anguleux et pseudo-concrétions ferrugineuses ; structure polyédrique grossière forte ; consistance dure ; plastique adhérent ; perméabilité faible ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement faible ; pH de 6,3 à 6,6.

100 à 200 cm et + 2,5 Y 6/4 jaune olive clair ; mouchetures jaune-beige ou ocre abondantes ; argile sableuse avec fragments de quartz et de gneiss semblable à celui de la série d'AGBEKOU.

Les variations affectent surtout le pourcentage et la grosseur des éléments quartzeux et des concrétions et l'épaisseur de l'horizon supérieur sableux. Notons que celui-ci peut être très mince ou atteindre 40 cm, sans pourtant que l'on observe de lessivage, la superposition des horizons sableux et argileux étant nettement délimitée. La grosseur des pseudo-concrétions dépend plus de la grosseur des particules de quartz sur lesquelles s'est fait le dépôt concentrique des oxydes de fer que de l'épaisseur du revêtement. Il semble que ces concrétions aient été apportées. La série de KODO est associée aux séries de ZANI, d'AGBEKOU, d'ESE et VOODOU.

Le drainage superficiel est lent et les sols sont engorgés d'eau pour plusieurs semaines pendant la saison des pluies. Le drainage interne est lent également et le régime d'humidité est classé comme mauvais. Cependant, ces sols s'assèchent en profondeur en saison sèche et les plantes souffrent de sécheresse à cause de la couche de sol relativement mince qui peut retenir l'eau.

Données analytiques

Deux profils de la série de KODO ont été analysés :

- la granulométrie montre que les éléments grossiers sont relativement moins abondants que dans la série de ZANI, et que le taux d'argile est un peu plus élevé en profondeur.
- la matière organique a une teneur équivalente, mais le taux d'azote est plus faible.
- le complexe adsorbant, de capacité relativement plus faible que dans la série de ZANI, est bien saturé grâce au calcium et au magnésium, mais le taux de potassium échangeable est faible et celui de sodium un peu élevé ; le pH est assez voisin de la neutralité.
- les réserves minérales sont assez élevées en chaux et magnésie, moyennes en phosphore, mais très faibles en potasse.

Aptitudes culturales

Tels quels ces sols sont bons pour la culture du riz, mais ils peuvent convenir aux cultures sèches à condition de construire des buttes qui mettront ces cultures hors d'eau et ce, pendant la petite saison sèche ; en hivernage, ces sols sont trop humides. Des apports potassiques et azotés seront bénéfiques.

Sur les pentes longues, même de faible déclivité, on devra prévenir les risques d'érosion par des rigoles de dérivation des eaux de ruissellement.

SERIE DE ZOGBEKOPE (550 ha)

Les sols de cette série se rencontrent uniquement sur gneiss ou migmatites du Précambrien, en place ou légèrement remaniés, surtout en surface. De nombreux cailloux de quartz persistent dans le profil, alors que les horizons profonds passent à un gneiss altéré montrant des restes de feldspaths et de nombreuses paillettes micacées.

Ces sols rouges sont uniquement développés sur des collines sub-circulaires à pente faible (2 à 5 %), formant des îlots au milieu des sols des séries d'ESE, de ZANI, de KODO, d'AGBEKOU, qui en sont bien différents. Ces collines dominent nettement la plaine. Il semble que ces reliefs soient protégés par des cuirasses et des niveaux concrétionnés très fréquents en bordure des collines.

La végétation est assez fournie et devient même une belle forêt ombrophile dans les parties protégées. La culture est également bien développée (maïs, manioc), ainsi que les plantations de palmiers à huile. La pluviométrie étant plus élevée dans cette région que sur l'ensemble des "terres de barre", la végétation y est plus dense.

Morphologie

Le profil sous végétation de palmiers à huile est le suivant :

0 à 20 cm 5 YR 3/2, brun-rouge foncé ; "loam" sableux ; structure grumeleuse ou nuciforme, moyenne modérée ; friable ; enracinement abondant ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH de 5,9 à 6,9

30 à 35 cm 5 YR 3/3 ou 3/4, brun-rouge foncé ; "loam" ; structure polyédrique moyenne, modérée ; friable ; modérément plastique et adhérent ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; limite distincte.

35 à 85 cm 2,5 YR 3/6, brun-rouge foncé ; "loam" argilo-sableux, graveleux ; structure polyédrique moyenne et grossière, forte ; horizon légèrement induré ; friable ; humide ; modérément adhérent et plastique ; rares concrétions, petites ; graviers de quartz ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement abondant ; pH de 5,2 à 6,9.

85 à 135 cm 2,5 YR 3/6, brun-rouge foncé, taches 10 Y 4/6 rouges très nombreuses, de dimensions moyennes ; "loam" argileux ou argile sableuse ; légèrement limoneux ; avec grains de sable dans la masse ; structure grossièrement polyédrique à tendance massive ; présence de quelques quartz émoussés (1 à 2 cm) ; plastique et modérément adhérent ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement modéré ; pH de 5,6.

135 à 250 cm 2,5 YR 3/6, brun-rouge foncé ; quelques taches grises ; argile ou argile sableuse ; le reste de l'horizon est riche en concrétions ferrugineuses mêlés à des quartz ; grains de sable dispersés dans la masse argileuse ; des éléments brisés de cuirasse sont également visibles : épaisseur variable ; structure polyédrique grossière à tendance massive; plastique et modérément adhérent ; enracinement faible ; pH de 6,0 à 6, .

250 cm 5 YR 4/4, brun-gris, horizon altéré du gneiss ; la roche saine n'a pas été atteinte ; la zone altérée est assez pauvre en quartz et ceux que l'on découvre dans le profil pourraient avoir une origine plus ou moins éloignée.

Le profil varie peu, mais on observe des remaniements de surface dus à l'homme. Les horizons supérieurs jusqu'à 80 à 90 centimètres contiennent des débris de jarres et autres objets de rebut. L'horizon sableux de surface, qui n'est jamais important, peut également être absent. L'horizon de 0 à 10 centimètres est alors un "loam". Les profils observés ressemblent aux profils des terres rouges du Continental Terminal, excepté qu'ils semblent moins apauvris en argile en surface que ces derniers, contiennent des gravillons de quartz et dépassent rarement 3 mètres d'épaisseur sur la roche sous-jacente.

Il existe peu de rapports pédologiques entre ces sols et les autres sols issus des gneiss. Il semble que l'évolution y ait été nettement différente. Géographiquement, ces sols avoisinent les sols de la Pénéplaine Précambrienne, certains sols rouges du Continental Terminal et quelques sols des Plaines Alluviales.

Le drainage externe est rapide à cause de la position topographique sur collines, mais le drainage interne est modéré et même retardé par la couche sous-jacente formée de cuirasse ou de roche non altérée. Le régime d'humidité est modéré. Ces sols ne sont jamais engorgés très longtemps mais par contre, retiennent l'eau, et permettent une bonne croissance pendant la saison sèche.

Données analytiques

Trois profils de la série de ZOGBEKOPE ont été analysés :

- la granulométrie est argilo-sableuse, avec, à partir de 50 centimètres de profondeur, augmentation de la teneur en éléments supérieurs à 2 millimètres, constitués principalement de concrétions et de graviers de quartz ; le taux d'argile varie de 20 à 30 pour cent, celui des limons fins de 5 à 10 pour cent.

- la matière organique est abondante, la teneur en azote est moyenne ; la rapport C/N est compris entre 10 et 20, donc satisfaisant.

- le complexe adsorbant possède une assez forte capacité d'échange (15 à 30 milliéquivalents) ; il est bien pourvu en calcium et magnésium, mais faiblement en potassium ; il est ainsi bien saturé et le pH, de 6 à 7 en surface, diminue plus ou moins en profondeur.

- les réserves minérales sont assez satisfaisantes.

- l'attaque triacide donne un rapport Si O_2/Al_2 O_3 légèrement inférieur à 2.

Aptitudes culturales

Ces sols présentent des caractères de fertilité voisins de ceux des sols rouges des "terres de barre" ; ils sont cependant plus productifs et bénéficient d'une pluviométrie sensiblement plus élevée, c'est pourquoi ils sont particulièrement adaptés à la culture du palmier à huile malgré une réaction trop proche de la neutralité en surface. Le développement des cultures annuelles doit obligatoirement s'accompagner de pratiques anti-érosives, par exemple la culture selon les courbes de niveau. Parmi les apports d'engrais à prévoir, il faut souligner ceux de potassium, surtout pour les cultures de palmier à huile, tabac, manioc.

SERIE D'ESE (1 160 ha) Es

Ces sols sont répandus sur les côtés Ouest de la plaine alluviale du SIO, près de la route d'ALOKOEGBE, et de la plaine alluviale du HAHO. Ils sont développés sur des matériaux gneissiques du Précambrien, du groupe de Chra. La roche-mère est un gneiss micacé à structure rubannée ou oeillée enrichi en feldspaths que l'on peut voir dans certains horizons d'altération. On peut observer ces gneiss sur les rochers et inselberge qui apparaissent çà et là. Cependant, le matériau originel semble avoir été assez fortement bouleversé, car on observe rarement des profils en place, ceux que l'on rencontre le plus souvent présentant à la base soit des lits de galets plus ou moins roulés, soit des lits de concrétions, voire des éléments de cuirasse, indépendants des horizons concrétionnés développés ultérieurement.

Dans la région située à l'Ouest des terres de barre, vers ESE ZOGBEDJI, ces sols se trouvent sur des croupes légèrement saillantes dans un relief plutôt plat. Plus à l'Ouest, dans la région d'ALOKOEGBE, ils occupent souvent les bas de pente généralement sur le pourtour des collines plus accusées, couvertes des sols de la série de ZOGBEKOPE.

La végétation est généralement une savane arborée avec quelques reliques forestières. Ils sont fréquemment cultivés.

Morphologie

Un profil partiellement lessivé, sous végétation de savane, présente l'aspect suivant :

0 à 20 cm	10 YR 4/1, gris foncé ; sable ; structure particulaire ou faiblement grumeleuse ; friable ; épaisseur uniforme ; passage diffus, avec l'horizon sous-jacent ; enracinement moyen ; pH de 6,6 à 7,1.
20 à 40 cm	10 YR 5/4, brun, sable ou sable argileux ; structure particulaire ; friable ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement moyen ; pH de 5,8.
40 à 75 cm	10 YR 4/3 brun ; quelques mouchetures fines ; "loam" argilo-sableux ; structure à tendance polyédrique, sans revêtement argileux ; consistance dure, plastique et adhérent ; concrétions ferrugineuses dures, modérément abondantes; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement faible ; pH de 5,2 à 5,5.
75 à 140 cm	10 YR 5/4, brun ; taches modérément abondantes rouges et grises ; "loam" argileux ou argile sableuse ; structure polyédrique faible, à tendance massive ; consistance ferme ; épaisseur variable ; limite nette ; pH 5,5.
140 à 170 cm	10 YR 5/4, brun, horizon riche en concrétions très dures, très tassées dans une masse argileuse, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,0.
+ 170 cm	2,5 Y 5/2, gris-brun clair, taches jaunes à ocres, "loam" argileux ; massif, la roche-mère n'a pas été atteinte.

Des variations importantes ont été observées à la base du profil, celui-ci pouvant reposer soit sur des galets, soit sur une cuirasse surmontant généralement un horizon de gneiss altéré, soit directement sur ce dernier horizon, sans pourtant qu'il y ait une nette continuité. Il existe également des variations dans l'épaisseur des horizons sableux (30 à 60 centimètres). Enfin, ces sols passent parfois à des sols entièrement sableux reposant soit sur un conglomérat de galets ou sur une cuirasse fossile, plus rarement sur le gneiss non altéré. L'absence de gros éléments quartzeux les différencie toutefois des sols de la série d'AGBEKOU. Morphologiquement, ces sols se rapprochent des séries de TOGBLE et de VOODOU, alors que géographiquement, ils sont associés aux séries de KODO, de ZOGBEKOPE, de ZANI et d'AGBEKOU.

Le drainage externe est modéré, alors que le mouvement interne de l'eau est rapide dans les horizons sableux, lent et presque nul dans les horizons argileux ou fortement concrétionnés. Le mouvement oblique de la nappe contribue d'une façon importante à maintenir un bon état d'humidité dans ces sols. Le régime d'humidité varie entre modéré et imparfait.

Données analytiques

Deux profils de la série d'ESE ont été analysés :

- la granulométrie est variable, les sables sont mal classés, et le taux d'argile, qui n'atteint pas 10 pour cent en surface, varie de 25 à 40 pour cent dans les horizons profonds ; le profil comporte plus de 40 pour cent des concrétions entre 100 et 150 centimètres.

- la matière organique varie de 1 à 2 pour cent, mais l'azote est peu abondant ; le rapport C/N, de 10 à 15 en surface, diminue fortement à partir de 50 cm.

- le complexe adsorbant, de capacité faible à moyenne, est assez bien saturé, mais le pH ne dépasse 6 qu'en surface.

- les réserves minérales sont plutôt faibles, surtout en potassium et en phosphore.

Aptitudes culturales

Ces sols manquent généralement de matière organique et d'azote ; l'horizon concrétionné peut être une gêne pour la culture et les risque d'érosion sont grands.

Ces sols ne peuvent donc convenir qu'à des cultures vivrières, à conditions de les protéger, par exemple par un paillage efficace.

LES SOLS DES PLAINES ALLUVIALES

Ces sols couvrent les plaines du SIO, du HAHO et du MONO, et débordent légèrement vers la dépression de la LAMA. On les rencontre également en bordure de quelques marigots intermittents comme le BOKO et la LOUELOU, qui découpent les plateaux de "terre de barre". Des influences marines se font sentir, en particulier dans la basse vallée du MONO, et au débouché du SIO dans le lac TOGO. Par places, certains sols de ces vallées, en particulier au voisinage de la LAMA, peuvent être riches en calcaire.

Les sols alluviaux se répartissent à l'intérieur de trois groupes de la classification, à savoir :

- groupe des sols peu évolués d'apport
- groupe des sols lessivés à alcali
- groupe des sols hydromorphes, moyennement humifères, à hydromorphie d'ensemble.

Ces sols occupent en tout 73 480 hectares, soit 27,5 pour cent de la superficie cartographiée. Les sols des plaines alluviales sont très variables au point de vue texture, acidité, salinité, et régime d'humidité. Ils ont comme caractères communs leur origine alluviale et le fait qu'ils sont inondés périodiquement. Ils sont généralement plus fertiles que les sols du plateau du Continental Terminal ou de la Pénéplaine Précambrienne, mais leur productivité est moindre que celle de ces derniers, sous les conditions actuelles, à cause des aménagements spéciaux qu'ils requièrent. Les dangers d'érosion sont plus faibles que sur les sols de plateau, mais l'engorgement des sols alluviaux pose des problèmes souvent difficiles à résoudre.

SERIE D'AGNI (3 250 ha)

Les sols de cette série se trouvent surtout dans les plaines alluviales du SIO et du MONO. Ils sont formés sur alluvions fluviatiles argileuses, disposées en terrasses, généralement dans la partie interne du lit majeur, dont ils occupent les parties hautes et mieux drainées. On les trouve aussi en bordure des cours d'eau actuels, qu'ils surplombent de 3 à 4 mètres à l'étiage. Le microrelief est plat ou faiblement ondulé.

Dans les zones non encore cultivées, la végétation est une brousse arbustive dense. Elle passe à la savane herbacée après culture. Les cultures sont par ailleurs nombreuses ; on y voit principalement du maïs et du gombo.

Morphologie

Un profil sous culture se présente comme suit :

0 à 10 cm — 10 YR 2/1, noir ; argile ; structure grumeleuse ou polyédrique, moyenne, forte ; adhérent et très plastique ; friable à sec ; enracinement abondant ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 4,7 à 5,8.

10 à 25 cm — 10 YR 3/1, gris très foncé ; argile ; structure polyédrique moyenne, forte ; très adhérent et très plastique ; gley dans les canaux radicellaires ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme ; perméabilité moyenne ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 4,7 à 5,8.

25 à 60 cm — 10 YR 4/1, gris foncé ou 10 YR 4/2, gris-brun ; argile ; structure polyédrique moyenne, forte ou cubique grossière, faible ; adhérent et très plastique ; friable à sec ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; enracinement modéré ; pH de 4,6 à 5,4.

60 à 150 cm — 10 YR 5/2, gris-brun clair ; très nombreuses et fines taches brunes de 5 YR 4/8 ; argile ; structure comme l'horizon précédent ; adhérent et plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; perméabilité faible ; enracinement faible ; pH de 4,5 à 5,2.

LES SOLS DES PLAINES ALLUVIALES

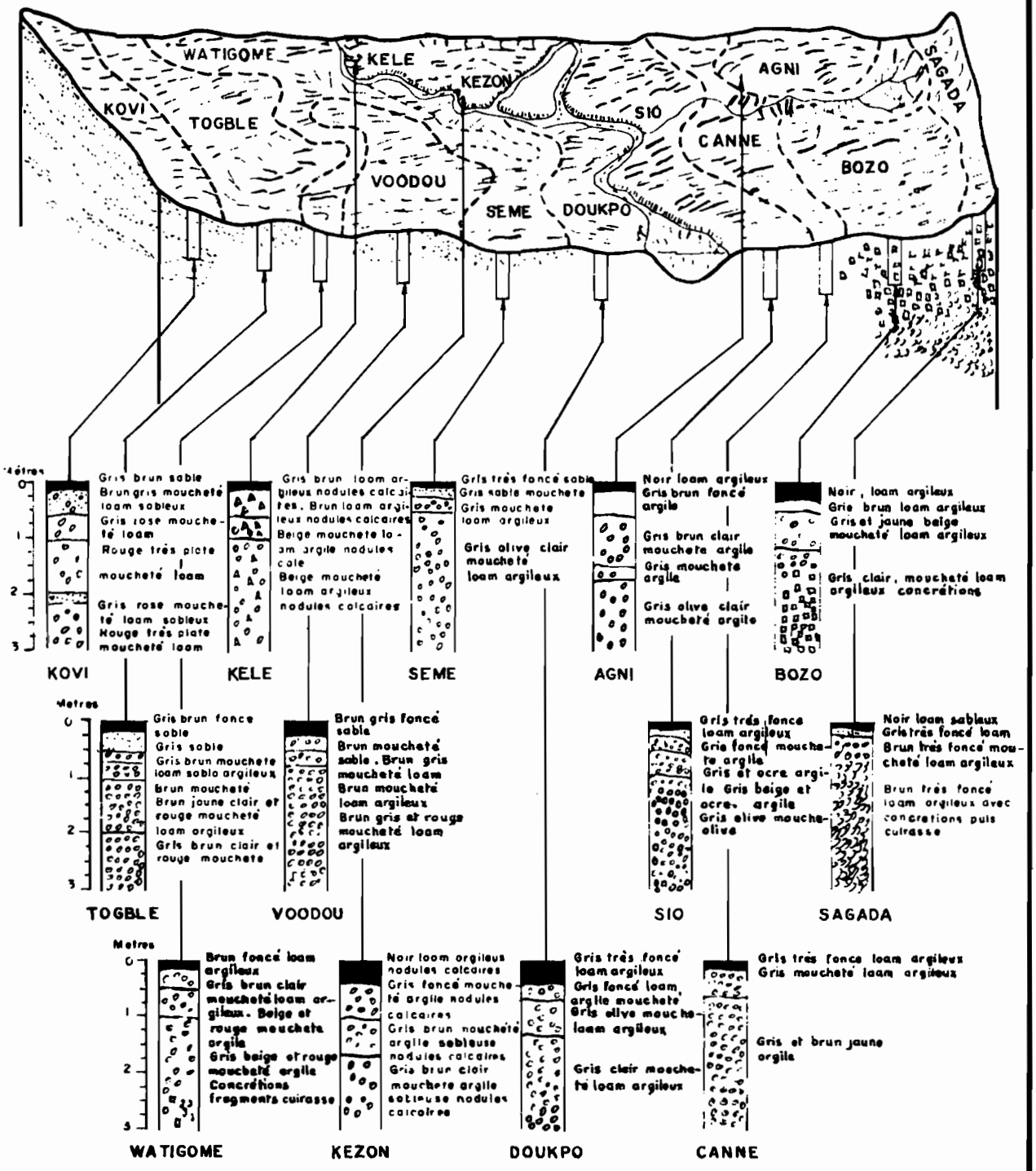


Figure 7

150 à 175 cm 10 YR 5/1, gris ; nombreuses taches brunes de 5 YR 4/8 et beige-jaune de 10 YR 7/8 ; argile ; structure à tendance massive ; adhérent et plastique ; épaisseur variable ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; perméabilité faible ; enracinement faible ; pH de 4,5 à 5,2.

+ 175 cm 5 Y 6/2, gris olive clair ; nombreuses taches de 7,5 YR 4/8 ocre et 2/0 noires, de manganèse ; argile ; massive ; adhérente et très plastique ; enracinement nul ; perméabilité faible ; pH de 4,5 à 5,2.

Les sols de la série d'AGNI varient peu. Dans un secteur étudié en détails de la zone Nord SIO, quelques petites étendues étaient recouvertes d'environ 20 à 30 centimètres de sable brun. Les autres variations portent sur l'intensité de la teinte des horizons supérieurs, certains étant plus bruns que le profil décrit ci-dessus. Des concrétions se rencontrent parfois à 75 ou 80 centimètres de profondeur. Dans la vallée du MONO, les sols de la série d'AGNI cartographiés autour de SAKPOVE peuvent être salins à un peu plus d'un mètre de profondeur.

Les sols de la série d'AGNI avoisinent principalement les sols de la série CANNE, mais ils peuvent être associés à presque tous les sols des plaines alluviales.

Le drainage externe est rapide grâce à la position topographique favorable de ces sols. Malgré leur texture fine, ces sols bénéficient d'un drainage interne modéré jusqu'à environ un mètre de profondeur, à cause de leur structure favorable. Le régime d'humidité est classé comme modéré. En saison sèche, la nappe est à 2,50 mètres de profondeur au moins et ne remonte jamais à la surface pendant les pluies, quoique les horizons supérieurs s'engorgent parfois temporairement. Ces sols retiennent suffisamment d'humidité pour que les plantes souffrent rarement de sécheresse en saison sèche. Les plantes à racines profondes n'en souffrent pas. Les fentes observables en surface à la fin de la saison sèche, favorisent la pénétration de l'eau en début de pluies, mais elles se referment rapidement dès le début de la saison des pluies.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est très argileuse et le taux d'argile, supérieur à 50 pour cent dès la surface, augmente en profondeur ; la teneur en limons fins varie de 10 à 25 pour cent.

- la matière organique est abondante et bien répartie dans le profil ; la teneur en azote est assez élevée, et le rapport C/N, qui varie de 10 à 20, paraît plus élevé dans la vallée du MONO que dans celle du SIO.

- le complexe adsorbant possède une forte capacité d'échange, due à la matière organique ainsi qu'à l'importante proportion de montmorillonite qui entre dans la composition de l'argile, complétée par de la kaolinite et un peu d'illite. Il est riche en calcium et magnésium, mais faiblement pourvu en potassium ; son taux de saturation est assez élevé, bien que le pH soit un peu acide, surtout dans le profil du MONO, dans lequel on peut trouver jusqu'à 2 pour cent d'ion SO_3 en profondeur.

- les réserves minérales sont élevées en calcium, magnésium et potassium, mais seulement moyennes en phosphore.

Aptitudes culturales

Les sols de la série d'AGNI, profonds et assez bien drainés, sont parmi les plus fertiles de la région, et ne nécessitent pas d'aménagements importants pour atteindre leur pleine productivité ; on peut avoir seulement à corriger l'acidité, en particulier dans la basse vallée du MONO. Ces sols sont favorables à de nombreuses cultures, parmi lesquelles il convient de signaler : maïs, gombo, tomates, bananiers, canne à sucre si l'irrigation est possible, coton. La culture de palmiers sélectionnés peut être envisagée malgré la forte teneur en argile de ces sols, grâce à leur bonne structure. Elle nécessitera cependant d'importants apports d'engrais potassiques.

Les étendues de ces sols sont suffisamment grandes pour que l'on puisse envisager la mécanisation. Il se posera alors un problème d'accès pour les zones voisines des débordements des rivières.

SERIE CANNE (18 380 ha) Cn

Ces sols ont la même origine que les sols de la série d'AGNI ; ils s'en différencient par leur drainage mauvais et imparfait. On les trouve par conséquent, dans les mêmes régions que les sols de la série d'AGNI ; les plaines du SIO, du MONO et du HAHO. Les sols de cette série occupent des situations plus basses que ceux de la série d'AGNI : vastes dépressions légères ou terrasses basses le long des cours d'eau.

La végétation est essentiellement herbacée, mais quelques arbres s'y plaisent dans les zones humides. Le Mitragyna inermis par exemple est fréquent. De petites étendues de ces sols sont cultivées en canne à sucre, surtout dans la région de TOGBLEKOPE dans la vallée du SIO.

Morphologie

Le profil a l'aspect suivant :

0 à 15 cm — 10 YR 3/1, gris très foncé ; argile ; structure grumeleuse, fine, forte ; friable ; adhérent et très plastique ; perméabilité moyenne ; enracinement très abondant ; épaisseur variable (5 à 15 centimètres) ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 4,8 à 5,9.

15 à 30 cm — 10 YR 5/1, gris ; taches fines de 10 YR 3/3 brun foncé ; modérément abondantes ; argile ; structure grumeleuse fine, forte ; ferme ; adhérent et très plastique ; enracinement moyen ; perméabilité moyenne en début d'averses ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 4,3 à 5,1.

30 à 70 cm — 5 Y 5/1, gris ; nombreuses taches 10 YR 5/8 brun-jaune ; de petites dimensions ; argile ; structure massive ; adhérent et très plastique ; enracinement faible ; épaisseur uniforme ; perméabilité faible ; passage diffus à l'horizon sous-jacent ; pH de 4,3 à 5,7.

70 à 100 cm — 10 YR 5/1 et 10 YR 5/8, bariolé gris et brun-jaune ; argile ; structure massive avec micro-structure polyédrique fine, faible, autres propriétés comme l'horizon précédent ; pH de 4,7 à 5,2.

Les variations de la série CANNE comprennent surtout la phase sableuse qui apparaît exclusivement dans la vallée du MONO au Nord de SAKPOVE. Cette phase consiste en une couche superficielle de sable, gris-brun, moucheté, d'environ 30 centimètres d'épaisseur, qui recouvre l'argile. Cette phase est indiquée par le sigle Cns. Au Nord de KPONDAVE dans la vallée du MONO, jusqu'à environ la latitude d'AFAGNAN, le sous-sol a un pH de 6,5 à 7,2 et est salin à plus d'un mètre. La profondeur à laquelle se trouve la couche saline augmente en direction Nord, dans la vallée du Bas-MONO. Des variations importantes sont dues aux changements dans le régime d'humidité. Dans la série CANNE avec drainage mauvais, on trouve des taches de 5 Y 7/4 gris-jaune pâle ou un horizon 10 YR 5/2 gris-brun clair en-dessous de l'horizon de surface. L'intensité des taches dans tout le profil varie beaucoup. On observe enfin des traînées de matière organique en profondeur qui correspondent à d'anciennes racines. En quelques endroits, on observe des concrétions ferrugineuses et maganésifères ainsi que de rares morceaux de cuirasse à plus d'un mètre de profondeur.

Les sols de la série CANNE se rencontrent le plus souvent en compagnie des sols des séries d'AGNI, VOODOU, de TOGBLE, de SEME, du SIO et de DOUKPO.

Le régime d'humidité varie entre mauvais et imparfait, car le drainage superficiel est lent ainsi que le mouvement interne de l'eau. La nappe monte jusqu'en surface pendant les inondations qui, selon les endroits, varient entre quelques jours et quelques semaines. En saison sèche, d'énormes fentes de retrait apparaissent en surface jusqu'à une profondeur de 40 ou 50 centimètres, ce qui permet au sol de s'imbiber d'eau en profondeur au début de la saison des pluies. Lorsque les fentes sont refermées, le sol devient à peu près imperméable.

Données analytiques

Cinq profils de la série CANNE ont été analysés :

- la granulométrie est semblable à celle de la série d'AGNI, avec cependant un peu de variations dans la teneur en limons fins.

- la matière organique est très abondante ; le taux d'azote du sol est élevé et le rapport C/N généralement voisin de 10 en surface, mais inférieur en profondeur, montre des variations régionales comme pour la série d'AGNI.

- le complexe adsorbant a une très forte capacité d'échange ; il est mieux pourvu en calcium et magnésium qu'en potassium, surtout dans la vallée du MONO, où la teneur en sodium, assez élevée, n'atteint pourtant pas 10 pour cent de la capacité d'échange ; le rapport Na/Ca s'élève en profondeur ; le taux de saturation est un peu supérieur à 50 pour cent, et le pH est généralement acide.

- les réserves minérales sont généralement élevées en calcium, magnésium et potassium et paraissent plus fortes dans la vallée du SIO que dans celle du MONO, alors que le contraire semble se produire pour le phosphore

Aptitudes culturales

En raison de leur régime hydrique actuel, ces sols sont adaptés à la culture de la canne à sucre - avec forts apports d'engrais potassiques - et du riz inondé ; les conditions de travail mécanique du sol semblent moins délicates que pour les sols de la dépression de la LAMA, mais par contre il faut prévoir une protection contre les inondations, ainsi parfois qu'un léger drainage. A part les cultures industrielles mentionnées ci-dessus, ces sols conviennent aux cultures vivrières de décrue : maïs, tomates, gombo, haricots.

SERIE DU SIO (13 790 ha) Si Sis

Les sols de la série du SIO ont la même origine que les sols des séries d'AGNI et CANNE, mais ils en diffèrent parce que le drainage est très mauvais. On les trouve dans les mêmes zones que ces derniers.

Les sols de la série du SIO occupent les parties basses des plaines de débordement et sont inondés pendant plusieurs mois chaque année.

La végétation est essentiellement à base d'espèces hygrophiles surtout des Cypéracées. Dans les zones arborées à ***Mitragyne inermis,*** une litière de feuilles recouvre le sol.

Morphologie

Un profil sous végétation herbacée se présente comme suit :

0 à 10 cm 3/0, gris très foncé ; argile humifère ou "loam" argileux ; structure grenue ou nuciforme moyenne, modérée ; très adhérent et très plastique ; enracinement très dense ; perméabilité moyenne en début d'averses ; porosité tubulaire ; épaisseur variant de plus ou moins 5 cm ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,2 à 6,2.

10 à 30 cm 4/0, gris foncé ; nombreuses taches de 7,5 YR 5/6 brun vif et 2,5 Y 8/8 jaune diffuses de dimensions moyennes ; argile ; structure nuciforme moyenne, faible ; très adhérent et très plastique ; enracinement moyen ; épaisseur très variable ; limite distincte ; perméabilité faible jusqu'à la base du profil ; pH de 5,7 à 6,1.

30 à 50 cm 5 YR 5/1 et 7,5 YR 6/8 ; bariolé gris et ocre ; argile ; structure massive ; adhérent et très plastique ; quelques concrétions moyennes ; enracinement faible ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,1 à 6,5.

50 à 90 cm 2,5 Y 6/2, gris-beige clair, nombreuses taches de 7,5 YR 5/8 brun-ocre de taille moyenne, argile ; massif adhérent, très plastique ; quelques concrétions moyennes ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent; pH de 5,1 à 6,4.

90 à 130 cm 5 Y 6/2, gris olive clair, quelques fines taches, 2,5 Y 5/1, gris et 7,5 YR 5/6 brun vif ; texture et structure comme l'horizon précédent ; consistance dure ; vers 1,30 m, quelques concrétions ferrugineuses et manganésifères ; pH de 6,9.

Une variation importante de cette série, c'est la phase sableuse du profil où environ 5 à 25 centimètres de sable ou de "loam" sableux, gris très foncé à l'état humide, constituent la couche superficielle de la série du SIO sableux. Le changement est net avec le "loam" argileux gris et ocre. On trouve la phase sableuse dans l'axe des talwegs où la vitesse de l'eau semble suffisante pour y apporter et y déposer le sable. La phase sableuse a un microrelief particulier avec des buttes de 15 à 60 centimètres de hauteur. L'horizon supérieur noir pénètre dans les horizons sous-jacents. Les limites en sont marquées par un éclaircissement progressif plus diffus que dans les séparations horizontales des horizons. La présence de quelques gravillons et morceaux de cuirasse a été parfois observée. Dans les zones d'eau stagnante avec végétation de marais, le gley domine dans tout le profil et les mouchetures ocres ou rouilles sont rares. Le long des talwegs qui débouchent sur les lagunes, il arrive parfois que les sols de la série du SIO soient inondés d'eau saumâtre. Quelques centimètres de la surface sont alors salins après le retrait des eaux, jusqu'à ce que le sel ait été lavé par les pluies. Enfin, dans le secteur du Bas-MONO, les sols de la série du SIO ont un sous-sol salin à plus d'un mètre dans les mêmes secteurs où l'on trouve les séries CANNE et d'AGNI à sous-sol salin. Le pH du sous-sol salin est supérieur à 6,5 et la structure du sol est cubique ou prismatique grossière.

Les sols de la série du SIO sont liés aux séries CANNE, d'AGNI, de DOUKPO, de SEME, de KEZON, d'ADJOBLA et de WATIGOME. Le passage à la série de SEME se fait parfois par l'intermédiaire de la série du SIO sableux.

Le drainage externe de ces sols est très lent et le mouvement interne de l'eau est presque nul, aussi le régime d'humidité est-il très mauvais. Les processus de gleyification qui mettent le fer à l'état ferreux y sont dominants. Ces sols sont engorgés d'eau plusieurs mois par an.

Données analytiques

Cinq profils de la série du SIO ont été analysés :

- la granulométrie est encore argileuse, mais le taux d'argile est parfois plus faible que celui des séries d'AGNI et CANNE, voisin de 40 pour cent; la fraction sableuse est plutôt riche en sables fins.

- la matière organique est très abondante, en particulier dans l'horizon proche de la surface qui contient des matières mal décomposées ; le taux d'azote élevé et le rapport C/N subit les mêmes variations que dans les séries d'AGNI et CANNE.

- le complexe adsorbant, de capacité moyenne à forte, est riche en calcium et magnésium, mais pauvre en potassium ; l'ion Na est assez abondant en profondeur dans la vallée du MONO ; le taux de saturation est peu supérieur à 50 pour cent, bien que le pH soit généralement voisin de 6, et parfois plus élevé en profondeur.

- les réserves minérales sont élevées en calcium et magnésium, faibles à moyennes en potassium, mais parfois très faibles en phosphore ; l'argile est constituée pour une forte proportion par de la montmorillonnite, associée à de la kaolinite et à un peu d'illite ; les traces de goethite observées proviennent de concrétions fines qui sont assez fréquentes dans ce sol.

Aptitudes culturales

En raison de leur très mauvais drainage, ces sols ne peuvent convenir actuellement qu'à la riziculture inondée ou comme paturages de saison sèche. La culture de la canne à sucre nécessitera des aménagements importants, ainsi sans doute que des apports d'engrais surtout potassiques. Un léger drainage devrait, en outre, permettre de les cultiver sur billons, en saison sèche, pour les cultures vivrières.

SERIE DE DOUKPO (2 250 ha)

La série de DOUKPO est un sol développé sur alluvions argileuses non calcaires, à surface noire et épaisse. On trouve ce sol dans les zones de dépressions des plaines alluviales, principalement sur le côté Est de la plaine du HAHO et dans le secteur Nord de la dépression de la LAMA. De petites étendues sont dispersées dans toutes les plaines alluviales de la région.

Le relief est généralement plat, mais les buttes décrites précédemment pour la phase sableuse de la série du SIO affectent aussi le microrelief de la surface des sols de DOUKPO avec des bosses qui atteignent 60 centimètres de hauteur.

Ces sols sont généralement couverts d'une végétation de marais, avec quelquefois des forêts ripicoles en certaines zones des grandes vallées du SIO et du HAHO. Le sommet des buttes est occupé par des espèces hygrophiles mais non aquatiques.

Morphologie

Le profil sous végétation herbacée se présente ainsi :

0 à 5 cm — 3/0 à 10 YR 2/2, noir ou brun très foncé ; couche de litière végétale en décomposition ; structure fibreuse.

5 à 50 cm — 3/0, gris très foncé ; argile ou "loam" argileux ; humifère ; structure polyédrique fine, faible ou massive ; quelques concrétions manganésifères et ferrugineuses ; très adhérent et très plastique ; enracinement moyen ; perméabilité faible ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH de 5,3 à 5,4.

50 à 70 cm — 5 Y 4/1, gris foncé ; nombreuses mouchetures fines de teinte très voisine ; argile massive très adhérente et très plastique, quelques concrétions ; enracinement moyen ; perméabilité faible ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH de 4,9 à 5,0.

70 à 90 cm — 5 Y 5/2, gris olive ; taches de 5 YR 4/4 brun-gris et traînées 3/0 gris très foncé ; autres caractères comme l'horizon précédent ; enracinement faible ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH de 5,0 à 5,1.

90 à 130 cm — 5 Y 5/2, gris olive et 5 Y 6/2 gris olive clair ; fines taches 10 YR 6/8 beige-jaune ; autres caractères comme l'horizon précédent ; épaisseur variable ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,0 à 5,1.

+ 130 cm — 5 Y 5/1, gris clair ; nombreuses taches de 10 YR 7/8 beige-jaune de dimensions moyennes, "loam" argileux ou argile ; structure massive ; adhérent et plastique ; autres caractères comme l'horizon précédent ; pH de 4,8 à 5,5.

Les sols de cette série présentent souvent un profil uniformément gris dans les horizons profonds qui montrent parfois une structure prismatique, surtout visible en fin de saison sèche. Dans les zones limitrophes des sols des séries de WATIGOME et de VOODOU, le sous-sol est tacheté de rouge vers 1,50 mètre. Enfin, un léger colluvionnement sableux peut les recouvrir sur 5 ou 10 centimètres dans les talwegs étroits, quand ils avoisinent des sols des séries sableuses. Des fragments des horizons gris inférieurs ont une teinte légèrement bleuâtre, indice de phénomènes de réduction. Les sols de la série de DOUKPO avoisinent les sols des séries de SEME, du SIO, CANNE, de WATIGOME, VOODOU et de BOZO.

Le régime d'humidité de ces sols est très mauvais. La circulation de l'eau est très lente en surface et dans le sol. Ces sols sont presque constamment gorgés d'eau et donc fortement hydromorphes.

Données analytiques

Trois profils de la série de DOUKPO ont été analysés :

- la granulométrie est argileuse, mais le taux d'argile est variable, quoique toujours supérieur à 30 pour cent.

- la matière organique est abondante et bien répartie dans le profil ; le taux d'azote est moyen et le rapport C/N voisin de 10.
- le complexe adsorbant, d'assez forte capacité d'échange, est riche en calcium et magnésium, mais plutôt pauvre en potassium ; le taux de saturation est variable, souvent peu élevé, et le pH est acide.
- les réserves minérales sont faibles en potasse et phosphore.

Aptitudes culturales

En raison de leur régime hydrique défavorable, ces sols ne peuvent convenir actuellement qu'à la culture du riz ; les buttes qui les parsèment risquent d'être, au moins au début, un obstacle important ; pour une utilisation plus diversifiée, il sera indispensable de drainer et de corriger l'acidité.

SERIE DE VOKEME (490 ha) Vk

Les sols de la série de VOKEME sont développés sur des alluvions argileuses avec gypse vraisemblablement d'origine lacustre, qui ont été cartographiés à l'embouchure du SIO dans le lac TOGO. Ces sols se trouvent généralement sur le pourtour des zones marécageuses qui occupent les points bas de la plaine de BODIAVE.

La végétation est constituée principalement d'un tapis herbacé à dominance hygrophile, ainsi que de quelques arbres communs dans le voisinage des marécages.

Morphologie

Le profil sous prairie a l'aspect suivant :

0 à 20 cm : 10 YR 3/1, gris très foncé ; argile ; structure polyédrique moyenne, forte ; consistance dure ; plastique et adhérent ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; limite graduelle avec l'horizon sous-jacent ; enracinement faible ; pH de 5,5 à 6,7.

20 à 65 cm : 10 YR 4/1, gris foncé ; argile ; structure prismatique grossière, forte ; consistance dure à très dure ; plastique et adhérent ; perméabilité faible dans la masse, rapide par les pentes en début d'averses ; épaisseur uniforme ; enracinement nul ; pH 5,3.

65 à 90 cm : 10 YR gris clair ; taches de 2,5 Y 7/8 jaune-beige de dimensions moyennes, modérément abondantes ; argile ; structure prismatique faible ou massive ; très plastique et adhérent ; consistance ferme ; épaisseur uniforme ; perméabilité faible jusqu'à la base du profil ; passage diffus à l'horizon sous-jacent ; enracinement ; pH de 4,9 à 6,3.

90 à 200 cm : 10 YR 6/4 beige ; taches 10 Y 4/6 rouges, moyennes, abondantes ; argile ; structure massive ; plastique et adhérent ; nombreuses poches de gypses à aspect blanchâtre ; épaisseur uniforme ; pH de 4,9 à 6,0.

+ 200 cm : 10 YR 7/2 gris-beige très clair ; argile ; structure massive ; plastique et adhérent ; sans taches rouges et sans poches de gypse ; pH 5,8 à 6,0.

Les variations observées concernent des différences de couleurs de gris foncé à gris-brun dans les horizons supérieurs. Les secteurs limitrophes des sols de la série de BODIAVE, ont souvent, en surface, une mince couche de sable qui n'excède pas 15 à 20 centimètres. Les poches de gypse sont remarquablement concentrées entre 120 et 160 dans tous les profils observés. Ces sols sont associés aux séries VOODOU, de SEME et du SIO.

Le drainage externe est très lent et le mouvement interne de l'eau est presque nul. Dès les premières pluies, l'argile gonfle et arrête tout mouvement de l'eau. Le régime d'humidité est mauvais. Ces sols sont inondés pendant plusieurs semaines chaque année.

Résultats analytiques

Un profil de la série de VOKEME a été analysé. Les principaux caractères ressemblent à ceux de la série de DOUKPO, à l'exception du pourcentage de SO_3 qui est élevé dans les horizons jusqu'à 1,5 mètre de profondeur, ainsi que la saturation qui est plus forte.

Aptitudes culturales

Ces sols ne sont pas cultivés, les herbes sont peu consommées par le bétail.

Le riz et les pâturages peuvent seuls être recommandés sur ces sols, par ailleurs peu répandus.

SERIE DE TOGBLE (5 120 ha)

Les sols de cette série se rencontrent presque exclusivement dans les plaines alluviales du SIO, du HAHO et de la LILI. Ils ont eu vraisemblablement une origine complexe, car ils sont constitués de deux couches d'alluvions de texture très différente, c'est-à-dire une couche de sable d'environ 50 centimètres en surface reposant sur une alluvion argileuse, bigarrée gris et rouge. Une telle variation avec un changement brusque de texture dans le profil indique qu'il y a eu des changements relativement récents, dans les caractères des cours d'eau, qui ont déposé les alluvions à ces endroits et dans la nature des matériaux transportés.

Les sols de la série de TOGBLE occupent la partie supérieure de pentes longues et faibles qui ont généralement moins de 3 pour cent. La surface a un microrelief ondulé dû aux termitières effondrées. Il y a peu d'agriculture sur ces sols qui sont recouverts de hautes herbes, surtout des Andropogonées, qui semblent croître rapidement et abondamment après les feux de brousse. Les quelques arbres qui restent, à part quelques petites teckeraies, qui y ont été plantées, sont des palmiers, kapokiers et manguiers.

Morphologie

Un profil sous végétation d'Andropogonées est le suivant :

0 à 10 cm	10 YR 3/2 gris-brun foncé ; sable ; structure grumeleuse moyenne et faible qui s'effrite facilement en particulaire ; consistance molle ; faiblement adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; changement graduel ; enracinement abondant ; pH de 6,8 à 7,4.
10 à 22 cm	10 YR gris foncé ; "loam" sableux ; structure grumeleuse fine et faible qui s'effrite facilement en particulaire ; consistance molle ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur variant de plus ou moins 3 cm · limite distincte ; enracinement abondant ; pH de 6,8 à 7,4.
22 à 55 cm	10 YR 5/2, gris-brun clair ; "loam" sableux ; structure grumeleuse fine et faible ; consistance molle ; légèrement adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; l'épaisseur varie de plus ou moins 10 cm ; limite nette ; enracienement modéré ; pH de 6,1 à 6,8.
55 à 70 cm	10 YR 5/2 ou 5/3 brun-gris ou brun ; mouchetures moyennes, abondantes de 10 YR 4/4 et 6/3 brun et beige ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne ou grosse, modérée ; agrégats recouverts de grains de sable ; consistance ferme ; adhérent et plastique ; l'épaisseur varie de plus ou moins 3 cm ; perméabilité moyenne ; limite distincte ; enracinement faible ; dur à creuser à l'état sec ; pH de 5,6 à 6,0.
70 à 100 cm	10 YR 5/3 brun ; mouchetures moyennes, abondantes, 7,5 YR 5/8 brun-ocre ; "loam" argilo-sableux ou argile sableuse ; structure polyédrique grossière modérée ; agrégats recouverts de grains de sable ; consistance ferme ; adhérent et plastique ; quelques concrétions moyennes arrondies, dures, de couleur 10 YR 5/8 brun-jaune ou 5 YR 3/4 brun-rouge foncé, avec surface patinée ; perméabilité faible jusqu'à la base du profil ; épaisseur variant de plus ou moins 10 cm ; limite distincte ; enracinement faible ; très dur à creuser à l'état sec ; pH de 5,3 à 5,8.
100 à 200 cm	10 YR 6/4 beige avec bigarrures de 10 R 3/6 rouge foncé ; mouchetures moyennes, abondantes, de 7,5 YR 5/8 brun-ocre ou 5 YR 5/8 brun ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique grossière forte ; agrégats recouverts de grains de sable ; consistance très dure à l'état sec, ferme à l'état humide ; très adhérent et très plastique ; quelques concrétions moyennes et fines, arrondies, dures, de couleur 5 YR 3/4 et 3/2 brun-rouge foncé, avec surface patinée ; épaisseur uniforme ; changement graduel ; enracinement nul ; très dur à creuser à l'état sec ; pH de 5,2 à 6,0.

200 à 400 cm 10 YR 6/2 gris-beige clair, avec quelques petites bigarrures de 10 R 3/6 rouge foncé ; mouchetures fines et moyennes, abondantes, de 7,5 YR 5/8 brun-ocre ou 5 YR 5/8 brun ; "loam" argilo-sableux ou argile sableuse, structure polyédrique grossière, forte, agrégats recouverts de grains de sable ; consistance très dure à l'état sec, ferme à l'état humide ; très adhérent et très plastique ; très dur à creuser à l'état sec : pH de 5,2 à 6,1.

Les sols de la série de TOGBLE ont des caractéristiques relativement uniformes. En de rares endroits, une cuirasse a été observée à plus de deux mètres. Des variations d'ordre mineur ont lieu dans l'épaisseur de la couche de sable superficielle, qui en certains endroits peut s'approcher d'un mètre. Elle peut contenir suffisamment d'argile, dû aux activités des termites, pour que la texture soit un "loam". La profondeur à laquelle se trouvent les mouchetures varie énormément ainsi que la proportion des bigarrures rouges dans le matériau originel. Les concrétions peuvent être absentes du profil entier. Les grains de sable qui recouvrent les agrégats se trouvent généralement en plus grande quantité immédiatement sous la couche sableuse puis diminuent graduellement en profondeur. Les sols de la série de TOGBLE avoisinent les séries VOODOU, de KOUBLE, d'AGOVE, CANNE et d'AGNI.

Le drainage externe est modéré mais le mouvement interne est rapide dans la couche sableuse et lent dans le sous-sol argileux. Le régime d'humidité est modéré. La nappe n'atteint jamais la surface et ces sols sont rarement inondés. La couche sableuse peut être engorgée quelques jours pendant la saison des pluies. Les traces d'une certaine hydromorphie peuvent s'observer ; elles ne paraissent jamais assez nettes pour classer chaque série dans le sous-groupe hydromorphe.

Données analytiques

Deux profils de la série de TOGBLE ont été analysés :

- la granulométrie montre que le taux d'argile, qui est inférieur à 10 pour cent dans les horizons sableux, passe à 25 à 40 pour cent au-dessous ; les sables présentent la même dominance de la classe de 0,2 à 0,5 mm que dans les sols du Continental Terminal.

- la matière organique est très faible dans ces sols, l'azote l'est un peu moins, et le rapport C/N s'abaisse en-dessous de 10 dès la surface.

- le complexe adsorbant possède une très faible capacité d'échange en surface, qui augmente un peu en profondeur, en même temps que le taux d'argile ; il est un peu mieux pourvu en magnésium qu'en calcium mais très pauvre en potassium ; la teneur en sodium est assez élevée et le rapport Na/Ca est supérieur à 0,1 en profondeur ; le taux de saturation est supérieur à 50 pour cent en raison de la faible capacité d'échange ; le pH est assez élevé.

- les réserves minérales sont très faibles en tous éléments sauf parfois en phosphore.

Aptitudes culturales

Ces sols sont profonds et bien aérés mais présentent des dangers de sécheresse à l'hivernage pour les plantes à enracinement superficiel. On y cultivera de préférence, à condition d'y effectuer des apports de matière organique et d'engrais minéraux, palmier à huile, agrumes, cocotier, ainsi qu'éventuellement ananas.

SERIE VOODOU (11 820 ha)

Les sols de cette série appartiennent à la "catena" de la série de TOGBLE, dont ils constituent le membre avec drainage imparfait à mauvais. On les retrouve donc surtout dans les plaines alluviales du SIO, du HAHO et de la LILI. Leur origine est alluviale comme celle de la série de TOGBLE. Ces sols occupent des zones légèrement inclinées avec microrelief discret de termitières effondrées et érodées.

La végétation est brûlée au moins une fois par année et l'Andropogonée domine sur ces sols. Quelques taillis arbustifs couvrent cependant le sommet de certains monticules.

Morphologie

Sous végétation herbacée, le profil avec drainage imparfait a les caractéristiques suivantes :

0 à 15 cm 10 YR 3/2 gris-brun foncé ; "loam" sableux ; structure lamellaire, grossière, modérée, brisant facilement en grumeleuse, moyenne, modérée ; consistance molle ; faiblement adhérent, non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur assez uniforme ; passage graduel à l'horizon suivant ; enracinement abondant ; pH de 6,0 à 6,4.

15 à 30 cm 10 YR 4/2 gris-brun ; mouchetures fines, abondantes, 10 YR 6/4 beige ; "loam" sableux ; structure lamellaire moyenne, modérée, se brisant faiblement en grumeleuse fine modérée ou en particulaire ; consistance molle ; non adhérent, non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur assez uniforme ; passage graduel à l'horizon suivant ; enracinement abondant ; pH de 5,8 à 6,2.

30 à 55 cm 10 YR 5/3 brun avec mouchetures fines, 10 YR 4/2 gris-brun et 6/4 beige très abondantes ; "loam" sableux ; structure lamellaire moyenne et grumeleuse fine, modérée ; consistance molle et friable ; non adhérent, non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur assez uniforme ; limite nette ; enracinement modéré ; pH de 5,4 à 6,2.

55 à 65 cm 10 YR 4/2 gris-brun ou 5/2 gris-brun clair avec mouchetures fines, de 10 YR 3/2 gris-brun foncé et 6/3 beige, abondantes ; "loam" sableux ; structure grumeleuse fine, modérée ; consistance friable ; non adhérent, légèrement plastique ; quelques concrétions petites et moyennes ; perméabilité moyenne ; épaisseur assez uniforme ; limite nette ; enracinement faible ; quelques grosses racines ; pH de 5,4 à 6,2.

65 à 100 cm 10 YR 5/3 brun avec mouchetures fines de 7,5 YR 5/8 brun-ocre, abondantes ; "loam" argilo-sableux ou argile ; structure polyédrique moyenne, modérée, agrégats recouverts de grains de sable ; consistance ferme ; adhérent et plastique ; concrétions arrondies, fines et moyennes, modérément abondantes, dures, de couleur 10 YR 5/8, brun, 2/0, noir ou 5 YR 3/4, brun-rouge foncé, toutes avec surface patinée ; perméabilité faible, jusqu'à la base du profil ; limite distincte ; enracinement nul ; très dur à creuser à l'état sec ; pH de 5,1 à 5,8.

100 à 140 cm 10 YR 5/2 gris-brun clair, bigarré, de 10 R 4/6 rouge avec mouchetures et traînées fines et très abondantes de 7,5 YR 5/6 brun vif et 2,5 Y 5/4 brun-olive clair; "loam" argilo-sableux ou argile ; structure polyédrique grossière forte ; agrégats recouverts de grains de sable ; consistance dure et ferme ; adhérent et plastique ; concrétions modérément abondantes comme l'horizon précédent, mais avec un plus haut pourcentage de concrétions noires, manganésifères ; épaisseur uniforme ; passage graduel ; très dur à creuser à l'état sec ; pH de 5,1 à 5,6.

140 à 180 cm 5 YR 5/6 brun vif bigarré de 10 YR 6/1 gris clair et quelques traînées de 10 R 4/6 rouge ; "loam" argilo-sableux, "loam" argileux ou argile ; structure polyédrique grossière forte ; agrégats recouverts de grains de sable ; consistance dure et ferme ; très adhérent et très plastique ; les concrétions sont les mêmes que dans l'horizon précédent mais peu abondantes ; épaisseur uniforme ; passage graduel ; très dur à creuser à l'état sec ; pH de 4,6 à 5,6.

180 à 240 cm 10 YR 7/2 gris-beige très clair, bigarré, de 2,5 YR 4/6 ocre-rouge, avec mouchetures moyennes nombreuses de 5 YR 5/6 brun ; "loam" argilo-sableux ou argile ; structure polyédrique grossière forte, agrégats recouverts de grains de sable ; consistance dure et ferme ; très adhérent et très plastique ; très dur à creuser à l'état sec ; pH de 4,6 à 6,1.

Les variations importantes de ces profils sont dues surtout à des variations du régime d'humidité. Les sols avec un régime d'humidité classé comme mauvais ont sous la surface un horizon gris-brun clair (10 YR 6/2) d'environ 10 centimètres d'épaisseur qui a de grandes plaques jaunâtres et des mouchetures fines, brunes. La couche sableuse superficielle dépasse rarement 45 centimètres d'épaisseur sur l'argile et lorsqu'elle s'amincit le drainage devient plus mauvais. Les couleurs des horizons sableux sous la couche gris-brun clair sont plus ternes dans le profil avec mauvais drainage que dans le profil avec drainage imparfait. Les couleurs varient alors entre gris et beige et les mouchetures sont nombreuses et moyennement contrastantes avec quelques bigarrures brun vif ou rouge ocre.

Les concrétions noires se trouvent parfois en plus grand nombre sous la couche gris-brun qu'ailleurs dans le profil. Les termites, en remontant l'argile, affectent la texture sableuse de la surface. La série VOODOU est associée géographiquement aux séries de TOGBLE, de SEME, de KOUBLE, de KELE, de BABAKO, de KEZON, de BODIAVE, CANNE, de WATIGOME.

Le drainage externe est lent mais le drainage interne est rapide dans la couche sableuse superficielle et, par conséquent, varie selon son épaisseur au-dessus de la couche d'argile. Le régime d'humidité varie entre imparfait et mauvais.

Données analytiques

Six profils de la série VOODOU ont été analysés :

- la granulométrie est comparable à celle de la série de TOGBLE ; cependant, la proportion des sables appartenant à la classe de 0,1 à 0,2 mm y est plus importante, à côté de ceux de la classe de 0,2 à 0,5 qui restent dominants.
- la matière organique est peu abondante, de même que l'azote et le rapport C/N, qui est supérieur à 10 en surface, s'abaisse fortement en profondeur.
- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange inférieure à 10 milliéquivalents en surface, un peu supérieure en profondeur, dans les horizons argileux ; elle n'atteint cependant pas 20 milliéquivalents, ce qui correspond bien au fait que l'argile est constituée presque exclusivement de kaolinite. Il est moyennement pourvu en calcium et magnésium, mais très pauvre en potassium, le taux de sodium étant toujours supérieur ; au total, la somme des éléments échangeables est faible ; le taux de saturation est variable et le pH, qui varie de 6 à 6,5 en surface, diminue fortement en profondeur.
- les réserves minérales sont très faibles en tous éléments.

Aptitudes culturales

Le drainage peut être nécessaire, mais ces sols présentent surtout des besoins élevés en matière organique et en engrais azotés et phospho-potassiques. Ils pourront alors être utilisés en arrière-saison pour les cultures vivrières et, avec de forts apports potassiques, pour l'ananas et le sisal, peut-être aussi pour le tabac.

SERIE DE SEME (4 770 ha)

Les sols de cette série ont la même origine que les sols des séries de TOGBLE et VOODOU ; ils constituent le membre à très mauvais drainage de la même "catena". On les retrouve en position basse dans les plaines d'inondation des rivières SIO et HAHO, dans les zones où ces rivières divaguent entre les rives d'un lit majeur très large, le plus souvent autour des mares et d'anciens bras abandonnés.

La végétation est généralement une savane à hautes herbes où apparaissent des espèces hygrophiles.

Morphologie

Un profil sous végétation herbacée se présente comme suit :

0 à 10 cm — 10 YR 3/1, gris très foncé ; "loam" sableux ; structure particulaire ; friable ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH de 4,9 à 6,2.

10 à 25 cm — 10 YR 5/1, gris ; nombreuses taches fines et moyennes, 7 YR 3/2, gris-brun foncé ; "loam" sableux ; structure polyédrique ou nuciforme, moyenne, faible ; friable ; épaisseur uniforme ; limite nette ; perméabilité moyenne ; enracinement moyen ; pH de 5,0 à 6,0.

25 à 35 cm — 10 YR 5/1, gris ; nombreuses taches moyennes, de 7,5 YR 3/2, gris-brun foncé ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne, faible, tendance massive ; peu adhérent, plastique ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; perméabilité faible jusqu'à la base du profil ; pH de 5,0 à 5,8.

35 à 45 cm 5 Y 5/1, gris, nombreuses taches 10 YR 5/8 brun-jaune moyennes, et rares taches de 10 YR 4/3 brun plus fines ; "loam" argileux ; structure massive ; adhérent et plastique ; nombreuses petites concrétions manganésifères (2/0) ; épaisseur variable ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,0 à 5,9.

45 à 80 cm 5 Y 6/2, gris-olive clair, nombreuses taches fines de 5 Y 6/8 jaune-olive ; argile ; structure massive ; adhérent et plastique ; épaisseur variable ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,1 à 8,0.

80 à 140 cm et + 5 Y 6/2, gris-olive clair, nombreuses taches de 10 YR 6/8, beige-jaune, de dimensions moyennes, rares taches de 2,5 YR 4/8 ocre-rouge, moyennes ; texture et structure identiques à celles des horizons sus-jacent ; pH de 5,7 à 7,8.

Les variations portent principalement sur l'épaisseur de la couche sableuse, avec néanmoins un intervalle de variation moins grand que dans les séries mieux drainées de TOGBLE et VOODOU, car la couche sableuse de la série de SEME excède rarement 30 centimètres. Elle est par contre plus influencée par les remontées d'argile des termites que le sont dans les séries de TOGBLE et VOODOU. Les sols de la série de SEME sont associés aux sols des séries de DOUKPO, d'AWITO, d'ADJOBLA, et du SIO.

Le drainage superficiel est très lent à cause de la topographie presque plane et les sols sont imbibés d'eau pendant des mois durant le débordement des cours d'eau. Le régime d'humidité est très mauvais.

Données analytiques

Quatre profils de la série de SEME ont été analysés :

- la granulométrie est dans l'ensemble plus argileuse que dans les séries de TOGBLE et VOODOU, et l'horizon de surface sableux est plus mince ; la fraction sableuse est principalement constituée de sables fins.
- la matière organique est moyennement abondante, la teneur en azote est faible à moyenne, ce qui abaisse notablement le rapport C/N en profondeur.
- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange faible en surface qui augmente un peu avec le taux d'argile ; il est assez bien pourvu en calcium et magnésium, mais très pauvre en potassium ; son taux de saturation est supérieur à 60 pour cent, même dans les horizons supérieurs, bien que le pH y soit acide ; tous deux s'élèvent en profondeur, en même temps d'ailleurs que le taux de sodium échangeable.
- les réserves minérales sont assez élevées en calcium et magnésium, mais très faibles en potassium et phosphore.

Aptitudes culturales

Ces sols sont exposés fortement à l'engorgement et parfois aux inondations ; ils ne peuvent donc convenir, en leur état actuel, qu'à le riziculture et aux pâturages de saison sèche ; une utilisation plus intensive nécessiterait un drainage artificiel et des apports phospho-potassiques.

SERIE DE BODIAVE (570 ha)

Les sols de cette série sont situés exclusivement dans la basse vallée du SIO. Le matériau originel semble être de la même origine que celui des sols de la série VOODOU auxquels ils ressemblent beaucoup, à l'exception d'un développement structural particulier de l'argile sous-jacente.

Ils ont une topographie plane, modifiée par d'assez nombreuses termitières, dont le diamètre est d'environ 6 à 10 mètres, et dont la hauteur est variable suivant l'ancienneté de sa construction ou l'activité des termites.

Ces sols, non cultivés, sont utilisés comme pâturages et sont donc recouverts d'une végétation herbacée dense, avec des espèces hygrophiles dominantes dans les zones plus humides. De nombreux taillis parsèment la surface sur environ 30 à 40 pour cent. Notons aussi la présence de palmiers rôniers dans la partie orientale de la plaine.

Morphologie

Le profil sous prairie se présente ainsi :

0 à 18 cm 5/0, gris ; sable fin ; structure particulaire ; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement moyennement abondant ; pH de 6,5 à 7,0.

18 à 37 cm 5 YR 7/1, gris très clair ; sable ; structure particulaire ; consistance friable, non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement moyennement abondant ; pH de 5,1 à 6,9.

37 à 45 cm 5 YR 4/1, gris foncé ; "loam" argilo-sableux ou argile sableuse ; structure prismatique, moyenne, modérée ; consistance ferme ; peu adhérent, moyennement plastique ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; enracinement modéré ; pH de 5,1 à 6,9

45 à 87 cm 5 YR 7/1, gris très clair ; taches jaunes modérément contrastantes ; de dimensions moyennes, abondantes ; argile sableuse ; structure prismatique large, forte, avec de larges fentes (10 - 15 cm) descendant presque vers 1 mètre de profondeur, remplies de sable provenant des horizons supérieurs ; consistance dure ; peu adhérent, plastique ; peu perméable dans la masse ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement presque nul ; pH de 4,7 à 5,1.

87 à 200 cm 5 YR 4/1, gris foncé, taches de 10 YR 4/6 rouges, de dimensions moyennes, abondantes; argile sableuse ; structure massive ; consistance très dure ; peu adhérent, plastique ; peu perméable ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement nul ; pH de 4,4 à 5,1.

+ 200 cm 5 YR 7/1, gris très clair, sans taches ; "loam" argileux ou argile sableuse ; structure massive ; adhérent et plastique ; pH de 4,4 à 5,6.

La principale variation concerne l'épaisseur de la couche de sable formant les horizons supérieurs. L'horizon de 37 à 45 centimètres est parfois absent et masque le recouvrement d'un profil ancien. La texture des horizons varie peu. Ces sols sont associés aux séries VOODOU, de SEME, du SIO et de VOKEME.

Le drainage externe est lent et le mouvement interne est rapide dans les horizons sableux mais est limité aux fentes remplies de sable dans le sous-sol argileux. Le régime d'humidité varie entre mauvais et imparfait.

Données analytiques

Trois profils de la série de BODIAVE ont été analysés. Les résultats analytiques ressemblent à ceux de la série VOODOU.

Aptitudes culturales

Les recommandations sont les mêmes pour ces sols que pour ceux de la série VOODOU.

SERIE DE KOUBLE (580 ha)

Les sols de cette série sont en principe équivalents à des sols des séries de TOGBLE ou VOODOU dont l'argile, sous la couche sableuse, est calcaire. On les trouve dispersés dans la plaine alluviale du SIO, et ils occupent aussi une longue bande étroite de terrain sur le côté Est de la plaine alluviale du HAHO.

Le matériau originel a une origine alluviale comme les sols de la série VOODOU. L'argile est calcaire ou avec nodules calcaires et généralement sans taches rouges.

Le relief est légèrement ondulé. La pente des ondulations est faible et la pente générale est légèrement inclinée en direction des marigots.

La végétation est constituée également d'arbustes et de hautes herbes.

Morphologie

Le profil suivant a été pris sous végétation herbacée.

0 à 20 cm 7,5 YR 4/2, gris-brun foncé ; canaux radiculaires 7,5 YR 5/2 gris-brun, abondants ; "loam" sableux ; structure lamellaire et polyédrique fine et moyenne, modérée ; friable ; faiblement adhérent et plastique ; plastique ; perméabilité forte ; limite graduelle ; épaisseur assez uniforme ; enracinement abondant ; pH de 6,8.

20 à 35 cm 10 YR 6/3 beige ; canaux radiculaires 10 YR 5/3 brun, abondants ; "loam" sableux ; structure nuciforme et grumeleuse moyenne, modérée ; friable ; faiblement plastique et adhérent ; perméabilité forte ; limite graduelle ; épaisseur assez uniforme ; enracinement abondant ; pH de 6,8.

35 à 60 cm 10 YR 5/3, brun ; taches 10 YR 5/6 brun-jaune et canaux radiculaires 10 YR 8/3 beige clair, moyens et modérés ; "loam" sableux ; structure polyédrique moyenne, modérée ; friable ; faiblement plastique et adhérent ; perméabilité forte ; limite graduelle ; épaisseur assez uniforme ; enracinement moyen ; pH de 6,9.

60 à 75 cm 10 YR 6/4 beige ; taches 10 YR 6/6 beige-jaune et 7,5 YR 5/6 brun, fines, modérées ; "loam" sableux ; structure grumeleuse et particulaire moyenne et fine, faible ; friable ; faiblement plastique et adhérent ; perméabilité forte ; limite nette ; épaisseur variable ; enracinement faible ; pH de 7,7.

75 à 110 cm 10 YR 6/3 beige ; taches et tramées 7,5 YR 5/8 brun-ocre et 5 YR 5/8 brun, moyennes et abondantes ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique grossière, forte ; fentes de retraits de quelques millimètres de largeur, remplies de sable ; concrétions ferrugineuses moyennes abondantes et quelques concrétions manganésifères moyennes ; ferme ; plastique et adhérent ; perméabilité faible ; limite graduelle ; épaisseur assez uniforme ; enracinement faible ; effervescence sur petits nodules calcaires ; pH de 7,8.

110 à 140 cm 10 YR 5/2 gris-brun clair ; tramées 7,5 YR 6/6 beige-ocre, abondantes et tache de 5 YR 2/1 noires, fines et modérées ; "loam" argileux ; structure polyédrique grossière modérée ; fentes de retrait de quelques millimètres de largeur, remplies de sable ; concrétions ferrugineuses moyennes abondantes, quelques concrétions manganésifères et nodules calcaires moyens ; ferme ; plastique et adhérent jusqu'à la base du profil ; perméabilité faible jusqu'à la base du profil ; épaisseur uniforme ; enracinement nul ; effervescence sur la partie fine du sol ; pH de 7,3 à 8,0.

140 à 200 cm 10 YR 6/3 beige ; taches fines de 7,5 YR 7/2 gris-rose ; abondantes ; "loam" argileux ou "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique grossière ; modérée ; concrétions ferrugineuses et manganésifères moyennes et fines, abondantes ; nodules calcaires fins modérés ; effervescence sur la partie fine du sol ; pH de 7,5 à 8,0.

Le sous-sol contient des taches ocre-rouge lorsque le sol de la série de KOUBLE est à proximité des sols de la série VOODOU, dont l'argile est tachetée de rouge. Une variation importante du profil est le changement de texture de la couche sableuse superficielle à la suite de l'action des termites, qui remontent de l'argile dans la couche sableuse, donnant à celle-ci une texture de "loam". Le même phénomène a été constaté pour les séries de TOGBLE, VOODOU et de SEME. En aucun cas cependant, les nodules calcaires n'ont été observés dans la couche sableuse. Ils étaient toujours dispersés dans la masse argileuse que les termites avaient remontés.

Les sols de la série de KOUBLE se trouvent en compagnie des séries VOODOU, de TOGBLE, de KOVI, d'AWITO et KOYIBOR.

Le régime d'humidité varie entre modéré et imparfait. Le drainage superficiel est lent, alors que le mouvement interne de l'eau est rapide, dans la couche sableuse, modéré dans la couche argileuse avec fentes sableuses et lent dans la couche argileuse. L'eau de la nappe est ascendante et atteint la surface du sol à plusieurs reprises, pour quelques jours, pendant la saison des pluies. Les caractères d'hydromorphie sont assez limités. Cette série reste cependant proche de celles classées dans le sous-groupe hydromorphie.

Données analytiques

Quatre profils de la série de KOUBLE ont été analysés. La texture du profil ressemble à celle de la série VOODOU. La différence principale provient du pH élevé des horizons argileux qui sont saturés en Ca et Mg. La haute teneur en magnésium échangeable a été observée dans deux profils et ne semble pas être un caractère particulier de la série. Le changement de texture qui a lieu à partir de 150 centimètres et la haute teneur en sodium échangeable à la base du profil pourraient indiquer que cette couche est constituée d'un matériau différent des alluvions supérieures.

Aptitudes culturales

Les problèmes les plus importants sont l'engorgement et l'isolement par l'inondation des plaines alluviales en saison des pluies. Les recommandations faites pour les sols de la série VOODOU s'appliqueraient à ces sols.

SERIE D'AWITO (440 ha)

Les sols de cette série constituent le membre de la "catena" de la série de KOUBLE, avec mauvais drainage. L'origine est alluviale comme les sols de la série de KOUBLE et la couche argileuse est calcaire avec nodules calcaires. On rencontre ces sols dans les grandes plaines alluviales du SIO et du HAHO, généralement vers les bords externes du lit majeur. La topographie est plane et le microrelief est généralement faiblement ondulé. Ils ne sont pas cultivés et ne portent que quelques palmiers. La végétation herbacée est souvent à base d'Imperata.

Morphologie

Le profil sous-végétation herbacée a l'aspect suivant :

0 à 18 cm — 10 YR 2/1, noir ; sable fin ; structure grumeleuse moyenne, modérée, secondairement particulaire ; friable ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; pH 5,7.

18 à 30 cm — 10 YR 3/2, gris-brun foncé ; sable fin ; structure polyédrique fine, faible ; friable ; faiblement adhérent ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; pH 5,8.

30 à 40 cm — 10 YR 3/3, brun foncé ; fines taches brunes de 10 YR 4/4, peu abondantes ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique fine, faible ; friable ; faiblement adhérent ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH de 5,4.

40 à 60 cm — 10 YR 5/1, gris ; nombreuses petites taches brun-jaune 10 YR 5/8 et assez nombreuses taches brun-ocre 7,5 YR 5/8 de dimensions moyennes ; "loam" argileux ; structure polyédrique grossière, forte ; adhérent, plastique ; fentes remplies de sable gris venant des horizons supérieurs ; quelques concrétions manganésifères ; perméabilité faible ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH 6,2.

60 à 90 cm — 6/0, gris clair ; nombreuses taches ocres 7,5 YR 6/8, de grandes dimensions ; "loam" argilo-sableux ; structure même que l'horizon précédent ; nombreuses concrétions molles manganésifères ; quelques granules calcaires ; épaisseur uniforme ; limite nette ; effervescence sur les granules calcaires ; pH 8,0.

90 à 150 cm — 6/0, gris clair ; bariolé d'ocre 7,5 YR 6/8 en nombreuses taches assez grosses ; "loam" argileux ; faiblement graveleux ; structure sans changement ; consistance dure ; nombreuses concrétions ferrugineuses fines (3 mm), nodules calcaires et nombreux ; granules calcaires ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; effervescence sur le sol ; pH 7,6.

150 à 200 cm — Horizon identique sans les taches ocres.

200 cm et + — 5 Y 6/2, gris clair ; rares taches fines brun-ocre 7,5 YR 5/8 ; autres caractères sans changement, sauf disparition progressive des nodules calcaires.

La variation la plus fréquente concerne l'apparition des taches rouges qui sont visibles en bordure des séries de SEME et VOODOU. Les horizons profonds peuvent être plus argileux. Les nodules calcaires n'apparaissent généralement pas avant un mètre de profondeur et disparaissent vers 2 mètres à 2,50 mètre. Les concrétions de manganèse accompagnent le plus souvent les nodules calcaires. Certains nodules présentent d'ailleurs une pellicule manganésifère.

Les sols de cette série présentent une analogie texturale avec ceux des séries VOODOU et de SEME qu'ils accompagnent, ainsi que les séries de KOUBLE, de KEZON et d'ADJOBLA.

Le drainage externe est lent ainsi que le mouvement interne de l'eau dans la partie argileuse. Le sol est engorgé quelques mois par année. Le régime d'humidité varie entre mauvais et très mauvais.

Données analytiques

Un profil de la série d'AWITO a été analysé :

- la granulométrie est comparable à celle des autres séries présentant la succession sable-argile, mais le passage est plus graduel, peut-être sous l'action des termites.

- à l'exception du pH qui est plus élevé et de la présence de 0,1 à 0,4 pour cent de calcaire dans le profil, qui se trouve relativement concentré au-dessous de la couche sableuse, les autres caractères sont identiques à ceux de la série de SEME.

Aptitudes culturales

La question du drainage est primordiale pour ces sols qui sont engorgés une partie de l'année, comme ceux de la série de SEME. Le pâturage, à condition d'améliorer sa composition actuelle, serait favorable.

SERIE DE KELE (40 ha), DE BABAKO (130 ha), ET DE KEZON (490 ha)

Ces sols sont formés à partir d'alluvions d'origine diverses, présentant originellement une couche sableuse homogène recouvrant une couche argilo-sableuse de consistance massive ; ce sont ces mêmes alluvions qui sont à l'origine des sols des séries de TOGBLE, VOODOU et de SEME ; dans le cas des séries de KELE, de BABAKO et de KEZON, les termites, lors de la construction des termitières, ont remonté des éléments fins en surface, bouleversant ainsi la succession texturale et ont provoqué également d'importantes concentrations de calcaire. Cependant, il est difficile d'établir si l'argile était calcaire à son origine ou si la présence de nodules est due aux actions biologiques des termites sur des minéraux calciques, mais non carbonatés, du sol. En effet, ces sols de termitières forment des flots dispersés aussi bien parmi des étendues de sols des séries de TOGBLE, VOODOU, et de SEME où l'on n'a pas trouvé de calcaire même à quatre mètres de profondeur, que parmi des étendues de sols de la série de KOUBLE avec argile calcaire en profondeur.

Ces sols n'ont été observés que dans les plaines alluviales, sur des alluvions souvent assez anciennes, de topographie très plane. L'action des termites a parsemé la plaine de petits monticules de 5 à 8 mètres de diamètre à la base et de 1 à 3 mètres de hauteur en général, mais les buttes sont de dimensions variables. La plus considérable a été observée à l'Est de KELEGOUGAN et faisait environ 5 mètres de hauteur et plus de 100 mètres de diamètre. Cette grande ondulation était elle-même couverte d'ondulations plus petites créées par de nouvelles termitières. Les anciennes termitières, encore hautes, sont toujours colonisées par des arbustes ou même parfois des arbres du type de la savane. Lors de l'aplatissement des dômes, ils sont souvent remplacés par des espèces plus basses ; la végétation peut parfois aller, se dégradant, jusqu'à un stade très clairsemé. On assiste par ailleurs, au cours de l'aplatissement des anciennes termitières, à une colonisation progressive par des espèces hygrophiles, communes dans la plaine.

Les sols de la série de KELE occupent les zones des plus hautes termitières et les sommets des plus hautes ondulations. Ceux de la série de BABAKO occupent la partie inférieure des grandes ondulations ou des secteurs où le relief des termitières a été amoindri par les inondations. Ceux de la série du KEZON n'ont qu'un microrelief assez faible dû à l'effondrement de nombreuses termitières.

Morphologie

Le profil suivant, qui a été pris sur le sommet d'une vaste termitière, est représentatif de la série de KELE :

0 à 20 cm 10 YR 4/2 gris-brun avec taches blanches calcaires ; "loam" ou "loam" argileux ; structure nuciforme et grumeleuse moyenne et fine, forte ; nodules calcaires moyens, abondants, ferme ; plastique et adhérent dans tout le profil ; induration appréciable de tout le profil à l'état sec ; perméabilité forte ; limite distincte ; épaisseur variant de plus 5 cm ; enracinement abondant ; effervescence sur les nodules seulement ; pH de 6,8 à 7,1.

20 à 60 cm 10 YR 5/3 brun ; canaux radiculaires 10 YR 4/2 gris-brun et taches blanches calcaires ; "loam" argileux ou "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique grossière forte et cubique grossière, faible ; nodules calcaires moyens abondants ; ferme ; perméabilité moyenne ; limite graduelle ; épaisseur variant de plus ou moins 10 cm; enracinement modéré ; effervescence sur les nodules seulement ; pH de 7,2 à 7,9.

60 à 100 cm 10 YR 6/3 beige ; taches 10 YR 5/4 brun et 4/2 gris-brun moyennes, modérées ; "loam" argileux ; structure polyédrique grossière, faible qui brise facilement en grumeleuse fine modérée ; nodules calcaires moyens et gros, abondants ; friable ; perméabilité moyenne ; limite graduelle ; épaisseur variant de plus ou moins 10 cm ; enracinement faible ; effervescence sur tout le sol ; pH de 7,2 à 7,9.

100 à 160 cm 10 YR 7/4 beige ; taches 10 YR 4/3 brun et 4/2 gris-brun, moyennes modérées ; "loam" argileux ou "loam" argilo-sableux ; structure comme l'horizon précédent ; nodules calcaires gros, abondants ; friable ; perméabilité moyenne ; enracinement nul ; effervescence sur tout le sol ; pH de 7,2 à 7,9.

Le profil des anciennes termitières fortement aplanies et sous végétation herbacée dense (Andropogon, quelques Imperata), typique de la série de BABAKO, se présente ainsi :

0 à 5 cm 10 YR 2/2, brun très foncé ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique fine, faible, quelques granules et nodules calcaires ; adhérent, faiblement plastique ; enracinement modéré ; épaisseur très variable ; limite nette ; perméabilité forte ; effervescence sur les nodules seulement ; pH 7,0.

5 à 15 cm 2,5 Y 5/4, brun-olive clair et 10 YR 4/1, gris foncé, bariolé; "loam" argilo-sableux ; structure finement polyédrique, faible ; adhérent, faiblement plastique ; enracinement modéré ; épaisseur variable ; limite nette ; nodules calcaires ; perméabilité moyenne ; effervescence sur les nodules seulement ; pH de 7,2 à 7,7.

15 à 45 cm 4/0, gris foncé, quelques fines mouchetures gris clair 7/0 ; argile sableuse ; structure polyédrique moyenne, faible ; apparition de fentes descendant jusqu'à 40 cm dessinant une structure grossièrement prismatique irrégulière ; adhérent et plastique ; enracinement modéré ; épaisseur uniforme ; limite distincte ; effervescence sur les nodules calcaires seulement; pH de 7,2 à 7,7.

45 à 65 cm 5 Y 4/1, gris foncé ; assez nombreuses et fines taches noires (2/0) ; argileux à "loam" argileux ; structure massive ; adhérent et plastique ; apparition de nombreuses concrétions manganésifères de très petites dimensions (1 à 2 mm) ; enracinement diminuant progressivement ; épaisseur assez uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH de 7,2 à 7,9.

65 à 85 cm 5 Y 5/1, gris, quelques fines taches gris-jaune pâle 5 Y 7/3 ; argile sableuse ; structure massive ; adhérent et plastique ; nombreuses concrétions manganésifères ; enracinement faible ; épaisseur uniforme ; limite nette ; effervescence sur les nombreux nodules calcaires ; pH de 7,2 à 7,9.

+ 85 cm 5 Y 6/1, gris clair ; nombreuses et fines taches noires (2/0) ; argile sableuse ; structure massive ; très nombreuses concrétions noires manganésifères et nombreux nodules calcaires de 1 à 3 cm de diamètre ; effervescence sur le sol ; pH de 7,2 à 7,9.

Enfin, c'est sous la végétation herbacée à la base d'une termitière qu'a été décrit le profil suivant, caractéristique de la série de KEZON :

0 à 25 cm 5 Y 2/1 noir ; canaux radiculaires. 5 Y 5/1 gris, très fins, modérément abondants ; argile ou "loam" argileux ; structure polyédrique très grosse, faible ; consistance ferme; adhérent et plastique ; nodules calcaires blancs moyens modérés ; perméabilité moyenne; passage diffus ; l'épaisseur varie de plus ou moins 5 cm ; enracinement fin très abondant ; pH 7,6.

25 à 45 cm 10 YR 2/1, noir ; canaux radiculaires 5 Y 5/1 gris, fins, modérément abondants ; argile ou "loam" argileux ; structure polyédrique très grosse, faible ; consistance ferme ; plastique et adhérent ; nodules blancs, calcaires, moyens, modérés ; perméabilité moyenne; limite distincte ; l'épaisseur varie de plus ou moins 5 cm ; enracinement fin abondant ; pH 7,5.

45 à 100 cm 5 Y 4/1 gris foncé, canaux radiculaires 5 Y 5/1 gris, fins, modérément abondants ; argile ou "loam" argileux ; structure polyédrique, grossière, forte ; coulées argileuses le long des fractures couchnidales des agrégats ; consistance ferme, plastique et adhérent : nodules blancs calcaires grossiers et abondants, aussi nodules calcaires en forme de tortillons de vers ; perméabilité faible ; changement distinct ; l'épaisseur varie de plus ou moins 10 cm ; enracinement fin modéré ; pH 7,6.

100 à 150 cm 5 Y 4/1, gris foncé ; taches de 2,5 Y 5/6 brun-olive clair, fines, modérées ; argile ou "loam" argileux ; structure polyédrique moyenne et lamellaire fine, modérée ; consistance faible ; plastique et adhérent, toujours très humide ; nodules calcaires 2,5 Y 8/2 blancs moyens et abondants ; grains de quartz blancs, moyens ; perméabilité faible dans le reste du profil ; changement graduel ; épaisseur uniforme ; enracinement rare ; pH 7,8.

150 à 170 cm 2,5 Y 4/0 gris foncé ; taches de 2,5 Y 5/6 brun-olive clair et 7/4 jaune-beige clair, fines et abondantes ; argile sableuse ; structure polyédrique moyenne et lamellaire fine, modérée ; plastique et adhérent ; toujours très humide dans le reste du profil ; nodules calcaires 2,5 Y 8/2 blanc, moyens et abondants ; grains de quartz blanc ou rose abondants dans le reste du profil ; changement graduel ; épaisseur uniforme ; sans racine ; pH 7,9.

170 à 210 cm 2,5 Y 5/2 gris-brun clair ; taches grossières de 10 YR 5/8, brun-jaune et 2,5 Y 4/0 gris foncé et taches fines de 5 Y 8/1 blanc, calcaires, toutes abondantes ; argile ; structure polyédrique moyenne et lamellaire fine, modérée ; nodules calcaires, fins et abondants ; changement distinct ; épaisseur uniforme : pH 7,9.

210 à 225 cm 2,5 Y 5/2, gris-brun clair : taches moyennes de 10 YR 6/8, brun-jaune et fines de 5 Y 8/1 blanc, calcaires, abondantes ; argile ; structure polyédrique grossière forte ; nodules calcaires fins et abondants ; pH 7,8.

La variation principale des séries de KELE et BABAKO est celle de la texture de la couche superficielle, qui peut varier de "loam" à "loam" argileux et même argile, selon les activités des termites, qui remontent les éléments fins à la surface, ou encore selon le degré d'entrainement de l'argile en profondeur, par l'infiltration de l'eau, dans les canalicules de la termitière.

On observe parfois, sur les plus anciennes termitières aplanies, un horizon de surface peu épais, plutôt sableux. Dans certains cas, les fentes observées dans l'horizon B peuvent se remplir de coulées de matière organique de couleur noire.

La seule variation importante dans la série de KEZON est l'épaisseur de la couche noire superficielle qui semble augmenter en proportion de l'activité des vers de terre.

Bien que les sols de la série de KELE ne se trouvent que dans les plaines de débordement, leur position au sommet des buttes leur permet d'avoir un régime d'humidité modéré. Les eaux de ruissellement s'écoulent assez rapidement en bas des buttes et le mouvement interne de l'eau varie entre lent et modéré. La nappe phréatique y est ascendante, et le sol est engorgé pendant peu de temps durant la saison des pluies.

Les sols de la série de BABAKO ont une perméabilité plus faible que celle des sols de KELE. L'engorgement en profondeur est régulier et le régime d'humidité varie entre imparfait et mauvais.

Le drainage externe des sols de la série de KEZON est très lent à cause des pentes faibles et le drainage interne est très lent à cause de la texture fine et de la structure peu développée. Effectivement, le régime d'humidité varie entre mauvais et très mauvais. Ces sols sont engorgés d'eau pendant plusieurs mois par année et ne sèchent en surface que vers la fin de la grande saison sèche. Ils ont d'énormes fentes de retrait.

Sur les termitières encore actives, ou conservant encore leur hauteur d'origine, on rencontre de préférence les sols les mieux drainés superficiellement : par contre, sur les plus aplanies, dont l'altitude moyenne se rapproche de celle des autres sols de la plaine, les sols sont d'un drainage modéré à mauvais.

Il est donc possible de trouver sur les termitières, suivant leur âge ou leur degré de dégradation, soit les sols bien drainés, soit ceux à drainage modéré, soit enfin d'autres à mauvais drainage. Il est même très fréquent que plusieurs de ces types soient réunis sur la même termitière.

Ces différences, parfaitement observables sur le terrain, ne peuvent être distinguées cartographiquement, étant donné l'exiguité des surfaces concernées par les différents types.

C'est pourquoi la distinction des trois séries de la même "catena" (même matériau originel, même processus biogénétique, intensité variable de l'hydromorphie), possible qualitativement, ne peut l'être sur la carte.

Données analytiques

- la granulométrie montre une légère augmentation de l'argile quand on descend dans le profil, et ce quel que soit l'âge ou l'état de dégradation des termitières. Il semble donc, soit que l'action de remontée de l'argile par les termites diminue d'intensité vers la surface, soit, qu'un certain lessivage se manifeste en surface.

- le pH est généralement voisin de 7 ou légèrement supérieur, un peu moins élevé en surface.

- la teneur en matière organique est assez élevée sur l'ensemble du profil (action des termites).

- le C/N est voisin de 10 ; l'azote diminue progressivement vers la profondeur.

- le complexe adsorbant est riche en bases surtout en calcium, mais montre parfois un taux élevé de Na. Notons également la présence de chlorures.

- les réserves minérales sont fortes en Ca, faibles en Mg et surtout en K. Le Na apparaît encore avec un taux élevé (sels solubles).

Aptitudes culturales

La localisation de ces sols dans les plaines de débordement fait qu'ils sont utilisés comme pâturages naturels comme les autres sols. Il serait possible d'utiliser les buttes pour y garder les animaux pendant que la plaine est inondée. Il y aurait avantage à ce que ces buttes soient ensemencées en légumineuses fourragères. Celles-ci bénéficieraient du carbonate de calcium dans le sol, fourniraient un fourrage extrêmement nutritif et enrichiraient le sol en azote.

Les sols de la série de KEZON ne sont pas utilisés pour l'agriculture. Leur problème principal est le mauvais drainage et l'inondation prolongée. Ils pourraient être utilisés pour le riz et être aménagés de la même façon que ceux de la série du SIO.

SERIE KOYIBOR (40 ha)

L'origine de ces sols est alluviale, car ils ne se rencontrent que dans la plaine alluviale du SIO. Le matériau originel est une argile calcaire qui en certains endroits, contient quelques gravillons arrondis de quartz.

C'est sur des longues ondulations, qui s'élèvent tout au plus à deux ou trois mètres au-dessus du niveau de la plaine de débordement environnante, que se trouvent les sols de la série KOYIBOR.

Ces sols sont peu cultivés et sont recouverts de hautes herbes qui sont brûlées en saison sèche. Quelques taillis de palmiers à huile semblent s'y maintenir assez bien.

Morphologie

Le profil sous végétation herbacée est le suivant :

0 à 25 cm 10 YR 2/1, noir ; "loam" argilo-sableux ; structure grenue et nuciforme grossière et forte ; consistance dure à l'état sec ; faiblement adhérent et plastique ; perméabilité moyenne ; passage graduel à l'horizon sous-jacent; épaisseur uniforme ; enracinement abondant ; pH de 6,7 à 7,3.

25 à 45 cm 10 YR 3/1, gris très foncé ; "loam" argilo-sableux ; structure grenue et nuciforme grossière et forte avec grains de quartz abondants ; consistance dure à l'état sec ; adhérent et plastique ; perméabilité moyenne ; passage graduel à l'horizon inférieur ; épaisseur uniforme ; enracinement abondant ; pH de 7,2 à 7,8 ; effervescence de quelques grains de calcaire.

45 à 60 cm 10 YR 6/2 et 3/1, gris-beige et gris très foncé mélangé à parties égales d'agrégats avec une couleur différente ; mouchetures très fines, abondantes ; "loam" argilo-sableux ; structure grenue et nuciforme grossière et forte avec quelques grains de quartz, des nodules calcaires moyennement abondants et des concrétions manganésifères peu abondantes ; consistance dure à l'état sec ; adhérent et plastique ; perméabilité moyenne ; passage graduel à l'horizon inférieur ; l'épaisseur varie de plus ou moins 7 cm ; enracinement abondant ; pH de 8,3 ; affervescence des éléments fins du sol.

60 à 115 cm 10 YR 6/3 beige avec mouchetures moyennes 10 YR 6/6 beige-jaune, abondantes ; "loam" argilo-sableux ; structure cubique et nuciforme moyenne ou grossière, forte ; avec gros nodules blancs calcaires très abondants, concrétions noires manganésifères moyennement abondantes et quelques concrétions ferrugineuses ; consistance très dure à l'état sec ; adhérent et très plastique ; perméabilité moyenne ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; l'épaisseur varie de plus ou moins 5 cm ; enracinement moyen dans la partie supérieure et rare dans la partie inférieure de l'horizon ; pH de 8,4 ; effervescence des éléments fins du sol.

115 à 145 cm 10 YR 6/3 beige avec mouchetures moyennes 10 YR 6/6 beige-jaune, abondantes ; "loam" argilo-sableux ; structure nuciforme moyenne, forte, avec gros nodules blancs, calcaires ; concrétions noires manganésifères et concrétions rouge-brun très foncé, ferrugineuses, très abondantes ; consistance très dure à l'état sec ; adhérent et plastique ; perméabilité faible ; passage graduel à l'horizon inférieur ; épaisseur uniforme ; enracinement faible ; pH 8,4 ; effervescence des éléments fins du sol.

145 à 200 cm 5 Y 6/3 gris-olive clair avec mouchetures moyennes, 2,5 Y 7/6 jaune-beige clair abondantes ; "loam" argilo-sableux ; structure nuciforme moyenne, forte, avec gros nodules calcaires, moyennement abondants ; concrétions moyennes noires, manganésifères, et concrétions moyennes rouge-brun très foncé, ferrugineuses, abondantes ; consistance très dure à l'état sec ; adhérent et très plastique ; perméabilité faible ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; épaisseur uniforme ; enracinement nul ; pH 8,3 ; effervescence surtout sur les nodules calcaires et les éléments fins qui y sont attachés.

200 à 400 cm 10 YR 6/3 avec mouchetures et traînées fines 10 YR 6/6 beige-jaune, abondantes ; "loam" argilo-sableux ; structure nuciforme moyenne, forte, avec quelques nodules blancs calcaires jusqu'à trois mètres seulement ; quelques concrétions noires manganésifères et quelques concrétions ferrugineuses brun-rouge ; consistance très dure à l'état sec ; adhérent et très plastique ; perméabilité faible ; pH 8,2 ; effervescence sur les nodules calcaires jusqu'à trois mètres et sur des particules fines de calcaire dispersées dans la masse des éléments fins à plus de trois mètres de profondeur.

Il arrive parfois de trouver des sols de la série KOYIBOR dont la couche de couleur foncée en surface atteint près de 80 centimètres d'épaisseur. Les proportions des nodules calcaires et des concrétions manganésifères et ferrugineuses varient beaucoup dans chacun des horizons, mais diminuent

toujours vers la base du profil. A l'état sec, la surface du sol est coupée de fentes de retrait. Certaines de ces fentes atteignent 2 centimètres de largeur et 60 centimètres de profondeur. Elles seraient attribuables à la présence d'argile gonflante et de sodium et magnésium dans le complexe adsorbant. Ces sols deviennent une masse argileuse noire totalement imperméable lorsqu'ils sont saturés d'eau.

Dans la région des plaines de débordement, ces sols sont associés géographiquement aux séries de TOGBLE, VOODOU et de KOUBLE.

Le régime d'humidité des sols de la série KOYIBOR est imparfait. Il arrive que sur la partie supérieure des buttes, le drainage soit modérément bon. L'écoulement superficiel est généralement lent à modéré selon le relief, alors que le drainage interne est rapide, au début de la saison des pluies, à cause des fentes de retraits et de la structure bien développée du sol, mais devient lent lorsque le sol est saturé d'eau. Le sol peut donc absorber une grande quantité d'eau au début de la saison des pluies, mais le drainage devient exclusivement superficiel lorsque le sol a atteint le point de saturation.

Données analytiques

Un profil a été analysé :

- la composition granulométrique varie peu dans tout le profil.
- le pourcentage de sodium dans le complexe adsorbant varie entre 1 et 11 pour cent et atteint son maximum à la base du profil. Le calcium échangeable et le calcium total, par contre, indiquent une concentration, entre 45 et 145 centimètres de profondeur.
- le calcium total atteint un maximum vers 115 centimètres. Il est donc possible de penser que l'accumulation du calcium est due à des processus pédologiques de calcification. Les chlorures sont abondants dans les horizons profonds.

Aptitudes culturales

Ces sols sont peu utilisés actuellement, car ils sont perdus dans des zones d'inondation. Il serait possible, avec des mesures appropriées, d'établir des pâturages productifs ou même, maïs après des aménagements plus complets, de cultiver de la canne à sucre, voire du maïs en saison sèche.

SERIE D'ADJOBLA (1 010 ha)

Ces sols ont la même origine alluviale que les sols de la série KOYIBOR ; ils constituent le membre à mauvais drainage d'une même "catena". Les sols de cette série existent dans les plaines alluviales du SIO et du HAHO. Le microrelief est souvent bosselé par de nombreuses buttes coniques de 20 à 30 centimètres de haut et 40 de diamètre.

La végétation est constituée d'une savane arbustive à espèces hygrophiles ; les zones très humides sont marécageuses. Aucune culture n'a été observée sur ces sols.

Morphologie

Dans la plaine d'inondation du SIO, région de DJAGBLE, on a observé le profil suivant :

0 à 10 cm — 5 YR 2/1, noir ; "loam" argilo-sableux ; structure grumeleuse ou nuciforme, moyenne, bien développée ; consistance assez dure ; perméabilité forte à sec par les nombreuses fentes ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme, limite nette ; pH de 6,8 à 7,2.

10 à 40 cm — 2/0, noir ou 3/0 gris très foncé toujours humide ; "loam" argileux-sableux ; structure massive ; consistance adhérente et très plastique ; épaisseur variable ; limite nette ; pH de 7,2 à 7,9.

40 à 60 cm — 5 Y 7/1, gris foncé, fines taches jaune-olive de 5 Y 6/8 nombreuses ; "loam" argilo-sableux ; structure prismatique moyenne, forte ; peu adhérent, plastique ; quelques concrétions ferrugineuses (2 à 5 mm de diamètre) ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; effervescence sur grains calcaires ; pH de 7,2 à 7,9.

95 à 120 cm 5 Y 5/2, gris-olive ; horizon identique au précédent très riche en nodules calcaires ; pH de 7,1 à 8,3 ; effervescence sur le sol fin.

120 à 250 cm et + 5 Y 5/2, gris-olive ; nombreuses fines taches jaune-olive de 5 Y 6/8 ; "loam" argilo-sableux ; massif ; nombreux nodules calcaires ; nombreuses concrétions ferrugineuses et surtout manganésifères ; rares poches sableuses ; vers 200 centimètres, les nodules calcaires se raréfient et disparaissent vers 300, et on passe à une argile grise uniformément calcaire ; pH de 7,3 à 8,1.

Les variations concernent l'épaisseur de l'horizon supérieur noir humifère qui peut atteindre 80 centimètres et la quantité des concrétions vers la base du profil. Les sols de cette série ont un drainage très mauvais. Ils sont gorgés d'eau pendant une grande partie de l'année et restent constamment humides. Lorsqu'existe un relief en buttes, seul le centre se dessèche sur une profondeur qui ne dépasse pas 10 à 15 centimètres.

Ces sols sont voisins d'autres séries argileuses, du SIO, de DOUKPO, auxquelles ils passent lorsqu'ils ne sont pas calcaires. Par contre, dans la région gneissique, où ils occupent uniquement les talwegs à asséchement annuel, ils côtoient des sols très variés, hydromorphes ou non.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé :

- la granulométrie est très argileuse,
- la matière organique est peu abondante, mais le rapport C/N est anormalement bas,
- le complexe adsorbant, de capacité moyenne, est bien saturé et relativement riche en sodium échangeable, le rapport Na/T atteint 10 pour cent dès un mètre de profondeur ; on trouve en profondeur des quantités assez faibles de sels solubles,
- les réserves minérales sont fortes en calcium et magnésium, mais plutôt faibles en potassium et très faibles en phosphore.

Aptitudes culturales

Ces sols ne sont pas utilisés car ils posent un problème de drainage et de protection contre les inondations. Néanmoins, une partie de ces sols pourrait être utilisée pour des cultures maraîchères ou en pâturages surtout dans la zone des gneiss, au moins pendant une partie de la saison sèche car ils possèdent une assez bonne structure et une humidité favorable. Le riz et la canne à sucre pourraient être cultivés.

SERIE DU MONO (4 650 ha)

On trouve ces sols surtout dans la plaine alluviale du MONO. Des étendues de moindre importance sont dispersées sur le côté Ouest de la plaine du SIO, entre ALOKOEGBE et ASOME et dans la plaine du HAHO au Nord d'ADANGBE. Les sols de cette série, qui est peu évoluée, sont formés sur des alluvions récentes des fleuves du MONO, du HAHO ou du SIO. Les profils rencontrés dans ces trois régions présentent de grandes analogies. Il s'agit de sédiments argilo-limoneux, limoneux et de sable fin micacé, avec les éléments les plus fins au-dessus des plus grossiers qui sont à la base du profil, le passage étant progressif des uns aux autres et présentent un grand nombre d'intergrades.

Les sols de la série du MONO occupent des terrasses au-dessus du lit mineur des cours d'eau. La topographie est plane, avec dans les régions de méandres un relief ondulé, les creux présentent une accumulation des sédiments les plus fins.

Ce sont des sols couverts d'une végétation dense, forêt ripicole ou savane, et où sont largement développées les palmeraies naturelles. Les palmiers font l'objet d'une exploitation assez régulière, mais on observe assez peu de plantations nouvelles, du moins dans les zones du HAHO et du MONO. Dans les zones régulièrement brûlées de vigoureux Andropogons s'installent chaque année.

Morphologie

Le profil suivant a été relevé dans une palmeraie semi-naturelle.

0 à 10 cm 10 YR 2/2, brun très foncé ; "loam" ; "loam" argileux ou argile ; structure grumeleuse fine, forte ; friable ; plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement abondant ; pH de 5,0 à 6,9.

10 à 40 cm 10 YR 3/2, gris-brun foncé ; taches ocres de petites dimensions, assez rares ; argilo-limoneux ; même structure et autres caractéristiques que l'horizon précédent ; pH de 5,0 à 6,9.

40 à 90 cm 10 YR 5/2, gris-brun clair ; taches brun-jaune de 10 YR 5/8, petites et nombreuses ; "loam" ou "loam" argileux ; structure polyédrique fine ; modérée ; friable ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; pH de 5,5 à 6,5.

90 à 130 cm 7,5 YR 4/4, brun, bariolé de 5/0 gris ; "loam" sableux ou "loam" ou "loam" argileux dont le sable fin est micacé ; même structure que l'horizon précédent, faible ; peu friable ; perméabilité moyenne ; pH de 5,0 à 5,5.

130 à 200 cm 5 YR 4/4, brun-rouge foncé, bariolé de 5/0 gris ; taches 7,5 YR 5/8 brun-ocre, orientées selon les couches de sable fin et d'argile ; "loam" sableux fin en couches alternées avec couches de "loam" ou de sable fin micacé.

La description montre des changements nets entre les couches de texture diverse alors qu'en réalité, les changements sont plus progressifs. En général, le profil débute comme un sol des séries d'AGNI ou CANNE puis vers 50 ou 60 centimètres, on observe un enrichissement en limon et sable fin pour terminer sur du sable fin micacé à plus de deux mètres de profondeur. Dans la plaine alluviale du HAHO, la couche de sable se situe entre 1 mètre et 1,50 mètre sur une couche d'argile grise et le pourcentage d'argile en surface peut être plus bas que dans la vallée du MONO. Le long des marigots secondaires, il y a des profils plus limoneux avec un horizon profond jaune, tacheté. Au Sud de KPONDAVE, les sols ont parfois une couche argileuse noire, à plus d'un mètre, qui est saline. Ces sols peuvent se trouver au côté de presque toutes les séries des plaines alluviales.

Les sols de cette série ont un drainage externe modéré et parfois rapide, lorsqu'ils sont situés à proximité des cours d'eau. Le drainage interne de la partie supérieure du profil est modéré, grâce à une structure favorable alors que le mouvement de l'eau est un peu plus rapide à la base du profil dont la texture est plus grossière. Cependant, la nappe est généralement peu profonde et remonte près de la surface pendant plusieurs semaines pendant la saison des pluies. Le régime d'humidité varie entre imparfait et modéré.

Données analytiques

Quatre profils de la série du MONO ont été analysés :

- la granulométrie est assez argileuse dans les horizons supérieurs, où le taux d'argile oscille entre 35 et 45 pour cent, diminuant ensuite jusqu'à moins de 20 pour cent au-dessous ; parallèlement on assiste à une augmentation des sables, en particulier de la classe de 0,1 à 0,05 mm.
- la matière organique est très abondante dans les horizons supérieurs, de même que l'azote ; le rapport C/N est supérieur à 10 dans tout le profil.
- le complexe adsorbant possède une forte capacité d'échange, qui varie selon les taux d'argile et de matière organique ; il est bien pourvu en éléments échangeables ; le taux de sodium échangeable augmente vers l'aval de la vallée du MONO, mais le rapport Na/T n'atteint pas 15 pour cent qu'au-dessous d'un mètre de profondeur, à la latitude d'ADAME ; le taux de saturation du complexe est assez élevé et bien que le pH soit acide dès la surface.
- les réserves minérales sont fortes en calcium et potassium, ainsi qu'en phosphore dans les horizons supérieurs argileux.

Aptitudes culturales

La vocation prédominante de ces sols est la culture du palmier à huile, pour lequel on surveillera néanmoins la question de la remontée des sels, dans la partie aval de la basse vallée du MONO. Ces sols conviennent également au cotonnier, au bananier, au tabac et aux cultures maraîchères en bordure de cours d'eau. Dans l'optique d'une utilisation intensive, l'infrastructure routière devra être développée.

SERIE DE TOTA (430 ha)

Cette série est limitée à la vallée du MONO au Sud de KPONDAVE. Elle correspond à des sols de la série du MONO dont le drainage est mauvais ou très mauvais. L'origine par conséquent est alluviale comme les sols de la série du MONO et le relief y est semblable, cependant la série de TOTA se trouve principalement au fond de méandres, ou dans des zones d'inondations le long du fleuve.

La végétation est constituée surtout d'herbes et arbustes hygrophiles et de quelques bosquets de forêt ripicole.

Aucune description détaillée n'a été prise de la série de TOTA ; seuls ont été notés les caractères qui la différencient de la série du MONO. La suite texturale graduelle de "loam" argileux en surface à "loam" sableux à la base du profil est la même pour les deux séries. La structure, la perméabilité et la consistance sont presque analogues, cependant l'argile de la série de TOTA devient massive plus rapidement et le demeure plus longtemps que dans la série du MONO, pendant la saison des pluies. Par conséquent, les sols de la série de TOTA sont imperméables pendant une plus longue période de l'année que ceux de la série du MONO. Le profil de la série de TOTA a une teinte grise, où les taches de gley apparaissent sous la couche organique. Les taches jaune-ocre sont aussi plus grandes, plus apparentes et plus nombreuses que dans les sols de la série du MONO. La couche argileuse superficielle est parfois plus mince dans la série de TOTA que dans la série du MONO. Comme cette dernière, elle peut présenter une couche saline à plus d'un mètre.

Aptitudes culturales

Les problèmes primordiaux de ces sols sont l'engorgement prolongé, la présence d'eau saumâtre qui inonde parfois ces terrains et la présence possible d'une couche de sol salin à plus d'un mètre. La culture la plus rentable sans aménagement coûteux serait celle du riz. Il y aurait aussi possibilité d'aménager certaines étendues en pâturage de saison sèche.

SERIE DE GLOZOU (2 410 ha)

Les sols de la série de GLOZOU proviennent des alluvions du fleuve MONO. Ils sont constitués de sable fin micacé, alternant avec des éléments plus grossiers qui recouvrent une argile du genre de la série du SIO, située à 150 ou 200 centimètres de profondeur. Ces sols occupent des zones élevées de la plaine alluviale, surtout près de SAKPOVE. On en rencontre néanmoins dans des bas de pente avec un régime d'humidité mauvais.

La végétation est une savane herbacée à dominance d'Imperata cylindrica, avec çà et là des peuplements de palmiers. Cultivés, on y rencontre des champs de manioc, maïs, etc.

Morphologie

Le profil sous culture se présente comme suit :

0 à 20 cm — 5 Y 6/1 gris clair ; sable ; structure grumeleuse faible secondairement particulaire ; consistance friable ; perméabilité forte ; horizon ondulé ; limite distincte ; enracinement abondant fait d'un chevelu dense avec quelques grosses et moyennes racines ; pH 6.

20 à 70 cm — 5 Y 6/3 gris olive clair ; taches fines, abondantes de 5 Y 6/1 gris clair ; sable fin très micacé, structure polyédrique fine, faible ; consistance molle ; perméabilité forte ; horizon ondulé et irrégulier ; limite distincte ; enracinement moyen ; pH 5,7.

70 à 100 cm — 2,5 Y 8/4 jaune-beige très clair ; quelques taches fines de 2,5 Y 8/0 blanc et 6/4 jaune olive clair : sable moyen et fin micacé mélangé ; structure particulaire ; perméabilité forte ; horizon ondulé et irrégulier ; limite distincte ; enracinement moyen ; pH 6.

100 à 140 cm — 5 Y 6/2 gris-olive clair ; taches fines abondantes de 5 Y 7/3 gris-jaune pâle et 2,5 Y 3/2 gris-brun foncé ; sable fin micacé ; structure particulaire ; consistance molle, perméabilité forte ; horizon ondulé d'épaisseur uniforme ; limite distincte ; enracinement faible ; pH 6.

140 à 160 cm 6/0 gris-clair ; taches moyennes abondantes de 2,5 Y 3/2 gris-brun foncé ; "loam" argileux ; structure cubique ou prismatique, grossière faible ; consistance dure ; adhérent et plastique ; horizon ondulé d'épaisseur variable ; limite distincte ; perméabilité faible ; enracinement nul ; pH 5,8.

160 à 200 cm 6/0 gris clair ; quelques taches moyennes de 2,5 Y 6/4 jaune-olive clair ; "loam" micacé ; structure polyédrique fine, faible ; friable ; modérément adhérent et plastique ; perméabilité moyenne ; horizon ondulé d'épaisseur uniforme ; limite nette ; pH 6,5.

200 cm et + 3/0 gris très foncé ; taches moyennes abondantes de 2,5 Y 5/4 brun-olive clair ; argile massive, adhérente et plastique ; perméabilité faible.

Les principales variations concernent soit l'épaisseur de la couche sableuse qui peut atteindre 110 centimètres en certains endroits, soit dans la présence d'argile saline sous le sable dans le secteur Sud de la vallée du MONO. Les sols de la série de GLOZOU avoisinent les séries du MONO, de VENSI, de TANGA, de TOTA, CANNE, du SIO, d'AGNI et de SAKPOVE.

Les sols de la série de GLOZOU ont un drainage superficiel qui varie entre lent et modéré ainsi que le drainage interne. Le régime d'humidité est imparfait. La couche argileuse sous-jacente maintient la nappe à un niveau relativement élevé pendant une longue période de l'année.

Données analytiques

Un profil de la série de GLOZOU a été analysé :

- la granulométrie est sableuse, fine, avec prédominance de la fraction de 0,05 à 0,1 millimètre ; le taux d'argile est variable.

- la matière organique atteint 2 pour cent en surface, mais diminue en profondeur plus rapidement que l'azote, dont le taux est faible ; le rapport C/N, qui est supérieur à 10 en surface, s'abaisse au-dessous.

- le complexe adsorbant, de capacité moyenne, est très riche en calcium et en magnésium, mais pauvre en potassium, tandis que le taux de sodium s'élève en profondeur ; le taux de saturation est cependant élevé et le pH est voisin de 6.

Aptitudes culturales

Malgré leur texture assez grossière, et grâce à leur bonne alimentation en eau, ces sols, sous réserves d'apports minéraux, sont favorables aux cultures de palmier à huile, igname, patate douce, sisal, accompagnées d'apports d'engrais potassiques, ainsi qu'aux cultures maraîchères en bordure de rivière. Il devront être protégés de l'inondation dans la partie occidentale de la plaine du MONO.

SERIE DE SAKPOVE (540 ha)

Ce sont des sols stratifiés peu évolués, formés par des apports récents du MONO et reposant sur une argile grise. La stratification du profil provient de l'alternance des différents dépôts de sable, limon ou argile. Le relief varie de plat à légèrement ondulé.

La végétation naturelle est une savane arborée moyennement dense avec des palmiers et quelques kapokiers. On rencontre ainsi des endroits cultivés portant cannes à sucre ou manioc.

Morphologie

Le profil observé sous culture de cannes à sucre se présente comme suit :

0 à 40 cm 2,5 Y 5/2 gris-brun clair ; taches fines abondantes de 2,5 Y 7/4 jaune-beige clair ; "loam" ou "loam" argileux : structure polyédrique grossière, forte ; friable ; perméabilité forte ; limite distincte ; horizon ondulé ; enracinement moyen ; pH de 5,5 à 6,0.

40 à 65 cm 2,5 Y 7/2 gris-beige très clair, taches de 10 YR 5/4 brun, abondantes et fines ; sable fin micacé ; structure particulaire ; limite distincte ; horizon ondulé ; perméabilité forte ; enracinement moyen ; pH de 5,5. à 5,8.

65 à 70 cm 10 YR 5/1 gris ; taches fines et abondantes de 10 YR 5/2 gris-brun clair ; argile ; structure polyédrique fine, faible ; limite nette ; plastique et adhérent ; perméabilité faible ; enracinement modéré ; pH de 5,8 à 6,2.

70 à 75 cm 10 YR 8/1 blanc ; taches fines peu abondantes de 10 YR 7/4 beige ; sable moyennement grossier ; structure particulaire ; non cohérent et non adhérent ; perméabilité forte ; horizon uniforme ; limite nette ; enracinement modéré ; pH de 5,8 à 6,2.

75 à 78 cm 4/0 gris foncé ; mouchetures fines et abondantes de 2,5 Y 6/6 jaune-olive clair ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique, très fine, forte ; perméabilité rapide ; ferme ; adhérent et moyennement plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; pH de 5,8 à 6,2.

78 à 128 cm 2,5 Y 7/2 gris-beige très clair ; taches grosses et abondantes de 2,5 Y 7/8 jaune-beige ; 10 YR 8/1, blanc, et 10 YR 5/8 brun-jaune ; sable grossier et fin micacé ; structure particulaire ou grumeleuse fine, faible ; perméabilité forte ; non cohérent ; non plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement nul ; pH de 5,9 à 6,4.

128 à 200 cm 5 Y 3/1 gris très foncé, taches brunes, moyennes et abondantes ; argile ; structure polyédrique grossière secondairement grumeleuse fine, forte ; adhérent, plastique ; grosses taches brunes abondantes ; perméabilité lente ; pH de 6,2 à 6,6.

Les variations observées portent surtout sur la texture de l'horizon de surface qui peut être soit sableuse soit argileuse selon la couche du sol qui est exposée en surface. Les sols de la série de SAKPOVE sont associés à ceux des séries de GLOZOU, CANNE, du SIO, du MONO et de TOTA.

Le drainage externe est lent et le drainage interne est modéré, l'ensemble donne un régime imparfait. La nappe phréatique varie dans les 200 premiers centimètres.

Les plantes souffrent rarement de sécheresse mais les risques d'inondations sont grands.

Aptitudes culturales

Les recommandations faites pour la série de GLOZOU s'appliquent à la série de SAKPOVE.

SERIE D'AMELEKE (600 ha)

Le matériau originel est un sable qui recouvre des sédiments argilo-sableux identiques à ceux qui forment le sous-sol des sols voisins d'origine fluviale. On trouve ces sols principalement dans les plaines alluviales à proximité des lagunes. Cette formation sableuse se présente en îles de dimensions moyennes, dont la topographie est plane. Leur position un peu surélevée les a fait choisir comme emplacements de village.

La végétation naturelle est une steppe moyennement dense. La plus grande partie est couverte d'une plantation de cocotiers, ainsi que de quelques manguiers.

Morphologie

Le profil suivant a été décrit dans une cocoteraie :

0 à 25 cm 5 YR 5/1 gris ; sable fin ; structure particulaire ; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; perméabilité forte ; épaisseur uniforme ; limite nette ; enracinement abondant ; pH de 5,2 à 7,1.

25 à 58 cm 7,5 YR 6/2, gris-rose ; sable fin ; structure particulaire ; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; épaisseur uniforme ; limite nette ; perméabilité forte ; enracinement moyen ; pH de 5,2 à 7,4.

58 à 72 cm 10 YR 5/4, brun ; "loam" sableux ; structure particulaire ; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; taches jaunes peu contrastantes, de petites dimensions, moyennement abondantes ; épaisseur uniforme ; limite nette marquée par la présence d'une accumulation de matière organique sur un centimètre d'épaisseur à la base de l'horizon ; perméabilité forte ; enracinement moyen ; pH de 5,5 à 7,0.

72 à 105 cm 7,5 YR 6/2, gris-rose ; "loam" sableux ; structure particulaire ; consistance friable ; non adhérent et non plastique ; taches jaunes peu contrastantes ; moyennes et abondantes ; épaisseur variant de plus ou moins 5 centimètres ; limite nette ; perméabilité moyenne ; enracinement faible ; pH de 5,2 à 5,8.

+ 105 cm 10 YR 3/1, gris très foncé ; "loam" argilo-sableux ou argile sableuse ; structure polyédrique faible ; consistance ferme ; peu adhérent, plastique ; perméabilité faible ; enracinement faible ; pH de 4,7 à 5,5.

L'épaisseur des horizons varie assez peu. Sur les bordures des îles, cependant, la couche de sable diminue et le profil devient uniformément gris ou beige. L'argile sous-jacente est généralement saline pour les secteurs situés autour des lagunes.

La nappe phréatique descend à peine plus bas que la profondeur où se trouve l'argile sous-jacente. Le drainage externe est modéré et le mouvement interne rapide. Néanmoins, ces sols sont engorgés pendant plusieurs semaines par an et le régime d'humidité est classé comme imparfait.

Données analytiques

Trois profils de la série d'AMELEKE ont été analysés :

- la granulométrie est sableuse, plus fine dans le Sud de la plaine du SIO que près des lagunes du Bas TOGO.
- la matière organique est très peu abondante, de même que l'azote.
- le complexe adsorbant, de capacité réduite, est pauvre en éléments échangeables, surtout en potassium ; le taux de saturation est cependant supérieur à 50 pour cent, et le pH est plus élevé en surface qu'en profondeur.
- les réserves minérales sont très faibles en tous éléments.

Aptitudes culturales

Ces sols sont généralement plantés en cocotiers qui semblent s'y maintenir très bien sur les parties centrales des îlots. La culture du cocotier permet d'utiliser simultanément ces sols comme pâturages, un double emploi auquel ils sont soumis actuellement. La seule augmentation possible de productivité serait d'introduire des cultures à croissance rapide hors de saison des pluies. Il serait possible d'y cultiver maïs et arachide, à condition d'y ajouter de la matière organique et des engrais minéraux appropriés, en particulier engrais azotés et potassiques.

SERIES DE VENSI (80 ha) ET DE TANGA (1 600 ha)

On rencontre ces sols exclusivement dans la basse vallée du MONO, de la latitude de KPONDAVE jusqu'à celle d'AGBANAKIN. L'origine de ces sols est complexe. Ils sont formés de la superposition d'une couche alluviale fluviatile relativement récente, sur un ancien sol salin lagunaire de palétuviers. Il est possible que le rythme de l'alluvionnement ait été assez constant pendant une assez longue période, et qu'une régression de la mer ait provoqué le recul des palétuviers et un asséchement progressif des sols, tandis que continuait l'alluvionnement, après disparition des palétuviers. Il existe d'ailleurs encore de ces formations de palétuviers au bord de marigots salés jusqu'à 6 kilomètres à l'intérieur des terres, mais aucun tronc de palétuviers n'a été trouvé enfoui dans le couche des dépôts fluviatiles.

La basse vallée du MONO présente un relief plat ou faiblement ondulé. La série de TANGA se présente généralement au-dessous de la côte de 10 mètres, parfois légèrement au-dessus, alors que la série de VENSI se trouve en position topographique supérieure à la série de TANGA. Ces sols sont plats mais ont de nombreuses fentes de retrait en saison sèche.

En bordure de marigots à eau saumâtre, on observe des vestiges d'une forêt de palétuviers (Rhizophoracées). On rencontre également quelques *Terminalia* ainsi que des peuplements plus denses de palmier "ban". La strate herbeuse se compose en majorité de Graminées communes, mais les espèces halophiles apparaissent dans les zones plus humides.

Morphologie

Le profil suivant décrit la série de TANGA. La série de VENSI sera décrite brièvement au cours de la discussion sur les variations du profil.

0 à 30 cm — 10 YR 4/2, gris-brun, quelques mouchetures de 6/0 gris clair ; argile ; consistance dure ; très adhérent et très plastique ; perméabilité lente dans tout le profil ; enracinement abondant dans les 10 à 15 centimètres supérieurs qui sont très organiques ; épaisseur variable ; limite nette ; pH de 4,2 à 5,1.

30 à 50 cm — 10 YR 5/8, brun-jaune ; argile massive, très adhérente et très plastique ; enracinement faible ; épaisseur variable ; limite nette ; pH de 4,2 à 4,9.

50 à 80 cm — 2/0, noir, brillant ; argile organique ; structure massive à tendance lamellaire ; très adhérent et très plastique ; épaisseur variable ; limite nette ; pH de 3,8 à 6,4.

80 à 120 cm — 5 Y 4/2, gris-olive, nombreuses taches de 2,5 Y 7/8 jaune-beige, de dimensions moyennes ; fréquentes zones de concentrations gypseuses ; argile ; structure massive à faiblement polyédrique ; consistance dure ; plastique et adhérent ; épaisseur variable ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 3,8 à 6,4.

+ 120 cm — 5 Y 4/1 à 5/1, gris foncé ; argile massive adhérente et plastique ; pH de 6,4 à 6,6.

Dans ces sols de séries alluviales, on observe de grandes variations dans l'épaisseur des différents horizons ou couches de sédiments, allant jusqu'à la disparition de certains. Les horizons supérieurs surmontant l'horizon noir, ont de 40 à 70 centimètres d'épaisseur. Ils ne sont pas toujours séparables. L'horizon noir voit son épaisseur varier de 30 à 40 centimètres ou même 60 centimètres. L'horizon sous-jacent gris à taches jaunes peut disparaître de même que les concentrations gypseuses. En profondeur, on trouve toujours une argile grise à gris bleuté, assez organique, surmontant vers 2 mètres, en de nombreux endroits, une couche de sable marin marquant sans doute l'emplacement d'un ancien cordon littoral. Lorsque l'alluvionnement au-dessus de la couche noire dépasse un mètre, on passe aux séries CANNE et d'AGNI.

Ces sols très argileux ont une forte capacité de rétention pour l'eau. Ils occupent par ailleurs des zones basses qui sont inondées à chaque saison des pluies, subissant un engorgement temporaire total d'ensemble. Le drainage peut être classé comme imparfait.

Les variations principales sont dues aux changements dans le régime d'humidité et dans l'épaisseur des différents horizons ou couches de sédiments, allant jusqu'à la disparition de certains. Les sols de la série de VENSI ressemblent à ceux de la série d'AGNI dans la partie supérieure du profil. Sous la couche superficielle organique se trouve un horizon gris-brun clair avec de nombreuses mouchetures fines jaune-ocre. A 70 centimètres environ, le changement est brusque sur l'argile noire décrite dans le profil de la série de TANGA et le reste du profil est inchangé.

On trouve ces sols associés aux séries CANNE, du SIO, du MONO et de GLOZOU.

Le drainage interne dans les séries de TANGA et de VENSI est lent, mais le drainage externe est modéré dans la série de VENSI et lent dans l'autre. Les régimes d'humidité sont : modéré pour la série de VENSI et imparfait ou mauvais pour la série de TANGA.

Données analytiques

Un profil de la série de VENSI et deux de la série de TANGA ont été analysés.

- la texture des deux profils est très argileuse et ressemble à celle des séries CANNE, d'AGNI, et du SIO.
- le sol de la série de TANGA est beaucoup plus organique en surface que celui de la série de VENSI, par contre l'augmentation considérable de carbone dans l'horizon 50 - 70 centimètres de la série de VENSI correspondant à la couche noire organique, enterrée, est décrite dans le profil

précédent. Il est à remarquer, selon le rapport C/N, que le degré d'humification n'est très élevé ni en surface ni dans la couche organique enterrée.

- la capacité d'échange est élevée dans les deux profils ainsi que le pourcentage de magnésium dans le complexe adsorbant. Le taux de sodium échangeable augmente en profondeur, alors que celui du calcium diminue. La présence des ions Cl^- et SO_3^{--} coïncide avec la présence des couches salines et de gypse.

Aptitudes culturales

Les problèmes primordiaux de ces sols sont l'inondation ou l'isolement par l'inondation pendant une longue période de l'année, et la présence d'une couche saline, à moins d'un mètre. Ces sols sont aussi très acides. Les utilisations possibles sont les pâturages et la culture du riz. Cependant, sous réserve d'un lessivage des sels et d'un drainage efficace pour empêcher leur remontée vers la surface, ces sols peuvent porter des cultures industrielles, de canne à sucre par exemple, à condition de corriger l'acidité, et d'effectuer éventuellement des apports potassiques.

LES SOLS DU CORDON LITTORAL ET LAGUNAIRE

Les sols du cordon littoral et de la zone lagunaire sont répartis dans quatre groupes de la classification, à savoir :

- groupe des sols minéraux bruts d'apport,
- groupe des sols peu évolués d'apport,
- groupe des sols hydromorphes semi-tourbeux,
- groupe des sols hydromorphes moyennement humifères à hydromorphie d'ensemble.

Ces sols occupent 8 190 ha ou 3,20 pour cent de la superficie cartographiée. Ils ont comme caractères communs d'être fortement influencés par la mer et les lagunes à eau saumâtre. En effet, les sols du littoral se composent essentiellement de sable marin, alors que les sols lagunaires sont des alluvions salines qui sont inondées régulièrement en saison des pluies. Les sols du littoral sont les sols à cocoteraie par excellence du TOGO, alors que les sols lagunaires servent partiellement de pâturages. Les séries incluses dans cette région sont celles de LOME, de GBODJOME, de LEBE, de MESAN et de ZANVE. La figure 8 est une présentation schématique d'un arrangement possible des séries de cette région avec les séries de VENSI et de TANGA qui marquent la transition vers les plaines alluviales.

SERIE DE LOME (3 180 ha)

Les sols de la série de LOME occupent le côté du littoral qui fait face à la mer. Ces sols sont développés sur des sables d'origine marine qui proviennent, selon toute vraisemblance, du grès conglomératique qui effleure à certains endroits à marée basse. La surface est constituée de légers replis longitudinaux qui s'étendent parallélement au littoral et semblent former autant de plages successives en direction de la mer.

Presque tous ces sols sont en cocoteraies avec une végétation herbacée très dispersée. Les étendues, le long de la mer, sont généralement sans végétation.

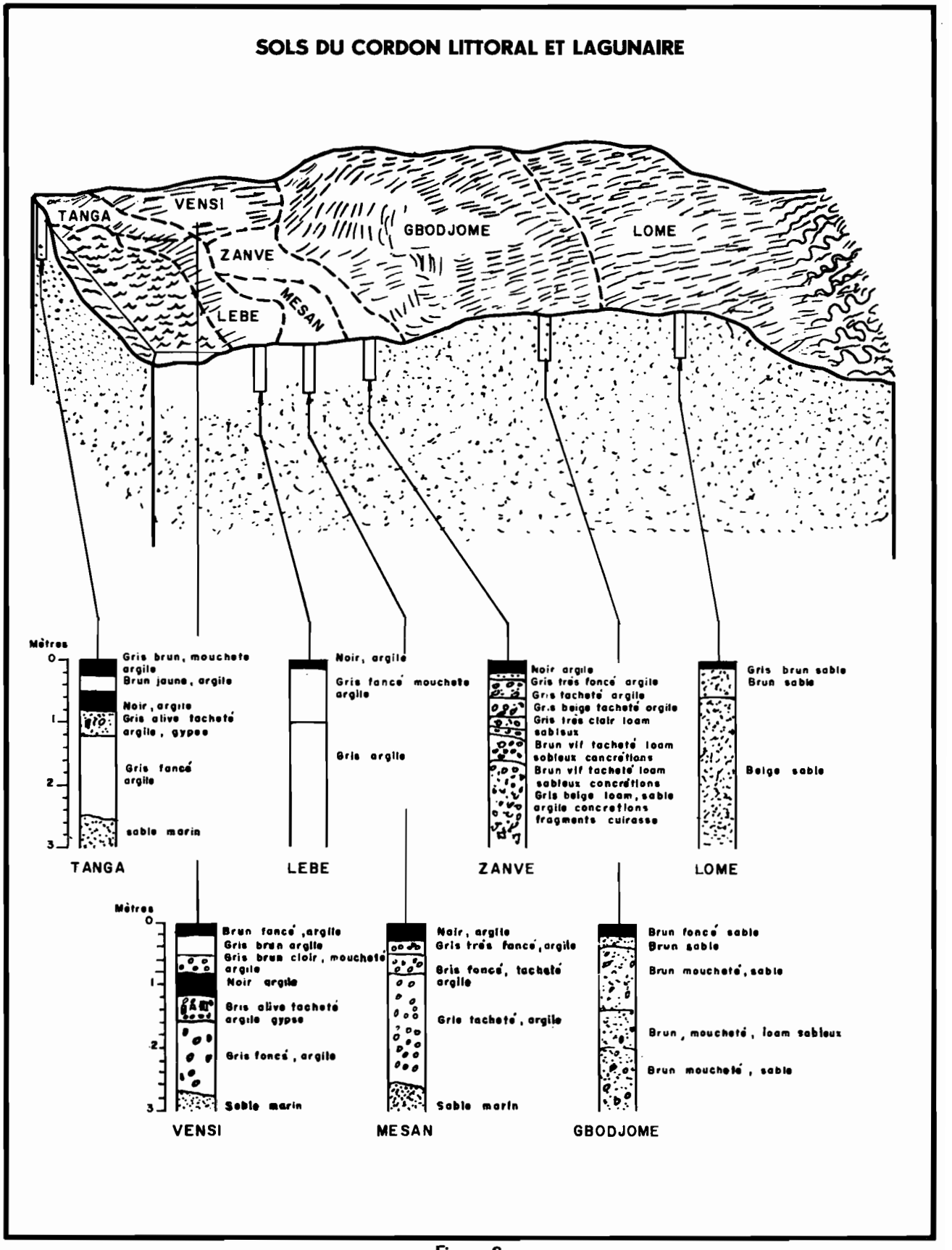

SOLS DU CORDON LITTORAL ET LAGUNAIRE
TANGA
VENSI
ZANVE
LEBE
MESAN
GBODJOME
LOME
Mètres
0
1
2
3
Gris brun, moucheté argile
Brun jaune, argile
Noir, argile
Gris alivé tacheté argile, gypse
Gris foncé argile
sable marin
TANGA
Noir, argile
Gris foncé moucheté argile
Gris argile
LEBE
Noir argile
Gris très foncé argile
Gris tacheté argile
Gris beige tacheté argile
Gris très clair loam sableux
Brun vif tacheté loam sableux concrétions
Brun vif tacheté loam sableux concrétions
Gris beige loam, sable argile concrétions fragments cuirasse
ZANVE
Gris brun sable
Brun sable
Beige sable
LOME
Mètres
0
1
2
3
Brun foncé, argile
Gris brun argile
Gris brun clair, moucheté argile
Noir argile
Gris alivé tacheté argile gypse
Gris foncé, argile
Sable marin
VENSI
Noir, argile
Gris très foncé, argile
Gris foncé, tacheté argile
Gris tacheté, argile
Sable marin
MESAN
Brun foncé sable
Brun sable
Brun moucheté, sable
Brun, moucheté, loam sableux
Brun moucheté, sable
GBODJOME

Figure 8

Morphologie

Le profil sous cocoteraie est comme suit

0 à 10 cm 10 YR 3/2 gris-brun foncé ; sable pour chaque horizon de tout le profil ; structure particulaire ; non cohérent dans tout le profil ; tous les horizons ont une épaisseur uniforme ; limite distincte ; perméabilité forte dans tout le profil ; enracinement abondant, racines de 1 à 2 centimètres de diamètre orientées horizontalement ; pH de 5,9.

10 à 35 cm 10 YR 4/3 brun ; changement graduel ; enracinement abondant ; pH de 6,6.

35 à 60 cm 10 YR 5/4 brun ; changement diffus ; enracinement abondant ; pH de 6,5.

60 à 300 cm 10 YR 7/4 beige, couleur générale due à la dominance de grains de quartz de cette couleur ; nombreux grains opaques, brun foncé, de minéraux ferrugineux discernables à la loupe ; tous les grains de sable à partir de 60 cm jusqu'à la base du profil n'ont aucun revêtement ferrugineux ; ils sont arrondis ou subangulaires ; enracinement modéré jusqu'à 170 centimètres, faible jusqu'à 275 centimètres, et non existant plus bas ; aucun chlorure détectable ; pH de 5,8 à 6,5.

La variation principale de ce profil se trouve dans l'épaisseur des horizons bruns de surface qui varie de zéro tout près de la mer, jusqu'à environ 100 centimètres près de la zone de contact avec les sols de la série de GBODJOME. La description du profil précédant représente la variante principale de la série. Seule la série de GBODJOME est associée géographiquement aux sols de la série de LOME.

Le drainage superficiel est modéré à cause des pentes faibles et de la perméabilité rapide de tout le profil. Le mouvement interne de l'eau est rapide et la nappe est ascendante. Le régime d'humidité est bon ou excellent, mais très rarement excessif en dépit de la faible rétention d'eau, à cause de la nappe d'eau qui descend rarement à plus de 3 mètres de la surface.

Données analytiques

Un profil de la série de LOME a été analysé :

- la granulométrie est entièrement sableuse grossière, avec une nette prédominance des sables de la fraction de 0,2 à 0,5 mm.

- la matière organique est peu abondante en surface et disparaît au-dessous et le taux d'azote est très faible.

- le complexe adsorbant, de faible capacité, est moyennement pourvu en calcium et magnésium dans les horizons supérieurs, mais très pauvre en potassium dans tout le profil ; le taux de saturation est cependant assez élevé et le pH est généralement voisin de 6.

- les réserves minérales sont faibles à très faible, surtout en potassium et phosphore.

Aptitudes culturales

Ces sols sont naturellement réservés au cocotier, et c'est leur meilleure utilisation. L'apport d'amendements organiques (gadoues, par exemple) et d'engrais potassiques permettrait une amélioration sensible de la productivité de ces sols. L'utilisation de plantes de couverture est efficace également, à condition de les faire paturer par le bétail. Il ne semble pas que l'on puisse étendre, en dehors de la proximité de LOME, les cultures maraîchères, en raison des énormes besoins en eau, ainsi qu'en amendements organiques et minéraux que cela demanderait. La plantation du filao pourrait y être développée.

SERIE DE GBODJOME (2 100 ha)

Les sols de la série de GBODJOME occupent le côté lagunaire du cordon littoral sableux qui sépare la mer des lagunes intérieures. L'origine est la même que celle de la série de LOME.

La surface est constituée d'ondulations longues à pente faible qui sont orientées parallèlement au littoral, mais inclinées vers les lagunes. Presque tous ces sols sont plantés en cocotiers et la végétation herbacée qui est clairsemée ne cache pas entièrement la surface sableuse.

Morphologie

Le profil sous une cocoteraie, a les caractéristiques suivantes :

0 à 20 cm — 10 YR 3/3 brun foncé ; sable ; structure grumeleuse, moyenne, faible ; consistance molle et friable ; non adhérent et non plastique jusqu'à la base du profil ; épaisseur uniforme pour chaque horizon du profil ; limite distincte ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; pH de 6,0.

20 à 40 cm — 10 YR 4/4 brun ; sable ; structure grumeleuse, moyenne, faible ; consistance molle et friable ; limite distincte ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; pH de 6,2.

40 à 80 cm — 7,5 YR 5/6 brun ; sable ; taches de 5 YR 5/8 brun, fines, modérées ; structure grumeleuse moyenne, friable ; consistance molle et friable ; induration de l'horizon en séchant ; limite distincte ; perméabilité forte ; enracinement abondant ; pH de 5,9.

80 à 140 cm — 5 YR 4/8 brun ; structure grumeleuse moyenne, faible ; consistance molle, tantôt friable, tantôt ferme ; induration de l'horizon en séchant ; limite distincte ; perméabilité forte ; enracinement modéré ; pH de 6,0.

140 à 200 cm — 5 YR 4/6 brun ; "loam" sableux ; taches de 5 YR 5/8 brun, fines, abondantes ; structure grumeleuse, moyenne, faible ; consistance tantôt friable, tantôt ferme ; induration de l'horizon en séchant ; limite distincte ; perméabilité moyenne ; enracinement modéré ; pH de 6,2.

200 à 325 cm — 5 YR 4/8 brun ; sable ; taches de 2,5 YR 5/8 ocre-rouge, fines, abondantes ; structure grumeleuse moyenne faible ; consistance friable ; induration de l'horizon en séchant ; limite distincte ; perméabilité forte ; enracinement faible ; pH de 5,5.

325 à 400 cm — 5 YR 5/8 brun ; sable ; taches de 5 YR 4/6 brun, moyennes, abondantes ; structure particulaire ; non cohérent ; induration de l'horizon en séchant ; changement graduel ; perméabilité forte ; enracinement faible ; pH de 6,3.

400 cm — 5 YR 6/6 ocre-rose ; sable ; taches de 5 YR 6/2 gris-rose et 7,5 YR 6/6 beige-ocre, grandes, abondantes ; structure particulaire ; non cohérent ; sans induration ; perméabilité forte ; sans racine ; pH de 6,8.

Le profil de la série de GBODJOME a été développé sur des sables marins qui ont été soumis à l'action des agents de formation des sols pendant une période suffisamment longue pour libérer le fer des minéraux, et causer un brunissement de tout le profil. Une étude des grains de sable révèle que les minéraux opaques ferrugineux, discernables dans le sable frais de plage de la série de LOME, ont été altérés et que tous les grains de sable sont couverts d'une revêtement ferrugineux. Il semble que ce soit du fer qui cimente légèrement les grains de sable ensemble et cause l'induration du profil par temps sec. Les habitants de la région ont d'ailleurs noté l'induration que cause la sécheresse, car ils utilisent les sables de la série de GBODJOME pour consolider la surface des pistes dans les cocoteraies. Il semble que l'horizon 140 - 200 cm en soit dû à un enrichissement en éléments fins par des processus pédologiques. Le profil de la série de GBODJOME a très peu de variations sauf dans l'abondance des taches et la proximité de la surface où elles se trouvent, et les variations dans le régime d'humidité. Les sols de la série de GBODJOME sont associés aux sols de la série de LOME, d'AGBLE, YOVOR, de MESAN et de ZANVE au contact avec les sols salins lagunaires.

Le drainage superficiel est modéré à cause des pentes faibles et de la grande perméabilité de la couche de surface. En dépit d'une perméabilité rapide dans presque tout le profil, le mouvement interne de l'eau est modéré soit en raison de la présence d'une nappe, soit par la légère cimentation du sol. Le régime d'humidité est considéré comme modéré. L'eau a un mouvement presque'exclusivement ascendant dû à la nappe d'eau souterraine qui s'approche temporairement de la surface en saison des pluies.

Données analytiques

Un profil de la série de GBODJOME a été analysé :

- la granulométrie est encore sableuse, mais le classement est meilleur et l'on observe une plus grande quantité de sables fins (0,05 à 0,2 mm). Le taux d'argile est un peu plus élevé que dans la série de LOME.

- la matière organique est rare, de même que l'azote.

- le complexe adsorbant, de faible capacité, est bien pourvu en magnésium, moins bien en calcium, et comporte des teneurs variables en potassium, assez élevées en surface et vers un mètre de profondeur ; le taux de saturation est assez fort et le pH est voisin de 6.

- les réserves minérales sont du même ordre que dans la série de LOME.

Aptitudes culturales

Ces sols ont les mêmes aptitudes que ceux de la série de LOME ; ils peuvent cependant porter des cultures vivrières si l'on y effectue des apports organiques.

SERIE DE LEBE (350 ha)

Les sols de la série de LEBE occupent une bande étroite dans la plaine de débordement inondée à la fois par la rivière du SIO et le Lac TOGO. L'argile de ces sols salins est d'origine alluviale et semble être d'une grande épaisseur. Elle provient de l'accumulation, en eau saumâtre, des sédiments que transportent les eaux de la rivière du SIO. Ces sols occupent la première plaine de débordement située à quelques dizaines de centimètres seulement au-dessus du niveau normal de la rivière du SIO en saison sèche.

Seuls, quelques arbustes aquatiques et des herbes de marécage croissent sur ces sols.

Morphologie

Le profil sous végétation herbacée est le suivant :

0 à 5 cm	10 YR 2/2 et 3/3 brun très foncé et brun foncé, mélange d'argile et de matière organique filamenteuse partiellement décomposée ; structure polyédrique, grossière, faible ; consistance ferme à l'état humide ; plastique et faiblement adhérent ; perméabilité moyenne ; limité distincte ; épaisseur variant de plus ou moins 2 centimètres ; enracinement et résidus de tiges abondants ; pH de 5,2 : chlorures présents.
4 à 16 cm	10 YR 2/1 noir ; argile ; massive ; adhérente et plastique ; perméabilité lente ; limite distincte ; épaisseur uniforme ; enracinement modéré ; pH 5,2 ; chlorures présents.
16 à 100 cm	10 YR 4/1 gris foncé ; argile ; mouchetures fines et rares de 10 YR 5/4 brun et taches de gley grandes et abondantes de 2,5 Y 5/2 gris-brun clair et 10 YR 6/1 gris clair ; structure massive très adhérente et très plastique ; perméabilité faible ; enracinement rare ; pH 5,2 ; chlorures présents.
100 cm	Masse vaseuse liquide sur laquelle flotte la couche supérieure qui ondule sous les pas.

Ce profil a peu de variations qui soient dignes de mention. Les associés géographiques de cette série sont les sols des séries de KOVI et du SIO.

Le drainage externe est très lent et le mouvement interne est presque nul. Le régime d'humidité est très mauvais. Ma nappe phréatique d'eau stagnante est, à la fin de la saison sèche, à environ 70 centimètres de la surface. Ces sols sont complètement gorgés d'eau pendant 6 à 8 mois par année.

Aptitudes culturales

A cause de l'inondation prolongée de ces sols, il est difficile de les utiliser mieux qu'ils ne le sont actuellement, c'est-à-dire comme pâturages de saison sèche. La salinité et le contrôle de la nappe phréatique sont les problèmes les plus importants à résoudre pour permettre éventuellement la culture du riz.

SERIE DE MESAN (1 820 ha)

Les sols de la série de MESAN se trouvent surtout dans les plaines de débordement soumises à l'inondation d'eau saumâtre le long des lagunes.

Ces sols se sont développés sur des alluvions argileuses, relativement profondes, avec chlorures dans tout le profil. La couche argileuse s'amincit graduellement au-dessus du sable marin du côté du cordon lagunaire. Ces sols occupent des étendues à surface unie très légèrement inclinée en direction du cours d'eau. La surface est découpée par des sillons d'environ 20 à 35 centimètres de profondeur qui s'entrecoupent à des intervalles irréguliers.

La végétation est constituée d'herbes et d'arbustes hygrophiles et halophiles. Les cocotiers y poussent mal. Les zones très humides sont marécageuses et parfois sans végétation.

Morphologie

Un profil sous végétation herbacée est décrit ci-dessous :

0 à 30 cm — 5 YR 2/1 noir ; argile ; structure grenue, nuciforme et cubique moyenne, modérée ; consistance dure à l'état sec, ferme à l'état humide ; adhérente et plastique ; épaisseur uniforme ; changement graduel vers l'horizon sous-jacent ; perméabilité forte lorsque le sol est séché, grâce à la structure et aux nombreuses fentes de retrait, mais faible lorsque le sol est saturé d'eau ; enracinement abondant ; pH de 5,1 ; chlorures présents.

30 à 50 cm — 7,5 YR 3/0 gris très foncé ; argile ; taches de 5 YR 4/4, 4/6 brun-gris et brun et des traînées de 5 YR 2/1 noir, moyennes et abondantes ; les traînées noires sont dues à la matière organique accumulée dans des canaux radiculaires ; structure prismatique grosse et forte ; consistance dure à l'état sec ; ferme à l'état humide ; adhérente et plastique ; épaisseur uniforme ; changement graduel ; perméabilité moyenne lorsque le sol est séché, faible lorsque le sol est saturé d'eau ; enracinement modéré ; pH de 4,8 à 5,0 ; chlorures présents.

50 à 80 cm — 7,5 YR 4/0 gris foncé ; argile ; traînées et taches de 7,5 YR 7/8 ocre et de 10 YR 4/6 rouges moyennes et abondantes ; structure prismatique grosse forte ; consistance dure à l'état sec et ferme à l'état humide ; adhérente et plastique ; épaisseur uniforme ; changement graduel ; perméabilité faible ; enracinement faible ; pH de 5,0 ; chlorures présents.

80 à 150 cm — 5 YR 5/1 gris ; argile ; traînées de 7,5 YR 6/8 ocre abondantes ; structure cubique et polyédrique grosse, modérée ; consistance friable à l'état humide ; adhérente et plastique ; perméabilité faible ; sans racine ; pH de 4,9 à 2,7 ; chlorures présents.

L'épaisseur totale de l'argile est de plus de deux mètres, excepté près de la ligne de contact avec le sable des séries de GBODJOME qui forme le cordon littoral ; mais la couche d'argile s'épaissit rapidement vers l'intérieur. La surface en séchant prend une couleur presque blanche

due à une mince couche de sel qui se cristallise par suite de l'évaporation de l'eau. Il arrive aussi, qu'une couche très mince de sable blanc, apporté des sables environnants, recouvre la surface argileuse du sol.

La série de MESAN est associée géographiquement surtout avec les sols du littoral, séries de GBODJOME et de LOME, avec les sols de colluvionnement des terres rouges, série de GANAVE et de KLEKOME et avec quelques séries des plaines de débordement, séries VOODOU et CANNE.

Le drainage superficiel est très lent et le mouvement de l'eau dans le sol est aussi très lent. Il en résulte que ces sols ont un régime d'humidité très mauvais. L'eau du sol est stagnante mais la nappe peut baisser jusqu'à 150 centimètres de la surface.

Données analytiques

Trois profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est très argileuse, mais l'on observe parfois en mélange du sable grossier provenant des sols sableux voisins.
- la matière organique présente un taux élevé, par contre l'azote est plutôt faible ; cependant, l'augmentation brutale en profondeur du carbone total peut être attribuée à un horizon humifère enterré.
- le complexe adsorbant, de forte capacité, est bien pourvu en calcium et magnésium, mais très pauvre en potassium ; par ailleurs, le taux de sodium échangeable est élevé en surface, où l'on observe une certaine quantité de chlorures (jusqu'à 1 pour mille), tandis que les sulfates sont abondants dès un mètre de profondeur, où la réaction est très acide.
- les réserves minérales sont élevées en tous éléments sauf en phosphore.

Aptitudes culturales

Ces sols ne peuvent porter actuellement que des pâturages de saison sèche, les cocotiers périclitant rapidement dès que leurs racines atteignent la couche sulfatée. La construction de polders pourrait permettre la culture du riz, en protégeant les sols des inondations d'eau saumâtre. Une submersion et un fort drainage seront indispensables pour éviter l'accumulation de produits toxiques très acides en profondeur.

SERIE DE ZANVE (740 ha)

Les sols de la série de ZANVE se trouvent dans les plaines d'inondation lagunaire à eau saumâtre. Ils sont situés principalement sur la rive Sud du Lac TOGO à l'embouchure du SIO. Les sols de cette série sont des alluvions salines stratifiées de couches à texture variable. Ils consistent surtout en une couche superficielle très argileuse qui recouvre des couches sableuses et argileuses avec fragments de carapace ou de cuirasse discontinue. Le relief est uni et, d'une façon générale, très légèrement incliné en direction de la lagune. Le microrelief est bosselé. Les bosses varient entre 10 et 30 centimètres de hauteur ; leur moitié supérieure est constituée d'un enchevêtrement très dense de racines et de tiges de plantes de marais mélangé à de la terre.

Ces sols ne sont pas cultivés, mais utilisés comme pâturages naturels en saison sèche. La végétation est constituée surtout d'herbes hygrophiles et d'arbustes.

Morphologie

Le profil en terrain de pâturage a les caractéristiques suivantes :

0 à 20 cm 5 YR 2/1 noir ; argile ; structure cubique et polyédrique grossière ; forte ; consistance dure à l'état sec ; très adhérent et très plastique ; perméabilité forte en surface à l'état sec, mais nulle lorsque le sol est saturé d'eau ; horizon irrégulier dont l'épaisseur varie entre 10 et 40 centimètres ; changement graduel vers l'horizon sous-jacent ; enracinement très abondant ; pH de 4,1 à 6,3 ; chlorures présents.

20 à 30 cm 10 YR 3/1, gris très foncé ; argile ; avec traînées de 5 YR 2/1 noir apparemment dus à l'accumulation de matières organiques dans des canaux radiculaires, taches de 10 YR 4/1 gris foncé, 10 YR 5/1 gris, 10 YR 5/3 brun, moyennes et abondantes ; structure cubique à nuciforme moyenne, forte ; consistance dure à l'état sec ; très adhérent et très plastique ; perméabilité faible ; horizon irrégulier dont l'épaisseur varie entre 5 et 20 centimètres ; changement graduel vers l'horizon sous-jacent ; enracinement moyen ; pH de 4,1 à 4,9 ; chlorures présents.

30 à 60 cm 7,5 YR 5/0, gris ; argile ; avec traînées de 5 YR 2/1 noir et comme dans l'horizon précédent, et avec taches de 7,5 YR 6/0, gris clair, 7,5 YR 5/8 brun-ocre et 7,5 YR 3/0 gris très foncé, moyennes et très abondantes ; structure cubique et nuciforme moyenne, modérée ; consistance dure à l'état sec ; très adhérent et très plastique ; perméabilité faible ; épaisseur uniforme ; changement graduel ; enracinement faible ; pH de 4,1 à 5,1 ; chlorures présents.

60 à 90 cm 10 YR 6/2 gris-beige ; argile ; avec traînées de 10 YR 2/1, noir, semblables à l'horizon précédent et avec taches de 10 YR 6/4 et 6/6 beige et beige-jaune, moyennes, très abondantes ; structure cubique et grenue, fine, modérée ; consistance dure à l'état sec ; très adhérente et très plastique ; perméabilité faible ; épaisseur uniforme ; changement graduel ; enracinement nul ; pH de 3,6 à 5,1 ; chlorures présents.

90 à 100 cm 10 YR 7/1 gris très clair ; "loam" sableux avec grumeaux d'argile ; taches de 7,5 YR 5/6 brun, grandes mais rares ; structure particulaire ; très adhérent et très plastique ; perméabilité moyenne ; épaisseur variant entre 5 et 15 centimètres ; limite inférieure nette ; pH de 5,1 ; chlorures présents.

100 à 110 cm 7,5 YR 5/6 brun vif ; "loam" sableux avec lentilles de sables et grumeaux d'argile ; taches de 10 YR 7/1 gris très clair et de 5 YR 5/6 brun, grandes et abondantes ; autres caractéristiques semblables à l'horizon précédent ; quelques concrétions ferrugineuses ; épaisseur variant entre 5 et 20 centimètres ; limite inférieure nette ; pH de 5,4 ; chlorures présents.

110 à 130 cm 7,5 YR 5/6 brun vif "loam" sableux avec grumeaux de "loam" et "loam" argileux ; taches de 10 YR 4/6 rouge de texture argileuse et de 10 YR 7/1 gris très clair ; autres caractéristiques semblables à l'horizon précédent ; concrétions ferrugineuses moyennes et abondantes avec gros fragments de cuirasse ou de carapace moyennement cimentées ; épaisseur uniforme ; limite inférieure nette ; pH de 4,8 ; chlorures présents.

130 à 200 cm 10 YR 7/2 gris-beige très clair ; sable, argile et "loam" sableux alternant ; taches de 10 YR 5/6 brun-jaune grandes et abondantes ; autres caractéristiques comme l'horizon précédent ; concrétions ferrugineuses petites et rares ; pH de 5,4 ; chlorures présents.

Comme dans tous les sols d'alluvions stratifiées, les variations sont nombreuses, mais consistent surtout en des variations dans l'épaisseur des couches principales ou même dans l'absence totale de certaines d'entre elles. A certains endroits, il peut y avoir une couche mince de sable en surface.

Le drainage superficiel est très lent à cause de la pente très faible et le mouvement interne est aussi lent à cause de la texture argileuse de la couche superficielle. Le régime d'humidité est donc très mauvais. L'eau du sol est stagnante. La surface de ces sols s'assèche rarement à plus de 45 centimètres de profondeur pendant toute l'année.

Données analytiques

Trois profils de la série de ZANVE ont été analysés :

- la granulométrie est argileuse dans les horizons de surface, mais elle devient rapidement sableuse au-dessous.
- les autres caractères sont assez semblables à ceux de la série de MESAN, mais les chlorures sont plus abondants et le pH est moins acide.

Aptitudes culturales

Ces sols ont les mêmes aptitudes que ceux de la série de MESAN, mais présentent moins de difficultés pour leur utilisation dans la culture du riz, parce que leur drainage risque d'être plus facile si l'eau peut être évacuée et qu'ils ne présentent pas de sulfates en profondeur.

C. RECAPITULATION DES SUPERFICIES ET POURCENTAGES DES SERIES DE SOLS CARTOGRAPHIEES DANS LE SUD TOGO (REGION MARITIME)

Le tableau 9 présente les superficies approximatives des 58 séries cartographiées dans le Sud TOGO, ainsi que leur pourcentage de la superficie totale qui a été levée. Il fait apparaître de grandes inégalités de répartition entre les séries ; certaines, comme la série de LEGBAKO pour la région du plateau du Continental Terminal, ou la série CANNE pour les zones alluviales, dépassent la dizaine de milliers d'hectares, tandis que d'autres, telles la série de DASIKPE ou celle de KOYIBOR, sont extrêmement peu répandues. Ainsi, les 30 séries les plus fréquentes couvrent plus de 90 pour cent de la surface cartographiée.

Par ailleurs, il convient de faire apparaître la diversité due aux différences entre régions géomorphologiques, qui peuvent faire l'objet de projets de mise en valeur fort différents. C'est pourquoi ont été rassemblées, dans le tableau 10, les données relatives au pourcentage de la superficie occupée par les principales séries dans chacune des régions géomorphologiques.

TABLEAU 9

SUPERFICIES ET POURCENTAGES DES SERIES DE SOLS DE LA REGION CARTOGRAPHIEE DANS LE SUD-TOGO

Nom des séries	Sigle	Hectares	% de la superficie totale	Nom des séries	Sigle	Hectares	% de la superficie totale
ADJOBLA	Ad	1 010	0,4	KOVI	Kv	1 730	0,7
AGBEKOU	Ak	4 930	1,8	KOYIBOR	Ky	40	0
AGBLE	Ab	2 310	0,9	KPESSOU	Ks	210	0,1
AGNI	An	3 250	1,2	KPONOU	Kn	1 910	0,7
AGOVE	Ag	10 010	3,7	LEME	La	2 440	0,9
AMELEKE	Am	600	0,2	LEBE	Lé	350	0,2
ATCHASI	At	3 210	1,2	LEGBAKO	Lg	69 120	25,7
AVETA	Av	420	0,2	LOME	Lo	3 180	1,1
AWITO	Aw	440	0,2	MESAN	Ms	1 820	0,7
BABAKO	Bb	130	0,1	MONO	Mo	4 650	1,7
BODIAVE	Bd	570	0,2	SAGADA	Sa	900	0,4
BOZO	Bo	750	0,3	SAKPOVE	Sv	540	0,2
CANNE	Cn	18 380	6,8	SEME	Sm	4 770	1,8
DAGBATI	Dg	2 060	0,8	SIO	Si	13 790	5,1
DASIKPE	Dp	420	0,2	TANGA	Ta	1 600	0,6
DOUKPO	Dk	2 250	0,9	TANKOUTI	Tk	270	0,1
EKO	Ek	3 810	1,4	TOGBLE	Tb	5 120	1,9
ELIA	El	3 250	1,2	TOGOME	Tg	1 660	0,6
ESE	Es	1 160	0,4	TOTA	To	430	0,2
GANAVE	Ga	7 740	2,9	VENSI	Vs	80	0
GBODJOME	Gb	2 100	0,8	VOKEME	Vk	490	0,2
GLADJOE	Gl	1 950	0,7	VOKOUTIME	Vo	19 500	7,2
GLOZOU	Gz	2 410	0,9	VOODOU	Vd	11 820	4,4
HOMPOU	Hp	2 860	1,1	WATIGOME	Wa	3 740	1,4
KELE	Kl	40	0	YOVOR	Yv	2 610	1,0
KEZON	Kz	490	0,2	ZANI	Zi	1 120	0,4
KLEKOME	Kk	11 690	4,3	ZANVE	Zv	740	0,3
KODJIN	Kj	9 080	3,4	ZOGBEKOPE	Zp	550	0,2
KODO	Ko	9 060	3,4	EAU		6 860	2,2
KOUBLE	Kb	580	0,2				
				Total		269 000	100,0

Dans la région des "terres de barre", les trois séries de LEGBAKO, de VOKOUTIME et KLEKOME couvrent ensemble les deux tiers de la région.

Dans la dépression de la LAMA, la répartition est assez homogène entre les quatre principales séries.

Dans la pénéplaine précambrienne, les séries de KODO et d'AGBEKOU couvrent plus de 80 pour cent de la surface.

Dans la région alluviale, la répartition est plus large, mais ce sont les sols argileux des séries CANNE et du SIO qui dominent nettement.

Dans la zone littorale enfin, les sols sableux sont relativement dominants.

TABLEAU 10

POURCENTAGES DES PRINCIPALES SERIES DU SUD TOGO

PAR REGION CARTOGRAPHIEE

Nom des séries	% de la région	Nom des séries	% de la région
I. "Terres de barre		III. Pénéplaine Précambrienne	
LEGBAKO	46	KODO	54
VOKOUTIME	12,9	AGBEKOU	29
KLEKOME	7,7	ESE	7
AGOVE	6,6	ZANI	6,7
KODJIN	6,0	ZOGBEKOPE	3,3
GANAVE	5,1		
EKO	2,5	IV. Plaines alluviales	
ATCHASI	2,2		
HOMPOU	1,9	CANNE	26
YOVOR	1,7	SIO	20
AGBLE	1,5	VOODOU	17
DAGBATI	1,4	TOGBLE	7,3
KPONOU	1,3	SEME	6,7
KOVI	1,2	MONO	6,6
TOGOME	1,1	AGNI	4,5
SAGADO	0,9	GLOZOU	3,5
		DOUKPO	3,2
		TANGA	2,3
II. Dépression de la LAMA		ADJOBLA	1,5
		KOUBLE	0,8
WATIGOME	31	AWITO	0,6
ELIA	27		
LAMA	20	V. Région littorale	
GLADJOE	16,2		
BOZO	6,2	LOME	37
		GLODJOME	32
		MESAN	22
		ZANVE	9

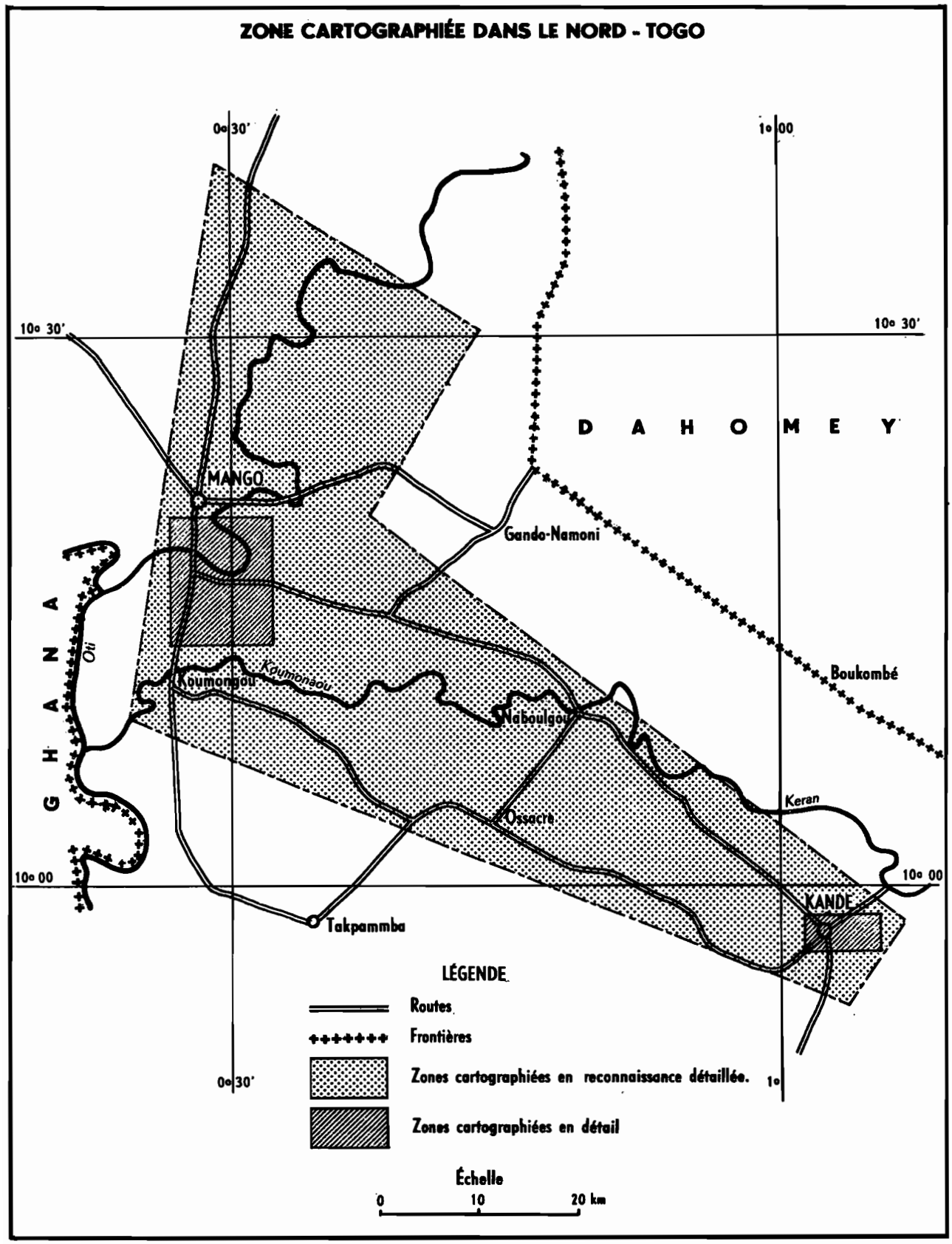

ZONE CARTOGRAPHIÉE DANS LE NORD - TOGO
0° 30'
1° 00
10° 30'
10° 30'
D A H O M E Y
MANGO
Gando-Namoni
G H A N A
Oti
Koumongou
Koumongou
Naboulgou
Boukombé
Keran
Ossacre
10° 00
10° 00
KANDE
Takpamma
LÉGENDE
Routes
Frontières
Zones cartographiées en reconnaissance détaillée.
Zones cartographiées en détail
0° 30'
1°
Échelle
0
10
20 km

Figure 9

TROISIEME PARTIE

LES SOLS DE LA REGION DES SAVANES

(KANDE-MANGO)

INTRODUCTION

Le secteur du Nord-TOGO prospecté par le Projet Pédologique du Fonds Spécial des Nations Unies couvre deux zones limitrophes, à l'intérieur des Circonscriptions Administratives du MANGO et de KANDE qui font toutes deux partie de la "Région des Savanes".

La zone cartographiée va des montagnes de l'ATACORA au Sud-Est jusqu'à la route MANGO-BORGOU à l'Ouest, qu'elle déborde quelque peu. Elle couvre d'une part une fraction de la vallée de l'OTI, du confluent de cette rivière avec la KOUKOMBOU jusqu'à une trentaine de kilomètres au nord de MANGO, d'autre part une large bande de terrains de chaque côté de la route KANDE-MANGO et de la rivière KOUMANGOU (figure 9).

Géographiquement, elle peut être divisée en trois grandes régions qui sont, de l'Est à l'Ouest :

- la région semi-montagneuse de KANDE, bordée à l'Est par les falaises de l'ATACORA, à l'Ouest et au Nord-Ouest par les collines du BUEM, constituée en son centre de petites collines découpées, bordées de nombreux marigots, assez densément peuplée et cultivée.

- la région des plateaux cuirassés, découpés par de nombreux marigots et qui comprend la zone alluviale de la KOUMANGOU, de largeur réduite.

- la région alluviale de l'OTI, très large, bordée à l'Est comme à l'Ouest de plateaux cuirassés.

Environ 260 000 hectares ont été cartographiés sur documents photographiques au 1/20 000e, en reconnaissance détaillée.

Les levers de détail sur documents photographiques au 1/12 500e, couvrent 23 400 hectares, compris dans la superficie précédemment indiquée, dont 9 600 dans la zone de KANDE et 13 800 dans celle de MANGO.

La région prospectée englobe plus particulièrement les Cantons de KANDE, PESSIDE, ATALOTE et OSSACRE dans la circonscription de KANDE, et les Cantons de MANGO, MOGOU, KOUMONGOU et une partie de celui de GANDO-NAMONI dans la Circonscription de MANGO.

Elle est traversée par la route internationale TOGO-HAUTE-VOLTA du sud de KANDE au nord-ouest de MANGO ; elle est reliée au DAHOMEY par trois voies, au GHANA par une voie. Elle possède en outre une bretelle Est-Ouest au sud de la route KANDE-MANGO, et deux bretelles Nord-Sud, dont l'une d'elles, conduisant vers BASSARI, est interrompue au passage de la KOUMANGOU.

La région n'a pas fait l'objet, dans le passé, d'études d'ensemble, mais seulement d'études localisées, soit sur les sols des stations d'essais agricoles, soit sur des périmètres susceptibles d'être aménagés, par exemple dans la plaine de PAÏOKOU.

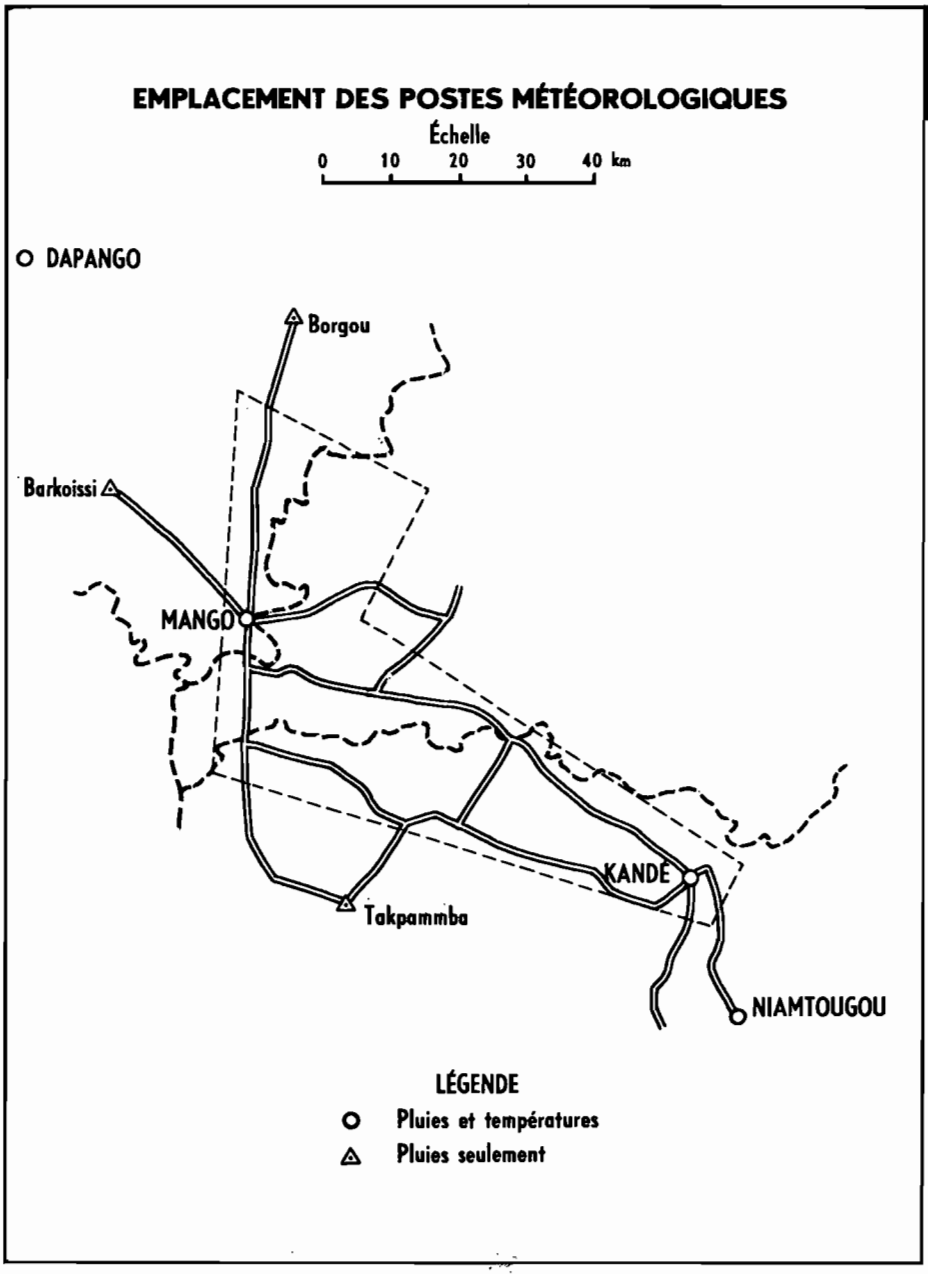

EMPLACEMENT DES POSTES MÉTÉOROLOGIQUES
Échelle
0 10 20 30 40 km
DAPANGO
Borgou
Barkoissi
MANGO
KANDÉ
Takpamma
NIAMTOUGOU
LÉGENDE
Pluies et températures
Pluies seulement

Figure 10

I - FACTEURS DE FORMATION DES SOLS

A. CLIMAT

Caractéristiques générales

La zone intéressée par les études pédologiques est dotée d'un régime climatique tropical à une seule saison des pluies qui commence vers Avril et se termine en Octobre. La saison sèche est beaucoup plus marquée que dans le sud du pays, et ce d'autant plus que l'on s'élève en latitude.

La partie sud-est de la zone voit son régime légèrement modifié par la proximité de la chaîne montagneuse des Monts TOGO, dans le sens d'une augmentation du volume des précipitations et d'un allongement, assez réduit il est vrai, de la durée de la saison des pluies.

La saison sèche est caractérisée par un vent sec venu du Nord, l'harmattan, de durée variable selon les années, qui produit une brume sèche souvent assez intense.

Données climatologiques

Les observations retenues portent sur six stations, classées comme suit par ordre de latitude croissante (figure 10) :

- KANDE (9° 57' N) pluies (26 ans), températures (cf. NIAMTOUGOU 7 ans), évaporation (2 ans).
- TAKPAMBA (9° 58') pluies (8 ans).
- MANGO (10° 22' N) pluies, températures (47 ans), hygrométrie (10 ans), évaporation (4 ans).
- BARKOISSI (10° 32' N) pluies (16 ans).
- BONGOU (10° 46' N) pluies (9 ans).
- DAPANGO (10° 51' N) pluies, températures (30 ans).

1. Températures

Le tableau 11 donne les températures moyennes mensuelles et annuelles pour les stations de DAPANGO et de MANGO, ainsi que celles de la station de NIAMTOUGOU, servant de référence pour KANDE. L'examen du tableau 11 et de la figure 11, montre l'existence, pour ces trois stations, de deux maxima et deux minima, qui se trouvent respectivement :

- en Avril et Novembre, Août et Décembre pour MANGO ;
- en Mars et Novembre, Juillet-Août et Décembre pour KANDE ;
- en Mars et Novembre, Janvier et Août pour DAPANGO, avec une inversion des minima pour cette dernière station, le minimum le plus bas se situant en Janvier, contre Juillet ou Août pour les deux autres stations.

L'amplitude annuelle est assez faible, augmentant du Sud-Est (NIAMTOUGOU), vers le Nord-Ouest (DAPANGO), de 5°2 à 6°5. Par contre, l'amplitude journalière peut être très élevée ; en Décembre, où se situent à MANGO les plus bas minima, elle est en moyenne de 17°1, et elle atteint 20° en Mars 1090. L'écart minimum, en Août, est de 7°5. Notons que les baisses de températures nocturnes importantes ont souvent des effets bénéfiques sur certaines productions végétales, par exemple, elles augmentent la teneur en sucre de la canne à sucre.

En résumé, on peut retenir que sur un ensemble assez homogène, la région de MANGO se caractérise par une température relativement plus élevée, avec un léger déplacement des extrêmes thermiques

En ce qui concerne les maxima de MANGO, on observe :

- 8 mois où la température moyenne dépasse 33°
- 7 mois où elle dépasse 35°
- 3 mois où elle dépasse 37°.

TEMPÉRATURES MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES

MOYENNES

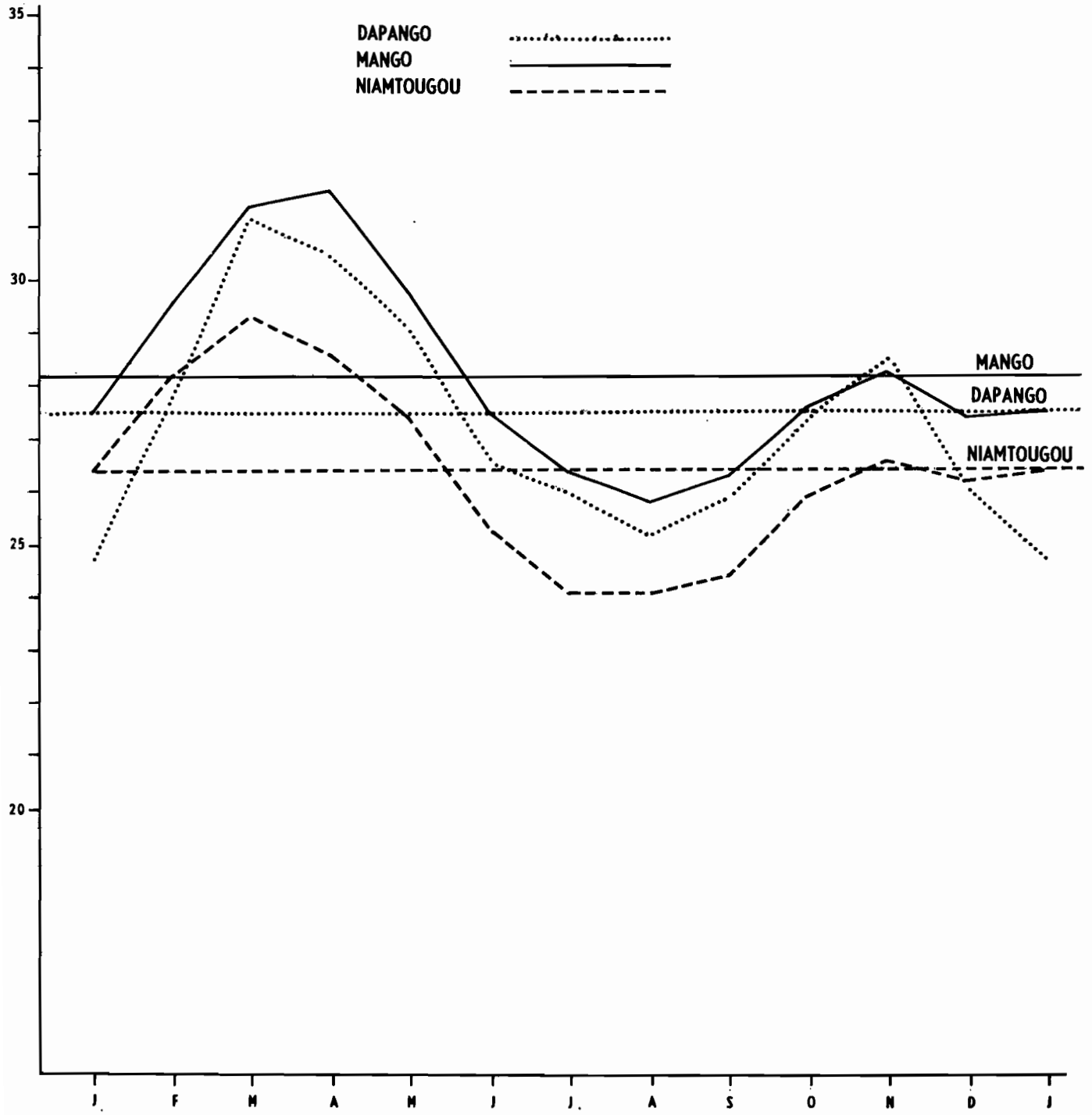


Figure 11

TABLEAU 11

TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES
ET MOYENNES DES MAXIMA ET MINIMA

	DAPANGO	MANGO			KANDE (Cf. NIAMTOUGOU)		
		Maxima	Moyennes	Minïma	Maxima	Moyennes	Minima
Janvier	24°7	35°8	27°5	19°1	33°8	26°4	19°1
Février	27°8	37°6	29°6	21°3	35°4	28°2	21°1
Mars	31°2	38°9	31°4	24°5	35°7	29°3	22°9
Avril	30°5	37°8	31°7	25°5	34°4	28°6	22°8
Mai	29°1	35°2	29°8	24°2	32°9	27°4	21°9
Juin	26°6	32°1	27°5	22°7	30°0	25°3	20°6
Juillet	26°0	30°5	26°4	22°1	28°1	24°1	20°2
Août	25°2	29°5	25°8	22°0	28°3	24°1	20°0
Septembre	25°9	30°5	26°3	21°8	29°2	24°4	19°7
Octobre	27°4	33°2	27°6	22°0	31°7	25°9	20°I
Novembre	28°5	35°9	28°3	20°6	32°8	26°6	20°4
Décembre	26°1	35°7	27°4	18°6	33°4	26°2	19°1
Année	27°5	34°4	28°2	19°1	32°1	26°4	20°7
Maximum absolu			44°4			39°7	
Minimum absolu			10°1			12°5	

2. Pluviométrie

La région se caractérise par un climat à une seule saison des pluies, suivie d'une saison sèche marquée. Les précipitations pour les six stations ci-dessus, comportant les moyennes mensuelles et annuelles, les maxima et minima, pour la hauteur des pluies, ainsi que pour le nombre de jours de pluie, sont portées dans le tableau. Ces moyennes ont été établies à partir d'un nombre variable d'années d'observation suivant les stations.

Le tableau 12 rassemble par contre ces moyennes pour 5 des stations sur une même période de 8 ans, de 1956 à 1963. Les données concernant DAPANGO ne sont pas mentionnées en raison du régime un peu particulier des précipitations dans cette station, dû à la proximité d'une falaise de grès.

Le graphique de la figure 12 montre une relative identité de répartition des pluies, mais permet la distinction de trois groupes :

- KANDE et TAKPAMBA.
- MANGO et BARKOISSI.
- BORGOU.

Il ressort de ces données que I'on peut diviser la zone étudiée en trois régions :

- région montagneuse, avec une pluviométrie totale de 1 200 à 1 300 millimètres, maxima en septembre, début de la saison des pluies en mars-avril, fin en novembre.
- région intermédiaire, avec une pluviométrie de 1 000 à 1 100 millimètres, maxima en août-septembre, début de la saison des pluies en avril, fin en octobre.
- région Nord, avec une pluviométrie de 1 200 à 1 300 millimètres maxima en août, début de la saison des pluies en mars-avril, fin en octobre.

PRÉCIPITATIONS COMPARÉES DE 5 STATIONS DU NORD
8 ANNÉES : 1956 à 1963

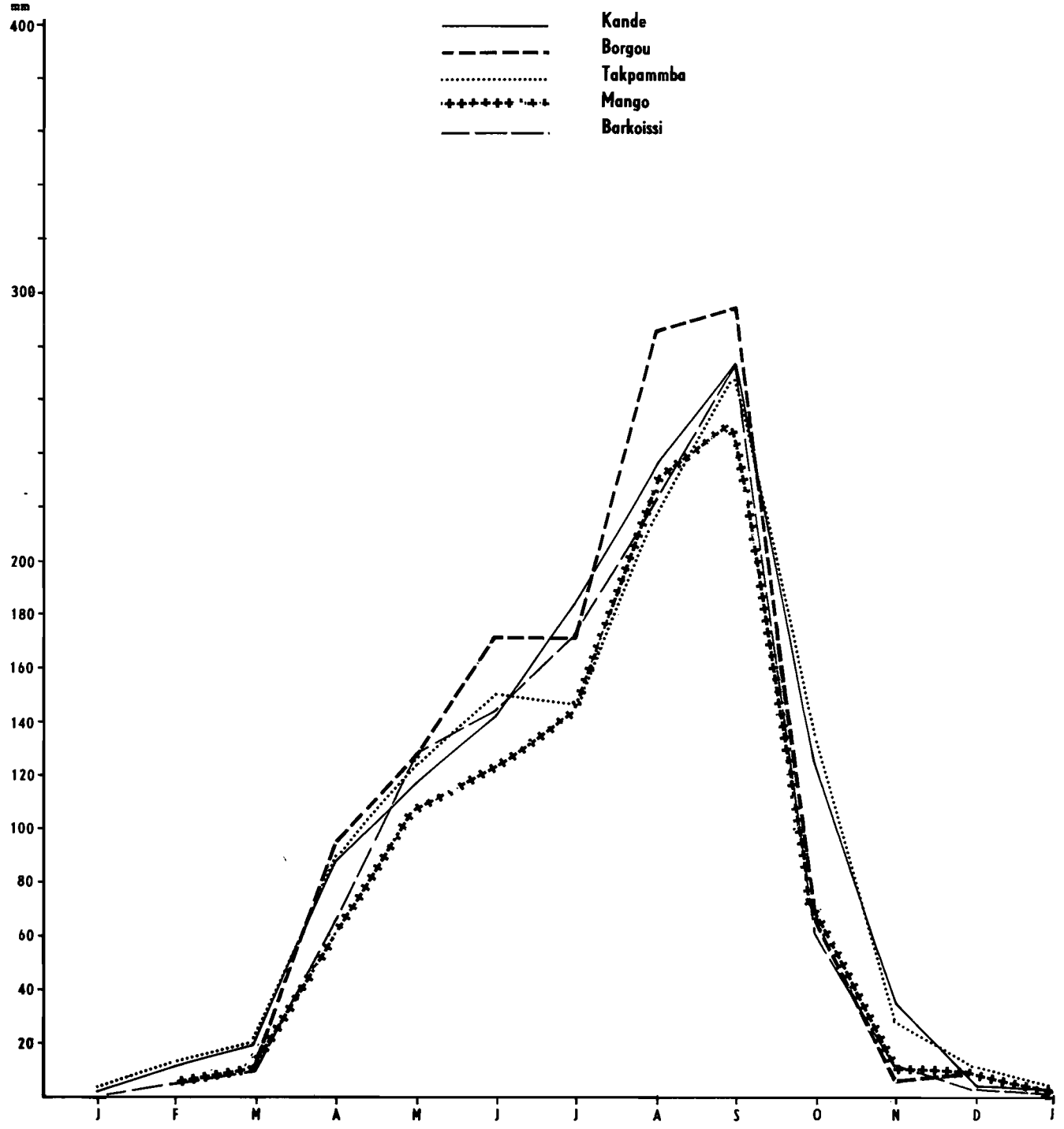


Figure 12

TABLEAU 12

MOYENNES, MINIMA ET MAXIMA DES PRECIPITATIONS MENSUELLES ET ANNUELLES ET DU NOMBRE DE JOURS DE PLUIE

Mois \ STATIONS		KANDE 9°57'N 1°03'E 273 m		TAKPAMBA 8°58'N 1°03'E 134 m		MANGO 10°22'N 0°28'E 146 m		BARKOISSI 10°32'N 0°18'E 163 m		BORGOU 10°46'N 0°34'E 150 m		DAPANGO 10°51'N 0°12'E 300 m	
		mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j	mm	j
Janvier	max.	32	1	16	1	47	2	0	0	1	1	7	1
	moy.	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Février	max.	46	5	40	4	25	7	27	2	24	2	60	1
	moy.	7	1	13	1	4	0	5	1	7	1	6	0
	min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mars	max.	93	7	40	7	95	6	41	5	46	2	87	5
	moy.	29	3	19	3	16	2	12	2	15	1	23	2
	min.	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Avril	max.	176	10	133	8	134	9	119	8	276	7	94	8
	moy.	73	6	88	5	56	5	60	4	88	4	42	4
	min.	8	1	21	3	0	0	7	2	33	3	0	0
Mai	max.	286	15	240	10	304	14	180	14	180	10	192	11
	moy.	122	9	124	7	113	8	107	8	119	6	112	7
	min.	54	6	30	4	33	4	60	4	26	3	30	4
Juin	max.	341	14	255	14	251	15	208	14	321	10	399	12
	moy.	172	11	150	11	143	10	141	10	163	8	151	8
	min.	84	6	100	9	63	6	68	5	73	4	55	5
Juillet	max.	376	17	263	12	402	19	352	17	357	15	291	17
	moy.	189	12	146	10	173	12	174	11	184	10	165	11
	min.	26	5	50	6	74	5	74	4	92	4	47	6
Août	max.	627	19	323	16	496	22	446	31	567	15	462	20
	moy.	190	14	218	11	242	15	236	14	298	12	281	15
	min.	68	8	22	4	64	8	96	6	77	8	95	7
Septembre	max.	637	23	437	24	443	22	379	19	425	17	364	20
	moy.	247	17	269	15	242	16	238	13	272	13	231	14
	min.	143	15	90	11	126	7	105	7	163	6	9	7
Octobre	max.	326	18	298	11	246	15	184	12	136	10	171	12
	moy.	136	10	134	10	79	8	73	6	75	5	61	5
	min.	3	1	36	5	4	2	0	0	26	4	8	1
Novembre	max.	114	8	101	9	69	9	97	4	64	4	23	4
	moy.	20	2	29	3	9	1	15	1	11	1	4	1
	min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Décembre	max.	93	1	51	3	39	3	34	2	25	4	14	2
	moy.	8	0	11	0	2	0	5	0	3	0	1	0
	min.	0	0	0	0.	0	0	0	0	0	0	0	0
Annuel	max.	2653	108	1522	83	1447	106	1267	93	1773	74	1341	87
	année	1949	(39)	(60)	(63)	(51)	(63)	(51)	(52)	(58)	(57)	(34)	(57)
	moy.	1284	86	1207	75	1087	77	1069	72	1239	62	1078	68
	min.	939	67	822	58	718	51	664	42	848	43	621	38
	année	(58)	(50)	(58)	(61)	(43)	(39)	(50)	(58)	(61)	(62)	(42)	(36)

TABLEAU 13

MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES DES PRECIPITATIONS (1956 à 1963)

	KANDE	TAKPAMBA	MANGO	BARKOISSI	BORGOU
Janvier	2	4	0	0	0
Février	12	13	5	5	7
Mars	20	20	9	10	10
Avril	88	89	66	63	96
Mai	118	124	128	107	127
Juin	142	150	144	123	173
Juillet	184	146	172	145	146
Août	236	218	223	228	286
Septembre	274	270	274	252	294
Octobre	124	134	61	72	67
Novembre	34	29	12	11	6
Décembre	4	11	2	8	8
Année	1249	1207	1096	1032	1243

TABLEAU 14

NOMBRE DE JOURS DE FORTES PLUIES ET MAXIMA EN 24 HEURES

	KANDE			MANGO			DAPANGO		
	50 mm	100 mm	max. 24 h.	50 mm	100 mm	max. 24 h.	50 mm	100 mm	max. 24 h.
Janvier	0	0	31,3 (1955)	0	0	47 (1946)	0	0	6,6 (1946)
Février	0	0	26,3 (1947)	0	0	21,5 (1939)	0,04	0	60,1 (1947)
Mars	0,10	0	55,4 (1952)	0,07	0	57,3 (1926)	0,04	0	85,3 (1936)
Avril	0,10	0,05	110,0 (1948)	0	0	48,7 (1931)	0,08	0	72,3 (1938)
Mai	0,38	0,05	110,5 (1950)	0,43	0	95,3 (1957)	0,25	0	65 (1935)
Juin	0,62	0,14	110,3 (1950)	0,27	0	80,5 (1938)	0,54	0,08	137,5 (1947)
Juillet	0,67	0,05	110,0 (1949)	0,47	0,07	153,0 (1939)	0,58	0	89,5 (1947)
Août	0,86	0,19	130,2 (1949)	0,10	0,10	140,3 (1937)	0,92	0,08	115,6 (1947)
Septembre	0,90	0,19	120,5 (1949)	0,63	0,03	107,3 (1946)	0,63	0	83,1 (1959)
Octobre	0,24	0,10	130,0 (1949)	0,03	0	56,0 (1929)	0,04	0	65,7 (1934)
Novembre	0,05	0	90,5 (1949)	0,03	0	80,0 (1921)	0	0	12,3 (1951)
Décembre	0,05	0	92,5 (1952)	0	0	30,0 (1930)	0	0	12,5 (1956)
Année	3,97	0,77	130,2	3,03	0,20	153,0	3,12	0,16	155,6

Les moyennes décennales progressives ont été établies pour les stations de KANDE et MANGO. Les courbes de variations obtenues (figure 13) montrent une allure sinusoïdale de période 10 à 11 ans, elle-même enveloppée d'une tendance à l'augmentation. Selon ces hypothèses, on se trouverait actuellement dans une période relativement sèche, qui suivrait une période précédente relativement humide, mais avec une tendance générale vers des pluviosités plus fortes.

On a réuni dans le tableau 14 les données relatives aux nombres de jours de fortes pluies (supérieures à 50 mm, 100 mm) ; ainsi que les maxima en 24 heures pour les stations de KANDE, de MANGO et de DAPANGO, où le nombre d'années d'observations est suffisant. Si dans l'ensemble ces données se recoupent avec celles des moyennes mensuelles, elles permettent néanmoins de remarquer une certaine fréquence de pluies supérieures à 50 mm, au mois de Mars à MANGO, qui ne montrait pas le tableau 17. Enfin, on peut constater que les régimes de précipitations sont plus homogènes à KANDE et DAPANGO, qu'à MANGO, ceci montrant une nouvelle fois l'anomalie du climat de cette dernière action.

Il a semblé intéressant de rassembler dans le tableau 15 les données relatives aux nombres de mois de l'année présentant des précipitations totales supérieures à 100 millimètres, comprises entre 50 et 100 millimètres, comprises entre 10 et 50 millimètres, inférieures à 10 millimètres. L'indication des mois concernés est figurée par des chiffres romains. Cela montre que la saison des pluies

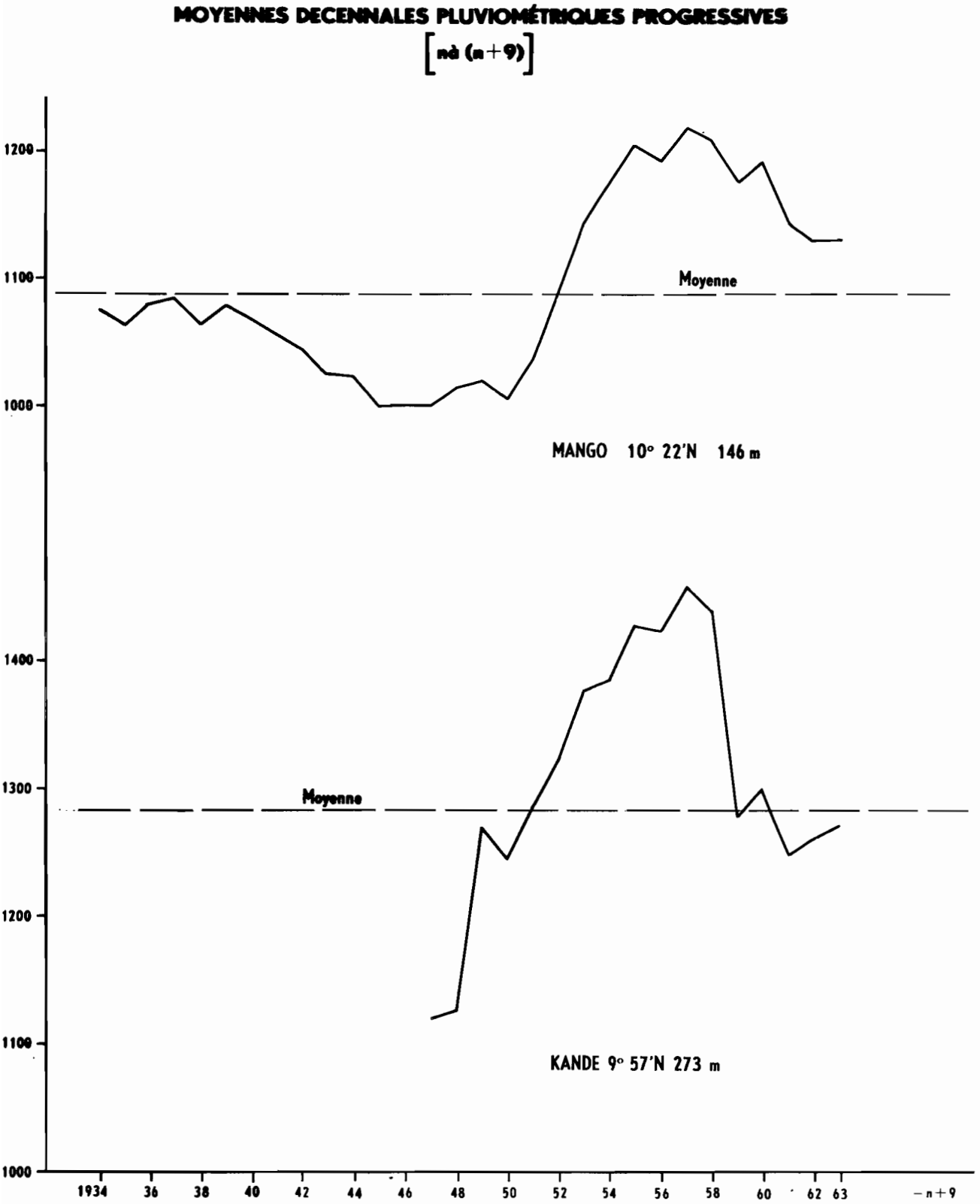

MOYENNES DECENNALES PLUVIOMÉTRIQUES PROGRESSIVES
[nà (n+9)]
1200
1100
1000
Moyenne
MANGO 10° 22'N 146 m
1400
1300
1200
1100
1000
Moyenne
KANDE 9° 57'N 273 m
1934
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
63
-n+9

Figure 13

est plus courte quand on passe du Sud-Est au Nord-Ouest, tandis que la saison sèche est plus accentuée. MANGO, avec 4 mois avec moins de 10 millimètres, et 5 avec plus de 100 millimètres, montre encore son anomalie climatique. Le pourcentage des précipitations de saison des pluies sur les précipitations totales reste voisin de 85 % pour toutes les stations, ce qui est une caractéristique du climat soudano-guinéen. Il convient enfin de remarquer que la pluviométrie annuelle et mensuelle est très variable d'une année à l'autre, ce qui prend une certaine importance dans le cas de culture ayant des besoins en eau, élevés et réguliers.

TABLEAU 15

NOMBRE DE MOIS A PLUVIOMETRIE DONNEE						
	KANDE	TAKPAMBA	MANGO	BARKOISSI	BORGOU	DAPANGO
Mois sup. à 100 mm	6	6	5	5	5	5
	V à X	V à X	V à IX	V à IX	V à IX	V à IX
Mois de 50 à 100 mm	1	1	2	2	2	1
	IV	IV	IV X	IV X	IV X	X
Mois de 10 à 50 mm	2	4	1	2	2	2
	III XI	II-III XI-XII	III	III XI	III XI	III IV
Mois inf. à 10 mm	3	1	4	3	3	4
	XII à II	I	XI à II	XII à II	XII à II	XI à II

3. Hygrométrie, Vents

L'hygrométrie n'a été mesurée qu'à MANGO. Les résultats de dix années d'observations sont consignés dans le tableau 16. Les mois à plus basse hygrométrie sont ceux où souffle généralement un vent très sec, l'harmattan. On remarque également qu'en saison des pluies elle est élevée, d'où un fort contraste entre les deux saisons.

TABLEAU 16

MOYENNES D'HUMIDITE A MANGO

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
max.	43	43	65	78	89	95	96	97	97	96	93	58	78
moy.	29	29	44	56	67	77	80	82	80	73	61	40	59
min.	15	15	22	34	44	59	63	66	63	49	20	21	40

L'harmattan peut se manifester de Novembre à Avril, mais sa durée moyenne est d'environ trois mois, en Décembre, Janvier et Février. Il souffle du Nord au Nord-Est suivant les années, et sa vitesse, très variable d'une année à l'autre, va de un à huit mètres par seconde, avec une moyenne pondérée de quatre mètres par seconde.

Les périodes où souffle l'harmattan sont souvent caractérisées par le phénomène de la "brume sèche", qui a une action sur le rendement de l'énergie solaire. Elle se manifeste pendant deux mois et demi en moyenne, et suit les variations de l'harmattan. Elle peut durer de 14 à 42 jours, avec une moyenne annuelle de 24 jours.

4. Insolation

Les observations couvrant cinq années à MANGO donnent un total moyen de 2 805 heures pour l'année, dont les moyennes mensuelles figurent dans le tableau 17.

TABLEAU 17

NOMBRE D'HEURES D'INSOLATION
(moyennes mensuelles)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
273	250	258	232	252	215	160	130	158	293	296	288

5. Evaporation

L'évaporation d'une nappe d'eau libre a été mesurée sur quelques années à PAIOKOU près de MANGO et à KANDE. Les résultats, qui doivent être considérés comme provisoires, sont consignés dans le tableau 18.

Néanmoins, à partir de ces données, on a construit la courbe d'évapotranspiration potentielle (selon Prescott), qui permet de calculer d'une manière approximative le drainage de saison des pluies et le déficit en eau de saison sèche, en supposant, d'une manière arbitraire, que la quantité d'eau que peut emmagasiner le sol avant drainage est de 100 millimètres.

Le tableau 19 réunit ces résultats pour les stations de MANGO et de KANDE, déduits des graphiques des figures 14 et 15

TABLEAU 18

EVAPORATION - EVAPOTRANSPIRATION

E = évaporation d'une nappe d'eau libre (bac Colorado) en mm

$E' = E^{0,75}$ = évaporation du sol couvert de végétation en mm

	MANGO		KANDE	
	E	E'	E	E'
Janvier	216	178	287	220
Février	246	196	302	229
Mars	288	221	285	219
Avril	279	216	243	195
Mai	244	195	202	169
Juin	149	135	164	145
Juillet	103	102	132	123
Août	86	86	109	107
Septembre	80	80	112	109
Octobre	160	142	152	137
Novembre	191	163	179	155
Décembre	193	164	209	174
Année	2235	1828	2378	1915

N.B. Pour MANGO, observations à PAIOKOU en 1959, 1960, 1961, 1963, pour KANDE, observations en 1962, 1963.

TABLEAU 19

Station	Pluies	Evapo-transpiration	Ruissellement et drainage	Déficit en eau
MANGO	1 087 mm	1 828 mm	263 mm	1 062 mm
KANDE	1 284 mm	1 915 mm	206 mm	972 mm

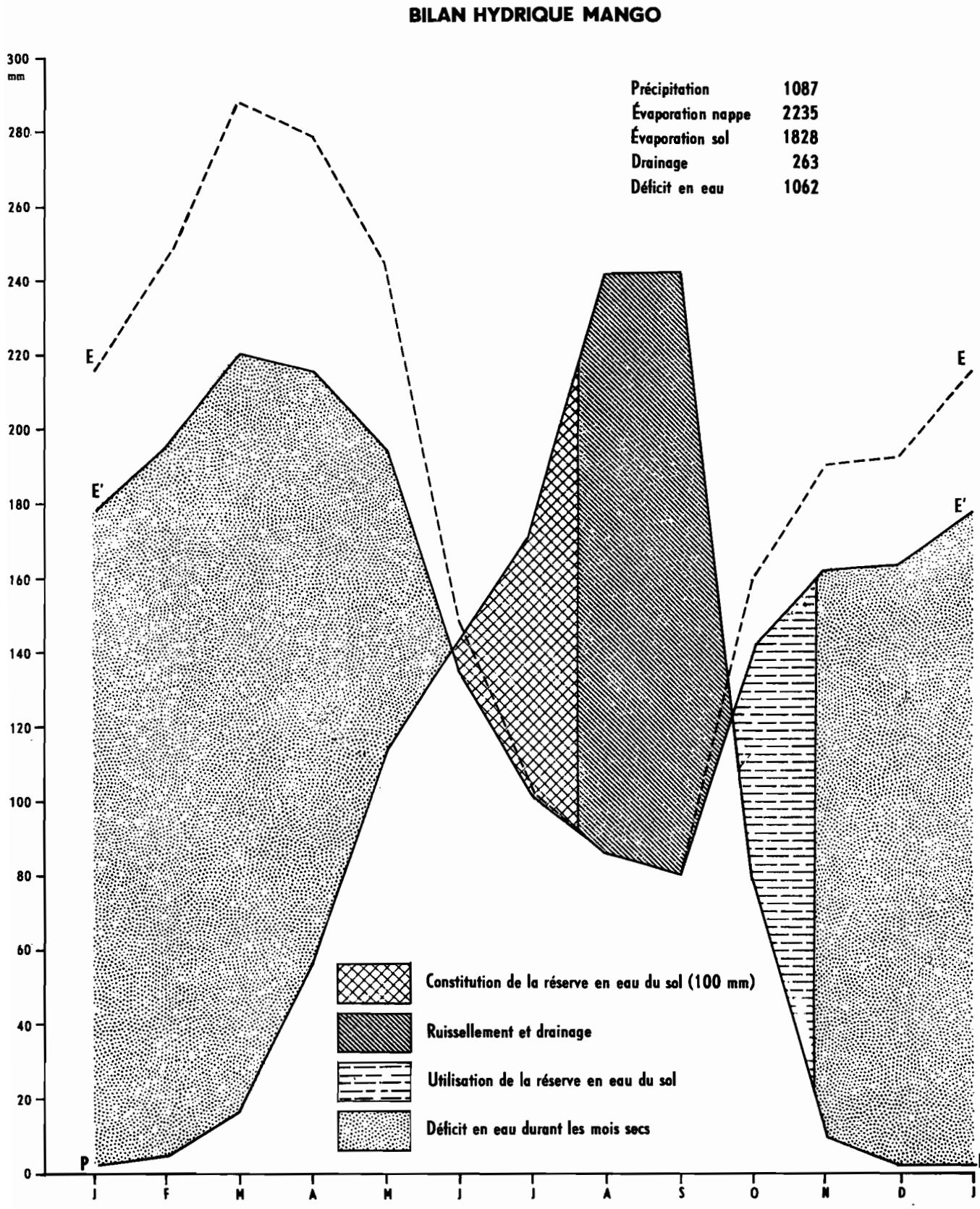

BILAN HYDRIQUE MANGO
300
mm
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Précipitation 1087
Évaporation nappe 2235
Évaporation sol 1828
Drainage 263
Déficit en eau 1062
E
E'
E
E'
P
P
Constitution de la réserve en eau du sol (100 mm)
Ruissellement et drainage
Utilisation de la réserve en eau du sol
Déficit en eau durant les mois secs
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D
J

Figure 14

BILAN HYDRIQUE KANDÉ

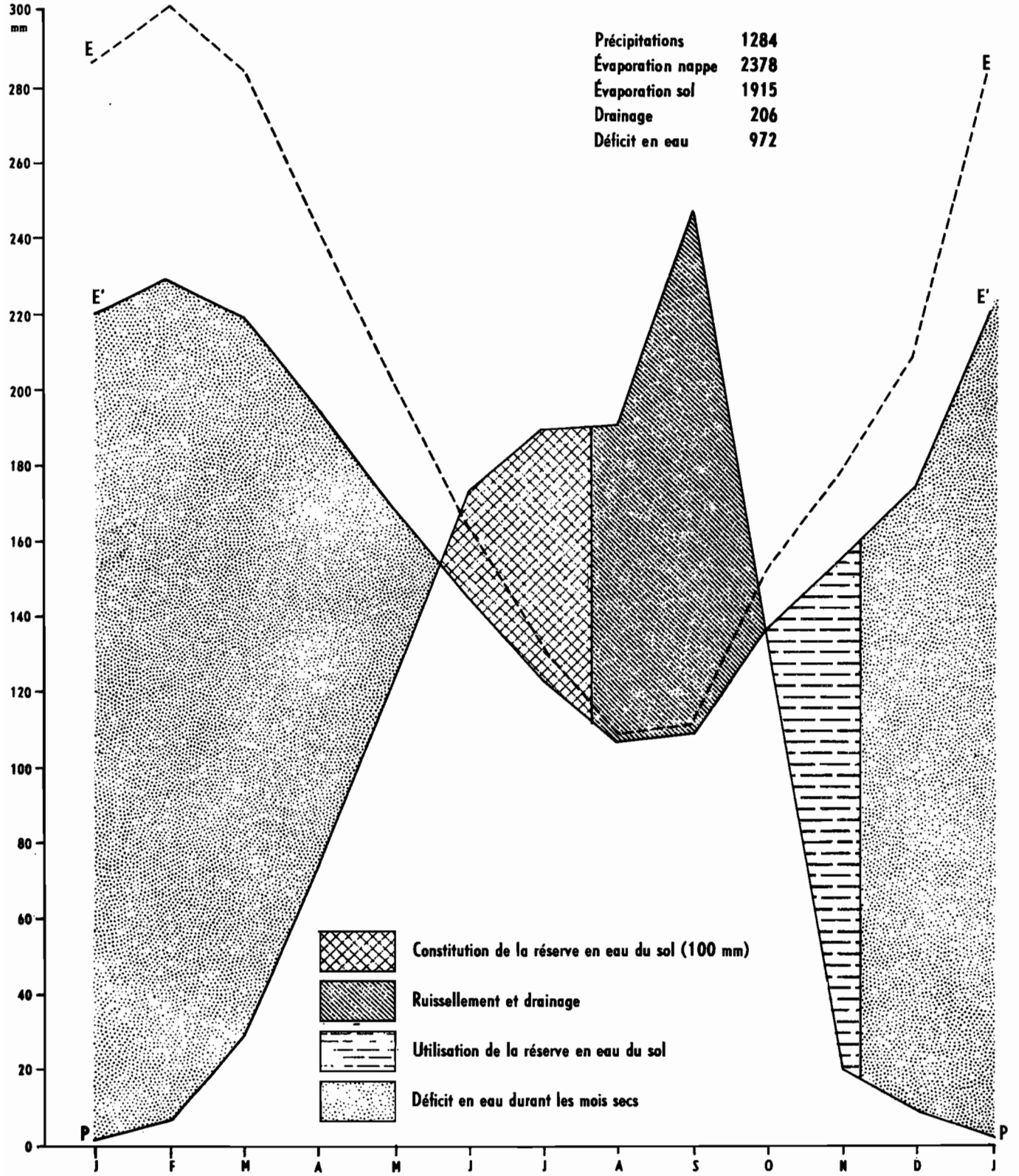


Figure 15

Ainsi, la période utile pour l'alimentation en eau des plantes va de début Juin au 20 Novembre pour la région de KANDE, du 15 Juin au 10 ou 15 Octobre pour celle de MANGO. Ceci est valable pour une prairie et pour des cultures à besoins en eau moyens. Pour des cultures plus exigeantes, notamment le riz, l'évaluation des besoins d'irrigation peut être faite en utilisant une courbe d'évapotranspiration différente calculée à partir de coefficients adéquats.

Par ailleurs, l'indice de drainage de S. HENIN a été calculé, pour ces deux stations, à l'aide de la formule :

$$D = \frac{\gamma p^3}{1 + \gamma p^2} \qquad \gamma = 0,15\ T - 0,13$$

On a ainsi trouvé pour MANGO 240 millimètres, ce qui cadre avec les données de l'évapotranspiration, et 385 millimètres pour KANDE, mais en utilisant les températures relevées à NIAMTOUGOU, ce qui peut être responsable de la différence observée.

6. Action érosive du climat

D'après les études faites sur le bassin-versant de BOUKOMBE (16), les conclusions suivantes ont été dégagées (voir également les conclusions de l'étude du B.V. de KANDE dans la Section "Hydrologie" du présent rapport) :

- on trouve dans les précipitations un pourcentage restreint de pluies fortement érosives sauf en année exceptionnelle ;
- l'importance des intensités instantanées est un meilleur indice du caractère érosif du climat que les volumes des averses ;
- le ruissellement et l'érosion sont notablement plus forts au début de la saison des pluies ;
- les pertes en terre sont nettement plus grandes sur des parcelles venant d'être travaillées ;
- les éléments entraînés comprennent une forte proportion de matière organique et de cations alcalins et alcalino-terreux.

B. GEOLOGIE

1. Roches-mères

La géologie de la région a été étudiée par P. AICARD (1), qui s'est consacré presqu'exclusivement aux différents termes du Précambrien ; pour les formations postérieures, nous avons utilisé les données de JUNNER dans BATES (6).

Il ressort de ces études que la zone cartographiée comprend pour plus de la moitié des formations schisto-gréseuses du Cambrien (Voltaien des géologues du GHANA) et que le reste est constitué de trois séries précambriennes :

- grès de Buem
- schistes de KANDE-BOUKOMBE
- quartzites de l'Atacorien.

Ces formations seront étudiées dans l'ordre chronologique qui correspond à leur apparition sur le terrain quand on se déplace du Sud-Est vers le Nord-Ouest (figure 16).

Quartzites de l'Atacorien

On rencontre les quartzites dans le coin Sud-Est de la zone et sur une grosse butte un peu à l'écart vers l'Ouest, le mont BEHAO. Il s'agit d'une épaisse formation légèrement métamorphique, dont le pendage assez marqué, 30 à 60°, est orienté N-NW à S-SE.

Le grain est fin et des paillettes de muscovite donnent un aspect brillant à la roche. Elle se délite en gros blocs parallélipipédiques compacts.

Le principal mode d'altération semble être la désagrégation mécanique, mais on rencontre dans les éboulis une certaine proportion de terre fine. Néanmoins, on ne trouve pas de sol très évolué sur les quartzites.

NORD TOGO - CARTE DES FORMATIONS GÉOLOGIQUES
(d'après AICARD 1956)

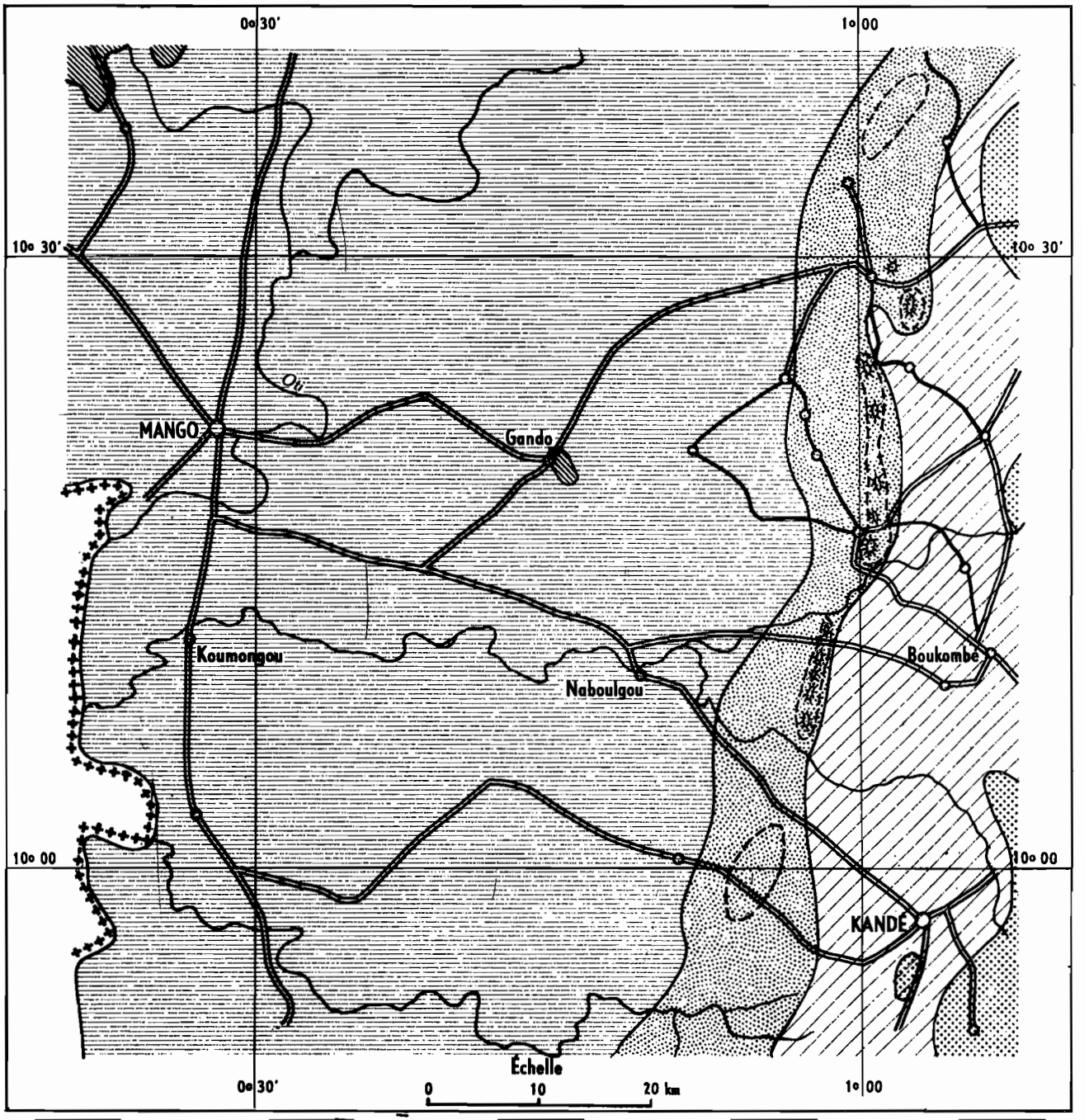


Figure 16

Schistes de KANDE-BOUKOMBE

Cette formation, qui fait suite à l'Atacorien vers l'Ouest, traverse la zone en une bande de 12 à 15 kilomètres de large, limitée à l'Est par les falaises de l'Atacora et à l'Ouest par les couches gréseuses du BUEM, qui les recouvrent en discordance. Il s'agit principalement de chloritoschistes et de séricitoschistes dont le pendage est presque vertical. Il semble qu'ils soient traversés de micaschistes, ainsi que de veines quartzeuses. Un affleurement à 200 mètres à l'Est d'ATALOTE montre des fragments de micaschiste à la base des grès du BUEM. Le recouvrement ne semble pas total et l'on rencontre encore des schistes analogues à ceux de la série KANDE-BOUKOMBE dans la zone du BUEM, à moins qu'il ne s'agisse de formation interstratifiées dans les grès.

L'altération des schistes est assez poussée, laissant d'épais résidus quartzeux. L'érosion est très active, mais les affleurements ne sont généralement visibles que dans les marigots.

Grès du BUEM

Ils constituent, eux aussi, une bande orientée grossièrement Nord-Sud, d'une largeur moyenne de 20 à 25 kilomètres selon AICARD (1) ; près de KANDE, cette largeur se réduit de 13 à 15 kilomètres. Ils reposent en discordance sur les schistes de KANDE, mais semblent en continuité avec les schistes de la série de MANGO.

La roche est un grès quartzite traversé de très nombreux filonnets de quartz, avec parfois des intercalations de jaspe, dont on peut voir des fragments dans les marigots.

L'altération est surtout une désagrégation mécanique, qui produit des blocs d'assez grandes dimensions, ainsi que des débris plus fins, jusqu'à la taille des sables, qui forment des épandages au pied des collines.

Il est possible qu'une altération plus poussée des couches à jaspe ait amené la formation de certaines cuirasses, que l'on observe sur quelques hauteurs.

Schistes et grès de SANSANNE-MANGO

Ces formations ne représentent qu'une fraction de la série Voltaïenne dont la chronologie est due à JUNNER (1946) ; elle présente de haut en bas :

V 3 b	Upper massive sandstones	= grès supérieurs de BOMBOUAKA
V 3 a	Thin bedded sandstones	= sans équivalent au TOGO
V 2 b	Obosum beds	= sans équivalent au TOGO
V 2 a	Oti beds	= schistes et grès de MANGO
V 1	Basal sandstones	= grès inférieurs de DAPANGO.

JUNNER définit les couches d'Oti (Oti beds), comme constituées de pélites vertes à altération jaune, de conglomérats et de grès.

Grès à stratification horizontale et pélites ou schistes argileux surtout, forment les couches de MANGO. On ne rencontre pas les calcaires et les conglomérats observés au GHANA. Cependant, par analogie, on peut classer les couches d'Oti dans le Cambrien, ou au plus tôt dans l'Infracambrien (R. FURON, 7). Les grès supérieurs se rattachent alors au passage Silurien-Dévonien.

En aval de MANGO, près de NIAMBADE, on peut observer la succession, de haut en bas ; schistes argileux, grès tendre, grès dur, dont l'érosion différentielle produit des pentes de plus en plus fortes sur les bords de l'OTI. En sus de la variation verticale de la nature des couches, il existe aussi des variations latérales avec tous les intermédiaires entre grès et pélites.

Les grès sont à grain fin, à litage marqué ; leur altération produit des cupules de 5 à 10 centimètres de rayon, ainsi que des plaquettes. Les pélites contiennent généralement de fins grains de quartz ; elles se délitent en petites cupules de 1 à 2 centimètres, ainsi qu'en fines plaquettes en milieu bien drainé, mais elles donnent naissance à des argiles bariolées en zone gorgée d'eau une partie de l'année.

Le pendage général semble être N-NW à S-SE dans la région de MANGO ; vers NABOULGOU et plus près de KANDE, on assiste à un redressement des couches, jusqu'à un pendage subvertical, peut-être dû au contrecoup du soulèvement de la chaîne de l'ATACORA. Une coupe dans un cirque d'érosion près de PANGA-OSSACRE montre des strates redressées de schistes et de grès plus grossiers. Ces derniers grès, dont la situation stratigraphique n'a pu être mise en évidence, semble prendre la zone en enfilade, direction approximativement N-S, vers OSSACRE-PANGA, KOUNTOUARE, BAOULE, MOGOU. Ils semblent disparaître au Nord de ce dernier village.

Le tableau 20 donne les résultats d'analyses totales pour des échantillons de grès et de schistes.

TABLEAU 20

COMPOSITION CHIMIQUE DE QUELQUES FORMATIONS GEOLOGIQUES

	Schistes MANGO	Schistes GHANA	Grès GHANA
SiO_2 (résidu)	34,24 %		
SiO_2 (combinée)	28,26 %	65,50 %	51,96 %
Al_2O_3	14,31 %	15,48 %	14,37 %
Fe_2O_3	7,25 %	2,45 %	21,26 %
MgO		2,48 %	traces
CaO		0,66 %	0,87 %
K_2O		3,76 %	-

Aux formations mentionnées ci-dessus font suite des dépôts plus récents, alluvions anciennes, récentes, actuelles.

Alluvions anciennes

Des alluvions anciennes, déjà fortement attaquées par l'érosion, sont visibles, en particulier dans la vallée de l'OTI ; elles sont largement représentées sur la rive gauche mais un peu moins sur la rive droite. Elles sont formées de sédiments sablo-argileux, et montrent à leur base des galets roulés de quartz généralement recouverts d'une formation ferrugineuse indurée. Une véritable brèche ferrugineuse a également été observée. Des traces de ces alluvions anciennes se retrouvent un peu partout par suite de la présence de galets roulés jusqu'à une altitude assez élevée, par exemple à la cote 160 ; le lit mineur de l'OTI se situant maintenant à ce niveau aux environs de la cote 115.

Alluvions récentes

En raison du fort décapage des alluvions anciennes, les alluvions récentes ont une plus grande extension. Elles recouvrent parfois les premières, par exemple près de la KOUMANGOU, au Sud de PAÏOKOU. Il s'agit de sédiments sablo-limoneux à limono-sableux fins.

Alluvions actuelles

Uniquement situées le long des deux principaux cours d'eau, l'OTI et la KOUMANGOU, les alluvions actuelles sont constituées de dépôts sableux ou sablo-limoneux ; elles tendent à se fixer grâce à la végétation ripicole.

2°- Géomorphologie

Trois grandes régions ont été définies dans l'introduction - elles seront maintenant décrites en détail.

Région montagneuse de KANDE

La région est dominée au Sud-Est par l'escarpement de l'ATACORA qui constitue la bordure Ouest du massif KABRE. Une faille est probablement à l'origine de l'abrupt de 350 à 400 mètres, une autre du décrochement vers l'Ouest du mont BEHAO. Les pentes sont sub-verticales vers le sommet, passent à 60 pour cent dans la partie moyenne, formée de gros éboulis de quartzites, puis à 25 pour cent dans la partie basse, aux éboulis moins grossiers, enfin 5 pour cent sur un glacis dont la plus grande partie a été enlevée par l'érosion, et dont il reste un lambeau où passe la route KANDE-NIAMTOUGOU avant de gravir la montagne.

Les montagnes dominent une sorte de pédiplaine formée dans les schistes de KANDE-BOUKOMBE, assez fortement érodés, où pointent quelques rares collines dues à des noyaux de micaschistes. Les versants sont presque partout formés d'accumulations quartzeuses plus ou moins grossières suivant leur proximité des quartzites. Des placages colluviaux anciens, disséminés, peuvent être l'indice d'un climat antérieur plus humide.

A l'Ouest du BEHAO, la pédiplaine disséquée se présente comme une suite de collines allongées, entre les cotes 200 et 260 avec de rares reliefs tabulaires fossilisés par une cuirasse ferrugineuse, comme à la "montagne Kouwir", à 4 kilomètres 500 de KANDE, sur la route KANDE-MANGO, à la cote 245, et au Sud d'ATALOTE, au contact des grès du BUEM.

Vers l'Ouest, la pédiplaine est dominée par une ligne de hauteurs, de 200 mètres de commandement aux monts Nattiwah, de 50 à 60 mètres seulement dans la région d'ATALOTE, due aux grès du BUEM. Les sommets des collines sont formés de gros blocs de plus d'un mètre, souvent mêlés de débris de cuirasse, dans le cas des collines les plus basses. Les collines du BUEM sont généralement entourées d'épandages sableux, dus à leur désagrégation. Entre les monts, les collines basses sont de relief plus doux, et les schistes apparaissent dans les talwegs. Les formations du BUEM semblent donc avoir été fortement dégagées par l'érosion.

Région des plateaux et de la KOUMANGOU

Contre la bordure de grès de la zone précédente viennent buter les formations du Voltaien, plus spécialement les "schistes et grès de SANSANNE-MANGO". Elles ont donné naissance à un relief tabulaire monoclinal aujourd'hui fortement entamé par l'érosion, mais dont différentes surfaces, fossilisées par des cuirasses, sont encore bien visibles, à différentes altitudes, de la cote 220 le long de la route ATALOTE-KOUMANGOU et vers GANDO-NAMONI, à la cote 120, de chaque côté de la KOUMANGOU. Au-dessous des plateaux cuirassés, on rencontre des éboulis cuirassés et surtout des sols squelettiques. Il existe aussi de grands cirques d'érosion, au Nord de la route PAGOUDA-OSSACRE et à l'Ouest de PANGA.

La KOUMANGOU traverse cette région en un cours tourmenté, suivant en général des lignes de fractures et les limites de couches de dureté différente. Les grès affleurent dans son lit sur les deux tiers amont de son parcours dans cette région. Ses alluvions ne sont véritablement importantes que dans les tiers aval. Elles sont de nature sablo-limoneuse.

Néanmoins, l'existence près du poste de cantonniers de NABOULGOU, d'une couche de galets roulés de plus de 2 mètres d'épaisseur, vers la cote 140, ainsi que celle d'épandages de galets ferruginisés sur le sol à la cote 160, à l'Est du village de KOUMANGOU, attestent d'une plus grande activité antérieure de ce cours d'eau. Entre les plateaux cuirassés, le relief est assez disséqué, moins cependant que dans la région de KANDE.

Région de l'OTI

Cette région est caractérisée principalement par la large vallée de l'OTI, qui la traverse dans la direction approximativement Nord-Sud.

La vallée est dominée de reliefs de même nature que la région de la KOUMANGOU, avec des plateaux cuirassés sur schistes et grès. Un de ces plateaux supporte la ville de MANGO, à la cote 120. Au total, on peut retenir dans toute la région schisto-gréseuse 5 surfaces fossilisées par des cuirasses, aux cotes approximatives 220, 180, 160, 140 et 120, soit, par rapport au cours de l'OTI

à l'étiage, aux cotes + 5, + 25, + 65, + 105. En dehors des plateaux de la cote 120, assez fréquents non loin de l'OTI, on rencontre ceux de la cote 140 le long de la route KANDE-MANGO, vers le km 12, entre l'OTI et la KOUMANGOU, ceux de la cote 160 vers DOUNGOU, toujours entre l'OTI et la KOUMANGOU ; enfin ceux des cotes 180 et 220 sont mieux conservés dans la région de la KOUMANGOU.

Si l'explication de cette morphologie en gradins par l'action de cycles d'érosion successifs est assez séduisante, il n'est pas exclu qu'elle soit due à la superposition de couches géologiques plus schisteuses et plus gréseuses, les couches schisteuses donnant préférentiellement naissance à des horizons cuirassés. On trouverait donc plutôt des schistes dans les zones actuellement planes, et des grès sur les pentes. Une étude stratigraphique détaillée serait nécessaire pour étayer cette hypothèse. Néanmoins, il est permis de penser que la différence de dureté des couches géologiques a induit le travail de l'érosion pour l'obtention du modelé actuel.

Sur les plateaux concrétionnés et cuirassés, on observe un certain nombre de vastes dépressions fermées, inondées en saison des pluies, présentant un début d'altération argileuse des schistes.

La vallée de l'OTI est assez large et atteint 6 à 7 kilomètres vers MANGO. C'est le lit majeur de la rivière témoin d'un débit certainement considérablement plus grand dans une époque antérieure. Recouvrant les formations schisto-gréseuses, ou au milieu même de la zone alluviale, les alluvions anciennes forment des collines peu accentuées, au relief estompé, aux environs de la cote 120.

Les alluvions récentes forment de grandes plaines, soit dans la vallée même de l'OTI, où elles forment une terrasse moyenne, soit dans les vallées adjacentes.

Les alluvions actuelles forment des bourrelets le long des deux principales rivières, isolant des bras et des zones marécageuses.

C. TOPOGRAPHIE, HYDROGRAPHIE

Dans la région de KANDE, en dehors des reliefs montagneux, de l'ATACORA et du BUEM, les collines les plus hautes, comme celle où est bâtie la ville de KANDE, ont des pentes comprises entre 10 et 15 pour cent. Sur les zones plus aplanies, elles varient de 1 à 5 pour cent. Au-dessus des marigots, elles passent à 10 pour cent.

Les marigots sont très nombreux, disséquant fortement les reliefs. Entre la "falaise" de l'ATACORA et le mont BEHAO, se situe une zone de partage des eaux entre le bassin de la KOUMANGOU (ou KERAN) et celui de la KARA, qui coule au Sud de la zone prospectée. L'érosion régressive causée par les affluents de la KARA semble être plus considérable que celle observée dans les bassins de la KERAN et de la KOUMANGOU, le long de la TIAGANA, affluent de la KARA, les pentes ont pour valeur 2,2 pour cent entre les cotes 260 et 240, et 0,7 pour cent entre les cotes 240 et 220, tandis que pour le HIDENWOU, affluent de la KOUMANGOU, elles sont respectivement de 1,4 et 0,4 pour cent.

Dans la région des schistes et grès, les plateaux ont une pente générale de 0,3 à 0,4 pour cent. La contre-pente avoisine 10 pour cent sous les bordures cuirassées. Les versants ont une pente de 1,2 à 1,5 pour cent qui passe à 3,0 pour cent au-dessus des marigots. Les zones alluviales sont à peu près horizontales ou à très faible pente, par exemple dans la plaine de PAÏOKOU, la pente générale n'est que de 0,04 pour cent.

La zone est traversée par deux grandes rivières, la KOUMANGOU, au cours grossièrement orienté E-W, l'OTI au cours NNE-SSW. Ces deux cours d'eau sont des tributaires de la VOLTA et sont les seuls de la région à être régulièrement alimentés en eau, avec étiages assez faibles.

Après sa sortie du massif de l'ATACORA, la KOUMANGOU a un cours à peu près rectiligne sur les schistes de KANDE. Elle traverse ensuite les hautes collines des grès et pénètre dans la zone du VOLTAÏEN ; son cours est alors très sinueux, par une adaptation à la structure. Sur la rive droite, elle reçoit successivement la KOUMAGOU, rivière assez importante qui prend sa source au DAHOMEY dans l'ATACORA, puis le YAWENI et le WAPOTI, de moindre importance, qui viennent des plateaux cuirassés. Sur la rive gauche, elle reçoit la TCHAMBAGE, la KOUPENI, le KANKANGBE, le BALONGO et la DJAWAKA. Vers son confluent avec l'OTI, la KOUMANGOU divague dans ses alluvions en faisant des méandres.

L'OTI est depuis longtemps dans les "schistes de MANGO" quand il pénètre dans la zone prospectée ; sa vallée est large et il passe rarement au voisinage des zones cuirassées, sauf au pied de la ville de MANGO. Sur sa rive droite, il reçoit le SANGABRE, le KOINGA, la NAWAKASSOU, le KOMANDOUTI et le MANIADJOTI, dont les vallées s'élargissent beaucoup plus au Sud et sont en continuité avec la plaine alluviale de l'OTI. Il en est de même pour les affluents de rive gauche, le SILEBONGO, le NADJARE, le NTANE et le NATIRI, dont les basses vallées sont inondées par les fortes crues de l'OTI.

D. VEGETATION ET FAUNE

L'aspect de la végétation de toute la région prospectée est désolé, surtout en saison sèche après le passage des feux de brousse ; en saison des pluies, la reprise donne une impression plus heureuse qui masque la réalité. Si l'on se réfère au climat actuel, la flore climacique doit être soudanaise à soudano-guinéenne ; cependant, la présence de certains peuplements restreints, indices d'une flore plus humide, et l'évolution ancienne ferrallitique de certains sols observés, suggèrent que la végétation actuelle est le produit de la dégradation d'une forêt primitive, due sans doute partiellement à une variation du climat, très certainement à une utilisation extensive des terres, et aux feux de brousse périodiques. Hormis quelques formations ripicoles plus denses, la formation communément observée est une savane arborée. Il convient de décrire séparément les régions de KANDE et de MANGO.

Dans la zone de KANDE, la plus intensivement exploitée, ne subsistent pratiquement que les espèces résistantes aux feux et conservées pour une utilisation humaine et pastorale. Dans celle de MANGO, au sens large, subsistent des zones peu cultivées et le feu est le principal agent de sélection.

Selon un inventaire botanique, tiré de l'étude de P. WILLAIME (16), effectué à BOUKOMBE, dans une région très proche de KANDE, géologiquement et climatiquement identique, on rencontre les espèces suivantes :

- sur les sols profonds non graveleux

  Adansonia digitata (Baobab)
  Parkia biglobosa (Néré)

- près des marigots

  Anona senegalensis
  Parkia biglobosa

- sur les sols graveleux des collines

  Adansonia digitata
  Dyospyros mespiliformis
  Anogeissus leiocarpus
  Bauhinia Thoningii
  Butyrospermum Parkii (Karité)
  Tamarindus indica
  Anona senegalensis

avec une strate herbacée comprenant :

  Cymbopogon proximus
  Loudetia togoensis
  Andropogon pseudopricus
  Pennisetum pedicellatum
  Pennisetum polystachium

Notons enfin un beau peuplement de Terminalia sur le mont BEHAO au Sud-Ouest de KANDE.

La région de MANGO a fait l'objet d'un inventaire de A. AUBREVILLE (4), dont nous donnerons les principaux éléments. La savane arborée, au-dessus de sa couverture herbacée de Graminées communes, renferme les espèces suivantes :

- espèces dominantes :

  Butyrospermum Parkii (Karité)
  Combretum Dirinible
  Strychnos spinosa
  Gardenia erubescens

- espèces courantes :

Acacia Samoryana
Bauhinia Thoningii

- espèces secondaires :

Bridelia scleronema
Parkia biglobosa (Néré)
Sarcocephalus esculentus
Combretum Sokodense
Terminalis macroptera
Tamarindus indica
Anona senegalensis
Adansonia digitata
Acacia Sieberiana
Dyospyros mespiliformis
Khaya senegalensis (Caïlcédrat)
Anogeissus leiocarpus
Entada africana
Bombax costatum (Kapokier)
Daniela Oliveri

En ce qui concerne les sites préférentiels de ces diverses espèces, les remarques suivantes ont été faites :

- dans les zones bien drainées et à sol profond, on trouve :

Daniela Oliveri, Entada africana, Butyrospermum Parkii, Pteroscarpus luceus, Anogeissus leiocarpus.

- dans les zones moyennement à mal drainées, on observe :
Terminalia macroptera, Bauhinia Thoningii, Gardenia Erubescens, Sapium Grahamii, Imperata cylindrica..

Enfin, sur les cuirasses, à côté de Nérés et Karités rabougris, on trouve Cochlospermum tinctorium, ainsi que quelques palmiers rôniers.

Les espèces arborées ne présentent de fort développement que sur les sols profonds et assez peu concrétionnés, ainsi que sur les alluvions dans les formations ripicoles.

En dehors des espèces naturelles, on peut citer des arbres de plantation, Manguiers, Kapokiers, Caïlcédrats, ainsi que Palmiers à huile en site très humide.

La faune est peu représentée dans la région de KANDE, hormis quelques rares termitières en sol non graveleux. On signale quelques dégâts aux cultures dus à des rongeurs. Par contre, les animaux domestiques, chèvres en particulier, provoquent des dommages à la flore persistante, quand ce n'est pas aux cultures, de manioc en particulier.

Dans la région de MANGO, les termitières en cônes existent sur tous les sols suffisamment drainés, même au-dessus des zones cuirassées. Elles représentent un pour cent de la surface dans la série de DOUVO.

Dans les zones mal drainées, le phénomène le plus caractéristique est celui de la présence d'une multitude de buttes construites par les rejets de terre des vers fouisseurs. Ces buttes semblent être analogues à celles trouvées dans les "sols-dentelles" au Nord CAMEROUN (voir planches).

Ces buttes, de forme grossièrement arrondie, peuvent atteindre jusqu'à 40 centimètres de haut, pour un diamètre qui approche parfois de 80 centimètres. Leur construction semble être due à la montée des eaux d'inondation dans les dépressions, les vers s'efforçant de maintenir leur sommet au-dessus du niveau maximum atteint par les eaux ; les vers ne craignent pas l'eau, mais recherchent l'oxygène (7). Le ruissellement suit alors des conduits préférentiels qui ont pour effet de renforcer le relief des buttes.

Ces buttes sont fréquentes sur les sols à surface sablo-limoneuse, les éléments compris entre 0,5 et 0,2 mm étant de préférence déplacés par les vers. On n'en a pas observé dans les sols plus

grossiers ni dans les sols plus argileux. Par contre, la présence de concrétions en faible quantité ne semble pas gêner les vers, et l'on doit pouvoir leur attribuer l'enfouissement à faible profondeur de concrétions d'épandage de certains sols, ce phénomène ayant déjà été observé pour des cailloux (11).

Outre que la circulation est très malaisée dans les zones à buttes, cela risque également d'être un sérieux obstacle à la mise en valeur, la reconstruction des buttes détruites étant très rapide ; une destruction complète de la population de vers pourra être nécessaire. Il convient néanmoins de tenir compte du rôle bénéfique que jouent les vers dans le sol, avant d'en venir à cette extrémité.

Mentionnons pour mémoire la faune de gibiers de toute taille qui parcourt les zones alluviales.

E. FACTEUR HUMAIN

La région de KANDE est peuplée principalement de gens de race Lamba, qui sont cultivateurs et éleveurs ainsi que de Tamberma en moins grand nombre. A part l'agglomération de KANDE, l'habitat est généralement dispersé, les fermes étant disséminées dans la campagne et situées de préférence sur les points hauts : collines ou flancs de montagne.

La région de MANGO est peuplée de gens de race diverses, Tchokossi dans la ville et à proximité, Ngam-ngam dans les campagnes, Peuhls dans la zone de MOGOU ; il existe enfin des Moba vers la lisière Ouest de la zone prospectée. L'habitat est ici plus concentré qu'à KANDE, avec quelques gros villages : GANDO, KOUMANGOU, NAGBENI, .BARKOISSI.

Les Tchokossi sont de médiocres cultivateurs et s'adonnent plutôt au commerce. Les Ngam-ngam sont cultivateurs, mais pratiquent largement la pêche, ssurtout en saison des pluies dans les zones inondées.

Les Peuhls, d'ailleurs en petit nombre, sont uniquement éleveurs. Il convient encore de noter une colonisation de Cabrais venus de la région de LAMA-KARA, qui a échoué, la plupart des colons regagnant leur pays d'origine.

La région de KANDE, plus densément peuplée est corrélativement plus densément exploitée. D'un relief assez accentué, et formée pour la plus grande partie de sols à éléments grossiers, sableux et surtout graveleux, elle est également très touchée par l'érosion, tant climatique par les fortes précipitations, surtout quand elles se produisent au début de la saison des pluies, qu'anthropique, le systhème cultural allant jusqu'à un épuisement du sol avant la mise en jachère.

Il est vrai que la culture en billons, la plus couramment utilisée, est une pratique assez conservatrice, à condition toutefois que les billons soient construits le long des courbes de niveau. Le travail du sol à plat a des effets destructeurs intensifs dès les premières pluies, dans le sens d'une perte importante de matière organique (8). La jachère naturelle semble avoir du mal à se réinstaller.

La région de MANGO est moins intensivement exploitée, mais comprend par contre, une certaine proportion de sols très peu fertiles, cuirassés ou au moins fortement concrétionnés. Les zones alluviales sont par ailleurs peu utilisées. Dans les zones cultivées, l'érosion est peu souvent à craindre, sauf lorsqu'elle s'applique sur des pentes dominant des zones basses utilisables, où elle risque de provoquer un ensablement, les pentes étant généralement dénudées.

Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'action dégradante des feux de brousse tant sur la végétation que sur les qualités intrinsèques du sol. Si cette pratique millénaire ne semble pas avoir, indépendemment de toute autre, d'effet érosif spectaculaire dans les zones à topographie plane, elle est certainement responsable de la dénudation et des ravinements qui se produisent sur les pentes. Par ailleurs, elle provoque toujours un appauvrissement organique et minéral, et indirectement un assèchement du sol, et peut favoriser, au moins dans certains cas, le cuirassement du sol et d'abord la formation de carapaces.

II. LES SOLS

A. CLE GENETIQUE DES SOLS

Les séries de sols déterminés sur le terrain comme présentant en leur sein des ensembles de caractères distinctifs et représentatifs ont été rangées dans une classification génétique dont le cadre est la classification préconisée par G. AUBERT (2-3). Les sols de la région du Nord TOGO se retrouvent ainsi dans quatre grandes "classes" de la classification de G. AUBERT :

Classe I Sols minéraux bruts,

Classe II Sols peu évolués,

Classe III Sols à sesquioxydes et humus bien décomposé,

Classe IV Sols hydromorphes,

tels que définis dans la première partie du présent rapport (IV-B).

Dans la clé, les sols ont été en outre répartis en trois classes de régime hydrique ou "régime d'humidité".

La clé ne fait apparaître que les "séries" qui ont été utilisées pour la cartographie de reconnaissance détaillée (voir infra III-O), à l'exclusion de phases d'érosion ou de régime d'humidité plus détaillées, qui ont seules été utilisées dans les études de détail.

CLE GENETIQUE DES SOLS

Classification Génétique	Régime d'humidité Nom des séries avec leur sigle cartographique		
	BON	IMPARFAIT	MAUVAIS
C - Sols minéraux bruts			
G - Sols d'érosion ou squalettiques			
SG - Sols non hydromorphes			
F - Schistes et grès	SABOUEN ou (Sb)		
C - Sols peu évolués			
G - Sols d'érosion			
SG - Non hydromorphes			
F - Grès et quartzites.....	ATALOTE (Al)		
F - Schistes	DOUNGOU (Dn)		
G - Sols d'apport			
SG - Non hydromorphes			
F - Alluvions sableuses	OTI (Ot)		
F - Colluvions sableuses	AYANDETE (Ay)		
F - Colluvions sur cuirasses ...	PANGOUDA (Pg)		
SG - Hydromorphes			
F - Alluvions sablo-limoneuses ..		KOUMANGOU (Kg)	
F - Colluvions sableuses/ concrétions		NAMOUTE (Nt)	
F - Colluvions sableuses/ cuirasse.....		NANDIKI (Ni)	

CLE GENETIQUE DES SOLS

Classification Génétique	Régime d'humidité Nom des séries avec leur sigle cartographique		
	BON	IMPARFAIT	MAUVAIS
C- Sols à sesquioxydes			
G- Faiblement ferrallitiques			
SG- Non hydromorphes			
F- Schistes	ATETOU (Ae)		
F- Alluvions anciennes	MANIADJOTI (Mj)		
G- Ferrugineux tropicaux lessivés			
SG- Sans concrétions			
F- Schistes	KANDE (Kd)		
F- Alluvions anciennes	SADORI (Sd)		
SG- à concrétions			
F- Alluvions anciennes	KOUKOMBOU (Ku)		
F- Schistes	SOUTE (St)		
	NAWAKA (Nw)		
SG- à carapaces et cuirasses			
F- Alluvions anciennes :			
. à plus d'un mètre		MANIAN (Ma)	
. à plus d'un mètre	TIEKOU (Té)	PADORI (Pd)	
F- Schistes	TCHANAGA (Tc)		
SG- Hydromorphes			
F- Schistes et colluvions		BEHAO (Bh)	
F- Schistes		GBIMBA (Gi)	
C- Sols hydromorphes			
G- à gley ou pseudo-gley d'ensemble			
SG- à taches			
F- Alluvions argileuses			BOKOU (Bk)
SG- à concrétions ou nodules			
F- Alluvions-colluvions sableuses		NABOUAKOU (Nk)	
F- Alluvions limoneuses		BAOULE (Ba)	NAMIELE (Nm)
F- Sable sur argiles		DOUVO (Dv)	KOMANDOUTI (Km)
F- Argile prismatique			DIADONI (Dd)
			SANGBANA (Sn)
F- Schistes		GRAVILLOU (Gr)	PAÏOKOU (Pa)
SG- à carapaces et cuirasses			
F- Schistes			NADOTI (Nd)
G- à pseudo-gley de profondeur			
SG- à taches			
F- Alluvions sablo-limoneuses . . .		NAMENI (Na)	
F- Sablo-limoneux sur sable		TANDJOUARE (Tj)	

B. DESCRIPTION DES SERIES DES SOLS

Les trente-cinq séries étudiées dans la zone ont été groupées en trois régions précédemment définies (I - b). A l'intérieur de chacune des régions, les séries ont été groupées par familles de roches-mères, dont la relation avec le modelé a été démontrée. On a suivi autant que possible, dans l'exposé, le concept de "chaîne de sols" liées à la topographie.

Ainsi, les descriptions des sols d'une région seront coiffées d'un exposé schématique montrant leurs relations dans le cadre des chaînes de sols, relations qui seront explicitées dans l'étude de chaque série.

REGION DE KANDE

Les sols de la région de KANDE sont caractérisés par des roches-mères propres, différentes de celles des autres régions, et par un relief typique et assez accusé. Sur les parties escarpées des roches dures, on trouve des sols peu évolués, sur leurs colluvions des sols évolués quartzeux; sur les roches tendres, on a des sols évolués plus ou moins érodés, et sur les formations alluvio-colluviales anciennes, des sols très évolués eux-mêmes affectés par l'érosion ou le colluvionnement (figure 17).

Au point de vue classification, ces sols se rangent dans les quatre groupes suivants :

- groupe des sols d'érosion
- groupe des sols d'apport
- groupe des sols faiblement ferrallitiques
- groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Les sommets sont en général formés de sols de la série d'ATALOTE, suivis à plus basse altitude de sols des séries de KANDE ou d'AYANDETE, ou les deux successivement. Des zones d'altitude relative moyenne sont le domaine des sols de la série de KANDE, avec çà et là des étendues restreintes de sols des séries d'ATETOU et de BEHAO. Notons enfin, à titre exceptionnel, des formations cuirassées de la série de TCHANAGA, probablement développées sur jaspes intercalées dans les grès de la série du BUEM (voir infra VI-E-E-1).

Les séries de sols spécifiques de la région de KANDE couvrent environ 37 000 hectares, soit 14 % de la surface cartographiée dans le Nord TOGO. La série de KANDE en représente la plus grande partie, soit 80 % ; suivent alors les séries d'ATETOU (9,3 %), d'ATALOTE (5,2 %), d'AYANDETE (2,5 %) et de BEHAO (2,1 %).

SERIE D'ATALOTE (A 1) (1 934 ha)

On observe les sols de cette série uniquement dans la région de KANDE, des falaises de l'ATACORA aux collines de grès du BUEM.

Ces sols sont développés sur les quartzites de l'ATACORA et sur les grès du BUEM, qui se désagrègent en blocs d'assez grandes dimensions. Le colluvionnement grossier est souvent très important.

Quartzites et grès forment des montagnes ou des collines à pente forte, sur lesquelles l'érosion est très intense, d'où un faible développement du profil. Ce dernier est néanmoins plus épais sur les quartzites micacées de l'ATACORA que sur les grès à filons de quartz du BUEM.

La végétation de ces sols est essentiellement arbustive, les arbustes s'accrochant au sol en introduisant leurs racines entre les blocs. Elle est malheureusement régulièrement ravagée par les feux, surtout dans la zone des grès du BUEM, si bien que sur certaines collines les arbustes sont clairsemés et rabougris.

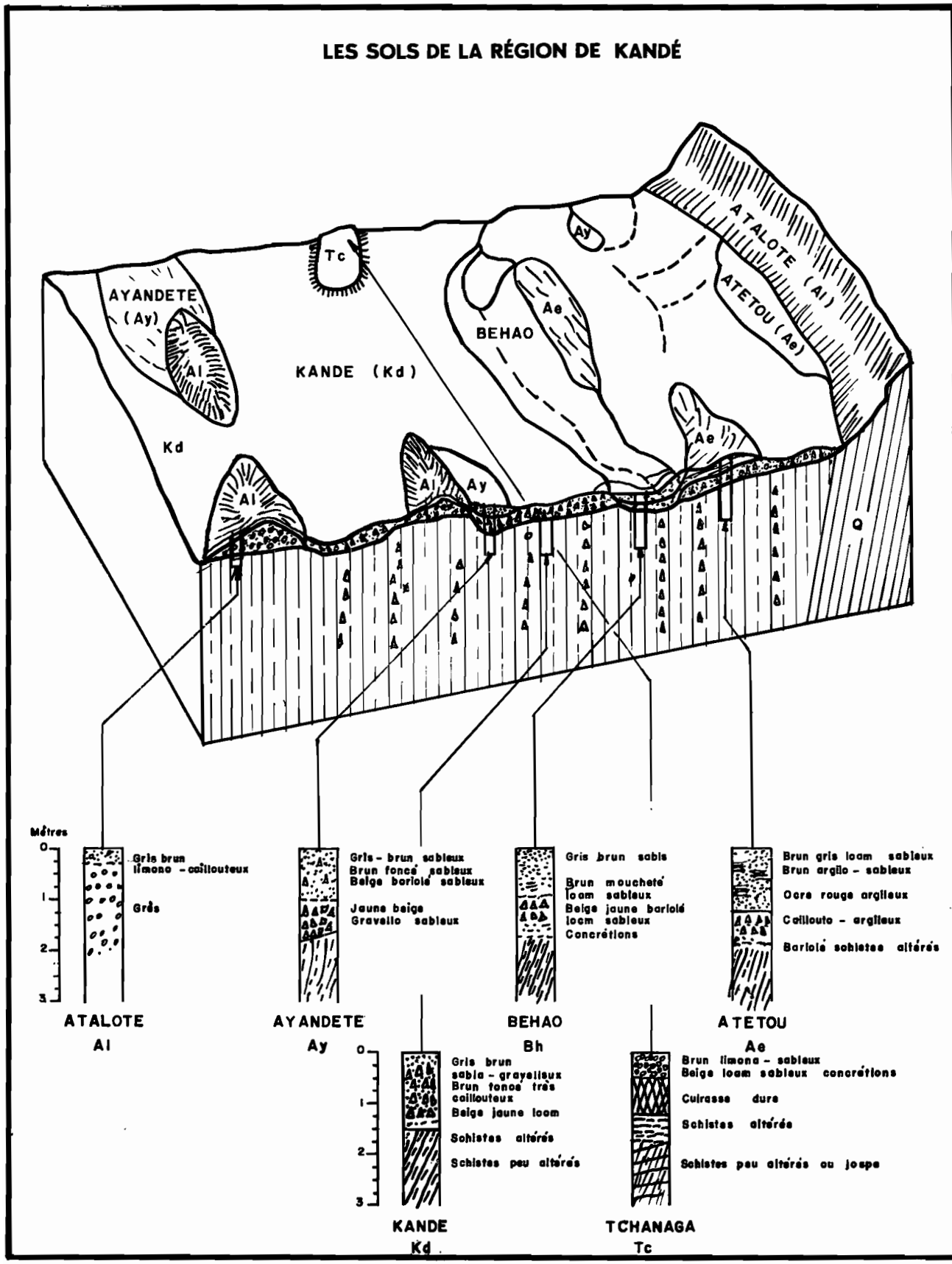

LES SOLS DE LA RÉGION DE KANDÉ
AYANDETE (Ay)
Al
Tc
KANDE (Kd)
Kd
BEHAO
Ae
Ay
ATALOTE (Al)
ATETOU (Ae)
Q
Mètres
0
1
2
3
Gris brun limono - caillouteux
Grès
ATALOTE
Al
Gris - brun sableux
Brun foncé sableux
Beige bariolé sableux
Jaune beige
Gravelle sableux
AYANDETE
Ay
Gris brun sablo - graveleux
Brun foncé très caillouteux
Beige jaune loam
Schistes altérés
Schistes peu altérés
KANDE
Kd
Gris brun sablo
Brun moucheté loam sableux
Beige jaune bariolé loam sableux
Concrétions
BEHAO
Bh
Brun limono - sableux
Beige loam sableux concrétions
Cuirasse dure
Schistes altérés
Schistes peu altérés ou jaspe
TCHANAGA
Tc
Brun gris loam sableux
Brun argilo - sableux
Ocre rouge argileux
Caillouto - argileux
Bariolé schistes altérés
ATETOU
Ae

Figure 17

Morphologie

Sur une pente forte (environ 30 %) sur grès du BUEM, en bordure de la route d'ATALOTE à OSSACRE, on a décrit le profil suivant :

0 à 10 cm 10 YR 3/2, gris-brun foncé ; éléments quartzeux anguleux de la dimension des cailloux mêlés d'un peu de terre fine limono-argileuse ; enracinement moyen ; pH 6,6.

10 à 40 cm 10 YR 6/2 à 5/2, gris-beige à gris-brun clair ; éléments quartzeux grossiers mêlés d'un peu de terre fine ; enracinement moyen ; pH 6,15.

+ de 40 cm horizon de grès altérés peu épais ; pH 5,8.

Sur les quartzites de l'ATACORA, le profil est plus profond, tant à cause d'une altération de la roche qui semble plus friable, que du fait d'un colluvionnement intense. On observe également des teintes plus brunes et ocres.

Existant uniquement sur les deux roches-mères précitées, et à l'exclusion d'autres sols, les sols de la série d'ATALOTE ne présentent aucune relation avec les sols d'autres séries. Ils sont généralement entourés de sols des séries de KANDE et d'AYANDETE.

Grâce à leur position topographique et leur grande perméabilité, ces sols ont un drainage facile. Leur régime est classé comme bon à excellent.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé ; ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- la granulométrie est dominée par la présence d'une forte proportion d'éléments supérieurs à 2 millimètres, formée principalement de cailloux anguleux qui sont des débris de roche ; dans la terre fine, qui est un "loam" sableux, les éléments compris entre 0,2 et 0,5 millimètres, représentent environ 30 % de l'ensemble et le taux d'argile varie de 4,5 à 8 %, diminuant au contact de la roche altérée.

- la matière organique a un taux de 3,2 % en surface, qui s'abaisse à 1,4 à 30 centimètres; le taux d'azote est très faible, le rapport C/N passe de plus de 15 en surface à moins de 10 près de la roche.

- le complexe adsorbant a une capacité d'échange moyenne en surface, qui diminue fortement au-dessous ; la teneur en calcium est forte en surface et diminue fortement au-dessous, de même que la teneur en magnésium qui n'est que moyenne en surface, tandis que le taux de potassium est faible à très faible, diminuant de la même façon. Le taux de saturation est supérieur à 70 en surface, mais est très bas au niveau de la zone altérée, suivant les variations du pH.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série ne sont évidemment pas utilisables pour l'agriculture. Ils doivent donc être mis en défens, afin que la végétation arbustive puisse s'y développer, et surtout qu'ils ne constituent plus une menace d'apports grossiers sur les sols voisins.

SERIE DE KANDE (Kd) (30 014 ha)

Les sols de la série de KANDE se sont développés sur les schistes sériciteux et chloriteux de la région de KANDE. Ces schistes comportant des passages quartzeux, on assiste à une concentration dans les horizons supérieurs d'éléments grossiers, d'autant plus gros que l'on se rapproche des formations de grès et de quartzites du BUEM et de l'ATACORA, là où les apports colluviaux sont nets.

Ces sols sont assez rarement en topographie plane, plus souvent sur des pentes variant entre 2 et 5 pour cent, parfois sur des pentes plus fortes. Ils couvrent la plupart des collines.

En raison d'un intense défrichement, la végétation est plutôt herbacée, avec quelques arbres conservés spécialement par les cultivateurs. On en rencontre les formations les plus denses en bordure des marigots.

Morphologie

Le profil suivant a été décrit sur une pente faible :

0 à 20 cm 7,5 YR 5/2, gris-brun, texture caillouto-sableuse ; structure particulaire à tendance grumeleuse, peu développée ; perméable et poreux ; enracinement moyen; passage graduel à l'horizon sous-jacent ;

20 à 40 cm 7,5 YR 4/4, brun foncé à l'état humide ; texture très caillouteuse ; structure particulaire ; enracinement moyen, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6.

40 à 100 cm 7,5 YR 4/4, brun foncé, à l'état humide ; caillouto-sablo-argileux ; terre fine sans structure nette enrobant les éléments grossiers ; perméabilité moyenne ; limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,5.

100 à 160 cm 10 YR 6/8, beige-jaune ; "loam" ; structure feuilletée due aux schistes altérés ; friable ; peu perméable ; passage assez rapide à l'horizon sous-jacent ; pH de 5,8 à 6.

160 à 200 cm horizon de schistes peu altérés passant en profondeur à la roche ; "loam" sableux ; non perméable ; pH 5,5.

Les profils de la série de KANDE montrent peu de variations, si ce n'est dans l'épaisseur des horizons riches en cailloux, ainsi qu'éventuellement sur la taille des éléments grossiers. Les premiers sont évidemment moins épais quand la pente générale augmente. En de rares endroits, on a pu observer une mince couche de cailloux au-dessus des schistes altérés. Souvent, l'épaisseur est comprise entre 50 centimètres et un mètre.

Nous avons vu que les sols de la série de KANDE peuvent recevoir des colluvions grossières des sols de la série d'ATALOTE qui leur sont généralement voisins. En bordure des formations du BUEM, ils peuvent également passer aux sols de la série d'AYANDETE, formée sur colluvionnement sableux.

Les sols de la série de KANDE sont toujours perméables dans les horizons supérieurs, jusqu'à ce que l'on atteigne la couche de schistes altérés, sur laquelle la nappe séjourne. En saison sèche, les sols sont très durs, formant une croûte en surface qui favorise le ruissellement au début de la saison des pluies. Le régime peut varier dans des limites assez larges, en particulier en fonction de la pente, d'imparfait à bon, ou même excellent.

Données analytiques

Deux profils représentatifs de la série de KANDE ont été analysés :

- la granulométrie est marquée par la forte proportion de cailloux de quartz, qui atteint 60 à 70 pour cent jusque vers un mètre de profondeur ; près de la surface et jusqu'à 40 à 50 centimètres, ces cailloux sont légèrement arrondis et mesurent 3 à 4 centimètres de diamètre ; en profondeur, ils passent à des graviers anguleux ; dans la terre fine, on trouve beaucoup de sables mais aussi de l'argile et surtout des limons fins (0,002 à 0,02 mm) ; l'argile semble s'être accumulée vers 150 à 160 centimètres, dans l'horizon d'altération, qui se sépare très bien, vers 100 centimètres, des horizons supérieurs riches en quartz.

- la matière organique est relativement peu abondante, surtout si l'on ramène son pourcentage à la terre fine ; le taux d'azote est faible, mais sa répartition est régulière dans le profil et le rapport C/N, qui est supérieur à 10 en surface, s'abaisse fortement en profondeur.

- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange faible à moyenne dans la terre fine des horizons supérieurs, mais forte dans les horizons d'altération sous-jacent ; il est bien pourvu en calcium et magnésium, mais très pauvre en potassium ; son taux de saturation est assez élevé et le pH est toujours supérieur à 6.

- les réserves minérales sont faibles en calcium et phosphore, mais fortes en potassium.
- l'analyse triacide montre que l'altération des minéraux est assez intense et qu'il se produit une légère accumulation de fer due au lessivage.
- l'argile est formée principalement d'illite et de kaolinite, avec diminution de cette dernière en profondeur.

Aptitudes culturales

Les sols de la série de KANDE sont caractérisés par d'épais horizons graveleux en surface, qui leur confèrent une bonne perméabilité d'ensemble. Les plantes parviennent à pousser leurs racines entre les graviers et cailloux, et ces sols sont régulièrement cultivés. Un des principaux agents de dégradation des sols est ici l'érosion, qui serait cependant moins importante que sur les sols non graveleux, d'après les études récentes menées à BOUKOMBE (16). Cependant, le phénomène n'est pas uniforme et la notion de pente intervient grandement. Ainsi, les cultures devront être faites de préférence sur les pentes les moins déclives, et toujours suivant la technique des courbes de niveau. Les pentes fortes seront réservées à un reboisement. La mise en place de ce dernier nécessitera sans doute des travaux de terrassement (banquettes), et une sérieuse mise en défens.

Pour la mise en place des couches de niveau, on pourra les matérialiser par des lignes de cailloux, ce qui contribuera à l'atterrissement des éléments ruisselés, en débarrassant le sol à cultiver des plus gros éléments. Les paysans procèdent déjà à un épierrage de leurs champs, en faisant simplement des monticules. Précisons que ce type d'aménagement qui conduit à des terrasses construites est déjà pratiqué par les cultivateurs de la région de KABRE.

Enfin, les sols érodés ayant tendance à former une croûte dure en surface, on s'efforcera de conserver un couvert régulier du sol pour éviter ce durcissement superficiel.

En résumé, ces sols doivent être réservés suivant la pente, soit aux cultures vivrières, soit au reboisement.

SERIE D'AYANDETE (Ay) (925 ha)

Les sols de la série d'AYANDETE sont assez abondants dans la région située à l'Ouest et au Nord-Ouest de KANDE, de cette ville jusqu'aux collines de grès du BUEM.

Ils sont formés sur des colluvions sableuses reposant sur des schistes (série de KANDE ou série inter-BUEM) ; l'épaisseur des colluvions est variable et peut, en quelques points atteindre 2 mètres.

On les observe sur des pentes faibles, en bordure des collines de grès et dans certains talwegs. Le microrelief est plat, glacé par l'érosion en nappe.

La végétation naturelle est une savane à Karité (Butyrospermum), avec ***Pteroscarpus lusseus*** et ***Entada africana***. Le couvert est assez dense.

Morphologie

En bas de pente d'une colline gréseuse, le profil suivant a été décrit :

0 à 10 cm 10 YR 4/2, gris-brun ; "loam" sableux ; structure grumeleuse peu nette, secondairement particulaire ; friable ; perméable et poreux ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,8.

10 à 25 cm 10 YR 3/4, brun foncé ; "loam" sableux ; structure grumeleuse moyenne, modérément développée ; friable ; épaisseur légèrement variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,1.

25 à 60 cm 10 YR 7/4 et 6/6, beige-jaune ; "loam" sableux ; structure polyédrique moyenne, modérément développée ; friable ; épaisseur légèrement variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,3.

60 à 100 cm 10 YR 8/6 et 6/6, jaune-beige clair et beige-jaune ; "loam" sableux ; même structure que l'horizon précédent ; friable ; épaisseur uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6.

100 à 150 cm 10 YR 8/6, jaune-beige clair ; sable moyen avec quelques graviers de quartz anguleux ; quelques concrétions manganésifères de grosseur moyenne ; épaisseur variable, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5, 5.

+ de 150 cm Horizon identique enrichi de très nombreux graviers et cailloux de quartz anguleux.

Les variations portent sur l'épaisseur du recouvrement colluvial, qui varie de 40 à 200 centimètres ; un profil moins épais bien induré, se présente ainsi :

0 à 10 cm 5 YR 4/4, brun-gris ; sable ; cohésion faible ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; nombreuses racines de graminées ; bonne activité biologique ; passage graduel ; pH 6, 7.

15 à 40 cm 5 YR 5/8, brun ; sablo (grossier) légèrement argileux ; structure grumeleuse ; cohésion faible ; perméabilité bonne ; passages racinaires nombreux ; activité biologique intense ; passage net ; pH 6, 9.

40 à 100 cm Horizon identique au précédent (5 YR 5/8), brun ; sable grossier, légèrement argileux ; structure grumeleuse ; cohésion moyenne ; perméabilité bonne ; mais inclusion de petits cailloux de quartz ; passages racinaires nombreux ; activité biologique moyenne à bonne ; passage net ; pH 6, 7.

100 à 130 cm 5 YR 5/8, brun ; nombreux cailloux de quartz mélangés à des concrétions ferrugineuses friables par pression entre les doigts ; inclusion également de certains morceaux schisteux dont la plupart sont en voie d'altération ; passage net ; pH 6, 3.

130 à 190 cm Humide ; 7, 5 YR 5/8 ; brun-ocre argileux (schiste altéré), compact ; structure polyédrique anguleuse ; inclusion de quelques mouchetures plus brunâtres (5 YR 4/8) ; pas de racines ; passage net ; pH 5, 65.

190 cm Horizon de schiste peu ou pas altéré ; structure en lamelles, friable ; les colorations sont mélangées (7, 5 YR 5/8 + 5 YR 4/8) ; imperméable ; très compact ; pas de racines.

A partir de 100 centimètres, on passe à un profil identique à celui de la série de KANDE.

En raison de leur origine et de l'épaisseur variable des horizons sableux, les sols de la série d'AYANDETE côtoient plusieurs autres séries, sur lesquelles ils viennent souvent en recouvrement, en particulier la série de KANDE.

Sols très perméables, ils sont cependant gorgés d'eau en saison pluvieuse dès que les schistes sont atteints. L'horizon concrétionné forme en effet écran et empêche l'eau de pénétrer, sinon très lentement, plus profondément dans le sous-sol. Toutefois, sur pente, l'engorgement disparaît par drainage naturel.

Le drainage est classé comme modéré.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés ; ils présentent les caractères suivants :

- la granulométrie montre que le sol comporte en profondeur une forte proportion de graviers et cailloux de quartz très anguleux (64 à 80 %) ; au-dessus des horizons profonds qui présentent tous les caractères des horizons supérieurs de la série de KANDE, le sol est colluvionné, et formé principalement d'éléments compris entre 0, 1 et 0, 5 millimètres ; le taux d'argile varie de 3 à 8 % dans les horizons colluvionnés, augmente au-dessous dans la terre fine, mais si on le rapporte au sol total, on voit que le lessivage de l'argile est peu probable ; il en est de même pour le fer. De toute façon il serait assez faible.

- la matière organique a un taux qui varie de 0,8 à 1,4 % en surface, et qui diminue rapidement au-dessous ; le taux d'azote du sol est faible en surface et diminue également ; le rapport C/N est supérieur à 10 en surface et diminue fortement vers la profondeur.

- le complexe adsorbant a une capacité d'échange faible en surface ; au-dessous, elle suit les variations du taux d'argile ; les teneurs en calcium sont moyennes en surface, faibles au-dessous, celles en magnésium sont faibles dans tout le profil, tandis que le potassium est faible ou même très faible ; le taux de saturation est élevé en surface et baisse jusqu'à 50 - 60 % en profondeur, le pH variant dans le même sens de 6,8 en surface à 5,5 - 6 dans les horizons graveleux.

- les réserves minérales sont très faibles, sauf en potassium et aussi en phosphore, dont une très faible part est assimilable.

Aptitudes culturales

Les sols de la série d'AYANDETE, de texture sableuse grossière, sont impropres à la culture. Ceux qui sont dénudés devront être reboisés et mis en défens, étant donné qu'ils peuvent être une menace d'ensablement pour les bas-fonds. Le teck pourrait y trouver des conditions assez favorables, bien qu'ils soient relativement pauvres en calcium.

SERIE D'ATETOU (Ae) (3 459 ha)

On trouve les sols de la série d'ATETOU uniquement dans la région de KANDE, où ils sont assez dispersés, soit en bordure de montagne (Behao), soit sur quelques croupes.

Il semble que ces sols se soient développés soit en place sur les schistes, soit sur des dépôts alluvio-colluviaux ; dans ce dernier cas, on peut observer une forte concentration des éléments grossiers quartzeux à la base du profil, immédiatement au-dessus des schistes, qui forment un horizon imperméable. Du fait de certains de leurs caractères ces sols ont été classés parmi les sols faiblement ferrallitiques. Il apparaît néanmoins que l'évolution actuelle tende plus vers un lessivage et une dégradation de la structure ferrallitique, conduisant à la formation d'un sol ferrugineux tropical lessivé.

On observe les sols de la série d'ATETOU soit sur flanc de montagne et piedmont, sous des pentes de 6 à 10 pour cent, soit sur des croupes peu accentuées d'origine allochtone, en bordure des zones dépressionnaires, le long de certains marigots.

La végétation est surtout herbacée, avec ça et là des arbres et des arbustes dont les plus fréquents sont le baobab et le karité.

Morphologie

Dans la concession du Centre-Pilote de KANDE, en zone colluvionnée sur pente légère, nous avons le profil suivant :

0 à 5 cm — 10 YR 4/2, brun-gris, humide ; "loam" sableux ; structure grumeleuse ; cohésion faible ; perméable ; densité racinaire moyenne ; activité biologique bonne ; passage net ; pH 6,05.

5 à 60 cm — 5 YR 5/8, brun, humide ; argilo-sableux ; structure grumeleuse passant à polyédrique plus ou moins émoussé ; cohésion bonne ; perméable ; bonne activité biologique (galeries d'insectes) ; racines peu nombreuses ; quelques mouchetures (2,5 YR 4/8), plus rouges dans le profil ; passage net ; pH de 5,6 à 5,8.

60 à 130 cm — Horizon caillouteux ; argile sableuse ocre-rouge ; nombreux cailloux de quartz avec cimentation argileuse ; structure mal définie ; inclusion également nombreuse de morceaux de schistes plus ou moins altérés ; pas de racines ; horizon assez complet ; passage net ; pH 6.

130 à 200 cm — 7,5 YR 7/8, ocre, humide ; horizon de schistes altérés, compact, pratiquement peu perméable ; pas de racines ; pas d'activité biologique.

Les variations portent principalement sur l'épaisseur des horizons reposant sur le niveau quartzeux et le schiste altéré. L'épaisseur atteignant 60 centimètres dans le profil du "Centre-Pilote de KANDE" peut se trouver réduite à seulement 25-30 centimètres à certains endroits ; dans les plaines, cette épaisseur est généralement supérieure à 40 centimètres.

Dans le cas de l'évolution supposée en place, le profil peut être très épais, jusqu'à 2 mètres, et comporter très peu ou même pas du tout d'accumulation quartzeuse, les couches des schistes de la série de KANDE étant sans doute inégalement enrichies en quartz. Un profil situé à 2 kilomètres à l'Ouest d'ATALOTE se présente ainsi :

0 à 15 cm Horizon beige, sable, friable, perméable.

15 à 55 cm Horizon beige-ocre à ocre ; "loam" sableux ; structure polyédrique, friable, perméable.

55 à 205 cm Horizon beige-ocre, "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique passant à la lamellaire en profondeur, très peu perméable ; enracinement très réduit.

+ de 205 cm Horizon de schistes altérés mordorés.

Seul un horizon profond, vers 160-180 centimètres, comprend une certaine proportion d'éléments grossiers.

Les sols de la série d'ATETOU passent au bas des pentes à ceux de la série de BEHAO qui sont plus franchement colluvionnés. Par érosion sévère, ils peuvent également passer, dans les zones où se manifeste une intense érosion régressive, aux sols de la série de KANDE.

Les sols de cette série sont vite saturés d'eau en période pluvieuse, en raison de la faible perméabilité des couches de profondeur. Ils durcissent beaucoup en saison sèche ; en saison de leur position topographique, leur drainage externe est bon et leur régime peut être classé comme modéré à bon.

Données analytiques

Trois profils de cette série ont été analysés, qui présentent différents développements du profil au-dessus des horizons riches en quartz et de la roche-mère schisteuse. Leurs caractéristiques d'ensemble sont les suivantes :

- la granulométrie montre, à part quelques graviers quartzeux anguleux de 2 à 5 millimètres, une relative prédominance des sables fins, et en général des éléments compris entre 0,05 et 0,5 millimètres ; le taux d'argile varie de 6 à 13 % en surface, et montre au-dessous une légère accumulation vers 60 - 100 centimètres, tandis qu'au niveau de la roche altérée, il ne dépasse pas 30 %.

- la matière organique a un taux de 1,1 % en surface, qui diminue au-dessous, mais est encore de 0,4 % vers 40 - 50 centimètres ; le taux d'azote est faible à très faible dès la surface, mais varie peu dans le profil ; le rapport C/N, voisin de 10 en surface, diminue rapidement au-dessous.

- le complexe adsorbant a une faible capacité d'échange en surface, qui devient moyenne (5 à 8 m.e./100 g) dès 30 à 40 centimètres de profondeur ; les teneurs en bases échangeables sont faibles en surface et très faibles au-dessous, en particulier le potassium ; en conséquence, le complexe est faiblement saturé, surtout en profondeur où le taux de saturation est inférieur à 25 %, et le pH plus acide qu'en surface (5,3 - 5,8 contre 5,7 - 6,4).

- les réserves minérales sont très faibles en calcium et en phosphore, faibles à moyennes en magnésium, mais relativement fortes en potassium.

- l'analyse triacide donne un rapport Silice-Alumine très inférieur à 2, indice d'un sol ferrallitique, ce qui confirme les indications données par la faible capacité d'échange et le bas taux de saturation.

- l'analyse aux rayons X montre une forte proportion de kaolinite, complétée par de l'illite, avec de la goethite.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série, par ailleurs peu répandus, sont très sensibles à l'érosion, en particulier ravinante. Leur mise en culture doit donc s'accompagner de mesures antiérosives, en particulier cultures en courbes de niveau. Leur structure est satisfaisante et ils pourraient faire l'objet - avec quelques apports potassiques - de cultures de manioc, qui ont peu réussi sur les autres sols de la région. Cependant, cette culture ne devra être entreprise que sur les pentes les plus faibles, en raison d'une susceptibilité accrue à l'érosion. Le coton sur billions perpendiculaires à la pente sera également essayé, avec des apports de phosphate tricalcique et d'azote.

SERIE DE BEHAO (Bh) (791 ha)

Les sols de la série de BEHAO se répartissent surtout dans la région de KANDE, en particulier à l'Ouest d'ATALOTE.

Les roches-mères sont soit des alluvions anciennes, soit les mêmes alluvions recouvertes de colluvions sableuses. Des éléments quartzeux grossiers peuvent être mêlés au profil.

Les sols de cette série occupent les pentes faibles et les croupes peu élevées ; on les rencontre aussi en petites terrasses le long des marigots.

La savane arborée couvre ces sols peu soumis à l'érosion. Ils sont parfois cultivés, et la jachère est riche en Imperata.

Morphologie

Au bas d'une pente faible se prolongeant en terrasse au-dessus d'un marigot, près de la route d'ATALOTE à OSSACRE, on a décrit le profil suivant :

0 à 10 cm — 10 YR 5/2 à 5/3, gris-brun ; sable avec coulées de sable fin rosé ; structure grumeleuse à polyédrique fine, modérément développée ; très friable ; perméable et poreux ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,6.

10 à 25 cm — 10 YR 5/3, brun ; sable à "loam" très sableux ; structure polyédrique fine ; friable ; perméable et poreux ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,4.

25 à 40 cm — 7,5 YR 5/4, gris-brun ; quelques fines taches beige clair (7,5 YR 7/4) ; sable ; structure polyédrique moyenne, modérément développée, secondairement particulaire ; un peu dur à sec, faiblement cimenté ; enracinement moyen à abondant ; épaisseur légèrement variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,35.

40 à 75 cm — 7,5 YR 6/4, beige, fines taches beige-jaune (10 YR 7/6), moyennement abondantes ; "loam" sableux ; structure massive ; dur à sec ; enracinement moyen ; épaisseur légèrement variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6.

75 à 140 cm — 10 YR 7/3, beige clair et beige-jaune bariolé ; assez nombreuses taches beige-ocre (7,5 YR 7/6), de dimensions moyennes ; "loam" sableux avec quelques graviers quartzeux anguleux et plats ; structure massive ; quelques concrétions ferrugineuses molles ; enracinement moyen à modéré jusqu'à 110-120 centimètres ; épaisseur variable, passage assez rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,85.

+ de 140 cm — Horizon identique au précédent, contenant, en plus, des concrétions ferrugineuses dures de 1 centimètre de diamètre environ, d'abondance moyenne ; cet horizon passe vers 2 mètres à une couche quartzeuse à gros éléments ; pH 4,65.

Les variations de profil portent sur l'épaisseur de l'ensemble des horizons sableux, à sablo-argileux, qui peut varier de 40 à 200 centimètres. On peut également trouver des concrétions

ferrugineuses plus haut dans le profil, mais jamais en grande abondance. Enfin, il arrive que le profil repose directement sur les schistes feuilletés (série de KANDE), sans niveau quartzeux en profondeur.

Les sols de la série de BEHAO ont une origine identique à celle de la série d'ATETOU ; ils sont généralement situés en contrebas de ces derniers. Lorsque le colluvionnement sableux est intense, on peut passer à la série d'AYANDETE ; enfin, les sols de la série de KANDE les côtoient un peu partout.

Ces sols ont un assez bon drainage interne ; leur drainage externe est plutôt lent, en raison de leur position topographique. Un léger engorgement en saison des pluies, de courte durée, fait classer leur régime hydrique comme imparfait.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé ; il présente les caractères d'ensemble suivants :

- la granulométrie est marquée par la prédominance des éléments compris entre 0,05 et 0,5 millimètres (sables moyens à fins), qui atteint 72 % dans les horizons de surface et 53 % en profondeu le taux d'argile passe de 6 % dans les premiers à 14 % au-dessous ; on perçoit l'origine colluvial des horizons supérieurs.

- la matière organique a un taux de 1,2 % en surface, qui diminue rapidement au-dessous ; le taux d'azote du sol est très faible ; le rapport C/N est supérieur à 10 dans les horizons supérieurs colluviaux, et diminue rapidement vers la profondeur.

- le complexe adsorbant est doté d'une faible capacité d'échange dans tout le profil ; la teneur en calcium, faible en surface, est très faible au-dessous, ainsi que celles en magnésium et en potassium, en particulier pour ce dernier élément. Le taux de saturation est supérieur à 60 % en surface et diminue fortement au-dessous, suivant les variations du pH qui devient très acide en profondeur.

- les réserves minérales sont faibles en calcium et phosphore, mais fortes en potassium, dont une faible part seulement est directement assimilable.

- l'analyse triacide montre une altération ferrugineuse avec concentration du fer au-dessus de la zone d'altération.

Aptitudes culturales

Les sols de la série de BEHAO, qui ne constituent que de faibles étendues, sont rarement cultivés.

Bien que leur fertilité soit médiocre, ces sols peuvent porter des cultures comme l'arachide, à condition d'y apporter des engrais, car leur structure est assez satisfaisante. Il faudra cependant choisir les zones les moins engorgées.

Leur faible pente défend assez bien ces sols contre l'érosion, mais il sera cependant nécessaire de laisser le sol découvert le moins possible.

Une autre utilisation intéressante serait le pâturage, en raison de leur bonne alimentation en eau. Des espèces fourragères productives pourraient y être introduites avec profit.

REGION DES PLATEAUX CUIRASSES

Cette région est caractérisée par l'uniformité relative des roches-mères, schistes et grès schisteux. La plupart des sols sont très évolués, sauf dans les zones fortement attaquées par l'érosion où l'on rencontre des sols minéraux bruts et des sols peu évolués d'érosion (figure 18).

Les sols de cette région se classent dans les groupes suivants de la classification génétique :

- groupe des sols minéraux bruts d'érosion
- groupe des sols peu évolués d'érosion
- groupe des sols peu évolués d'apport
- groupes des sols ferrugineux tropicaux lessivés
- groupe des sols hydromorphes à gley ou pseudogley d'ensemble.

Suivant la topographie, on peut observer les "séquences" des sols suivants :

- sur pente faible de plateau ; du haut vers le bas ; cuirasse nue, séries de TCHANAGA, de NAWAKA, de GBIMBA, de GRAVILLOU, de PAÏOKOU.
- sur pente un peu plus forte, avec colluvionnement : cuirasse nue, série de TCHANAGA, de NAWAKA, de SOUTE, de NAMOUTE.
- sur pente forte et contre-pente des plateaux : séries de SABOUENOU, de DOUNGOU.
- sur plateau horizontal ; cuirasse nue, série de PANGOUDA, de NANDIKI, de NADOTTI.

Les sols développés sur schistes et grès représentant environ 155 000 hectares, soit 60 % de la surface cartographiée et plus spécialement 70 % de l'ensemble de la région des plateaux cuirassés et de la région des plaines alluviales.

Les séries à cuirasse nue ou peu profonde (TCHANAGA, PANGOUDA, NANDIKI, NADOTTI) couvrent 33 % de la région, les séries fortement concrétionnées (NAWAKA, GBIMBA) 30 %, les séries squelettiques ou sub-squelettiques (SABOUENOU, DOUNGOU) 17 %, les séries à concrétions profondes (SOUTE, NAMOUTE) 13,6 % et les séries concrétionnées hydromorphes (GRAVILLOU, PAIOKOU) 6,2 %.

SERIE DE SOUTE (St) (14 410 ha)

On rencontre les sols de la série de SOUTE dans toute la zone à substratum schisteux ou gréseux du Voltaien, soit à l'ouest d'un méridien passant à environ 20 kilomètres à l'ouest de KANDE. Ils sont particulièrement représentés au Sud de la KOUMANGOU et entre la KOUMANGOU et l'OTI.

Les sols de cette série sont développés sur schistes et sur grès. Dans le second cas, il est probable que le sol soit complètement en place ; dans le premier, des apports colluviaux sableux sont vraisemblablement responsables de l'épaisseur de la couche sableuse au-dessus des concrétions. Le passage de la roche altérée à la zone concrétionnée a été observé dans les deux cas.

Dans la zone des grès, ces sols occupent des versants à pente faible à moyenne ; dans celle des schistes, on les trouve principalement dans la partie inférieure des pentes à sommet cuirassé. Le microrelief est plat.

La végétation naturelle est une savane arborée peu dense ; ces sols sont fréquemment cultivés.

Morphologie

Profil sur grès

Sur le flanc d'une colline à pente modérée (près de 1 pour cent), vers le bas de cette pente, sous végétation de savane à Karité, on a observé le profil suivant :

0 à 15 cm 10 YR 3/3, brun foncé ; sable fin à moyen ; structure nuciforme moyenne, développée ; cohésion faible ; poreux ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,95.

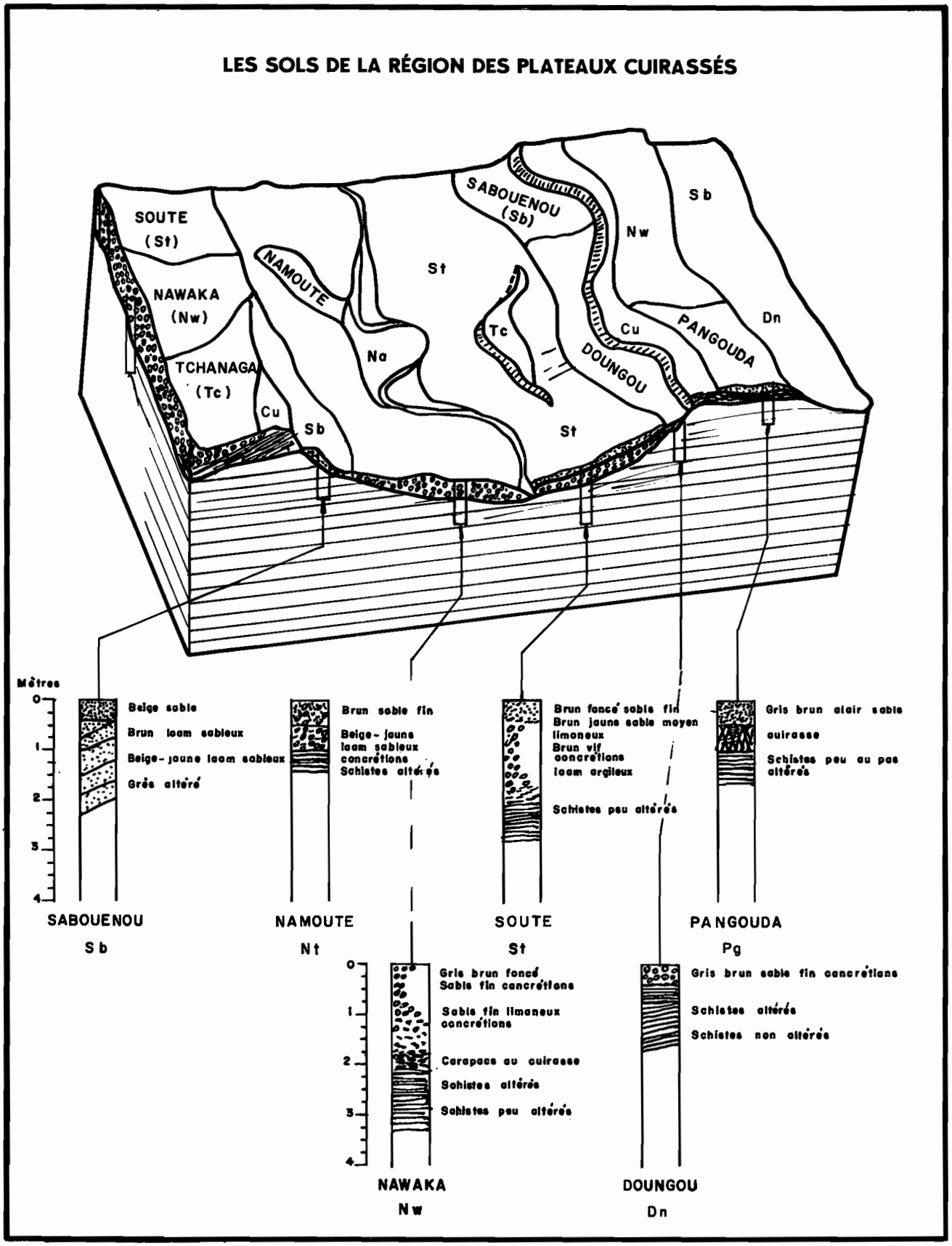

LES SOLS DE LA RÉGION DES PLATEAUX CUIRASSÉS
SOUTE (St)
NAWAKA (Nw)
TCHANAGA (Tc)
NAMOUTE
SABOUENOU (Sb)
St
Nw
Sb
Na
Tc
Cu
DOUNGOU
PANGOUDA
Dn
Mètres
Beige sable
Brun loam sableux
Beige-jaune loam sableux
Grès altéré
SABOUENOU
Sb
Brun sable fin
Beige-jaune loam sableux concrétions
Schistes altérés
NAMOUTE
Nt
Brun foncé sable fin
Brun jaune sable moyen limoneux
Brun vif concrétions loam argileux
Schistes peu altérés
SOUTE
St
Gris brun clair sable
cuirasse
Schistes peu ou pas altérés
PANGOUDA
Pg
Gris brun foncé Sable fin concrétions
Sable fin limoneux concrétions
Carapace ou cuirasse
Schistes altérés
Schistes peu altérés
NAWAKA
Nw
Gris brun sable fin concrétions
Schistes altérés
Schistes non altérés
DOUNGOU
Dn

Figure 18

15 à 30 cm 10 YR 5/6, brun-jaune, rares et fines mouchetures beige-jaune (10 YR 6/8) ; sable fin à moyen ; structure nuciforme moyenne, développée ; cohésion faible ; enracinement moyen ; poreux ; épaisseur variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,6.

30 à 45 cm 7,5 YR 5/6, brun vif, fines mouchetures ocre (7,5 YR 6/8) peu nombreuses ; sable fin limoneux ; quelques petits galets de quartz ferruginisés de 1 à 1,5 centimètres de diamètre ; structure nuciforme à polyédrique moyenne, développée ; un peu dur à sec ; porosité moyenne ; enracinement moyen ; épaisseur assez uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6.

45 à 75 cm 7,5 YR 5/6, brun vif, assez nombreuses taches beige-ocre (7,5 YR 6/6), de dimensions moyennes ; "loam" argileux enrobant de très nombreuses concrétions ferrugineuses de 4 à 5 millimètres, disposées subhorizontalement ; enracinement nul ; épaisseur assez uniforme, limite nette avec la couche sous-jacente ; pH 6,15.

75 à 100 cm et plus 2,5 Y 7/6, jaune-beige clair, rares taches brun-ocre (7,5 YR 5/8), de dimensions moyennes ; "loam" sableux ; horizon de grès altéré ; pH 6,45.

Les sols de cette série présentent un certain nombre de variations dans leur profil. Tout d'abord, les horizons supérieurs sableux peuvent varier de 20 à 50 centimètres en épaisseur. Lorsqu'ils atteignent 50 centimètres, il est fréquent que leur base renferme quelques concrétions.

Profil sur schistes

Lorsqu'ils sont formés sur schistes, il est fréquent qu'ils renferment une carapace ou même une cuirasse vers un mètre de profondeur. Un profil de ce type se présente ainsi :

0 à 20 cm Horizon brun (10 YR 5/3), sable fin, d'épaisseur variable, structure particulaire faiblement lamellaire, rares petites concrétions ferrugineuses ; pH 6,8.

20 à 50 cm Horizon beige-ocre (7,5 YR 6/6), sable fin à "loam" très sableux, concrétions assez rares ; pH 6,7.

50 à 90 cm Horizon brun (5 YR 5/8), très nombreuses concrétions ferrugineuses mêlées à "loam" très sableux ; pH 5,85.

plus de 90 cm Carapace ferrugineuse, passant vers 130-140 centimètres aux schistes altérés.

Comme il est dit plus haut, les sols de la série de SOUTE sont souvent formés par colluvionnement sableux au-dessus de couches concrétionnées développée à partir des schistes sous-jacents. On passe généralement à la série de NAWAKA en remontant vers le haut de la pente, avec les intermédiaires entre ces deux séries. Dans l'autre sens, si la pente diminue très sensiblement sur une grande longueur, ou qu'elle se termine par une terrasse alluviale ou mieux colluviale au-dessus d'un marigot, on passe à la série de NAMOUTE. Des passages moins fréquents ont été observés dans les séries de PANGOUDA (sable sur cuirasse) et SABOUENOU (sol squelettique sur schistes ou grès).

De par leur position topographique, sur la moitié inférieure des pentes faibles, vers le bas des pentes fortes, ces sols présentent un assez bon drainage ; seuls les horizons profonds peuvent parfois présenter des symptômes d'hydromorphie. Le régime est classé comme modéré à bon.

Données analytiques

Quatre profils de cette série ont été analysés, dont les caractéristiques suivantes permettent de distinguer les profils sur schistes et les profils sur grès :

- la granulométrie montre une assez forte proportion d'éléments de 0,05 à 0,2 millimètres qui peut atteindre 50 à 65 % dans les horizons supérieurs ; le taux d'argile, faible en surface dans les deux types de profils, augmente plus en profondeur dans les profils sur schistes, marquant même une légère accumulation vers 40-80 centimètres, indice d'un lessivage.

- la matière organique a un taux de 1,2 à 1,4 % en surface, qui diminue au-dessous, mais est encore de 0,4 à 0,8 % vers 50 centimètres ; le taux d'azote du sol est faible dans les horizons supérieurs et très faible au-dessous ; le rapport C/N est supérieur à 10 en surface et diminue assez fortement en profondeur.

- le complexe adsorbant a une capacité d'échange qui, de faible en surface, devient moyenne en profondeur, suivant les variations du taux d'argile ; les teneurs en calcium et magnésium, faibles à moyennes en surface, sont fortes dans les horizons plus riches en argile, tandis que la teneur en potassium est faible à très faible ; le complexe est un peu plus saturé dans le cas des profils sur schistes, qui sont un peu plus riches en bases échangeables ; cependant, la présence d'une couche fortement concrétionnée dans le profil tempère fortement cette richesse dans les horizons profonds. Le pH est assez élevé en surface (6,5 à 6,9) et s'abaisse en profondeur, plus rapidement dans les profils sur schistes.

- les réserves minérales sont variables selon les profils analysés ; elles sont généralement bonnes en magnésium et potassium, moins bonnes en calcium, et particulièrement faibles en phosphore.

Aptitudes culturales

L'horizon concrétionné n'apparaissant pas avant 50 centimètres, ces sols peuvent porter des cultures à enracinement limité. Les horizons supérieurs sont de fertilité moyenne, mais des apports de matière organique et d'engrais, phosphatés en particulier, mais aussi parfois potassiques, seront nécessaires pour obtenir des rendements satisfaisants.

Malgré leur pente généralement faible, ces sols sont sensibles à l'érosion ravinante que produit rapidement leur culture répétée. Comme ce sont pratiquement les meilleurs sols dans la région des plateaux entre KANDE et la vallée de l'OTI, ils devront être protégés par des cultures selon les courbes de niveau et la déviation des eaux pluviales. Par ailleurs, leur mise à nu provoque un durcissement et un glaçage des horizons de surface ; elle devra être rendue aussi courte que possible, en pratiquant un paillage avec les débris de récolte.

Ces sols doivent être réservés aux cultures vivrières. Lorsque l'horizon concrétionné est particulièrement proche de la surface (phase érodée) ces sols doivent être reboisés.

SERIE DE NAWAKA (Nw) (43 813 ha)

On trouve les sols de la série de NAWAKA dans toute la zone des schistes et grès du Voltaien, comme ceux de la série de SOUTE, dont ils dérivent généralement.

C'est sur des plateaux à pente très faible que l'on trouve les sols de la série de NAWAKA, qu'ils recouvrent sur d'assez vastes étendues. Souvent cultivés, ils montrent une surface glacée par l'érosion, où apparaissent quelques concrétions. On peut observer quelques ravinements.

La culture et l'érosion intense qui en découle provoquent, conjointement aux feux de brousse, un dessèchement et une disparition progressive des arbres de la savane. Les termitières sont rares.

Morphologie

Sur le plateau faiblement incliné (pente 3 ‰) dominant la plaine alluviale de l'OTI, qu'il rejoint par des éboulis à forte pente, sous culture, le profil suivant a été observé.

0 à 20 cm	7,5 YR 3/2, gris-brun foncé, à 10 YR 6/3, beige ; sable fin, mêlé de nombreuses concrétions ferrugineuses de 2 à 5 millimètres de diamètre et de quelques galets de quartz ferruginisés ; structure nuciforme moyenne, développée ; perméable ; enracinement moyen ; épaisseur assez variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,35.
20 à 80 cm ou 100 cm	7,5 YR 5/6, brun vif à 10 YR 7/4, beige ; sable fin limoneux dans les vides d'une couche épaisse de concrétions de 5 à 10 millimètres ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,5.

80 à 90 cm ou 110 cm : 10 YR 6/4, beige ; sable fin limoneux, enrobant des concrétions de gros diamètre, ainsi que des débris de cuirasse de petite taille ; les concrétions ont une forme allongée et sont le plus souvent orientées horizontalement suivant leur plus grande dimension ; elles présentent une structure interne schisteuse, héritée de la roche-mère ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,5.

110 à 130 cm : Horizon bariolé montrant des morceaux de schistes altérés enrobés de sable fin, puis en profondeur d'argile ; les morceaux de schiste de la partie supérieure de l'horizon, assez petits, présentent des teintes vert clair, jaune au centre, et des teintes roses à ocre, à la périphérie ; peu perméable ; épaisseur variable, passage assez rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,25.

plus de 130 cm : Horizon de schistes peu ou pas altérés se débitant en plaques de 1/2 à 2 centimètres d'épaisseur.

Le profil présenté ci-dessus présente une épaisseur totale peu supérieure au minimum de la série. Le profil peut être plus épais, jusqu'à 150 centimètres. Lorsqu'il est suffisamment profond, il présente parfois une carapace peu épaisse en profondeur, qui ne remonte pas au-dessus de 100 centimètres.

Il est possible que l'horizon de surface ne soit pas très riche en concrétions, mais la profondeur de l'horizon peu concrétionné ne dépasse jamais 20 centimètres.

Ces sols sont voisins de ceux de la série de SOUTE dont ils dérivent par ablation de l'horizon supérieur sableux. En zone plane, quand la nappe phréatique est plus proche de la surface, et que le drainage est moins bon, on passe à la série de GBINBA. Sur pente moyenne à forte, l'érosion provoque le passage à la série de SABOUENOU, quand elle est sévère.

Enfin, lorsqu'il se forme à une profondeur inférieure à un mètre une véritable cuirasse, on passe à la série de TCHANAGA.

De par leur constitution, ces sols drainent bien, et leur position topographique contribue à éviter leur engorgement ; néanmoins, suivant la valeur de la pente, l'existence ou non d'une cuirasse, leur régime varie d'excellent à bon, ou, parfois, à simplement modéré.

Données analytiques

Quatre profils de cette série ont été analysés. Les résultats de l'ensemble permettent de dégager les caractéristiques suivantes :

- la granulométrie est marquée par une très forte teneur en éléments de taille supérieure à 2 millimètres, exclusivement de concrétions ferrugineuses, qui atteint 60 à 75 % dans l'ensemble du profil, avec parfois une diminution en surface, pour les profils se rapprochant de ceux de la série de SOUTE. La terre fine, qui comprend donc 25 à 40 % en poids de l'ensemble, est un "loam" sableux ou argilo-sableux ; les teneurs en argile et en limon, voisines, varient de 15 à 20 %, tandis que sables fins et sables grossiers s'équilibrent à peu près.

- la matière organique n'est présente qu'en faibles quantités, son taux varie de 0,86 à 1,55 % en surface, de 0,35 à 0,86 à 50 centimètres de profondeur, et ne dépasse pas 0,17 vers un mètre, tandis que celui d'azote ne diminue que de 0,05 % en surface à 0,03 à un mètre ; le rapport C/N est ainsi légèrement supérieur à 10 en surface, et diminue fortement en profondeur.

- le complexe adsorbant, de faible capacité, surtout si on le ramène au sol total, est moyennement pourvu en calcium, un peu moins en magnésium, très peu en potassium, surtout en surface pour ce dernier élément ; le taux de saturation du complexe est souvent supérieur à 50 %, plus élevé en surface, et montre une assez bonne corrélation avec le pH qui, de 6,5 en surface, passe à 5,8 en profondeur.

- les réserves minérales sont faibles à très faibles en calcium et en phosphore, mais elles sont fortes en magnésium et en potassium comme dans la série de SOUTE.

- l'analyse triacide montre l'accumulation du fer qui se généralise dans le concrétionnement.

- l'argile produite par altération est principalement formée d'illite, associée à un peu de kaolinite.

Aptitudes culturales

Le fort concrétionnement de ces sols dès la surface grève fortement leur productivité. Déjà cultivés un peu partout, ils posent peu de problèmes en topographie plane, hormis l'obligation à de longues périodes de jachères sauf dans les champs voisins des villages qui reçoivent quelques apports organiques. Le sol doit être bien couvert, pour lutter contre l'érosion et le dessèchement.

Sur pente, même faible (moins de 5 pour mille), l'érosion sévit largement en nappe, lavant les concrétions qui se concentrent en surface, mais aussi en ravines. En l'absence de mesures antiérosives, l'appauvrissement du sol peut être total et définitif, le concrétionnement s'intensifiant, suivi par le cuirassement, l'altération de la roche-mère étant stoppée par défaut d'infiltration de l'eau.

Seules les zones planes peuvent porter quelques cultures vivrières, à condition d'y apporter des éléments fertilisants. Les zones en pente doivent être réservées au reboisement.

SERIE DE GBINBA (Gi) (3 103 ha)

On rencontre les sols de la série de GBINBA dans la zone des "schistes de MANGO", généralement en bordure des plateaux concrétionnés ou cuirassés.

Ces sols sont formés sur les schistes et les grès finement lités de la région de MANGO, par altération ferrugineuse et concrétionnement. Par places à faible profondeur, l'horizon concrétionné peut durcir et donner naissance à une cuirasse.

Ils occupent soit des bas-plateaux, en bordure de la KOUMANGOU, soit les bas de pentes faibles des plateaux cuirassés. Le microrelief est plat, les termitières sont assez rares.

La végétation naturelle est une savane arborée à *Terminalia macroptera* et *Parkia biglobosa*. La strate herbacée est moyennement dense.

Morphologie

Sur un bas-plateau en bordure de la KOUMANGOU, sur pente à peine supérieure à 1 pour cent, on a décrit le profil suivant :

0 à 10 cm	10 YR 5/2, gris-brun clair, fines mouchetures beige-jaune (10 YR 6/6) ; finement sablo-limoneux ; structure grumeleuse fine, peu développée ; quelques petites concrétions ferrugineuses et graviers quartzeux ; épaisseur assez uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,75.
10 à 18 cm	10 YR 6/3, beige, fines mouchetures ; texture et structure identiques à celles de l'horizon précédent.
18 à 40 cm	10 YR 6/4, beige, quelques taches beige-jaune (10 YR 6/6 à 7/6), de petites dimensions ; finement sablo-limoneux mêlé de concrétions ferrugineuses rondes, plus nombreuses ; épaisseur variable ; limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,25.
40 à 70 cm	7,5 YR 6/6, beige-ocre ; terre fine sablo-limoneuse enrobant de très nombreuses concrétions anguleuses, très serrées comportant généralement un noyau manganésifère enrobé d'une pellicule ferrugineuse, dans lesquelles la structure des schistes est conservée ; épaisseur assez uniforme, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6.
70 à 95 cm	7,5 - 7,6, beige-ocre ; sable fin limoneux dans les interstices d'une carapace de consistance friable, formée de la soudure incomplète de concrétions anguleuses formées en place ; la base du profil montre des vides entre les concrétions que l'on peut attribuer à l'action des eaux circulant au-dessus de la couche de schistes altérés; qui est imperméable ; épaisseur variable, passage assez rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6.
95 à 170 cm	Horizon de transition comportant, dans une matrice limono-sableuse beige à jaune-beige clair (10 YR à 8/6), des concrétions en formation ainsi que des morceaux de schistes altérés ; épaisseur variable ; limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH de 6,35 à 5,15 en profondeur.
plus de 170 cm	Couche de schistes altérés passant rapidement à la roche saine.

Les principales variations intéressent l'épaisseur totale du profil, qui sur faible pente ne dépasse pas un mètre. Il est également assez fréquent de rencontrer une cuirasse dure vers un mètre de profondeur. Enfin, un horizon sableux sans concrétions est parfois présent à la surface, mais ne dépasse jamais 20 centimètres d'épaisseur.

Sur plateau, les sols de la série de GBINBA passent généralement à ceux des séries de NAWAKA et de SOUTE ; latéralement, il est aussi fréquent qu'ils côtoient les sols des séries de NANDIKI et PANGOUDA. Sur pente plus forte, ils sont souvent surmontés de sols des séries de DOUNGOU et de SABOUENOU.

Ces sols ont un drainage interne modéré mais leur position topographique plutôt basse, jointe à la présence d'une nappe circulante à faible profondeur, permet de classer leur régime comme imparfait.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie montre une prédominance des limons et sables très fins ; le taux d'argile est de 6 % dans les horizons supérieurs et passe à plus de 20 % de la terre fine dans les horizons concrétionnés qui comportent eux-mêmes 50 % de concrétions dès 15 centimètres de profondeur, jusqu'à 88 % dans la zone la plus riche.

- la matière organique a un taux de 1,4 % en surface, qui diminue en profondeur, mais représente encore 0,6 % vers 50 centimètres ; le taux d'azote du sol est faible en surface et devient très faible en profondeur, diminuant cependant moins vite que le carbone, ce qui fait que le rapport C/N, supérieur à 10 en surface, baisse fortement en profondeur.

- le complexe adsorbant de la terre fine a une capacité d'échange moyenne ; il est assez faiblement pourvu en calcium, bien pourvu en magnésium, mais très faiblement en potassium ; le taux de saturation est généralement voisin de 80 %, sauf au-dessous de l'horizon de surface. Le pH est assez élevé en surface, et ne baisse notablement qu'au contact de la roche altérée.

- les réserves minérales sont faibles en calcium, mais fortes en magnésium et potassium, tandis que le phosphore est déficient.

Aptitudes culturales

Elles sont presque aussi faibles que celles de la série de NAWAKA ; cependant, un régime plus humide qui comporte une meilleure alimentation en eau, ainsi qu'une altération plus prononcée de la roche-mère permet de leur attribuer une fertilité potentielle un peu supérieure. Ces sols peuvent donc être utilisés si cela est absolument nécessaire pour des cultures vivrières ne craignant pas trop l'hydromorphie. Sinon, leur meilleure utilisation est le reboisement.

SERIE DE TCHANAGA (Tc) (31 868 ha)

On observe les sols de la série de TCHANAGA dans toute la zone des "schistes de MANGO", généralement en bandes allongées en bordure de plateaux, plus rarement en grandes étandues, toujours en formation de plateau.

La roche-mère est le plus souvent schisteuse, plus rarement schisto-gréseuse, comme vers GANDO-NAMONI ou vers PANGOUDA.

Les sols de cette série se trouvent généralement en position dominante sur les plateaux en marche d'escalier qui constituent la morphologie générale du paysage.

La végétation naturelle est une savane arborée. L'induration de la cuirasse sous-jacente, jointe à l'action des feux de brousse, tend à dégrader cette savane et l'on assiste à l'apparition de clairières naturelles, en particulier vers l'intérieur des zones. Cependant, sur les zones cuirassées les plus anciennes, la végétation arbustive peut provoquer une désagragétion de cette cuirasse.

Morphologie

Le profil suivant a été décrit près de NAWAKASSOU :

0 à 10 cm : 10 YR 5/3, brun ; limono-sableux fin ; structure nuciforme moyenne, développée ; cohérent ; porosité racinaire ; enracinement moyen ; épaisseur variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 7,4.

10 à 25 cm : Horizon de transition s'enrichissant progressivement en concrétions ferrugineuses.

25 à 55 cm : 10 YR 6/4, beige ; "loam" sableux avec très nombreuses concrétions ferrugineuses ; structure à tendance nuciforme ; enracinement faible ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,4.

55 à 100 cm : Horizon cuirassé, compact et dur, formé par la cimentation de concrétions ferrugineuses rouille et quelques concrétions manganésifères noires ; la cuirasse ne comporte pas de traces de clivages et semble rigoureusement imperméable.

plus de 100 cm : 2,5 Y 6/4, jaune-olive clair ; schistes altérés sur une faible épaisseur passant rapidement à la roche se débitant en plaquettes ; pH 6,35.

Les seules variations observées ont trait à l'épaisseur des horizons surmontant la cuirasse, qui est toujours inférieure à un mètre, ainsi qu'à la présence possible d'un horizon de surface moins concrétionné dans les profils les plus profonds. On passe souvent à une cuirasse affleurante par enlèvement des horizons supérieurs meubles.

Malgré la faible épaisseur des horizons perméables, ces sols ont un drainage suffisant, car ils ne sont traversés que par l'eau qui tombe à leur surface. Leur régime est classé comme bon, plus rarement modéré.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé :

- la granulométrie est marquée par la présence d'une importante fraction d'éléments supérieurs à 2 millimètres, principalement des concrétions ; la terre fine est constituée de 16 à 24 % de limons fins et le taux d'argile y passe de 8 % en surface à 21 % dans la zone d'altération.
- la matière organique est assez abondante (2,3 % en surface à 1,1 vers 50 centimètres de profondeur ; le taux d'azote du sol est faible ; le rapport C/N varie de 10 à 15.
- le complexe adsorbant a une capacité d'échange moyenne en surface ; il est bien saturé en surface, moyennement au-dessus grâce à des teneurs, forte en calcium, moyenne en magnésium, tandis que celle en potassium est faible à très faible ; dans l'horizon d'altération, la capacité d'échange, les teneurs en calcium et en magnésium sont très fortes, bien que le pH ne soit que de 6,3.

Ces différents caractères sont proches de ceux que montrent les sols de la série de NAWAKA.

Aptitudes culturales

Ces sols sont impropres à la culture ; le reboisement ne peut pas par ailleurs y être d'un grand rapport ; le percement de la cuirasse conduirait à un engorgement des trous qui serait nuisible à la croissance des arbres, en raison du faible écoulement latéral au niveau de la roche-mère. Le recru arbustif est la seule utilisation possible de ces sols. S'ils ne semblent pas devoir être très érodables sur le plateau, on devra néanmoins mettre en défens leur contrepente, pour éviter les basculement des blocs cuirassés.

SERIE DE SABOUENOU (Sb) (21 893 ha)

Les sols de cette série sont des sols d'érosion développés sur schistes et sur grès de la région de MANGO. On ne les rencontre donc qu'à l'Ouest d'un méridien situé à environ 23 kilomètres à l'Ouest de KANDE. Ils sont particulièrement abondants près de BAOULE, au Sud-Est de PAIOKOU, au Sud et au Sud-Ouest de MOGOU.

La série de SABOUENOU se présente sur schistes et grès généralement fortement érodés ; un colluvionnement sableux de faible épaisseur en général peut être observé. Suivant les points ils pourraient être classés comme sols minéraux bruts ou comme sols peu évolués.

Les sols de cette série occupent les pentes modérées à fortes, entre les plateaux cuirassés et les zones alluviales ou marécageuses. Le microrelief est marqué de ravines plus ou moins accentuées selon la pente ; elles sont peu visibles lorsque le colluvionnement est suffisant.

La végétation est très peu dense sur ces sols, souvent inexistante, en raison de l'érosion intense qui y sévit ; quelques touffes de graminées sont disséminées sur le sol. Des traces d'anciennes cultures sur ces sols montrent qu'ils ont été fortement dégradés par elles.

Morphologie

En contrebas d'une zone cuirassée, sur une pente modérée ne montrant pas d'affleurement de roches, on a décrit le profil suivant, sous jachère récente :

0 à 10 cm — 10 YR 3/4, brun foncé, humide, à 10 YR 6/3, beige, sec ; sable ; structure grumeleuse, fine, assez peu développée ; très friable ; enracinement abondant ; perméable et poreux ; épaisseur uniforme, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 7.

10 à 25 cm — 7,5 YR 5/6, brun vif, humide, à 10 YR 6/4, beige, à sec ; sable ; structure grumeleuse à nuciforme, moyenne, peu développée, secondairement particulaire ; consistance friable, légère cimentation ; enracinement assez abondant ; porosité moyenne ; épaisseur uniforme ; passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,8.

25 à 40 cm — 7,5 YR 5/6, brun vif, "loam" très sableux, contenant de nombreuses petites concrétions peu dures, ferrugineuses et manganésifères, ainsi que de petits fragments de grès ferruginisés ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,7.

plus de 40 cm — 10 YR 6/6, beige-jaune, "loam" sableux, avec coulées argileuses brunes (5 YR 5/6) ; consistance friable ; on passe progressivement au grès peu altéré.

Les variations portent sur l'épaisseur de sol de 10 à 40 cm au-dessus du grès ou du schiste, car ces deux formations supportent des sols très voisins ; le profil décrit présente le développement maximum. Les concrétions peuvent être absentes.

Lorsque la pente s'adoucit, que l'érosion est moins forte, le décapage de sol est moins intense et l'on passe à la série de DOUNGOU ; des cas moins fréquents montrent le passage aux séries de NAMOUTE et de GRAVILLOU.

Les sols de cette série ne sont observés que sur pentes variables, aussi leur régime peut varier entre modéré et bon. Le ruissellement est très rapide, soit en nappe, soit dans des rigoles.

Données analytiques

Un seul profil de cette série a fait l'objet d'analyses ; il a été choisi car il présentait le développement maximum, et corrélativement l'épaisseur maximum de la série.

- la granulométrie présente en surface 10 % de graviers, et en profondeur jusqu'à 48 % de concrétions d'origine colluviale ; le sol est sableux en surface et passe progressivement à un "loam" sableux, où le pourcentage d'argile ne dépasse pas 10 %.

- la matière organique diminue de la surface vers la profondeur, la teneur en carbone diminuant de 0,8 % à 0,1 % (ou 1,38 à 0,17 en matière organique totale) ; l'azote est présent en faibles quantités, et varie dans le même sens, de 0,05 à 0,03 ; le rapport C/N, supérieur à 10 en surface, diminue progressivement en profondeur.

- le complexe adsorbant montre une faible capacité d'échange, qui est assez bien saturée ; le taux de saturation est supérieur à 50 % ; le taux de calcium est faible à moyen, celui de magnésium est faible, ainsi que celui de potassium.

- les réserves minérales sont très faibles, sauf en magnésium.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série sont peu épais et généralement situés sur pentes ; aussi leur utilisation possible est-elle restreinte. Elle doit être limitée aux bas de pente, où l'on a par ailleurs le plus de chance d'avoir un sol d'une certaine profondeur, afin d'éviter de renforcer l'érosion qui sévit déjà fortement sur ces pentes peu protégées par une maigre végétation. Par ailleurs, une protection plus efficace de ces pentes pourra être rendue nécessaire, quand les sols de cette série entourent des sols alluviaux utilisables (région de PAIOKOU en particulier).

En résumé, ces sols sont impropres à la culture et doivent être mis en défens, ou reboisés avec des espèces arbustives quand ce sera possible.

SERIE DE DOUNGOU (Dn) (4 515 ha)

Les sols de cette série ont été observés dans la partie inférieure des pentes conduisant des plateaux cuirassés aux vallées de l'OTI et de la KOUMANGOU.

La roche-mère est un schiste argileux (série de MANGO).

On rencontre les sols de cette série sur pente moyenne, la surface présente de nombreuses ravines, avec parfois quelques éboulis de cuirasse venus des plateaux qui les dominent. Le ruissellement est rapide.

La végétation, constituée de rares Graminées, est très clairsemée, formant des bouquets peu fournis entre lesquels le sol est généralement nu.

Morphologie

En bordure des plateaux concrétionnés ou cuirassés, fortement attaqués par l'érosion, sur pente moyenne et sous végétation herbacée assez clairsemée ; on trouve le profil suivant :

0 à 20 ou 30 cm 10 YR 5/2, gris-brun clair à 4/2, gris-brun ; concrétions ferrugineuses mêlées de sable fin, et d'un peu d'argile tachetée de rouge (10 R 4/8), vers la base de l'horizon ; épaisseur variable ; pH 6,7.

20 à 60-70 cm Horizon bariolé de schistes altérés, avec fragments de schistes ferruginisés, passant aux schistes peu altérés se débitant en plaques ; pH 5,7.

L'épaisseur de l'horizon de surface varie de 20 à 50 centimètres.

Lorsque la pente devient plus forte, le plus souvent au-dessus des sols de la série de DOUNGOU, on passe à la série de SABOUENOU, où le schiste est presque affleurant.

Vers le bas des pentes, quand elles diminuent suffisamment, et que l'engorgement devient fréquent, on passe à la série de GRAVILLOU.

Enfin, ces sols occupent souvent les bordures des zones à faible pente où abondent les sols de la série de NAWAKA.

Données analytiques

Un profil représentatif de la série a été analysé, dont les caractéristiques sont décrites ci-après :

- la granulométrie est marquée par la forte proportion de concrétions ferrugineuses qui atteint 66 % dans le profil, au-dessus de la zone d'altération des schistes ; la terre fine qui les enrobe est un "loam" sableux contenant 10 % d'argile et une forte proportion d'éléments de 0,02 à 0,05 mm.
- la matière organique n'existe qu'en faibles quantités, avec cependant un taux moyen d'azote, ce qui donne un rapport C/N très faible.
- le complexe adsorbant, de capacité moyenne, est bien saturé en calcium et en magnésium, mais pauvre en potassium ; le pH, voisin de 7 en surface, s'abaisse à 5,7 près de la zone d'altération.
- les éléments totaux dosés par le réactif triacide montrent une forte diminution de la silice combinée quand on se rapproche de la surface, qui s'accompagne d'une forte concentration en fer ; d'autre part, l'altération semble provoquer d'importantes pertes en magnésium et potassium de la roche-mère.

Aptitudes culturales

Ces sols sont très attaqués par l'érosion, et ne peuvent porter aucune culture, sans entraîner leur stérilité complète à brève échéance ; aussi un réembroussaillement est-il souhaitable sur ces sols. On devra en outre combattre l'extension des ravines et éventuellement limiter le ruissellement par des travaux antiérosifs.

SERIE DE NAMOUTE (Nt) (6 843 ha)

Les sols de la série de NAMOUTE occupent des zones d'importance moyenne dans la région des schistes du Voltaien ; on les rencontre le long des marigots et au bas des longues pentes des plateaux cuirassés. Ils sont assez peu évolués, mais peuvent déjà être considérés comme tendant vers des sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes.

La roche-mère est formée de colluvions à dominance sableuse recouvrant soit des horizons concrétionnés décapés par l'érosion, soit des concrétions d'origine allochtone.

Ces sols forment des terrasses de faible dénivellée au-dessus des marigots ou des piedmonts à pente très faible. Le microrelief est généralement plat.

La végétation est herbacée, à base d'Heteropogon si le sol n'est pas cultivé, avec quelques arbres de la savane.

Morphologie

Au bas d'une pente faible, sur le flanc d'une colline se terminant en terrasse au-dessus d'un marigot, sous végétation de savane, à strate herbeuse principalement constituée d'Heteropogon, on peut observer le profil suivant :

0 à 15 cm — 10 YR 4/3, brun ; "loam" finement sableux ; structure grumeleuse fine peu développée, secondairement particulaire ; consistance friable ; enracinement abondant ; perméable et poreux ; épaisseur uniforme, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,6.

15 à 35 cm — 10 YR 4/4, brun, assez fines taches brun-jaune (10 YR 5/6), "loam" finement sableux ; structure particulaire ; friable, ; quelques petites concrétions ferrugineuses ; perméable et poreux ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,2.

35 à 60 cm — 10 YR 5/4, brun à 6/6, beige-jaune ; taches noires de dimensions moyennes ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique moyenne, bien développée ; assez dur à sec ; adhérent et légèrement plastique à l'état humide ; assez nombreuses concrétions ferrugineuses de dimensions moyennes, dures, enrobées d'argile et à noyau manganifère ou terreux ; épaisseur assez variable (20 à 40 cm) ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,5.

60 à 100 cm — Couche concrétionnée dans ciment argilo-sableux ; pH 5,8.

plus de 100 cm — Schistes altérés, sans relations avec la couche concrétionnée les surmontant.

Les variations intéressent l'épaisseur de l'horizon contenant peu ou pas de concrétions, qui peut aller de 20 à 40 centimètres. L'épaisseur de l'horizon concrétionné peut également varier largement, de 40 centimètres à un mètre. Enfin, le base de cet horizon peut parfois s'indurer jusqu'à former une cuirasse d'une certaine dureté. L'origine vraisemblablement allochtone de ces sols fait que l'on peut rencontrer également des éléments discontinus de cuirasse descendus des versants. Lorsque le sol est cultivé, on peut observer une structure feuilletée dans l'horizon de surface, due à l'action des eaux pluviales sur les billons construits par les cultivateurs.

En sus des passages à la série de SOUTE (cf. étude de cette série), on peut observer, lorsque les conditions d'hydromorphie deviennent prépondérantes, un passage à la série de GRAVILLOU.

L'horizon sableux de surface devient plus gris, la couche schisteuse s'altère plus profondément. Enfin, lorsque le sol est assez profond, on assiste, en bordure de plaine, au passage à la série de DOUVO.

En raison de leur position topographique et de la présence de niveaux plus ou moins indurés en profondeur, ces sols subissent en saison des pluies un engorgement temporaire de profondeur ; ils peuvent bénéficier également d'apports latéraux. Leur régime hydrique est classé comme imparfait.

Données analytiques

Quatre profils de cette série ont été analysés et permettent de dégager les résultats d'ensemble suivants :

- la granulométrie se caractérise par une teneur variable avec la profondeur en concrétions ferrugineuses, qui peut varier de 1 à 15 % en surface à 80 % environ de 50 à 100 centimètres, avec d'importantes variations dues à l'origine colluviale de ces sols ; la terre fine qui enrobe les concrétions est généralement un "loam" finement sableux ou un "loam" sableux en surface, un "loam", un "loam" argileux ou un "loam" argilo-sableux en profondeur, là où les concrétions sont les plus nombreuses ; le lessivage en argile des horizons supérieurs est probable.

- la matière organique, voit sa teneur passer de 0,86 % en surface à 0,52 vers un mètre, avec une diminution plus nette si on la rapporte au sol total ; l'azote est présent en faibles quantités, et diminue un peu moins vite que le carbone ; le rapport C/N est compris entre 10 et 20 centimètres en surface, et devient un peu inférieur à 10 en profondeur.

- le complexe adsorbant possède une faible capacité d'échange, assez fortement saturée en calcium et en magnésium, mais il est très faiblement pourvu en potassium, en particulier en surface, et le taux de sodium lui est toujours supérieur ; le pH varie de 6,2-6,6 en surface à 5,5-5,8 en profondeur.

- les réserves minérales sont très faibles en calcium et surtout en phosphore, mais fortes en potassium.

- les éléments totaux dosés au réactif triacide montrent une concentration en fer qui atteint 40 % dans les concrétions, avec 19 % d'alumine.

Aptitudes culturales

Ces sols ont une productivité qui se rapproche de celle des sols de la série de SOUTE. Ils sont assez frais, quoique suffisamment drainés et conviennent à des cultures comme le sorgho.

Cependant, ils sont pauvres en matière organique et devront être fertilisés, à l'aide d'engrais phosphaté (phosphate tricalcique par exemple).

SERIE DE PANGOUDA (Pg) (9 801 ha)

Les sols de la série de PANGOUDA sont fréquents dans la zone des schistes de MANGO, en particulier sur les bas-plateaux, ainsi qu'en bordure des zones alluviales de l'OTI et de la KOUMANGOU.

Ce sont des sols peu évolués formés sur des colluvions à dominance sableuse recouvrant des cuirasses.

Ces sols se présentent sur pente faible à nulle ; le microrelief est généralement plat.

La végétation est une savane arborée à dominance de NERE, le plus souvent de petite taille ; le couvert herbacé est peu dense.

Morphologie

0 à 15 cm 10 YR 5/2, gris-brun clair ; sable ; structure particulaire ; friable ; perméable ; enracinement de densité réduite ; épaisseur assez uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 6,7 à 7.

15 à 40 cm 10 YR 6/3, beige ; sable ; structure particulaire à tendance grumeleuse ; friable ; perméable ; enracinement faible ; épaisseur assez uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH de 5,6 à 5,8.

+ de 40 cm Horizon cuirassé compact et dur, la cuirasse alvéolaire ayant ses cavités remplies de terre.

Les seules variations observées concernent l'épaisseur du recouvrement sableux, qui varie de 10 à 50 centimètres au maximum.

En bordure des dépressions, les sols de la série de PANGOUDA passent à ceux des séries de NANDIKI, puis de NADOTI. Vers le bord externe des plateaux cuirassés, ils passent à la cuirasse nue, ou s'il y a rupture de pente, aux sols des séries de NAWAKA et de GBIMBA.

Ces sols sont très perméables et ne manifestent pas d'engorgement en saison des pluies, l'eau circulant aisément au niveau de la cuirasse ; ils ne conservent que très mal cette eau et sont rapidement très secs. Leur régime est classé comme bon.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie montre la prépondérance des éléments compris entre 0,2 et 0,5 millimètres (sables moyens), tandis que l'argile est parfois localisée au-dessus de la cuirasse.

- la matière organique atteint 0,6 à 1,1 % en surface, et diminue fortement au-dessous ; le taux d'azote du sol est très faible, et le rapport C/N voisin de 10 en surface.

- le complexe adsorbant a une faible capacité d'échange ; il est assez bien saturé en surface grâce au calcium ; au-dessous, il est fortement appauvri en bases échangeables et le pH descend à 5,7 au niveau de la cuirasse.

- les réserves minérales sont très faibles en tous éléments.

Aptitudes culturales

Ces sols ne manifestent pas de vocation culturale convenable ; dans les endroits où la couche sableuse est suffisante, des cultures sont pratiquées, mais réussissent mal en raison du manque d'eau, sauf parfois l'igname planté en buttes ; le coton est à écarter de ces sols qui sont normalement destinés à être reboisés.

SERIE DE NANDIKI (Ni) (2 894 ha)

On rencontre les sols de cette série dans toute la zone des schistes. Ils sont particulièrement représentés au Sud de MANGO, dans la région de PAÏOKOU.

Ils sont formés sur des alluvions et colluvions sableuses reposant sur une cuirasse plus ou moins consolidée, formée sur les schistes grâce à d'importants apports ferrugineux par lessivage oblique des versants voisins.

On trouve les sols de la série de NANDIKI sur des bas de pentes, en bordure de dépressions généralement cuirassées. Le microrelief est très faiblement bosselé.

La végétation est une savane dégradée avec *Terminalia macroptera* et *Butyrospermum*. La strate herbacée est moyennement dense. On y observe d'assez nombreux *Cochlospermum*

Morphologie

Le profil suivant a été décrit en bordure de la plaine de PAIOKOU, sous pente faible, érosion en nappe modérée :

0 à 10 cm — 10 YR 4/2, gris-brun, coulées rosées de sable fin dans les anciens conduits racinaires ; sable fin ; structure grumeleuse fine, moyennement développée ; friable ; bonne perméabilité bonne porosité ; enracinement assez abondant ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,65.

10 à 25 cm — 10 YR 5/4, brun, assez nombreuses taches beuge-jaune (10 YR 6/6), de dimensions moyennes ; "loam" sableux ; fin ; structure nuciforme moyenne, assez bien développée ; friable ; perméable ; porosité tubulaire fine ; enracinement moyen ; épaisseur un peu variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,75.

25 à 40 cm — 10 YR 5/3, brun, nombreuses taches beige-jaune (10 YR 6/6 et 6/8), de dimensions moyennes ; sable fin limoneux ; structure polyédrique moyenne, bien développée ; assez friable, un peu dur à sec ; enracinement faible ; épaisseur légèrement variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,6.

40 à 90-100 cm — Cuirasse alvéolaire formée par la cimentation de nombreuses concrétions ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent.

+ de 100 cm — Horizon de schistes peu altérés.

Le profil subit peu de variations dans son épaisseur ; la composition de la cuirasse, qui peut renfermer quelques galets de quartz est assez variable.

Les sols de la série de NANDIKI font partie de la catena sur cuirasse qui les lie aux sols des séries de PANGOUDA et de NADOTI.

L'eau circule au contact de la cuirasse qui est peu profonde, le drainage externe est lent, aussi ces sols sont-ils partiellement engorgés en saison des pluies et leur régime est classé comme imparfait.

Données analytiques

Un profil représentatif de cette série a été analysé :

- la granulométrie montre que le profil surmontant la cuirasse est un sable ou un "loam" sableux, dont le taux d'argile ne dépasse pas 5,6 % ; les éléments compris entre 0,05 et 0,5 millimètres représentent de 66 à 83 %.

- la matière organique présente un taux de 1,03 % en surface, diminuant progressivement en profondeur, tandis que le taux d'azote est faible, subissant la même décroissance ; le rapport C/N est voisin de 10.

- le complexe adsorbant possède une faible capacité d'échange qui est bien saturée en surface, moyennement en profondeur, suivant la baisse du pH, grâce au calcium et au magnésium, tandis que le taux de potassium est très faible, inférieur à celui du sodium ; les réserves minérales sont très faibles.

Aptitudes culturales

Ces sols sont d'une épaisseur trop réduite et trop sableux pour être cultivés. Etant bien alimentés en eau pendant une assez longue période, ils peuvent porter un pâturage, ce qui permettrait de libérer les sols des plaines inondables pour la riziculture.

SERIE DE NADOTI (Nd) (3 125 ha)

Les sols de la série de NADOTI sont fréquents dans la zone des schistes, particulièrement au Nord, à l'Est et au Sud de MANGO.

Ces sols sont développés sur des schistes argileux qui ont subi un fort cuirassement dû aux importants apports ferrugineux résultant du lessivage oblique des versants, sans possibilité de drainage.

On trouve généralement ces sols dans des dépressions fermées plus ou moins vastes, ce qui favorise la concentration des apports de fer en solution.

La végétation est herbacée, particulièrement dense sur les buttes de vers qui abondent à la surface du sol.

Morphologie

Dans une dépression de grandes dimensions, à la surface entièrement bosselée de buttes de 20 à 25 centimètres de hauteur, on a relevé le profil suivant :

0 à 25 ou 35 cm	10 YR 4/1, gris foncé, à 10 YR 6/2, gris-beige ; rares et fines mouchetures grises (10 YR 6/1) et beige-jaune 10 YR 6/6, "loam" sableux fin et moyen ; structure grumeleuse moyenne à grossière, moyennement développée ; consistance friable ; enracinement abondant, surtout au voisinage de la surface des buttes ; perméable et poreux ; pH 5,15.
20 à 40 ou 45 cm	Couche concrétionnée enrobée de "loam" sableux fin ; concrétions ovoïdes de 3 millimètre à 2 centimètres de diamètre, à noyau de manganèse et cortex ferrugineux ; enracinement moyen ; épaisseur assez uniforme ; pH 5,85.
40 à 75 cm	Cuirasse alvéolaire, mêlée d'argile et de sable fin blanchi dans la partie supérieure ; pH 6,3.
75 à 80 ou 100 cm	2,5 Y 5/2, gris-brun clair, rares et fines taches beige-jaune (10 YR 6/8) ; argileux ; structure massive ; quelques petites concrétions ferrugineuses ; épaisseur variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 7,1.
+ de 100 cm	Schistes de MANGO peu altérés.

Les variations portent le plus souvent sur l'épaisseur de la couche concrétionnée qui recouvre la cuirasse et sur l'épaisseur de la cuirasse qui peut atteindre 60 centimètres. L'horizon de surface est toujours de texture grossière.

Aux sols de la série de NADOTI font souvent suite, en position mieux drainée, ceux des séries de NANDIKI et de PANGOUDA. Ils côtoient aussi parfois les sols de la série de GRAVILLOU.

Les sols de cette série sont inondés pendant plusieurs mois chaque année ; des mares subsistent en certains endroits, même pendant la saison sèche. Le régime hydrique est classé comme mauvais.

Donnée analytiques

Un profil de cette série a été analysé :

- la granulométrie montre que le profil surmontant la cuirasse est un "loam" sableux, dans lequel les éléments de 0,05 à 0,5 millimètres ont le plus fort pourcentage ; sous la cuirasse, la zone d'altération des schistes contient 47 % d'argile.
- la matière organique a un taux moyen en surface, qui diminue fortement des 20 centimètres de profondeur, tandis que le taux d'azote, faible en surface, diminue moins rapidement ; le rapport C/N, voisin de 15 en surface, baisse d'une manière variable en profondeur.
- le complexe adsorbant, de faible capacité sauf au niveau de la zone d'altération, est très faiblement pourvu en calcium et en magnésium, ainsi qu'en potassium ; le taux de saturation variable, est d'environ 50 % au-dessus de la cuirasse, le pH s'élevant progressivement en profondeur.
- les réserves minérales sont très faibles dans les horizons sableux de surface.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série sont difficilement utilisables dans leur état actuel, en raison de la présence de la cuirasse à faible profondeur et de l'engorgement prolongé en saison des pluies. Cependant, avec un minimum de drainage vers les zones les plus basses et le démantèlement des buttes de vers, il doit être possible d'y créer un pâturage permanent. Des apports fertilisants phosphatés seront nécessaires.

SERIE DE GRAVILLOU (Gr) (8 341 ha)

Les sols de la série de GRAVILLOU sont fréquents dans toute la région des schistes de MANGO, en particulier dans certaines zones où les phénomènes de décapage et de colluvionnement sont actifs et assez récents.

L'origine de ces sols est complexe, un colluvionnement sableux d'assez faible épaisseur ayant recouvert la zone d'altération des schistes, elle-même peu épaisse, dans des sites à drainage lent.

On rencontre ces sols sur pentes faibles à moyennes, en bordure de dépressions cuirassées ou de zones alluviales.

La végétation est une savane arbustive peu dense.

Morphologie

Le profil suivant a été décrit en bordure de la plaine alluviale de l'OTI :

0 à 30 cm 10 YR 3/4, brun foncé, à l'état humide ; rares et fines mouchetures beige-jaune (10 YR 7/8), passant en profondeur à des taches plus grosses de même couleur ; finement sablo-limoneux ; structure finement grumeleuse à lamellaire, secondairement particulaire ; friable ; enracinement faible, diminuant rapidement vers la base de l'horizon ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH de 6,8 à 7.

30 à 45 cm Horizon de concrétions ferrugineuses rondes, de taille moyenne, généralement recouvertes d'une pellicule de sable fin, dans une masse argileuse ; épaisseur variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH de 6,25 à 6,5.

45 à 70 cm 2,5 Y 5/6, brun-olive clair ; argileux ; structure à tendance massive ; nombreuses concrétions de taille supérieure à celles de l'horizon précédent ; épaisseur uniforme ; limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH de 6,9 à 7,2.

70 à 80 cm 5 Y 5/3, olive clair ; rares et fines taches beige-jaune (10 YR 7/8) ; "loam" argileux ; structure polyédrique fine, peu développée ; quelques concrétions ferrugineuses et manganésifères de toutes tailles ; nombreux petits nodules calcaires de formes variées ; imperméable ; épaisseur variable, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 7,8.

+ de 80 cm Schistes peu altérés se débitant en plaques.

Des variations ont été observées dans l'épaisseur de l'horizon sableux, de 15 à 30 centimètres en moyenne ; l'horizon concrétionné peut également varier entre 10 et 20 centimètres ; l'horizon d'altérations est généralement d'épaisseur uniforme.

Les sols de la série de GRAVILLOU passent à la série de PAIOKOU par approfondissement du profil et épaississement de la couche concrétionnée. Dans certaines dépressions, on a observé le passage à la série de NADOTI. Vers l'amont, ils sont indifféremment suivis des sols des séries de SABOUENOU, de DOUNGOU ou de NAWAKA.

Ces sols sont inondés assez souvent en saison pluvieuse ; après l'hivernage, ils gardent peu de temps leur eau et durcissent fortement en surface. Leur régime est classé comme imparfait.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés, l'un représentatif du type plus sableux, l'autre du type argileux, étant entendu que les horizons de surface sont de type uniforme ; leurs caractères sont les suivants :

- la granulométrie est marquée par un fort pourcentage de concrétions, dans l'horizon entre 30 et 80 centimètres au maximum ; les sables sont constitués, dans les deux types de profil d'éléments de la classe des sables très fins (0,05 à 0,1 mm) ; le taux d'argile est très faible en surface ; en profondeur il atteint jusqu'à 20 % du sol total, soit 40 % de la terre fine ; les éléments de la classe des graviers dans la zone d'altération, sont dus à des fragments de schistes altérés ; le taux de limon fin, quoique inférieur à celui de l'argile, est assez élevé.

- la matière organique a un taux souvent supérieur à 1 % jusqu'à 50 centimètres de profondeur, qui diminue ensuite progressivement ; le taux d'azote du sol est faible en surface et s'abaisse encore en profondeur ; le rapport C/N est voisin de 10 jusqu'à 50 centimètres de profondeur.

- le complexe adsorbant, a une capacité d'échange qui, si on la rapporte au sol total, est faible dans les horizons supérieurs sableux, et forte dans les horizons argileux plus profonds ; les teneurs en calcium échangeable, faibles dans les horizons sableux, sont fortes à très fortes au-dessous, tandis que les teneurs en magnésium varient de moyennes à très fortes, celles en potassium de très faibles à moyennes ; le complexe est saturé dans les horizons argileux, le pH étant voisin de 7 dans tout le profil.

- les réserves minérales sont variables en fonction de la texture et de l'épaisseur du profil ; elles sont en général carencées en calcium et surtout en phosphore, faibles à fortes en potassium, meilleures dans les horizons argileux.

- l'argile est constituée d'une forte proportion d'illite, complétée par de la kaolonite.

Aptitudes culturales

Le régime hydrique irrégulier de ces sols, joint à l'existence d'un horizon concrétionné à faible profondeur, empêche leur mise en culture en leur état actuel. Cependant, l'horizon concrétionné étant peu épais, on pourra tenter l'établissement de pâturages, voire de rizières, si l'on peut disposer d'assez d'eau.

SERIE DE PAIOKOU (Pa) (1 298 ha)

On trouve les sols de la série de PAIOKOU presque uniquement dans la vallée de l'OTI, au Sud et au Nord de MANGO.

Ils sont développés sur schistes dans les zones à drainage lent ; un apport colluvial sableux est probable en surface.

Les sols de cette série se trouvent en bordure des zones inondables sous une pente très faible. Le microrelief est bosselé par des buttes de vers.

La végétation naturelle est herbacée, avec des Graminées, plus denses sur les buttes qu'entre elles.

Morphologie

En bordure d'une colline à sols concrétionnés, dans une dépression à faible pente, à microrelief bosselé de buttes construites par les vers ; sous végétation herbacée à tendance hygrophile, on observe le profil suivant :

0 à 10 cm	10 YR 5/2, gris-brun clair, rares et fines mouchetures beige-jaune (10 YR 7/8) ; "loam" sableux fin, structure grumeleuse fine, peu développée ; très friable ; perméable et poreux ; enracinement très abondant, concentré en un feutrage dense dans les premiers centimètres à la périphérie des buttes ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,75.
10 à 20 cm	10 YR 6/4, beige, rares et fines taches beige (10 YR 7/8), sable fin ; structure grumeleuse fine, peu développée, secondairement particulaire ; très friable ; rares concrétions ferrugineuses de petites dimensions ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,55.
20 à 55-60 cm	Couche de concrétions ferrugineuses dures, de 3 à 10 millimètre de diamètre, d'épaisseur variable, d'origines diverses, le noyau est manganifère, et on y trouve accolés de nombreux petits grains de quartz anguleux.
55 à 80 cm	6/0, gris ; argile ; structure polyédrique moyenne, bien développée ; dur, plastique à l'état humide ; nombreuses concrétions ferrugineuses dans la masse ; épaisseur variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,8.

80 à 120 cm 2,5 Y 5/4, brun-olive clair, "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique assez fine, modérément développée ; nombreuses concrétions ferrugineuses fines, nombreux nodules calcaires de 2 centimètres de diamètre en moyenne ; épaisseur uniforme ; passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 7,75.

120 à 130 cm Horizon bariolé de schistes altérés montrant la structure feuilletée ; on passe rapidement aux schistes peu altérés.

Les sols de cette série, par ailleurs assez peu répandus, présentent peu de variations, si ce n'est dans l'épaisseur de la couche de concrétions qui va de 20 à 40 centimètres.

Les sols de la série de PAIOKOU présentent de nombreuses analogies avec ceux de la série de GRAVILLOU : mêmes roches-mères, même situation topographique, même type d'altération, mais s'en distinguent par une plus grande profondeur du profil et surtout une nette augmentation du concrétionnement. En remontant la pente, on passe généralement aux sols concrétionnés de la série de NAWAKA.

Les sols de cette série sont soumis à l'inondation périodique ; tout le profil semble affecté par l'hydromorphie. C'est ce qui a sans doute permis l'approfondissement de l'altération des schistes. Leur régime est classé comme mauvais à imparfait.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie varie grandement dans le profil ; l'horizon de surface est caractérisé par la présence d'une forte proportion d'éléments de 0,02 à 0,1 millimètres (sables très fins + limons grossiers), tandis que la couche sous-jacente comporte jusqu'à 80 % de concrétions ; sous la couche concrétionnée, les horizons sont argileux.

- la matière organique passe de 0,8 % en surface à un taux très faible en profondeur ; le taux d'azote du sol est faible en surface, très faible au-dessous ; le rapport C/N, de 10 à 20 en surface, est très bas en profondeur.

- le complexe adsorbant a une faible capacité d'échange en surface, qui est par contre très forte dans les horizons argileux ; les teneurs en calcium et magnésium, moyennes à faibles en surface, sont très fortes en profondeur ; la teneur en potassium est faible en surface, très faible en profondeur, tandis que celle en sodium lui est toujours supérieure ; le taux de saturation est variable en surface, et supérieur à 100 % sous la couche concrétionnée ; on trouve 0,24 % de CO_3 Ca vers 100, et le pH dépasse 7 en profondeur.

- comme dans la série de GRAVILLOU, les réserves minérales ne sont bonnes qu'en profondeur, sous la couche concrétionnée.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série ne sont susceptibles d'aucune utilisation agricole, tant en raison de leur engorgement périodique qui exclue les cultures sèches, que de leur fort cpncrétionnement qui exclue la riziculture. Ils peuvent seulement servir de pâturages secondaires.

RÉGION ALLUVIALE DE L'OTI ET DE LA KOUMANGOU

Dans cette région, d'unité géographique moins nette que les précédentes, puisqu'elle s'encastre dans la région des plateaux cuirassés, on rencontrera d'abord les sols développés sur des alluvions fluviatiles de différents âges, mais également des sols développés sur les schistes en raison du large décapage effectué par les cours d'eau, et surtout du maintien dans ces zones d'un régime hydromorphe temporaire ou permanent, dû à l'existence même de ces cours d'eau (figure 19).

Les sols de la région alluviale se rangent dans les cinq groupes suivants de la classification génétique :

- groupe des sols peu évolués d'apport
- groupe des sols faiblement ferrallitiques
- groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés
- groupe des sols hydromorphes à gley ou pseudogley d'ensemble
- groupe des sols hydromorphes à gley ou pseudogley de profondeur

Sur les alluvions anciennes, suivant la topographie qui conditionne le régime hydrique des sols, ainsi que les apports de sesquioxydes de fer qui concourent à la formation de carapaces ou de cuirasses, on aura les "chaînes de sols" suivantes :

- séries de KOUKOMBOU, de MANIADJOTI, de SADORI, de MANIAN
- séries de SADORI, de TIEKOU
- séries de MANIAN, de PADORI, de NABOUAKOU.

Sur les alluvions récentes sableuses, sablo-limoneuses et argileuses, on trouvera respectivement les séries de l'OTI, de la KOUMANGOU, de BOUKOU.

Enfin, présumées développées sur schistes mais ayant probablement bénéficié en surface d'apports alluviaux, on aura les séries de SANGBANA, de DIADONI, de KOUMANDOUTI. Ces séries ont peu de liens entre elles si ce n'est parfois la séquence texturale, les différences étant dues à l'apparition de concrétions ou de nodules calcaires.

Les sols d'origine alluviale, en tout ou en partie, couvrent environ 68 000 hectares, soit 26 % de la superficie cartographiée, ou encore 30 % de la zone des plateaux prise dans son ensemble. Les séries sur alluvions anciennes de KOUKOMBOU, de MANIADJOTI, de SADORI, de MANIAN, de PADORI, de TIEKOU, de NABOUAKOU représentent 32 % de l'ensemble des sols alluviaux, les séries sur alluvions peu évoluées (BAOULE, NAMENI, NAMIELE, DOUVO) 34,7 %, les séries sur alluvions récentes (OTI, KOUMANGOU, TANDJOUARE) 17,5 %, et les séries à forte hydromorphie (BOUKOU, DIADONI, KOUMANDOUTI) 16,2 %.

SÉRIE DE KOUKOMBOU (Ku) (384 ha)

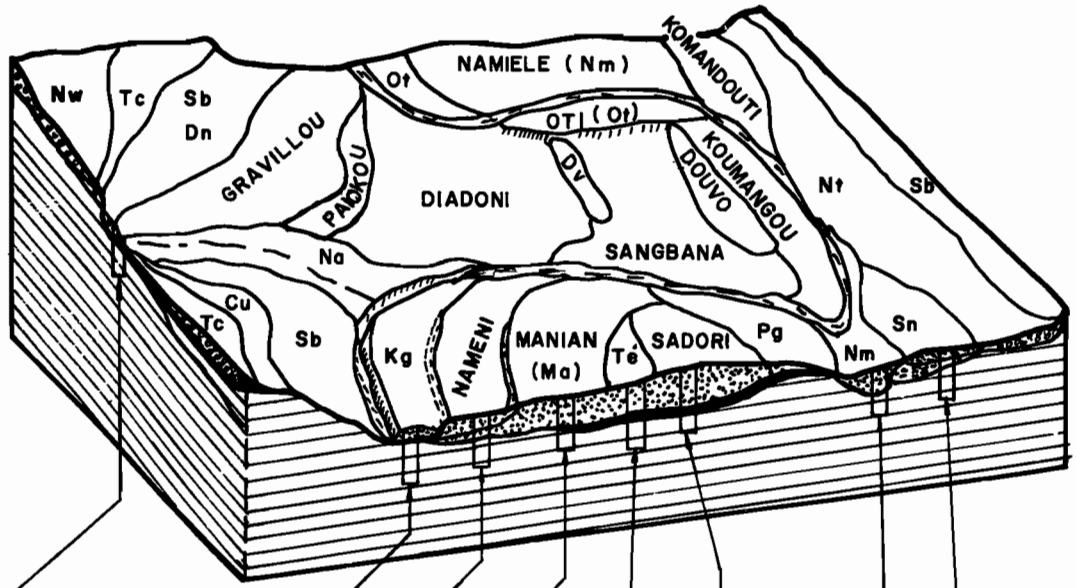
Les sols de la série de KOUKOMBOU occupent le centre des plateaux d'alluvions anciennes de la vallée de l'OTI, en particulier à l'Est et au Sud-Ouest de MANGO.

Les roches-mères sont des alluvions anciennes sableuses à sablo-limoneuses qui semblent avoir subi un assez intense lessivage.

Le relief de ces sols est uniformément plat. Le microrelief est uni, les pluies produisent un glaçage à la surface du sol.

La végétation naturelle semble avoir été une forêt claire, dont on peut encore observer des vestiges vers la frontière du GHANA. Dans les zones maintenant cultivées, les jachères sont peu fournies.

LES SOLS DE LA RÉGION ALLUVIALE



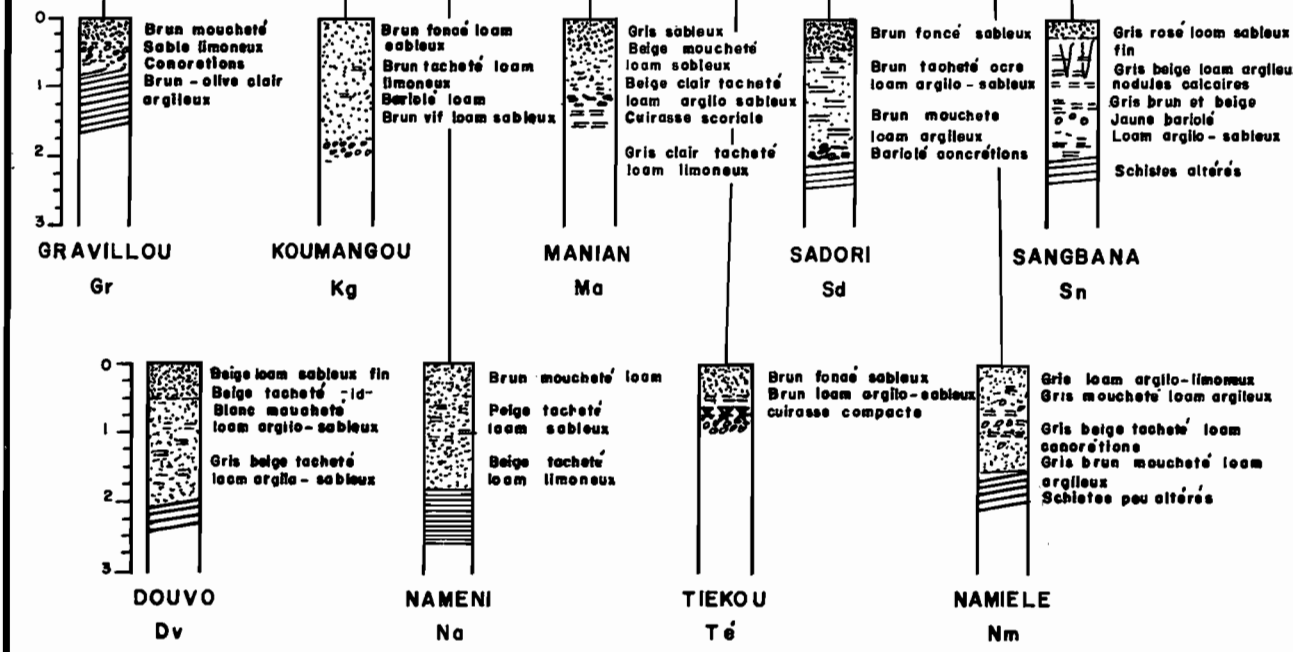


Figure 19

Morphologie

Sur le sommet d'une colline à pentes très faibles, sous végétation de savane arborée assez dense, on observe le profil suivant :

0 à 20 cm : 10 YR 6/2, gris-beige ; sable ; structure grumeleuse moyenne, développée, secondairement particulaire ; assez friable ; perméable et poreux ; enracinement très abondant ; épaisseur assez uniforme, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,7.

20 à 40 - 50 cm : 10 YR 7/4, beige ; sable à "loam" sableux ; structure grumeleuse grossière, développée ; assez dur à sec, légèrement friable ; cimenté ; enracinement moyen ; poreux ; épaisseur variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,8.

40 à 120 cm : 10 YR 7/3, clair, rares taches beige-ocre (7,5 YR 7/6), de dimensions moyennes ; "loam" sableux ; structure grumeleuse à nuciforme, modérément développée ; assez dur, cimenté ; poreux ; épaisseur légèrement variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6.

120 à 160 cm : 7,5 YR 7/4, beige clair ; rares taches ocre clair (7,5 YR 7/8) de dimensions moyennes ; "loam" sableux ; même structure que l'horizon précédent ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,8.

160 à 200 cm : 7,5 YR 8/4, beige clair rosé, assez nombreuses taches jaune-beige (10 YR 8/8) de dimensions moyennes ; texture et structure identiques à celles de l'horizon précédent ; pH 4,9.

+ de 200 cm : Horizon identique, assez induré, avec quelques masses concrétionnées discontinues, des grains de quartz anguleux sont accolés à la surface des concrétions.

Les sols de cette série, par ailleurs peu répandus, présentent peu de variations ; l'horizon profond induré n'apparaît jamais à moins de 120 centimètres : il peut être plus ou moins argileux.

Dans la zone étudiée, les sols de la série de KOUKOMBOU se trouvent généralement au milieu de sols des séries de SADORI et de MANIAN, auxquels ils passent par diminution de l'épaisseur de l'horizon sableux.

De par sa composition granulométrique, ce sol draine bien ; la compacité des horizons supérieurs n'apparaît que grâce à un dessèchement intense du profil. Le régime est classé comme modéré à imparfait.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé :

- la granulométrie est à dominance sableuse, les éléments de 0,05 à 0,5 millimètres représentant 96 à 53 % de l'ensemble, et plus particulièrement ceux de 0,2 à 0,5 millimètres, 44 à 25 %, ces deux proportions diminuant en profondeur ; l'argile augmente progressivement de 3 à 14 %.

- la matière organique présente un taux qui, de 0,86 % en surface, s'abaisse très rapidement en profondeur ; de même que l'azote dont le taux est toujours très faible ; cependant le rapport C/N est toujours inférieur à 10.

- le complexe adsorbant a une faible capacité d'échange en surface, qui devient très faible au-dessous : il est moyennement saturé par de faibles quantités de calcium et de magnésium, et particulièrement dépourvu de potassium ; le pH, qui atteint 6,7 en surface, s'abaisse fortement en profondeur.

- les réserves minérales sont moyennes en potassium, mais très faibles pour les autres éléments, en particulier la phosphore.

Aptitudes culturales

En raison de leur texture sableuse sur une assez grande profondeur et de leur faible potentiel en éléments fertilisants, ces sols ne peuvent donner des rendements satisfaisants en cultures annuelles. Les arbres, susceptibles d'aller puiser en profondeur les éléments nutritifs et l'humidité qui leur conviennent, pourraient y être essayés, en particulier les agrumes.

SÉRIE DE MANIADJOTI (Mj) (347 ha)

Les sols de cette série existent un peu partout dans la zone de MANGO, où ils occupent des collines à pente faible ou des plateaux de faible altitude, généralement en dessous des zones cuirassées qui forment une série de buttes témoins. On les rencontre au voisinage de l'OTI et de la KOUMANGOU, où ils se sont développés sur d'anciennes terrasses, maintenant largement attaquées par l'érosion.

La roche-mère est vraisemblablement constituée, semble-t-il, d'alluvions anciennes, déposées soit sur des schistes et grès décapés, soit sur des cuirasses, soit sur des argiles alluviales. A l'appui de cette hypothèse, on peut noter les niveaux de galets fréquemment observés à la base des profils.

Ces alluvions anciennes sont de texture sableuse à sablo-argileuse. Les horizons concrétionnés ou même cuirassés observés vers le bas du profil ne semblent pas toujours d'origine autochtone.

Comme il est dit plus haut, ces sols se trouvent sur des collines peu accentuées, généralement vers le sommet, et plus rarement sur de petits plateaux.

Le microrelief est plat. L'érosion en nappe sévit et glace la surface du sol.

La savane arborée couvre ces terres quand elles n'ont pas été défrichées. Quelques arbres sont néanmoins conservés dans la culture. Les repousses d'Imperata sont nombreuses dans les jachères, ainsi que de Daniela, espèce très habituelles sur ces sols.

Morphologie

Dans une jachère on a relevé le profil suivant :

0-15 à 20 cm : 10 YR 5/3, brun ; sable ; structure polyédrique moyenne, peu développée ; consistance friable ; enracinement abondant ; bonne perméabilité ; épaisseur assez uniforme, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,7.

15 à 55 cm : 5 YR 5/8, brun ; sable ; structure comparable à celle de l'horizon précédent ; secondairement particulaire ; consistance très friable ; enracinement abondant ; bonne perméabilité ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,65.

55 à 110 cm : 2,5 YR 5/8, ocre ; "loam" très sableux ; structure polyédrique moyenne, assez bien développée ; assez dur à sec ; friable à l'état humide ; enracinement encore assez abondant, épaisseur assez uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,25.

110 à 180 cm : 2,5 YR 4/8, ocre ; "loam" à "loam" argileux en profondeur ; structure nuciforme à polyédrique moyenne développée ; adhérent, moyennement plastique ; perméabilité moyenne à faible ; épaisseur uniforme ; limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,2.

180 à 220 cm : 2,5 YR 4/6, ocre et 7,5 YR 6/6, beige-ocre, bariolé ; "loam" limoneux ; structure nuciforme à polyédrique moyenne, modérément développée ; pH 4,95.

220 - 250 et plus : Horizon identique fortement induré.

Etant donné l'hétérogénéité apparente des alluvions qui leur ont donné naissance, ces sols présentent des variations principalement dans la texture qui varie dans les couches profondes de "loam" sableux à "loam" argileux. Le sable est toujours présent et les horizons supérieurs sont presque toujours exclusivement sableux.

Des graviers ou des cailloux quartzeux sont parfois observés dans la masse. Des concrétions d'origine allochtone, voire des morceaux de roches ayant subi un début d'altération après leur enfouissement sont également présentes en quelques sites. La proximité de la zone indurée est également variable mais se situe toujours au-dessous d'un mètre de profondeur dans cette série.

Lorsque les horizons sableux sont prépondérants, on passe à la série de KOUKOMBOU, moins rouge, ou plus lessivée. Un profil moins épais (moins de 1 mètre) au-dessus de concrétions très denses ou d'une cuirasse, marque le passage à la série de TIEKOU. Enfin, une rubéfaction moins intense, alliée à un régime plus humide, conduit à la série de SADORI.

Ces sols sont toujours situés en position bien drainée, d'où leur rubéfaction assez prononcée. Néanmoins, ils conservent l'eau d'une manière assez satisfaisante. Deux mois après la fin de la saison des pluies, le sol est humide à partir de 80 centimètres à 1 mètre de profondeur.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est sableuse en surface, passant à "loam" argilo-sableux à "loam" en profondeur, avec toujours une forte proportion d'éléments de 0,2 à 0,5 millimètres ; le taux d'argile, d'environ 4 % en surface, marque une accumulation vraisemblablement due au lessivage dans les horizons intermédiaires.

- la matière organique atteint 0,6 à 1 % en surface, mais diminue fortement au-dessous ; le taux d'azote du sol est faible dès la surface mais diminue plus lentement ; le rapport C/N est supérieur à 10 en surface et diminue fortement.

- le complexe adsorbant a une capacité d'échange faible à moyenne (2 à 5 m.e./100), la teneur en calcium est faible à moyenne, celle en magnésium est faible, tandis que celle en potassium est très faible, sauf en surface de l'un des profils, sans doute en raison d'un brûlage récent ; le taux de saturation est peu inférieur à 100 % dans les horizons supérieurs, et ne descend pas au-dessous de 50 % dans le reste du profil, le pH variant dans le même sens de 6,7-7 à 5,5-5.

- les réserves minérales sont très faibles en tous éléments, sauf en potassium dans les horizons argileux.

- l'analyse triacide donne un rapport Silice/Alumine voisin de 2.

- l'argile est constituée en majeure partie par de la kaolinite, complétée par un peu d'illite ; les sesquioxydes associés sont surtout l'hématite, et pour une moindre part la goethite.

Aptitudes culturales

Ces sols sont généralement cultivés, et peuvent donner, avec de faibles apports minéraux, d'appréciables rendements en manioc et en igname par exemple. Les fumures phospho-potassiques sont indiquées. Bien que la repousse de la jachère soit assez rapide, il serait bon d'introduire des plantes de couverture dans un assolement. Le coton peut fournir assez de bons rendements sur ces sols.

SÉRIE DE SADORI (Sd) (5 027 ha)

On rencontre les sols de la série de SADORI principalement dans la vallée de l'OTI, plus rarement dans celle de la KOUMANGOU. Ils occupent d'assez vastes zones à l'Est et au Sud de MANGO, au Nord-Ouest de MOGOU.

Le matériau originel identique à celui de la série de MANIADJOTI semble avoir subi antérieurement une évolution ferrallitique, sur laquelle se surimprimerait maintenant un lessivage des horizons supérieurs et un revêtement en profondeur.

Sur les anciennes terrasses d'alluvions anciennes, on trouve les sols de la série de SADORI sur les pentes faibles des collines issues du démantèlement des terrasses par l'érosion. Le microrelief est généralement très faible et la surface pratiquement plane.

La végétation naturelle est la savane arborée à strate herbacée dense ; ces sols sont souvent cultivés et la jachère est bien fournie. L'activité des termites est assez intense.

Morphologie

Sur le flanc d'une colline peu élevée à pente modérée, dominant la plaine alluviale de l'OTI, sous culture, le profil suivant a été décrit :

0 à 20 cm 10 YR 3/4, brun foncé ; sable fin ; structure grumeleuse fine, développée, avec fragments à tendance lamellaire probablement dus à la culture ; assez friable ; perméable et poreux ; enracinement assez abondant ; quelques petits galets de quartz ; épaisseur légèrement variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,45.

20 à 45 cm 10 YR 4/4, brun ; "loam" sableux fin ; structure grumeleuse à nuciforme moyenne, développée ; assez dur ; rares petites concrétions ferrugineuses, d'origine extérieure ; perméable ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,25.

45 à 60 cm 7,5 YR 5/6, brun vif, taches ocres (7,5 YR 6/8), fines et assez peu nombreuses ; sable fin ; structure nuciforme moyenne, assez développée ; assez dur, légèrement cimenté ; perméabilité moyenne ; épaisseur uniforme, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,35.

60 à 100 cm 5 YR 5/8, brun, taches ocre-rosé (5 YR 6/8), fines et peu nombreuses ; "loam" à "loam" argilo-sableux ; structure prismatique large, développée, secondairement polyédrique grossière ; fentes avec sable fin venu des horizons supérieurs, revêtements argileux très nets ; faiblement adhérent et plastique ; enracinement peu abondant à partir de 60 ; épaisseur légèrement variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,75.

100 à 140 cm 5 YR 5/8, brun, rares et fines taches ocres (7,5 YR 6/8), fines mouchetures rouges (10 R 4/8) ; "loam" argileux ; même structure que l'horizon précédent ; peu adhérent, plastique ; revêtements argileux nets, de couleur brune (5 YR 4/6), fentes de largeur moyenne ; épaisseur légèrement variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,7.

140 à 180 cm 7,5 YR 5/6, brun vif, rares taches beiges (10 YR 7/4) et assez nombreuses taches rouges (10 R 4/8), de dimensions moyennes : "loam" argileux ; structure massive, légère tendance polyédrique grossière ; adhérent, plastique ; pas de revêtements argileux ; épaisseur assez uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,15.

+ de 180 cm Horizon bariolé (mêmes couleurs que ci-dessus), argilo-sableux, très nombreuses concrétions ferrugineuses et manganésifères de 5 millimètres à 2 centimètres de diamètre.

Suivant leur position topographiques, ces sols peuvent présenter des variations dans l'épaisseur des horizons sableux de surface, ainsi que dans la profondeur de la couche concrétionnée que l'on peut rencontrer à partir de 120-130 centimètres au minimum.

Les relations sont évidentes avec la série de MANIADJOTI, qui en diffère par un meilleur drainage, et une rubéfaction plus intense. Elles sont moins nettes avec la série de MANIAN, où l'on observe une séquence texturale plus grossière.

La formation ou la présence indépendante d'une cuirasse plus ou moins compacte à moins d'un mètre fait passer à la série de TIEKOU.

Ces sols ne sont jamais gorgés d'eau dans les horizons supérieurs, par contre on observe une légère hydromorphie en profondeur. Leur régime est classé comme modéré.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est marquée par la prédominance des éléments de 0,05 à 0,5 millimètres, qui représentent de 50 à 75 %, et parmi eux les sables fins font jusqu'à 52 % de l'ensemble ; le taux d'argile passe de 5 % en surface à 18 à 35 % en profondeur, le lessivage des horizons supérieurs étant caractérisé.

- la matière organique a un taux de 0,9 % en surface, qui ne s'abaisse pas au-dessous de 0,2 % en profondeur ; le taux d'azote du sol est très faible : le rapport C/N, de 10 à 20 en surface, s'abaisse fortement au-dessous.

- le complexe adsorbant a une faible capacité d'échange dans les horizons supérieurs (3 à 4 m.e./100 g), qui devient moyenne en profondeur (7 à 8 m.e./100 g) ; la teneur en calcium, faible dans les horizons supérieurs, devient forte au-dessous (à partir de 60-70 cm) ; la teneur en magnésium est faible à très faible, celle en potassium très faible dans tout le profil ; le taux de saturation est en général supérieur à 60 %, le pH variant de 6,5-6,8 en surface à 5,7 vers 100 centimètres, remontant légèrement ensuite.

- les réserves minérales, comme dans la série de MANIADJOTI, sont très faibles en tous éléments, sauf en potassium dans les horizons plus argileux.

- l'argile est constituée de kaolinite et d'illite, cette dernière se trouvant en plus forte quantité que dans la série de MANIADJOTI ; on ne trouve pas d'hématite dans ces profils.

Aptitudes culturales

Elles sont les mêmes que pour la série de MANIADJOTI, et les indications sont identiques. Cependant, des pratiques antiérosives simples (billons perpendiculaires à la pente, cultures en bandes alternées) seront parfois nécessaires car ces sols sont souvent sur pente. Pour cette raison, on préférera sur ces sols des cultures ne nécessitant pas le buttage. Enfin l'enfouissement des débris de récolte, ou mieux de fumier, en tête d'assolement, est recommandé, indépendamment des besoins minéraux azotés et phosphatés.

SÉRIE DE TIEKOU (Té) (680 ha)

On observe les sols de la série de TIEKOU en bordure de quelques plateaux d'alluvions anciennes, dont le centre est occupé par les sols de la série de SADORI, dont la carapace se rapproche, vers les bords du plateau, de la surface du sol, tout en devenant une véritable cuirasse.

Ces sols sont développés sur alluvions anciennes assez sableuses. L'apport colluvial est peu probable.

Ils existent à la base de plateaux inclinés ou de pentes faibles, dont la surface est unie, avec quelques termitières.

La végétation est une savane arborée, les arbres marquant cependant, sans doute à cause de la cuirasse, une tendance au rabougrissement. La strate herbacée est de densité moyenne.

Morphologie

En bordure d'un plateau faiblement incliné, sous végétation de savane arborée, on a décrit le profil suivant :

0 à 10 cm — 10 YR 3/4, brun foncé, rares mouchetures noires dues à la matière organique ; sable moyen ; structure grumeleuse à nuciforme, moyenne, assez développée, secondairement particulaire ; friable ; enracinement moyen ; perméable et poreux ; épaisseur uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 7,2.

10 à 25 cm — 7,5 YR 4/4, brun foncé ; sable moyen à fin ; structure grumeleuse, moyenne, peu développée, secondairement particulaire ; friable ; enracinement peu abondant ; épaisseur assez uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,25.

25 à 45 cm — 5 YR 4/8, brun ; "loam" sableux ; structure à tendance polyédrique moyenne ; friable ; épaisseur légèrement variable, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,65.

45 à 80 cm — 5 YR 5/8, brun ; "loam" argilo-sableux ; structure nuciforme à polyédrique, moyenne, développée ; assez adhérent et plastique à l'état humide ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,45.

80 à 120 cm et plus : Cuirasse compacte et très dure, ferrugineuse, légèrement inclinée par rapport à la surface du sol.

On observe peu de variations dans les sols de cette série, par ailleurs assez peu répandue. La cuirasse peut, cependant, apparaître à des profondeurs variant entre 40 et 80 centimètres.

Les sols de la série de TIEKOU bordent ceux de la série de SADORI, qui leur succèdent vers le haut des pentes. Quand la pente se poursuit jusqu'à une dépression alluviale, il est fréquent que l'on passe à la série de PADORI, qui présente un apport colluvial plus net.

Malgré la présence de la cuirasse à faible profondeur, ces sols sont assez bien drainés, en raison de leur position en bordure de plateau, et sous légère pente. Leur régime est classé comme bon.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé :

- la granulométrie montre que les éléments de 0,2 à 0,5 millimètres forment de 37 à 21 % de l'ensemble ; l'argile augmente progressivement de 4 à 26 % ; le profil, de sableux en surface, passe graduellement à un "loam" sableux, puis à un "loam" argilo-sableux.

- la matière organique a un taux qui passe de 0,76 % en surface à 0,31 en profondeur, tandis que le taux d'azote, très faible, diminue peu dans le profil ; le rapport C/N, supérieur à 10 dans les horizons de surface, diminue un peu au-dessous.

- le complexe adsorbant, de faible capacité, est assez bien saturé en surface, moyennement au-desssous ; il est faiblement pourvu en calcium et en magnésium, très faiblement en potassium ; le pH suit les variations du taux de saturation.

- les réserves minérales sont très faibles, sauf en potassium, comme dans les autres séries sur alluvions anciennes.

Aptitudes culturales

Les aptitudes culturales de ces sols sont assez peu satisfaisantes ; ils ne pourront être cultivés qu'en prenant des précautions pour éviter l'érosion et en couvrant suffisamment le sol pour éviter son desséchement trop rapide. En toutes circonstances, on devra n'utiliser que des sols ne présentant la cuirasse qu'à une profondeur suffisante : 60 à 70 centimètres de sol sont nécessaires pour toute culture. Le reste du terrain devra être mis en défens.

SÉRIE DE MANIAN (Ma) (10 184 ha)

On observe les sols de la série de MANIAN dans les vallées de l'OTI et de la KOUMANGOU, en bordure des zones alluviales récentes, et autour de vastes dépressions.

Les sols de cette série sont développés sur des alluvions anciennes sableuses à sablo-argileuses, dont la surface a parfois reçu des colluvions sableuses. Elles ont subi un lessivage intense.

On rencontre ces sols sur les bas de pentes ou sur de petites collines très arasées. Ils sont toujours situés au-dessus de la plaine alluviale récente.

La végétation naturelle est une savane peu arborée. Ces sols sont généralement cultivés.

Morphologie

En bordure d'une colline à sols rouges ou ocres, sur très faible pente, dans une jachère assez ancienne, on peut observer le profil suivant :

0 à 15 cm : 10 YR 6/2, gris clair ; sable fin ; structure grumeleuse à nuciforme, moyenne, bien développée ; un peu dur ; perméable et poreux ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,6.

15 à 45 cm 10 YR 6/4, beige ; sable ; structure nuciforme à polyédrique, moyenne, développée ; enracinement moyen à faible ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,6.

45 à 70 cm 10 YR 7/4, beige ; rares mouchetures beige-jaune (10 YR 6/8) à la base de l'horizon ; "loam" sableux ; même structure que l'horizon précédent ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,35.

70 à 110 cm 10 YR 8/4, beige clair, nombreuses taches brunes (5 YR 5/8) de dimensions moyennes, assez nombreuses taches ocres (2,5 YR 4/8), de même grosseur ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique fine, peu développée ; très dur, cimenté ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,45.

110 à 150 cm Cuirasse scoraciée massive, dont les 10 centimètres inférieurs sont formés d'une couche de concrétions imparfaitement soudées entre elles, reposant directement sur la couche suivante, contenant quelques éclats quartzeux.

150 à 165 cm 5 Y 6/1, gris clair, assez nombreuses taches brunes et ocres (5 YR 5/8 et 2,5 YR 4/8) ; "loam" finement sableux ; structure polyédrique fine, peu développée ; quelques fentes avec revêtement argileux ocre ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 8.

+ de 165 cm 5 Y 6/3, gris-olive clair, rares et fines taches noires ; rares nodules calcaires dans une masse argileuse ; à 350 centimètres, on observe un niveau de petits galets roulés et de graviers.

Les sols de la série de MANIAN présentent peu de variations dans leurs profils, leur profondeur au-dessus de la cuirasse généralement présente étant au minimum de 110 centimètres, le plus souvent voisine de 150 centimètres. On n'observe jamais de concrétions avant 100 centimètres. Enfin, l'horizon surmontant la cuirasse peut être plus ou moins argileux, de "loam" à "loam" sableux.

Lorsque la carapace est plus proche de la surface, on passe à la série de PADORI. Ce passage est le plus souvent latéral, alors qu'en remontant la pente des collines on passe à la série de SADORI, plus rubéfiée, et présentant une carapace plus profonde.

Les sols de cette série subissent un engorgement en profondeur en saison des pluies ; les horizons supérieurs conservent longtemps après une certaine humidité. Leur régime est classé comme imparfait.

Données analytiques

Quatre profils de la série de MANIAN ont été analysés

- la granulométrie montre que les profils peuvent se ranger en deux groupes, l'un avec une prédominance d'éléments compris entre 0,2 et 0,5 millimètres, l'autre renfermant une importante proportion d'éléments de 0,05 à 0,1 millimètres, dans les deux cas, le taux d'argile passe de 3 à 6 % en surface, à 15 à 25 % en profondeur ; le profil est d'abord sableux, puis passe à un "loam" sableux au-dessous, parfois à un "loam" argilo-sableux.

- la matière organique, dont le taux est de 0,7 à 1,2 % en surface, diminue progressivement en profondeur ; le taux d'azote est très faible, atteignant au maximum 0,04 % en surface ; le rapport C/N, de 10 à 20 en surface, baisse d'une manière variable au-dessous.

- le complexe adsorbant a une faible capacité d'échange, de 2 à 5 m.e./100 g, les teneurs en calcium et magnésium échangeables sont faibles dans tout le profil, tandis que celles en potassium sont très faibles ; le taux de saturation, qui est voisin de 60 % en surface, est plus bas au-dessous, le pH passant de 6,5 à 5,5 en moyenne.

- les réserves minérales sont faibles, et cette série semble relativement moins riche que les précédentes en potassium total.

- l'analyse totale au triacide donne un rapport Silice/Alumine supérieur à 2.

- l'argile est constituée principalement d'illite et de kaolinite.

Aptitudes culturales

Les sols de la série de MANIAN ont une assez bonne structure, mais ils durcissent en surface en saison sèche. Le travail du sol devra favoriser leur aération. Leur faible pente les protège contre l'érosion, cependant les cultures en buttes sont à proscrire.

A condition d'y apporter des quantités suffisantes de matière organique et d'engrais N.P.K. pour pallier leur déficience générale, ces sols pourront porter des cultures comme le maïs, l'arachide, éventuellement le coton, dans les zones complètement à l'abri des inondations.

SÉRIE DE PADORI (Pd) (4 537 ha)

Les sols de la série de PADORI font partie des chaînes de sols sur alluvions anciennes. Ils sont fréquents au Sud et à l'Est de MANGO, au Nord-Ouest de MOGOU.

Un apport colluvial se produit parfois au-dessus des alluvions anciennes, car ces sols sont toujours situés en bas de pentes faibles ; leur topographie est presque plane et leur microrelief pratiquement nul. Ils sont en dehors de la zone inondable.

La végétation naturelle est une savane arborée, avec d'assez beaux arbres, la carapace peu profonde étant facilement traversée par les racines. Ces sols sont souvent cultivés et la jachère montre une bonne reprise.

Morphologie

En bordure d'une colline à pente très faible, dans une zone à relief peu accentué, à proximité de la zone inondable, on rencontre le profil suivant :

0 à 18 cm — 10 YR 6/2, gris-beige, fines taches beiges (10 YR 7/4), peu nombreuses ; sable grossier ; structure particulaire ; très friable ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,6.

18 à 40 cm — 10 YR 6/2, gris-beige, nombreuses taches brun-ocre (7,5 YR 5/8), de dimensions moyennes ; sable grossier ; structure particulaire ; très friable ; enracinement moyen ; épaisseur légèrement variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,15-6,45.

40 à 80 cm — 10 YR 5/3, brun, nombreuses taches beige-jaune (10 YR 6/8), de dimensions moyennes ; sable ; structure grumeleuse fine, peu développée, secondairement particulaire ; assez friable ; quelques grosses concrétions manganésifères peu consistantes ; épaisseur variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,95 - 6,45.

80 à 95 cm — 5 YR 6/1, gris, bariolé de brun et de brun-rouge foncé (5 YR 4/8 et 2,5 YR 3/6) ; sable ; structure polyédrique moyenne, peu développée, secondairement particulaire ; assez friable ; grosses pseudo-concrétions ferrugineuses, peu nombreuses ; épaisseur légèrement variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,9.

95 à 130 cm — Carapace constituée de grosses concrétions ferrugineuses et manganésifères incomplètement soudées entre elles.

130 à 170 cm — 7,5 YR 7/2, gris-rose, assez nombreuses taches rouges (sp 10 R) de grandes dimensions ; "loam" argileux à "loam" sableux ; structure polyédrique moyenne, développée ; assez adhérent, plastique ; quelques concrétions ferrugineuses ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent.

+ de 170 cm — 5 Y 7/1, gris clair, assez nombreuses taches beige-jaune 10 YR 6/8, d'assez grandes dimensions ; argilo-sableux ; structure massive ; très adhérent et très plastique.

La principale variation observée sur les sols de la série de PADORI a trait à l'épaisseur de sol meuble au-dessus de la carapace, qui varie de 60 à 100 centimètres. Cette carapace peut parfois être suffisamment indurée pour que l'on passe à une cuirasse. Enfin, le concrétionnement commence souvent dès 40 centimètres.

Vers la zone alluviale, les sols de la série de PADORI ne montrent de passage que vers la série de NABOUAKOU. Le passage latéral vers la série de MANIAN, par approfondissement de la zone concrétionnée et carapacée, a été observé. En remontant la pente, il existe des passages aux séries de TIEKOU et de SADORI.

En raison de leur position topographique et de la présence d'un horizon induré à faible profondeur, ces sols conservent une certaine humidité pendant la saison sèche et l'engorgement peut remonter assez haut pendant la saison des pluies (concrétions en formation dans la partie moyenne du profil). Le régime est classé comme imparfait.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont fait l'objet d'analyses ; ils constituent deux types extrêmes dont les caractéristiques sont décrites ci-dessous :

- la granulométrie de l'un est plus sableuse, avec une dominance des éléments de 0,2 à 0,5 millimètres, tandis que dans l'autre, qui est un "loam" sableux, les éléments prépondérants sont ceux de 0,05 à 0,1 millimètre, l'argile, qui augmente avec la profondeur, passe de 3 à 8 % dans le premier cas, et de 8 à 20 % dans le second ; au-dessus de la carapace, les horizons sont plus ou moins riches en concrétions, leur proportion pouvant atteindre 60 %.

- la matière organique est plus abondante dans un des profils, où le taux de carbone atteint 1 %, et dans l'autre 0,3, soit 1,72 et 0,52 % de matière organique totale; elle diminue dans les deux cas en profondeur, de même que l'azote, qui est faible ou très faible; le rapport C/N varie de 10 à 15 dans le profil le plus riche, et est inférieur à 10 dans l'autre.

- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange moyenne à faible suivant les profils ; les teneurs en calcium sont variables, fortes dans un cas, très faibles dans l'autre, tandis que les teneurs en magnésium et en potassium sont faibles à très faibles, par ailleurs, la teneur en sodium est supérieure à celle en potassium dans les deux cas ; le taux de saturation est supérieur à 80 % dans le profil plus riche en argile et en matière organique, tandis qu'il est inférieur à 50 % dans l'autre; le pH, voisin de la neutralité en surface, s'abaisse jusqu'à 5,9 à 6,4 en profondeur.

- les réserves minérales sont du même ordre que celles de la série de MANIAN.

Aptitudes culturales

Les sols de la série de PADORI ont des aptitudes comparables, mais en moins bon, à ceux de la série de MANIAN. Ils sont moins profonds, ils ont une moins bonne structure et ils sont fortement concrétionnés. Ils ne devront être utilisés que dans les zones où la carapace ne sera ni trop dure, ni surtout trop proche de la surface.

Enfin, les dangers fréquents d'engorgement, tant à cause de la carapace que de la proximité des zones inondables, font écarter les cultures sensibles à l'excès d'eau.

En résumé, ces sols ne peuvent convenir qu'aux cultures vivrières quand la carapace est assez profonde, sinon au pâturage.

SÉRIE DE NABOUAKOU (Nk) (307 ha)

On trouve les sols de la série de NABOUAKOU dans la région de MANGO, un peu à l'écart des zones d'inondation de l'OTI.

Ils sont développés sur des matériaux sableux d'origine alluviale et surtout colluviale. Leur mise en place semble assez ancienne et pourrait correspondre à la période de dépôt des alluvions anciennes. On trouve en effet de petits galets roulés vers 2 mètres de profondeur, analogues à ceux que l'on voit parfois à la base des alluvions anciennes.

Les matériaux sableux ont comblé de petites dépressions et de petits talwegs, donnant un relief plat, bosselé de quelques rares termitières.

On rencontre sur ces sols quelques arbres de la savane, souvent installés sur les quelques termitières anciennes. La strate herbacée graminéenne est assez dense, et mêlée d'Ipomea.

Morphologie

Dans une zone de fort colluvionnement au relief très aplani, sous végétation de savane arborée peu dense, on observe le profil suivant :

0 à 25 cm 5 YR 7/2, gris-rosé ; sable grossier ; structure particulaire ; assez friable ; perméable et poreux ; enracinement moyen; épaisseur uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,85.

24 à 45 cm 5 YR 6/4, beige-rose, sable grossier ; structure particulaire; friable ; perméable et poreux, enracinement faible ; épaisseur légèrement variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,3.

45 à 150 cm 5 YR 6/6, ocre-rosé, nombreuses taches ocre-rosé (6/8), peu contrastantes, de dimensions moyennes ; sable grossier ; structure particulaire, à tendance faiblement polyédrique ; friable ; épaisseur peu variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,75.

150 à 170 cm 5 YR 6/6, ocre-rosé, peu tacheté ; "loam" argilo-sableux, mêlé de graviers quartzeux et de nombreuses concrétions ferrugineuses d'origine colluviale ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,15.

170 à 200 cm Bariolé ocre-rosé (5 YR 7/6), beige-jaune (10 YR 7/8) et rouge (10 R 4/8) plus rare ; "loam" argilo-sableux avec galets roulés ; structure polyédrique moyenne, bien développée ; peu plastique ; quelques concrétions ferrugineuses ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 4,6.

+ de 200 cm 2,5 Y 7/1, gris clair, quelques fines taches rouges (10 R 4/8) ; argileux ; structure massive ; très adhérent et très plastique.

On observe des variations dans la profondeur de l'horizon argileux qui varie de 100 à 170, ainsi que dans la texture de l'horizon sableux, de sable grossier à sable fin à moyen.

Bien que présentant quelques analogies avec les sols de la série de KOUKOMBOU, par leur séquence texturale en particulier, les sols de la série de NABOUAKOU n'en sont jamais voisins. Ils côtoient généralement les sols des séries de PADORI ou de NAWAKA.

Ces sols ont un drainage interne satisfaisant, mais leur position topographique en dépression ou en bordure, fait qu'ils sont partiellement engorgés en profondeur. Leur régime est classé comme imparfait.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé :

- la granulométrie est marquée par une forte proportion d'éléments de 0,2 à 0,5 millimètres jusqu'à 170 centimètres de profondeur, où l'on passe à un sédiment de nature différente ; la teneur en argile varie de 1,4 en surface à 22 dans l'horizon sableux profond, et passe à 49 % dans l'horizon argileux qui lui succède.
- la matière organique a un taux de 0,38 % en surface, qui diminue beaucoup en profondeur, sauf une relative accumulation vers 160 centimètres (0,55 %) ; le taux d'azote est faible, et marque la même accumulation vers 160 centimètres ; le rapport C/N, voisin de 10 en surface, diminue fortement au-dessous.
- le complexe adsorbant possède une très faible capacité d'échange dans les horizons sableux, qui augmente en profondeur, mais seulement après 150 ; les teneurs en calcium et magnésium sont faibles à très faibles dans les horizons sableux, ainsi que celles en potassium dans tout le profil ; le taux de saturation est partout supérieur à 60 %, le pH étant plus acide en descendant vers la profondeur.
- les réserves minérales sont très faibles dans les horizons sableux, mais se relèvent en magnésium et en potassium dans les horizons argileux profonds.

Aptitudes culturales

L'engorgement fréquent de ces sols fait qu'ils ne semblent devoir convenir qu'à une utilisation pastorale. Les risques d'inondation sont en effet suffisants pour interdire la culture de l'arachide. Ils sont par ailleurs trop pauvres pour qu'un aménagement par drainage soit suffisamment rentable.

SÉRIE DE DOUVO (Dv) (4 856 ha)

Ces sols de la série de DOUVO se trouvent soit en bordure des rivières OTI et KOUMANGOU, soit au centre des vastes dépressions alluviales de l'OTI, dans la région de MANGO. Les roches-mères sont des alluvions sableuses et argileuses superposées.

Le relief est plat, avec quelques termitières. Le microrelief est faiblement ondulé.

La végétation naturelle est une savane arbustive.

Morphologie

Au centre d'une plaine d'inondation voisine de la zone alluviale de l'OTI, sur une légère levée de terrain permettant un meilleur drainage que le reste de la plaine, sous végétation de savane à Néré dégradée, on peut observer le profil suivant :

0 à 10 ou 15 cm	10 YR 6/2, gris-beige ; "loam" sableux fin ; structure particulaire ; friable ; perméable et poreux ; enracinement moyen ; épaisseur légèrement variable, passage assez rapide à l'horizon sous-javent ; pH 6,35 à 7.
10 à 25 cm	10 YR 6/3, beige, rares et fines taches beige-jaune (10 YR 6/8) ; "loam" sableux fin ; structure particulaire ; friable ; épaisseur assez uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 7,4.
25 à 45 cm	10 YR 7/4, beige, nombreuses et assez fines taches beige-jaune (10 YR 7/8) ; "loam" sableux fin ; structure particulaire ; friable ; la base de l'horizon tranche fortement sur le suivant, montrant une nette superposition de sédiments ; pH 7,6.
45 à 80 cm	10 YR 6/4, beige à 10 YR 6/6, beige-jaune ; taches jaune-beige (10 YR 8/8) peu nombreuses, de dimensions moyennes ; "loam" sableux ; structure polyédrique fine, développée ; dur, cimenté ; quelques taches noires dans les 5 centimètres supérieurs évoquant un horizon humifère enterré ; enracinement nul ; peu poreux avec rares fentes très fines ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 8,7.
80 à 110 cm	10 YR 8/2, blanc, nombreuses et fines taches beige-jaune (10 YR 7/8), taches rouges (10 R 4/8), de dimensions moyennes, assez abondantes ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique grossière, bien développée, très dur, quelques concrétions ferrugineuses et manganésifères de 2 à 5 millimètres de diamètre ; épaisseur légèrement variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 8,3.
110 à 150 cm et plus	2,5 Y 7/2, gris-beige très clair, nombreuses et fines taches beige-jaune (10 YR 7/8) et noires, de dimensions moyennes ; "loam" argilo-sableux, à quelques graviers quartzeux, structure polyédrique grossière, bien développée ; très dur, non calcaire ; pH 8,1.

Les seules variations observées sur les sols de cette série concernent l'épaisseur de l'horizon très sableux, qui peut atteindre 60 centimètres, et la netteté de la séparation à sa base. Néanmoins, on n'observe jamais un horizon de transition entre les deux couches de texture différente.

Malgré une analogie certaine, tant par la superposition de couches sableuses puis argileuse, que par la présence de taches rouges identiques dans les horizons profonds, les sols de cette série sont à séparer de ceux de la série de KOMANDOUTI, plus mal drainée, et qui présentent des nodules calcaires dans leurs horizons profonds, l'apparition du calcaire coïncident avec la disparition des taches jaunes et rouges. Par ailleurs, on n'observe jamais de monticules construits par les vers dans les sols de cette série.

Bien que situés en bordure de la zone inondable chaque année, ces sols ne subissent pas d'engorgement total ; par contre, l'horizon profond montre des traces nettes d'hydromorphie, avec pénétration dans la base de l'horizon sableux. Le régime est classé comme imparfait. Cependant, le dessèchement du profil est complet jusqu'à un mètre de profondeur en saison sèche.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie montre une prédominance des éléments sableux de 0,05 à 0,5 millimètres dans les horizons de surface, ainsi que de limons grossiers (0,02 à 0,05 mm) suivie de la prédominance de ceux compris entre 0,05 et 0,1 millimètres, le passage se faisant plus ou moins profondément suivant les profils ; le taux d'argile varie de 8 % en surface à 30 % à partir de 100 centimètres, le sol étant par conséquent un "loam" sableux en surface, puis un "loam" argilo-sableux.

- la matière organique a un taux de 0,52 à 1,55 % en surface, qui diminue rapidement en profondeur ; le taux d'azote, faible en surface, devient très faible en profondeur, le rapport C/N est supérieur à 10 en surface et diminue plus ou moins fortement au-dessous.

- le complexe adsorbant a une capacité d'échange qui, de faible en surface, devient moyenne en profondeur ; les teneurs en calcium et en magnésium, faibles en surface, augmentent nettement dès 50 centimètres de profondeur ; par contre, les teneurs en potassium sont faibles à très faibles tandis que celles en sodium sont très fortes en profondeur, le rapport Na/T dépasse 0,15, en particulier dans l'un des profils ; le taux de saturation est partout supérieur à 70 %, et le pH dépasse 8 dans les horizons profonds.

- les réserves minérales sont généralement faibles dans les horizons sableux et se relèvent en profondeur, sauf pour le potassium qui est assez abondant.

Aptitudes culturales

Ces sols sont assez bien drainés et conservent assez longtemps une humidité suffisante. Leur texture sableuse de surface s'accomode mal de la culture en buttes, qui contribue à leur apauvrissement en argile. Ils peuvent donc être utilisés en culture en billons, en s'efforçant de restituer aux sols des matières végétales, car ils contiennent peu de matière organique. Le taux parfois élevé de sodium dans les horizons profonds interdit alors les plantes à enracinement profond.

SÉRIE DE NAMENI (Na) (8 867 ha)

Les sols de cette série occupent les terrasses moyennes, au-dessus de la zone d'alluvionnement actuel et du lit mineur des rivières OTI et KOUMANGOU.

Les sols de la série de NAMENI sont développés sur des alluvions sablo-limoneuses montrant parfois un début de lessivage dans leur partie supérieure. Par places, ces alluvions reposent directement sur les schistes ou les grès décapés.

Le relief est horizontal, avec souvent un talus au-dessus des alluvions plus récentes. Le microrelief est parfois bosselé par des buttes de vers, mais cela est assez rare. Les ondulations que l'on observe dans les alluvions de même nature, mais plus récentes, sont ici très estompés.

La savane à grandes herbes couvre généralement ces sols ; certains portent également quelques bouquets d'arbres. La strate herbacée est toujours très abondante, et jamais à tendance hygrophile, ce qui indique un drainage naturel à peu près suffisant au moins dans la partie supérieure du sol.

Morphologie

Sur une terrasse dominant la zone d'alluvions récentes de la rivière OTI, sous végétation de savane, présentant un microrelief légèrement bosselé, on observe le profil suivant :

0 à 20 cm — 10 YR 4/3, brun, fines mouchetures brun-jaune (10 YR 5/8), peu nombreuses ; "loam" ; structure polyédrique fine, assez développée ; un peu dur ; poreux ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,5.

20 à 40 cm — 10 YR 5/3, brun, assez fines taches brun foncé (10 YR 3/4), abondance moyenne ; "loam" ; structure polyédrique moyenne ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,5.

40 à 75 cm 10 YR 6/4, beige, très nombreuses taches brunes (10 YR 4/4), de dimensions moyennes ; "loam" sableux fin ; structure polyédrique moyenne, développée ; dur ; porosité moyenne tubulaire ; épaisseur uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,9.

75 à 100 cm 10 YR 6/3, beige, nombreuses taches brunes (4/4) ; "loam" ; structure identique à celle de l'horizon précédent ; porosité faible ; épaisseur uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,65.

100 à 150 cm 10 YR 6/3, beige, assez nombreuses taches brunes (4/4) et très nombreuses taches brun-ocre (7,5 YR 5/8), toutes de dimensions moyennes ; "loam" finement sableux ; structure massive à tendance polyédrique grossière ; assez dur, très adhérent à l'état humide ; enracinement nul ; pH 6,7.

On rencontre peu de variations de profil dans les sols de cette série ; cependant, on peut observer des recouvrements alluviaux ne dépassant pas un mètre dans la zone d'inondation de l'OTI vers la NAWAKASSOU. L'abondance des taches peut varier, ainsi que leur teinte qui peut aller de brun foncé à ocre clair ; on peut voir parfois des concrétions, mais toujours en quantité limitée.

La série de NAMENI s'apparente quant à sa texture à la série de la KOUMANGOU moins évoluée, et à la série de NAMIELE, plus hydromorphe. De véritables transitions sont néanmoins rarement observables. La série de BAOULE, plus mal drainée mais généralement plus éloignée des axes de drainage, peut provenir de la série de NAMENI, par apport sableux colluvial et enrichissement en concrétions.

Les sols de cette série sont généralement soumis à un engorgement temporaire dans leurs horizons profonds ; les horizons de surface ne sont affectés que par les grandes crues. Le régime est classé comme imparfait.

Caractéristiques analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés ; ils représentent deux types moyens largement représentés ; leurs caractères d'ensemble sont les suivants :

- la granulométrie montre que le sol est constitué de sables très fins et surtout de limons (0,002 à 0,05 mm), ces derniers représentant 35 à 50 % de l'ensemble ; le taux d'argile est variable, atteignant au maximum 30 %, les différences étant dues à l'alluvionnement, éventuellement à un début de lessivage.

- la matière organique atteint 1,3 % en surface et s'abaisse assez rapidement vers la profondeur ; le taux d'azote du sol est faible dans les horizons supérieurs, et diminue lentement au-dessous ; le rapport C/N est supérieur à 10 en surface, mais très bas en profondeur.

- le complexe adsorbant a une capacité d'échange moyenne dans tout le profil ; il est bien pourvu en calcium et en magnésium ; par contre les teneurs en potassium sont très faibles ; le taux de saturation dépasse partout 50 % ; le pH varie fortement dans le profil.

- les réserves minérales sont faibles en calcium, mais abondantes en magnésium et potassium, tandis qu'en phosphore elles sont particulièrement faibles.

Aptitudes culturales

Ces sols ont de bonnes aptitudes et peuvent être utilisés pour de nombreuses cultures, comme le coton, le tabac, etc., à condition d'écarter d'une manière définitive les risques d'inondation périodique. On devra conserver leur taux satisfaisant de matière organique, et maintenir une bonne couverture pour éviter leur dégradation. Enfin, des apports phospho-potassiques seront sans doute nécessaires pour les cultures industrielles.

SÉRIE DE TANDJOUARE (Tj) (1 132 ha)

Ces sols se trouvent uniquement dans la basse vallée du marigot qui leur a donné son nom, au Nord de MANGO. Ce sont des sols d'origine alluviale, avec dominance très nette de limon surtout dans les horizons supérieurs. La proportion de sable fin ne paraît devenir appréciable qu'au-delà de 40 centimètres. Ils sont profonds et peu argileux.

Les sols de la série de TANDJOUARE occupent presque exclusivement les dépressions et parfois le bas des pentes faibles. La surface est généralement recouverte de buttes variant de 20 à 70 centimètres de haut, serrées les unes contre les autres et rendant la circulation humaine malaisée.

La végétation est une savane, mais ici les herbes sont disposées en touffes denses au sommet des buttes signalées ci-dessus. On observe cependant quelques arbustes disposés ça et là, qui semblent parfaitement aptes à l'alternance (Mytragyna en particulier) d'une longue stagnation d'eau et d'une sécheresse prolongée.

Morphologie

Le profil suivant a été observé au milieu d'une dépression alluviale :

0 à 15 cm — 10 YR 7/2, sable fin limoneux ; structure grumeleuse fine ; cohésion faible ; consistance friable. Nombreuses racines fasciculées dans cet horizon. Passage graduel ; pH 4,75.

20 à 40 cm — 7,5 YR 8/4, limon. Structure polyédrique subanguleuse ; cohésion moyenne, consistance friable ; épaisseur variable ; enracinement encore important. Passage graduel ; pH 5,5.

45 à 120 cm — 7,5 YR 8/2, gris-rose, sable fin limoneux ; structure polyédrique anguleuse ; cohésion forte ; consistance plus dure. De nombreuses taches ocre-rouille apparaissent dans cet horizon et des galeries bien disséminées indiquent une nette activité biologique. On y observe par ailleurs une macroporosité racinaire ; passage diffus ; pH 5,6 à 4,8.

120 à 150 cm — Horizon de même texture, de même structure et de couleur plus claire (10 YR 8/6), jaune-beige clair. Aspect plus compact avec diminution de l'importance des taches ocre-rouille. Par ailleurs, absence presque totale d'activité biologique et de racines.

+ de 150 cm — Couche de sable grossier.

En principe, les variations sont peu importantes et concernent soit l'épaisseur des horizons supérieurs (moins importants à certains points qu'à d'autres), soit la profondeur à laquelle apparaissent les taches ocre-rouille, soit un recouvrement sableux descendant probablement des plateaux avoisinants, recouvrement d'ailleurs peu épais et dont le sable se mélange parfois au limon superficiel.

Se trouvant en position topographique basse, ces sols sont inondés dès le début de la saison pluvieuse et l'eau y stagne longtemps après l'hivernage. Ce sont donc des sols à hydromorphie temporaire, inaccessibles en hiver. Ces sols gardent cependant à faible profondeur une humidité pratiquement constante. Leur régime est classé comme imparfait.

Données analytiques

Un profil de cette série a été signalé :

- la granulométrie est dominée par la présence d'un fort pourcentage d'éléments des classes des limons et sables fins (0,002 et 0,05 mm) ; le taux d'argile est variable et atteint au maximum 20 %.
- la matière organique atteint 1,25 % en surface et diminue rapidement au-dessous ; le taux d'azote de sol est faible en surface et diminue progressivement vers la profondeur, tandis que le rapport C/N n'atteint 10 qu'en surface.
- le complexe adsorbant a une capacité d'échange moyenne dans les horizons supérieurs, faible au-dessous ; il est faiblement pourvu en cations échangeables, en particulier en calcium et potassium ; la teneur en sodium est partout supérieure à celle de ce dernier ; le taux de saturation est voisin de 50 %, et le pH est acide dans tout le profil.
- les réserves minérales sont très faibles en calcium et en phosphore, mais assez fortes en magnésium et surtout en potassium.

Aptitudes culturales

Ces sols sont assez légers, de faible fertilité et acides. Ils ne conviennent pas à la riziculture et l'inondation périodique ne permet de les utiliser qu'à la décrue, après laquelle ils gardent assez longtemps une humidité convenable. On les réservera à des cultures vivrières peu exigeantes, et au pâturage.

SÉRIE DE BAOULE (Ba) (1 478 ha)

Les sols de cette série occupent les terrasses moyennes au-dessus du lit mineur des rivières OTI et KOUMANGOU, où ils sont souvent associés à ceux de la série de NAMENI.

Comme pour la série de NAMENI, la roche-mère est une alluvion finement sablo-limoneuse, dont la partie supérieure semble avoir reçu un apport ultérieur de sable fin, mais a été surtout l'objet d'un remaniement assez intense par les vers, qui, en construisant leurs buttes, semblent avoir remonté des sables fins.

Le relief est généralement plat, avec d'assez nombreuses buttes de vers de 15 à 20 centimètres de haut.

La végétation est presque exclusivement herbacée, avec parfois de rares arbustes ; elle est plus dense sur les buttes, mais s'étend entre elles.

Morphologie

Sur une terrasse dominant faiblement la zone alluviale de l'OTI, avec un microrelief faiblement bosselé, et une végétation herbacée moyennement dense, on peut observer le profil suivant :

0 à 15 cm — 10 YR 6/3 beige, rares et fines taches beige-jaune (10 YR 6/8); "loam" sableux fin ; structure grumeleuse fine, peu développée ; dureté moyenne ; perméabilité et porosité moyenne ; enracinement modéré ; épaisseur assez uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,85.

15 à 30 cm — 10 YR 6/4, beige, assez nombreuses taches brun-jaune (10 YR 5/8), de petites dimensions ; sable fin ; structure faiblement grumeleuse ; moins dur que l'horizon précédent ; épaisseur uniforme ; limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,15.

30 à 60 cm — 10 YR 6/2, gris-beige ; nombreuses taches brun vif (7,5 YR 5/6) de dimensions moyennes ; "loam" argilo-sableux ; structure nuciforme moyenne, bien développée ; très dur ; cimentant de très nombreuses concrétions ferrugineuses et manganésifères de 2 à 5 millimètres de diamètre ; perméabilité et porosité très faibles ; enracinement nul ; épaisseur assez uniforme ; passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,45.

60 à 120 cm — 10 YR 5/6, brun-jaune, assez grosses taches brun foncé (10 YR 3/4), moyennement abondantes, et noires (2/0), peu abondantes ; "loam" argileux ; structure nuciforme à tendance lamellaire ; très dur ; concrétions encore assez nombreuses ; épaisseur assez uniforme, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 7,9.

+ de 120 cm — 10 YR 5/4, brun ; taches brunes (4/4) et beige-jaune (7/8) assez nombreuses ; "loam" finement sableux, peu structuré, avec réduction progressive du nombre des concrétions.

Les sols de cette série présentent peu de variations ; on peut seulement noter que la texture des horizons profonds varie de "loam" sableux à "loam" limoneux.

Ces sols peuvent être soumis à l'inondation pendant un temps assez court ; mais ils sont très secs en saison sèche. Le régime est classé comme imparfait, plus rarement modéré.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est marquée par une proportion d'éléments de 0,1 à 0,2 millimètres qui varie de 39 à 50 % jusqu'à 50 centimètres de profondeur, tandis que l'argile augmente de 8 % en surface à 29 % en profondeur ; enfin, les concrétions que l'on rencontre de 50 à 100 peuvent atteindre 40 %.

- la matière organique a un taux qui, de 1,55 à 2,24 en surface, s'abaisse plus ou moins rapidement en profondeur, avec cependant une légère accumulation vers 50 cm (0,84 %) ; le taux d'azote est faible et le rapport C/N, de 15 à 20 en surface, descend en-dessous de 10 en profondeur.

- le complexe adsorbant a une capacité d'échange faible en surface, moyenne en profondeur ; la teneur en calcium, de faible en surface, devient moyenne en profondeur, tandis que la teneur en magnésium passe de faible à forte ; la teneur en potassium est faible à très faible ; la teneur en sodium, toujours supérieure à celle du potassium, devient particulièrement forte en profondeur, le rapport Na/T étant alors voisin de 0,20 ; le taux de saturation est variable, généralement plus élevé en profondeur, le pH s'élevant de 5,5 à plus 7.

- les réserves minérales sont identiques à celles de la série de TANDJOUARE.

Aptitudes culturales

Ces sols ont des caractères de fertilité voisine de ceux de la série de TANDJOUARE. On devra les réserver au pâturage, car ils se dessèchent plus rapidement. Si l'irrigation est possible, ils pourront porter des cultures vivrières.

SÉRIE DE NAMIELE (Nm) (8 291 ha)

Les sols de la série de NAMIELE occupent le centre des zones d'inondation par les crues, dues à la remontée des eaux de l'OTI et, à un degré moindre, de la KOUMANGOU, dans les marigots qui se jettent dans ces rivières. Les zones les plus vastes se trouvent près de MANGO (Naméni) et au Nord (Silébonga, Sangabré).

Ces sols sont formés sur des alluvions finement sablo-limoneuses à limono-argileuses en profondeur. Le relief est grossièrement plat, faiblement bosselé, avec quelques mares ou dépressions marécageuses, où l'eau subsiste parfois toute n'année.

La couverture végétale n'est pas homogène, en raison des inondations. Elle est très nettement hygrophile, avec Carex, Ajoncs, etc.

Morphologie

Dans une vaste plaine d'inondation en bordure de la rivière OTI, au relief légèrement bosselé et couvert d'une végétation herbacée à dominance hygrophile, on peut observer le profil suivant :

0 à 10 cm — 10 YR 6/1, gris clair, rares et fines mouchetures allongées, de teinte beige-jaune (10 YR 5/8), à l'emplacement des radicelles ; "loam" argilo-limoneux ; structure grumeleuse fine, modérément développée ; dureté moyenne, très adhérent à l'état humide ; enracinement assez abondant ; épaisseur uniforme ; limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 4,7 à 5,2.

10 à 40 cm — 10 YR 7/1, gris clair, rares taches beige-jaune (10 YR 7/8), de dimensions moyennes ; "loam" argileux ; structure grumeleuse, moyenne, développée, légère tendance prismatique ; dureté moyenne, adhérent à l'état humide ; enracinement moyen ; épaisseur légèrement variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,1.

40 à 100 cm — 10 YR 6/2, gris-beige, nombreuses taches beige-jaune, 10 YR 7/8, de dimensions moyennes à fines ; "loam" ; même structure que l'horizon précédent ; rares et fines concrétions ferrugineuses dans la masse ; la base de l'horizon est marquée d'une fine couche de concrétions, d'origine vraisemblablement extérieure ; épaisseur légèrement variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,2.

100 à 125 cm — 10 YR 6/2, gris-beige, taches ocre de 2,5 YR 5/8, de dimensions moyennes, moyennement abondantes ; "loam" argileux ; structure polyédrique moyenne, bien développée ; quelques concrétions ferrugineuses de petites dimensions ; quelques graviers quartzeux et petits galets ferruginisés ; dur à sec, légèrement plastique à l'état humide ; épaisseur légèrement variable ; limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,8.

125 à 150 cm — 2,5 YR 5/2, gris-brun clair ; fines taches beige-jaune (10 YR 7/8), moyennement abondantes et fines taches noires (20) peu abondantes ; "loam" argileux ; structure polyédrique moyenne ; assez peu développée ; quelques petites concrétions ferrugineuses ; épaisseur uniforme, limite nette avec la couche sous-jacente ; pH 7,8.

+ de 150 cm Schistes gris-verts altérés, sans rapport avec le sol qui les recouvre.

Les variations portent sur la texture des horizons profonds, qui peuvent être plus ou moins argileux, au-dessous de 1 mètre de profondeur, ainsi que sur l'existence des concrétions qui paraissent être surtout d'origine extérieure. Lorsque les horizons profonds sont plus argileux, la tendance structurale devient plus nettement prismatique.

Lorsque la roche-mère alluviale devient plus argileuse, avec une netteté plus grande de la structure prismatique, on passe à la série de DIADONI, avec laquelle la série de NAMIELE est souvent associée.

La série de BAOULE, qui est voisine, s'en distingue pourtant par une plus nette séparation de l'horizon supérieur sableux fin, et une nette augmentation des concrétions, ces variations pouvant, semble-t-il, être attribuées à l'action des vers, beaucoup plus fréquents sur les sols de la série de BAOULE que sur ceux de la série de NAMIELE.

Occupant de vastes plaines d'inondation en bordure des rivières principales ou de leurs affluents les plus importants, ces sols sont inondés plusieurs mois chaque année. En saison sèche, ils ne restent un peu humides qu'en dessous d'un mètre de profondeur. Leur régime est classé comme mauvais.

Données analytiques

Trois profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est assez variable, en raison de l'origine alluviale de ces sols ; cependant, les éléments inférieurs à 0,05 millimètres (argile et limons), sont relativement prépondérants.

- la matière organique est assez abondante en surface (1,7 à 2,6 %) et diminue rapidement au-dessous de 50 centimètres ; le taux d'azote du sol est faible à moyen en surface et s'abaisse lentement au-dessous ; le rapport C/N est supérieur à 10 en surface, mais diminue fortement vers la profondeur.

- le complexe adsorbant est doté d'une capacité d'échange moyenne à forte dans tout le profil ; les teneurs en calcium et magnésium sont fortes à très fortes tandis que le potassium est particulièrement faible ; par ailleurs, les teneurs en sodium lui sont toujours supérieures ; le taux de saturation, inférieur à 50 dans les horizons supérieurs, devient généralement supérieur en profondeur ; le pH, qui suit les mêmes variations, s'élève progressivement en profondeur, mais reste acide jusqu'à plus d'un mètre.

- les réserves minérales sont bonnes en bases, surtout magnésium et potassium, mais très faibles en phosphore.

Aptitudes culturales

L'inondation régulière est un facteur limitant sur ces sols, mais il est sans doute possible de les utiliser pour la culture du riz, en saison des pluies, au moins dans la périphérie des zones où les sols de ce type prédominent.

Lorsque la décrue est suffisante, des cultures sèches pourraient être tentées, pour des plantes à croissance assez rapide, afin que la pénétration des racines en profondeur supplée à l'assèchement progressif des horizons supérieurs du sol. Néanmoins, le pH peut être trop acide pour certaines cultures.

Indépendamment des utilisations culturales, ces sols, qui portent déjà naturellement un pâturage apprécié des rares troupeaux qui y passent, pourraient voir leur production fourragère améliorée.

Les aménagements souhaitables nécessiteront un drainage suffisant, avec maintien du plan d'eau au cours de la saison sèche. Le détournement des eaux ruisselant sur les versants voisins devra être aussi envisagé, dans les zones où des apports sableux sont à craindre.

Enfin, un aménagement d'irrigation partielle peut être envisagé dans la plaine du NAMENI, où ces sols prédominent sur une soixantaine d'hectares.

SÉRIE DE DIADONI (Dd) (1 550 ha)

Les sols de la série de DIADONI n'ont été observés que dans la zone d'inondation de l'OTI, particulièrement au Sud-Est de MANGO et dans la plaine de PAIOKOU.

Le matériau originel est issu d'alluvions argileuses récentes ou même anciennes, qui passent parfois en profondeur à une zone d'altération argileuse des schistes.

On trouve ces sols uniquement dans des dépressions inondées chaque année. Par suite de la présence de nombreuses colonies de vers de terre, le sols est parsemé de buttes nombreuses, hautes de 30 à 40 centimètres et de 50 à 60 centimètres de diamètre.

La végétation est herbacée, particulièrement dense sur les buttes de vers. On rencontre aussi quelques arbres, parmi lesquels Mytragyna inermis.

Le feutrage racinaire est plus abondant à la partie supérieure des buttes dont il épouse la forme.

Morphologie

Au centre d'une vaste plaine d'inondation, à l'écart de la plaine alluviale de l'OTI, sous végétation herbacée, avec quelques arbustes, au microrelief accidenté de nombreuses buttes de 20 à 30 centimètres de haut, édifiées par les vers, on peut observer le profil suivant :

0 à 10 ou 12 cm	10 YR 7/2, gris-clair, nombreuses et fines taches beige-jaune (10 YR 7/8) à l'emplacement des radicelles ; "loam" sableux ; structure grumeleuse moyenne, assez peu développée, secondairement particulaire ; dureté moyenne à sec ; épaisseur variable en fonction de l'activité des vers, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,8.
10 à 45 cm	10 YR 5/3, brun, rares et fines taches beige-jaune (10 YR 6/8) ; limono-argileux ; structure polyédrique moyenne, secondairement grumeleuse ; dur à la partie supérieure de l'horizon, faiblement adhérent et plastique à l'état humide ; rares concrétions manganésifères, friables, d'assez grandes dimensions ; épaisseur variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6.
45 à 85 cm	10 YR 6/3, beige ; limono-argileux ; structure polyédrique moyenne, développée ; faiblement adhérent, plastique à l'état humide ; quelques fentes de 5 à 10 centimètres de large avec remplissage de sable de l'horizon de surface ; épaisseur variable, limite assez nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,5.
85 à 150 cm et plus	2,5 Y 6/4, gris-olive clair, sans taches ; argile limoneuse ; structure massive ; pas de fentes ; horizon imperméable ; pH 7.

Les variations portent le plus souvent sur l'épaisseur de l'horizon de surface, en raison de l'activité des vers. Ceux-ci sont probablement responsables de l'enfouissement des concrétions ferrugineuses que l'on observe souvent à la base de l'horizon de surface, en bordure des versants à sols concrétionnés.

Dans les dépressions, les sols de la série de DIADONI se trouvent en-dessous des sols de la série de PAIOKOU, qui présentent un horizon supérieur sableux fin identique ; la transition montre la diminution progressive de l'épaisseur de la couche concrétionnée en même temps qu'un approfondissement du profil.

Latéralement, ils passent aux sols des séries de KOMANDOUTI et de BOUKOU, ces derniers se présentant souvent en association avec ceux de la série de DIADONI.

Les sols de cette série sont inondés en saison des pluies par les eaux ruisselant des versants, en raison du défaut de drainage des plaines alluviales. Les horizons profonds sont imperméables. Le régime est classé comme mauvais.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie montre que le profil est essentiellement un "loam" argileux ou un "loam" finement sableux, avec parfois un léger recouvrement sableux ; l'argile représente de 32 à 55 %, tandis que les limons fins varient de 27 à 45 %.

- la matière organique a un taux variable en surface, de 0,7 à 3,65, qui diminue en profondeur ; le taux d'azote est moyen en surface et devient faible au-dessous, tandis que le rapport C/N est généralement inférieur à 10.

- le complexe adsorbant possède une forte capacité d'échange ; il est fortement pourvu en calcium et en magnésium, mais faiblement en potassium, et la teneur en sodium lui est toujours largement supérieure, le rapport Na/T pouvant atteindre 0,22 en profondeur ; le taux de saturation est variable, le pH s'élèvant progressivement de 5-5,8 en surface à 7 en profondeur.

- les réserves minérales sont très bonnes, sauf en phosphore.

Aptitudes culturales

Actuellement, ces sols sont utilisés comme pâturages de saison sèche. Etant régulièrement inondés, ils peuvent être consacrés à la culture du riz, à condition d'être maîtres de l'eau et de se débarrasser des buttes de vers qui encombrent leur surface. Si l'irrigation est possible, d'autres cultures pourront être pratiquées. Cependant, on risque de rencontrer des difficultés dues à la structure peu stable et à la texture limoneuse de ces sols. La question du travail du sol devra être sérieusement étudiée. Enfin, des apports phospho-potassiques seront nécessaires.

SÉRIE DE SANGBANA (Sn) (1 947 ha)

On rencontre les sols de la série de SANGBANA dans la zone des schistes au Sud et à l'Est de MANGO, et au Nord-Ouest de MOGOU.

Ils sont fréquents en zone inondable, en relief plat. Le microrelief est bosselé de nombreuses buttes de vers.

Ces sols sont vraisemblablement développés sur schistes profondément altérés. L'accumulation du sable fin en surface pourrait être due soit à des phénomènes d'alluvionnement, soit à l'action des vers.

La végétation est herbacée, graminéenne: *Pennisetum polystachium* et *Vetiveria,* et n'est présente que sur les buttes construites par les vers. On trouve aussi quelques arbres dans les zones assez vastes.

Morphologie

Dans une dépression parsemée de nombreuses buttes de 25 à 30 centimètres de haut, sous végétation herbacée occupant uniquement les buttes, le profil suivant a été décrit :

0 à 25 cm — 7,5 YR 7/2, gris-rose ; "loam" sableux fin ; structure particulaire, légèrement cimenté ; enracinement abondant ; épaisseur uniforme ; limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 5,85. On observe à la base de l'horizon une couche de concrétions ferrugineuses de 5 centimètres d'épaisseur, d'origine peut-être allochtone, dont la position dans le profil pourrait correspondre à un enfoncement relatif, les éléments supérieurs ayant été pour une large part remontés en surface par les vers.

25 à 65 cm — 2,5 Y 6/2, gris-beige clair ; rares et fines taches noires (2/0) ; "loam" argilo-sableux avec coulées de sable fin gris-rose (7,5 YR 6/2) ; structure prismatique irrégulière, grossière, fortement développée ; horizon dur à l'état sec, plastique à l'état humide ; rares nodules calcaires de petites dimensions ; épaisseur variable (20 à 60 cm), passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,05.

65 à 110 cm — Horizon identique au précédent, mais riche en nodules calcaires d'environ 4 centimètres de diamètre ; pH 7,7.

110 à 175 cm 2,5 Y 5/2, gris-brun clair et 10 YR 6/8, beige-jaune, bariolé ; rares petites taches noires ; "loam" argilo-sableux, à quelques petits graviers quartzeux ; structure prismatique à polyédrique grossière, fortement développée ; pas de nodules calcaires ; les fentes dans l'argile, remplies de sable fin rose, continuent dans cet horizon et au-delà ; la base de l'horizon est marquée par une nouvelle couche de 5 centimètres de concrétions ferrugineuses et manganésifères ; pH 7,9.

+ de 175 cm Horizon identique au précédent, sans concrétions.

Il arrive que vers le centre des dépressions renfermant la série de SANGBANA, la couche de concrétions disparaisse. L'horizon riche en nodules calcaires peut également être d'épaisseur variée.

Les sols de la série de SANGBANA passent latéralement à ceux des séries de KOMANDOUTI et de DIADONI ; en bordure des dépressions, ils cotoient les sols des séries de PAIOKOU et de GRAVILLOU.

Les sols de cette série sont soumis à l'inondation plusieurs mois chaque année. Seule la moitié supérieure des buttes édifiées par les vers reste hors de l'eau. En saison sèche, le profil reste humide à partir de 50 centimètres de profondeur. Ces sols ont un drainage mauvais.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est constituée d'une forte proportion d'éléments sableux fins (0,05 à 0,02 mm) qui avoisine 50 %, tandis que l'argile passe de 2 à 6 % en surface à 32 % en profondeur ; les nodules calcaires peuvent représenter jusqu'à 9 % vers un mètre de profondeur.

- la matière organique atteint 0,9 % vers la surface, mais ce taux diminue en profondeur très rapidement ; le taux d'azote du sol est très faible et le rapport C/N, supérieur à 10 en surface, s'abaisse ensuite plus ou moins rapidement.

- le complexe adsorbant a une faible capacité d'échange en surface, dans l'horizon de "loam" sableux, mais qui devient forte dès 15 à 20 centimètres de profondeur ; si en surface les teneurs en bases échangeables sont faibles à très faibles, elles augmentent fortement en profondeur pour ce qui est du calcium et du magnésium, tandis que le potassium reste toujours faible à très faible, le taux de sodium lui étant souvent supérieur ; le taux de saturation, de 30 à 50 % en surface, devient voisin de 100, puis atteint cette valeur quand on se rapproche de l'horizon riche en nodules calcaires ; ce dernier contient environ 1 % de CO_3 Ca.

- les réserves minérales sont bonnes, sauf en phosphore, comme dans la série de DIADONI.

- l'argile est constituée d'illite et d'une fraction importante de kaolinite, ce qui peut être dû à l'origine alluviale de ces sols.

Aptitudes culturales

Les sols de cette série sont utilisables pour la riziculture pluviale ou inondée, car ils sont trop argileux et durcissent trop vite pour convenir aux cultures sèches, à moins que, par des aménagements appropriés, on puisse éviter l'inondation et maintenir la nappe assez haute pour frainer le dessèchement rapide des horizons supérieurs.

Des apports de matière organique et d'engrais phospho-potassiques seront sans doute nécessaires. Là encore, on devra éliminer les buttes de vers.

SÉRIE DE KOUMANDOUTI (Km) (5 553 ha)

Les sols de la série du KOUMANDOUTI sont répandus dans les zones alluviales de l'OTI et de la KOUMANGOU.

Ces sols sont développés sur les schistes argileux profondément altérés, recouverts de sable fin d'origine alluviale.

Ces sols s'observent dans des dépressions assez vastes à l'extérieur des bourrelets d'alluvions récentes. Le relief est plat et le microrelief bosselé par les buttes de vers, qui n'atteignent ici que 15 à 20 centimètres de hauteur.

La végétation naturelle est herbacée, assez dense sur les buttes de vers, moins denses entre elles.

Morphologie

Le profil suivant a été décrit dans la plaine de PADORI :

0 à 15 cm — 10 YR 6/2, gris-beige, rares et fines taches beige-jaune (10 YR 7/8) ; sable fin ; structure grumeleuse fine, moyennement développée, friable ; perméabilité moyenne ; enracinement abondant ; épaisseur variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 6,4.

15 à 30 cm — 10 YR 8/3, beige, clair, rares mouchetures beige-jaune (10 YR 7/8) ; sable fin ; structure polyédrique fine, moyennement développée ; dureté moyenne ; perméabilité moyenne ; enracinement abondant ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,8.

30 à 35 cm — Couche d'épaisseur uniforme de concrétions ferrugineuses et manganésifères d'un diamètre inférieur à 1 centimètre, mêlées à de l'argile, avec quelques graviers quartzeux.

35 à 50 cm — 10 YR 5/4 et 5/8, brun et brun-jaune bariolé ; "loam" argilo-sableux ; structure polyédrique assez fine, bien développée, avec fentes remplies de sable venu des horizons supérieurs ; enracinement faible ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,8.

50 à 75 cm — 10 YR 5/1 à 5/2, gris à gris-brun clair, assez nombreuses taches brunes (10 YR 5/4), de dimensions moyennes, et taches rouges (10 R) de petites dimensions, "loam" argilo-sableux ; structure à tendance prismatique large ; quelques concrétions de petites dimensions ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 6,35.

75 à 150 cm — 2,5 Y 6/2, gris-beige clair, rares et fines taches brun-jaune (10 YR 5/8) et noires ; "loam" argileux ; structure massive, fentes plus rares ; épaisseur variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 7,3.

+ de 150 cm — Horizon identique renfermant de nombreux nodules calcaires passant à un horizon argileux de schistes altérés ; pH 7,6.

Des variations assez rares ont été observées dans l'épaisseur des horizons sableux (ou couches sableuses) ; les nodules calcaires, toujours assez rares, n'apparaissent jamais au-dessus d'un mètre.

En bordure des dépressions où abondent les sols de la sérue du KOMANDOUTI, on trouve les sols des séries de GRAVILLOU et de PAIOKOU, toutes deux développées sur schistes, mais moins profondément que les premiers ; le passage a été observé latéralement avec la série de DIADONI. Enfin, ces sols côtoient souvent ceux de la série de DOUVO, auxquels ils ressemblent par leur texture.

Les sols de cette série sont inondés chaque année, soit par débordement, soit par défaut de drainage ; asséchés en saison sèche, ils gardent cependant en profondeur une certaine humidité, ainsi qu'à la base de l'horizon sableux. Leur régime est classé comme mauvais.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie varie d'un sable ou d'un "loam" sableux en surface à un "loam" argilo-sableux ou un "loam" argileux en profondeur ; les horizons supérieurs comportent une forte proportion d'éléments de 0,05 à 0,2 millimètres qui forment 43 à 56 % de l'ensemble ; le taux d'argile, qui n'est que de 2 à 6 % en surface, atteint 20 à 40 % en profondeur.

- la matière organique a un taux de 0,9 % en surface, et diminue fortement au-dessous ; le taux d'azote du sol est très faible ; le rapport C/N, voisin de 10 en surface, diminue fortement au-dessous.

- le complexe adsorbant a une capacité d'échange faible à très faible dans les horizons supérieurs sableux, qui devient forte à très forte dans les horizons plus argileux ; la teneur en calcium, faible à très faible en surface, devient très forte en profondeur, tandis que la teneur en magnésium, très faible en surface, devient moyenne à forte en profondeur ; la teneur en potassium est faible à très faible dans tout le profil ; la teneur en sodium lui est toujours supérieure, surtout dans les horizons profonds ; le taux de saturation est variable en surface, et atteint 100 % en profondeur ; le pH, de 6,2 à 6,4 en surface, s'abaisse jusqu'à 5,8 vers 60 centimètres de profondeur, et remonte ensuite au-dessus de 7 dans les horizons profonds, où l'on trouve quelques nodules calcaires.

- les réserves minérales sont fortes en profondeur, sauf en phosphore, mais plutôt faibles dans les horizons sableux.

- l'argile est constituée principalement de montmorillonite, associée à un peu d'illite.

Aptitudes culturales

Comme ceux de la série de SANGBANA, ces sols conviennent surtout à la riziculture ; cependant, ils sont moins bien pourvus en éléments fertilisants, tandis que les buttes de vers y sont généralement moins nombreuses et moins grosses. Des apports de matière organique et d'engrais azotés et phosphatés seront nécessaires.

SÉRIE DE BOUKOU (Bk) (1 883 ha)

Les sols de la série de BOUKOU forment généralement des bandes allongées entre les berges des alluvions récentes et le bas des collines de schistes ou d'alluvions anciennes. On les trouve encore dans certaines dépressions assez vastes.

Les roches-mères sont des alluvions argileuses à argilo-limoneuses.

La végétation est à base d'espèces hygrophiles ; on trouve quelques Mitragyna en bordure.

Morphologie

Dans une dépression allongée située à la périphérie de la zone alluviale de la KOUMANGOU, sous végétation hygrophile dense, à proximité d'une mare quasi-permanente, on a observé le profil suivant :

0 à 10 cm — 10 YR 3/0, gris très foncé, larges auréoles gris foncé (10 YR 4/1) ; très humifère ; "loam" argileux ; structure fibreuse ; très adhérent, plastique ; quelques fentes avec dépôt de sable fin ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 4,8.

10 à 25 cm — 10 YR 3/0, gris très foncé, nombreuses taches brun-jaune (10 YR 5/8), d'assez petites dimensions ; "loam" argileux ; structure polyédrique moyenne, peu développée ; plastique, peu poreux ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,1.

25 à 65 cm 10 YR 5/1 à 7/1, gris à gris clair, assez nombreuses taches brun-jaune, plus grosses que ci-dessus ; "loam" à "loam" argileux ; structure polyédrique à nuciforme moyenne, assez peu développée ; épaisseur variable, passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,45.

+ de 65 cm Horizon identique mais micacé, passant progressivement à une couche sableuse micacée; l'enracinement continue jusqu'à environ un mètre de profondeur ; pH 6,4.

La couche de limon argileux varie de 60 à 100 centimètres d'épaisseur. La structure polyédrique peut être plus ou moins développée.

Ces sols sont inondés en saison des pluies et pendant une partie de la saison sèche. Leur régime est classé comme mauvais.

Données analytiques

Un profil de cette série a été analysé :

- la granulométrie est marquée par une forte proportion de sables très fins et limons grossiers (0,02 à 0,1 mm), qui varie de 34 à 44 % ; le taux d'argile est voisin de 30 % dans tout le profil.
- la matière organique atteint 3,4 % en surface et diminue en profondeur ; le taux d'azote du sol est moyen en surface et diminue également ; le rapport C/N est supérieur à 10 en surface, et diminue lui aussi.
- le complexe adsorbant a une forte capacité d'échange, surtout en surface, grâce à la matière organique ; il est moyennement saturé en calcium et en magnésium, dont les teneurs sont fortes, tandis que le potassium montre des teneurs faibles à très faibles ; le pH est très acide dans les horizons supérieurs.
- les réserves minérales sont fortes en bases, en particulier magnésie et potasse, mais elles sont très faibles en phosphore.
- l'argile est constituée d'illite et de kaolinite.

Aptitudes culturales

Utilisés actuellement comme pâturages de saison sèche, et d'une façon irrégulière, ces sols devront être drainés pour être cultivés, en riz de préférence. Bien pourvus en matière organique, ils ne nécessiteront que des apports phosphatés, éventuellement potassiques. Cependant, on ne pourra drainer efficacement qu'une partie de ces sols, et une protection contre les crues sera nécessaire en raison de la proximité des cours d'eau dont ils ne sont séparés que par le bourrelet de berge.

SÉRIE DE LA KOUMANGOU (Kg) (3 800 ha)

On observe les sols de cette série en bordure des deux rivières principales de la zone prospectée de l'OTI et de la KOUMANGOU, en particulier dans les parties basses de leur cours.

Ces sols sont formés sur des alluvions sablo-limoneuses récentes ; des micas sont souvent visibles dans la masse. L'évolution est peu marquée, mais on peut parfois observer un début de lessivage dans les horizons de surface.

Les alluvions forment des terrasses au-dessus du lit mineur des rivières. De faibles ondulations sont perceptibles transversalement.

La végétation naturelle de ces sols est une savane à grandes Graminées, le plus souvent des Andropogon. On y trouve aussi quelques arbres de formations ripicoles. Quelques cultures de tabac, parfois de maïs, y sont faites.

Morphologie

En bordure de la rivière KOUMANGOU, dans la zone d'alluvionnement actuel ou récent, sous végétation de grandes graminées, on a observé le profil suivant :

0 à 30 cm 10 YR 3/3, brun foncé, rares mouchetures beige-jaune (10 YR 6/8) ; "loam" sableux fin ; structure polyédrique moyenne, développée, tendance lamellaire ; assez friable ; porosité moyenne ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme ; passage graduel à l'horizon sous-jacent ; pH 5,3.

30 à 50 cm 10 YR 3/4, brun foncé, à 10 YR 4/4, brun ; "loam" sableux fin ; structure polyédrique à tendance lamellaire plus accentuée ; friable ; porosité moyenne ; épaisseur légèrement variable, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,9.

50 à 75 cm 7,5 YR 4/4, brun foncé, nombreuses et larges taches beige (10 YR 6/4) ; "loam" à "loam" limoneux ; structure polyédrique moyenne à grossière, développée ; assez dur à sec, peu plastique à l'état humide ; porosité moyenne, tubulaire ; enracinement moyen ; épaisseur uniforme, passage rapide à l'horizon sous-jacent ; pH 5,7.

75 à 120 cm Bariolé brun foncé (10 YR 4/4) et beige (10 YR 6/4) ; "loam" ; structure polyédrique grossière, bien développée, dur, faiblement plastique à l'état humide ; porosité faible ; enracinement peu abondant ; épaisseur uniforme, limite nette avec l'horizon sous-jacent ;

+ de 120 cm 7,5 YR 5/6, brun vif ; "loam" sableux moyen ; micacé ; couche sédimentaire différente de ci-dessus.

Des variations de texture peuvent être fréquentes dans ces sols ; certains sont plus limoneux. On peut aussi rencontrer parfois des intercalations sableuses au sein du profil, mais toujours de faible épaisseur. Il est fréquent que l'alluvionnement limoneux soit continu jusqu'à plus de 2 mètres de profondeur.

Ces sols côtoient ceux de la série sableuse de l'OTI, sans qu'on puisse observer de véritable transition. Ceux de la série de NAMENI, de texture voisine, sont plus évolués, avec un plus net développement de l'hydromorphie.

La zone alluviale où ces sols sont situés présente de larges ondulations, qui font varier l'épaisseur de sol au-dessus de la nappe phréatique temporaire ou permanente. Ces sols peuvent donc être soumis à des régimes variés, d'imparfait à bon, dans des sites très voisins les uns des autres.

Données analytiques

Deux profils de cette série ont été analysés :

- la granulométrie est marquée par une forte proportion d'éléments de 0,02 à 0,1 millimètres, qui va de 34 à 60 % ; le taux de limons fins varie de 10 à 23 %, et l'argile de 10 à 20 en surface à 17 à 32 % en profondeur.
- la matière organique représente 1,55 à 2,75 % en surface, mais son taux est inférieur à 1 % en-dessous ; le taux d'azote du sol, moyen à faible en surface, devient très faible en profondeur ; le rapport C/N est supérieur à 10 en surface, et s'abaisse au-dessous de 10 en profondeur.
- le complexe adsorbant possède une capacité d'échange moyenne à forte ; il est assez bien pourvu en calcium ou magnésium, mais les teneurs en potassium sont faibles à très faibles, celles en sodium étant toujours supérieures ; le taux de saturation est en général supérieur à 50 % ; le pH variant de 5,3 à 5,7 dans le profil.
- les réserves minérales sont bonnes, mais là encore c'est le phosphore qui se montre déficitaire.

Aptitudes culturales

En raison de leur position en bordure des cours d'eau, ces sols sont par excellence destinés aux cultures de décrue. Certaines zones sont cependant complètement soustraites à l'inondation et la culture du coton pourrait y être tentée. Le maïs peut être développé, ainsi que les légumes, si l'on prend soin de faire cette dernière culture sur les légères pentes qui séparent les creux des sommets des ondulations.

SÉRIE DE L'OTI (Ot) (6 941 ha)

Les sols de la série de l'OTI suivent les berges de cette rivière, ainsi que certaines parties de celles de la KOUMANGOU.

Le matériau des sols de cette série est constitué par des sables d'origine alluviale, épais, recouvrant des couches profondes probablement argileuses.

Le relief est plutôt plat ; mais ces sols forment des bancs sableux d'importance variable, ressemblant à des îlots et séparés entre eux par de petites dépressions des talwegs.

La végétation naturelle est une forêt claire avec cependant une strate herbacée peu touffue. Notons aussi la présence de quelques arbustes formant de petits bouquets épais çà et là.

Morphologie

Un profil sous forêt claire se présente ainsi :

0 à 15 cm — 10 YR 4/3, brun ; sable fin ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; chevelu racinaire dense ; pH 6,2.

15 à 30 cm — 10 YR 7/4, beige, sable fin ; un peu micacé ; structure grumelo-particulaire ; cohésion faible. Présence de galeries racinaires et d'insectes ; passage net ; pH 5,9.

30 à 80 cm — 10 YR 6/8, jaune ; sable fin et micacé ; structure polyédrique subanguleuse ; aspect plus compact (un peu humide) ; présence de nombreuses galeries d'insectes ; passage graduel ; pH 6,1.

90 à 120 cm — Horizon de même couleur que précédemment, humide ; mais avec des taches ocre-rouille ; texture sableuse (sable plus grossier) ; présence de quelques petites concrétions disséminées dans l'horizon ; structure polyédrique subanguleuse. Le fond est assez humide ; passage de quelques rares racines ; épaisseur variable, limite nette avec l'horizon sous-jacent ; pH 6,4.

+ de 120 cm — Horizon de sable pur blanc et grossier, micacé ; structure particulaire (humide) ; quelques taches ocre-rouille çà et là. Aucun passage racinaire, aucune activité biologique.

Les variations portent notamment sur l'importance ou la rareté des taches d'hydromorphie dans les horizons intermédiaires et profonds. Ces taches sont peu larges (1 centimètre de diamètre au plus) et diffuses, surtout entre 90 et 120 centimètres où elles sont plus abondantes. Les couleurs des différents horizons varient peu d'un sondage à l'autre (plus pâles ou légèrement plus foncées).

Très sableux, les sols de la série de l'OTI sont très perméables et le drainage est rapide ; il doit y avoir des couches profondes imperméables au-delà de 3 mètres qui empêchent l'eau de descendre davantage, d'où une hydromorphie de profondeur observable déjà à un mètre. Le régime d'humidité est imparfait à modéré.

Données analytiques

Un profil représentatif de cette série a été analysé :

- la granulométrie est sableuse, constituée principalement d'éléments compris entre 0,05 et 0,2 mm (sables fins) qui représentent 60 à 80 % de l'ensemble ; le taux d'argile est partout inférieur à 5 %.
- la matière organique atteint 1,8 % en surface, et diminue fortement au-dessous, tandis que le taux d'azote du sol est faible à très faible ; le rapport C/N n'est voisin de 10 que dans les horizons supérieurs, s'abaissant rapidement au-dessous.
- le complexe adsorbant a dans l'ensemble une faible capacité d'échange ; les teneurs en calcium et magnésium, faibles à moyennes en surface, diminuent fortement en profondeur ; le potassium est particulièrement faible dans tout le profil ; le complexe adsorbant est peu saturé et le pH, qui atteint 6 à 7 dans les horizons supérieurs, diminue fortement en profondeur.
- les réserves minérales sont très faibles, sauf parfois en potassium.

Aptitudes culturales

Très pauvres en matière organique sauf dans l'horizon de surface, et très peu saturés, sauf également en surface où la teneur en bases échangeables est moins faible, ces sols peuvent difficilement convenir à la culture, leurs conditions hydriques étant défavorables. Il convient donc d'y laisser se développer les formations ripicoles qui ont l'avantage de fixer des sables qui constituent un danger d'alluvionnement grossier pour les zones inondables susceptibles d'être aménagées.

C. RÉCAPITULATION DES SUPERFICIES DES SÉRIES DE SOLS CARTOGRAPHIÉES DANS LA RÉGION MANGO-KANDÉ

Le tableau 21 donne les superficies occupées par les différentes séries ainsi que par les zones à cuirasse nue, avec les pourcentages correspondants de la surface totale cartographiée.

Il apparaît ainsi une différence notable entre certaines séries largement représentées comme celles de KANDE, de NAWAKA, de TCHANAGA, de SABOUENOU, de MANIAN, et d'autres beaucoup moins fréquentes, comme celles de BEHAO, de PAIOKOU, de NABOUAKOU ou de MANIADJOTI.

Ces répartitions différentielles apparaissent mieux dans le tableau 22 qui groupe les mêmes données par région géomorphologique . Ainsi, la série de KANDE est nettement prépondérente dans la zone de KANDE, tandis que ce sont les séries de NAWAKA et de TCHANAGA qui dominent dans la région des plateaux, et que les séries de MANIAN, de NAMENI et de NAMIELE sont les plus répandues de la zone alluviale.

TABLEAU 21

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES SUPERFICIES DES SÉRIES DU SECTEUR NORD TOGO

NOM	Symbole	Surface (ha)	% du total	NOM	Symbole	Surface (ha)	% du total
ATETOU	Ae	3 459	1,33	NADOTI	Nd	3 125	1,20
ATALOTE	Al	1 934	0,74	NABOUAKOU. . . .	Nk	307	0,12
AYANDETE	Ay	925	0,36	NAMIELE.	Nm	8 291	3,19
BAOULE	Ba	1 478	0,57	NAMOUTE.	Nt	6 843	2,63
BEHAO	Bh	791	0,30	NANDIKI.	Ni	2 894	1,11
BOUKOU	Bk	1 883	0,72	NAWAKA	Nw	43 813	16,85
DIADONI	Dd	1 558	0,60	OTI	Ot	6 941	2,66
DOUNGOU	Dn	4 515	1,73	PAIOKOU	Pa	1 298	0,50
DOUVO	Dv	4 856	1,87	PADORI	Pd	4 537	1,74
GBIMBA	Gi	3 103	1,19	PANGOUDA	Pg	9 801	3,77
GRAVILLOU . . .	Gr	8 341	3,21	SABOUENOU. . . .	Sb	21 893	8,42
KANDE	Kd	30 014	11,54	SADORI	Sd	5 027	1,93
KOUMANGOU. . .	Kg	3 800	1,46	SANGBANA.	Sn	1 974	0,76
KOMANDOUTI . .	Km	5 553	2,14	SOUTE	St	14 410	5,54
KOUKOMBOU. . .	Ku	384	0,14	TCHANAGA	Tc	31 868	12,26
MANIAN	Ma	10 184	3,92	TIEKOU	Té	680	0,26
MANIADJOTI . . .	Mj	347	0,13	TANDJOUARE. . .	Tj	1 132	0,44
NAMENI	Na	8 867	3,41	CUIRASSE	Cu	4 011	1,54
				TOTAL		260 847	

TABLEAU 22

RÉPARTITION DES SÉRIES PAR RÉGION

Région	Séries	Surface (ha)	% région	Région	Séries	Surface (ha)	% région
	KANDE	30 014	80,9		MANIAN	10 184	15,0
	ATETOU	3 469	9,3		NAMENI	8 867	13,1
KANDE	ATALOTE	1 934	5,2		NAMIELE	8 291	12,3
	AYANDETE	925	2,5		OTI	6 941	10,2
	BEHAO	791	2,1		KOMANDOUTI	5 553	8,2
					SADORI	5 027	7,4
	NAWAKA	43 813	28,1		DOUVO	4 856	7,2
	TCHANAGA	31 868	20,4		PADORI	4 537	6,7
	SABOUENOU	21 893	14,1		KOUMANGOU	3 800	5,6
	SOUTE	14 410	9,2	ALLUVIALE	SANGBANA	1 974	2,9
	PANGOUDA	9 801	6,3		BOUKOU	1 883	2,8
	GRAVILLOU	8 341	5,3		DIADONI	1 558	2,3
PLATEAUX	NAMOUTE	6 843	4,4		BAOULE	1 478	2,2
	DOUNGOU	4 515	2,9		TANDJOUARE	1 132	1,7
	CUIRASSE	4 011	2,6		TIEKOU	680	1,0
	NADOTI	3 125	2,0		KOUKOMBOU	384	0,5
	GBIMBA	3 103	2,0		MANIADJOTI	347	0,5
	NANDIKI	2 894	1,8		NABOUAKOU	307	0,5
	PAIOKOU	1 298	0,8				

ANNEXE I

I - MÉTHODES D'ANALYSES

A. ÉLÉMENTS TOTAUX

ANALYSE TRIACIDE DE HARRISON

I/ a. Attaque au mélange sulfo-nitro-chlorhydrique.
b. Séparation du quartz insoluble.
c. Extraction de la silice combinée.

II/ a. Reprise du filtrat de I/b par l'acétate d'ammonium.
b. Hydrolyse des acétates.

Précipitation et détermination des sesquioxydes = Al, Fe, Ti, P.
(Filtrat) = Ca, Mg, K, Na, Mn.

c. Reprise chlorhydrique du précipité.

III/ a. Phosphore (1)

Acidimétrie du phosphomolybdate.

b. Fer (2)

Oxydoréduction et titration en retour en présence de diphényl amine sulfonate de Baryum.

c. Aluminium

Méthode différentielle.
Titration de Fe + Al par complexométrie.
Indicateur = 3 - 3' - Diméthylnaphtidine.

d. Manganèse (3)

Séparation par oxydation au persulfate.
Développement de MnO_4K par le périodate.
Colorimétrie du permanganate.

e. Calcium (4)

Précipitation de l'oxalate et dosage par le permanganate.

f. Magnésium (5)

Précipitation du phosphate ammoniaco-magnésien.
Reprise nitrique.
Précipitation du phosphomolybdate d'ammonium.
Solution sodique et titration en retour.

g. Potassium et sodium

Photométrie de flamme.

ATTAQUE NITRIQUE

Cinq heures au point d'ébullition de l'acide nitrique concentré.

Filtration et lavage à l'acide nitrique dilué à chaud.

Précipitation des sesquioxydes et du phosphore par l'ammoniaque.

Destruction des sels ammoniacaux sur le filtrat et dosage des cations par photométrie de flamme.

Dosage du phosphore par précipitation du phospho-molybdate et acidimétrie.

B. ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES

I/ Capacité d'échange (6)

Digestion puis percolation à l'acétate d'ammonium neutre, rapport sol - solution 1 : 1,5.

Lavage à l'alcool - Déplacement par chlorure de sodium Micro-Kjeldahl.

II/ Bases échangeables

Ca, Mg, K, Na.

Déterminations sur le percolat précédent selon les méthodes mentionnées en A - III/e à g.

III/ Manganèse échangeable (7)

Méthode Wilde et Voigt modifiée.

Percolation à l'acétate d'ammonium rapport sol solution 1 : 2,5.

Traitement par H_2O_2 en milieu acide fort.

Déterminations selon A - III/d.

C. ÉLÉMENTS LIBRES

I/ Fer libre (8)

Extraction à l'hydrosulfite.

Volumétrie au bichromate (voir A - III/b).

II/ Aluminium libre

Sur extrait précédent (voir A - III/c).

D. PHOSPHORE ASSIMILABLE (9)

Méthode de Truog.

E. SELS SOLUBLES

I/ Chlorures (10)

Méthode de Mohr.

Nitrate d'argent avec indicateur au chromate.

II/ Sulfates (11)

Gravimétrie du sulfate de Baryum.

F. ÉLÉMENTS ORGANIQUES

I/ Carbone (12)

Oxydation par le bichromate. .
Titration en retour par le sel de Mohr.

II/ Azote total

Méthode de Kjeldahl.
Catalyseur Cuivre - Sélénium.

G. MESURE DU pH

Dans l'eau - rapport 1 : 1.

H. PERTE AU FEU

3 heures à 450°C.

I. ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE (13)

I/ Destruction de la matière organique
par H_2O_2 à chaud.

II/ Dispersion
Agitation 2 heures suspension à 2 % dans l'eau.
Dispersant = 1 °/₀₀ de pyrophosphate.

III/ Prélèvements

a. Argile et limon (Pipette de Robinson).
Après l'équivalent de 4'48" à 20°C.

b. Argile
Après 8 heures à l'équivalent 10 cm à 20°C (Siphonnage).

c. Sables
Elimination de l'argile et du limon.
Fractionnement par tamisage sur tamis AFNOR
Nos 31 à 18.

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

1. Méthode Schloesing.
2. Charlot. Edition 1949, p. 431.
3. Charlot. Edition 1961, p. 782 et 786.
4. Charlot. Edition 1961, p. 650 et 654.
5. Charlot. Edition 1961, p. 774 et 844.
6. Duchaufour. Précis de Pédologie, p. 387.
7. Duchaufour. Précis de Pédologie, p. 393.
8. B.C. DEB. Jour. of Soil Sc. Vol. I n° 2, 1950.
9. E. TRUOG. Amer. Soc. Agr. Journ. Vol 22, p. 874, 1930.
10. Charlot. Edition 1949, p. 379.
11. Charlot. Edition 1949, p. 586.
12. Méthode Walkley et Black.
13. Méthode internationale. Duchaufour, p. 379.

A N N E X E I I

RESULTATS ANALYTIQUES DU SECTEUR SUD-TOGO

		Série de LEGBAKO à Legbasito					Série de LEGBAKO près de Madziagbeto région Sanguera					
Profondeur en cm.		0-15	-40	-65	-100	-200	0-20	-50	-100	-150	-200	-300
pH eau 1 : 1		7,1	6,6	6,1	6,2	6,3	6,1	6,5	5,4	5,2	5,3	5,3
Particules < 0,002 mm	%	14,4	17,2	29,5	39,9	41,0	8,7	17,6	27,7	31,6	32,0	34,4
" 0,002-0,02 mm	%	2,9	3,2	2,4	2,9	3,5	3,0	1,3	2,3	2,4	4,0	1,5
" 0,02- 0,05 mm	%	0,1	0,1	0,1	1,0	0,1	1,5	0,1	2,6	2,0	2,3	3,3
" 0,05- 0,10 mm	%	10,6	9,5	6,9	5,7	6,2	9,1	6,5	5,8	5,9	6,1	8,0
" 0,10- 0,20 mm	%	21,9	21,0	14,5	10,3	11,3	20,1	17,0	11,2	11,5	12,5	11,4
" 0,20-00,50 mm	%	36,3	35,6	28,1	22,0	21,3	40,4	38,1	28,8	27,2	25,0	21,1
" 0,50- 1,0 mm	%	12,1	11,6	14,5	13,8	12,7	14,7	15,7	17,6	14,2	12,8	11,9
" 1,0 - 2,0 mm	%	1,2	1,0	2,5	2,2	2,4	1,4	1,8	2,4	1,6	2,0	2,3
" > 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.		7,06	5,99	6,20	7,27	5,88	3,69	5,20	5,20	4,47	6,86	4,88
Ca échangeable me/100 g.		1,56	0,74	0,74	0,22	0,15	0,67	1,63	0,82	1,04	1,33	1,11
Mg " me/100 g.		1,61	1,40	1,69	3,45	1,98	1,43	1,11	1,44	1,63	1,88	2,03
K " me/100 g.		0,25	0,04	0,04	tr.	tr.	0,05	0,04	tr.	tr.	tr.	tr.
Na " me/100 g.		0,21	0,22	0,13	0,21	0,13	0,06	tr.	tr.	tr.	tr.	0,08
Humidité Hygrosc.	%	0,99	1,08	1,56	2,18	2,29	1,05	1,25	1,59	3,60	3,33	6,11
Perte au feu	%	3,88	3,90	6,20	7,30	6,63	2,81	3,46	5,91	7,83	7,91	10,42
Carbone total	%	0,76	0,51	0,28	0,26	0,17	0,38	0,20	0,17	0,13	0,13	0,02
Azote total	%	0,07	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
Résidu silice	%	84,13	79,75	69,50	57,52	60,95	89,66	82,45	69,10	65,98	60,48	62,33
Si O_2 combiné	%	6,43	7,54	13,08	17,90	18,30	4,46	7,76	13,40	14,44	13,90	15,58
Fe_2O_3 total	%	1,67	1,97	2,59	3,55	3,26	1,10	1,70	2,70	3,00	3,00	3,00
Al_2O_3 total	%	4,03	4,53	10,46	11,22	13,33	3,48	7,40	11,35	12,18	12,84	13,94
Ca O (T ou N)	%	0,43 (T)	0,43	0,16	0,13	0,15	0,03 (N)	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04
Mg O (T ou N)	%	0,11 (T)	0,15	0,10	0,22	0,08	0,05 (N)	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06
K_2 O (T ou N)	%	0,06 (T)	0,07	0,04	0,08	0,06	tr. (N)	tr.	0,01	tr.	tr.	tr.
Na_2O (T ou N)	%	0,05 (T)	0,04	0,05	0,03	0,04	0,17 (N)	tr.	0,24	0,27	tr.	0,20
P_2O_5 (T ou N)	%	0,08 (T)	0,19	0,15	0,19	0,15	0,30 (N)	0,30	0,50	0,30	0,30	0,20
P_2O_5 assim. mg/100 g.		2,0	1,6	4	tr.	tr.	2,4	0,8	0,8	nd.	nd.	nd.
Fe_2O_3 sol.	%	1,24	1,38	2,10	2,34	2,85	0,82	1,26	2,01	2,13	2,28	2,57
Al_2O_3 sol.	%	2,02	1,26	1,00	1,51	1,85	0,65	0,65	1,31	1,64	1,13	1,29

T : triacide (attaque)
N : nitrique (attaque)

		Série de LEGBAKO à Avatchidomé				Série de LEGBAKO à 0,8 Km S. de Matchalé					Série de LEGBAKO 2 Km N.O. Avata				
Profondeur en cm.		0-10	-25	-45	-85	0-20	-40	-80	-100	-120	0-10	10-20	40-60	140/160	200
pH eau 1 : 1		6,6	6,1	6,1	6,3	6,0	5,7	5,9	5,5	5,4	7,3	7,1	7,35	6,65	6,20
Particules < 0,002 mm	%	8,7	13,9	26,2	49,0	9,5	14,7	33,1	37,2	30,4	6,9	12,7	19,3	24,0	36,8
" 0,002-0,02 mm	%	3,7	2,8	3,6	2,0	2,4	1,6	2,0	1,9	4,4	4,1	3,2	2,4	6,1	2,4
" 0,02 -0,05 mm	%	3,6	3,1	2,4	2,9	3,9	1,5	4,0	3,2	5,4	0,7	0	0,3	0	0
" 0,05 -0,10 mm	%	14,2	12,7	10,4	7,5	18,1	15,8	11,6	10,4	12,0	7,5	7,9	5,2	4,9	5,0
" 0,10 -0,20 mm	%	22,6	21,6	16,3	9,5	27,7	24,4	15,6	13,2	14,2	17,7	17,4	11,9	11,3	8,9
" 0,20 -0,50 mm	%	31,9	31,1	25,6	15,4	28,9	28,1	20,4	18,5	17,4	42,9	39,6	34,7	29,9	23,3
" 0,50 -1,0 mm	%	11,6	11,2	10,7	8,0	8,0	9,3	8,9	9,2	8,9	18,0	15,4	22,7	20,0	16,6
" 1,0 -2,0 mm	%	2,6	2,1	2,6	2,7	1,9	2,7	3,0	3,7	4,2	1,1	0,9	2,2	2,4	2,6
" > 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.		4,70	6,15	6,84	9,52	3,25	3,50	6,80	6,90	5,90	5,19	5,51	5,30		
Ca échangeable me/100 g.		1,66	1,20	1,87	2,70	1,20	1,05	1,65	1,65	1,95	1,85	2,0	0,89		
Mg " me/100 g.		1,70	1,37	2,38	2,26	3,15	2,84	2,03	2,62	3,08	0,83	1,26	1,02		
K " me/100 g.		0,20	0,16	0,04	tr.	0,08	0,06	0,06	0,04	0,05	0,22	0,05	0,06		
Na " me/100 g.		0,16	0,15	0,03	0,11	0,69	0,66	0,76	0,79	0,77	0,13	2,19	1,66		
Humidité Hygrosc.	%	1,06	1,64	2,22	3,17	0,70	1,88	3,96	2,67	3,13	0,80	1,15	1,28	1,80	2,40
Perte au feu	%	2,52	3,10	4,76	8,37	2,38	4,15	8,45	7,78	4,40					
Carbone total	%	0,66	0,38	0,43	0,29	0,39	0,36	0,33	0,23	0,17	0,51	0,33	0,15	0,12	0,11
Azote total	%	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,056	0,033	0,030	0,028	0,005
Résidu	%	89,23	86,42	74,02	50,66	89,88	85,63	66,73	62,81	57,29					
Si O_2 combiné	%	3,82	8,23	11,51	21,53	4,77	5,73	14,17	16,45	18,56					
Fe_2O_3 total	%	1,50	2,00	2,85	4,75	1,20	1,75	2,85	3,15	3,30					
Al_2O_3 total	%	2,49	4,67	8,02	13,88	2,68	3,68	9,46	10,56	11,25					
Ca O (T ou N)	%	1,11 (T)	0,31	0,39	0,32	0,05 (T)	0,05	0,03	0,05	0,11	0,08 (N)	0,08	0,08	0,023	0,039
Mg O (T ou N)	%	0,08 (T)	0,15	0,20	0,19	0,28 (T)	0,28	0,19	0,17	0,12	0,038	0,023	0,036	0,019	0,001
K_2 O (T ou N)	%	0,03 (T)	0,07	0,12	0,05	0,02 (T)	0,02	0,02	0,03	0,03	0,016	0,06	0,018	0,007	0,008
Na_2O_5 (T ou N)	%	0,05 (T)	0,31	0,20	0,16	0,10 (T)	0,09	0,07	0,10	0,09	0,018	0,031	0,020	0,016	0,020
P_2O_5 (T ou N)	%	0,26 (T)	0,57	0,26	0,22	0,26 (T)	0,25	0,47	0,21	0,42					
P_2O_5 assim. mg/100 g.		0,2	0,8	tr.	0,2	5,76	0,48	0,24	2,96	1,52					
Fe_2O_3 sol.	%	1,02	1,42	2,25	3,01	0,78	0,93	1,81	2,06	2,08					
Al_2O_3 sol.	%	0,99	0,98	0,98	1,62	0,83	0,82	1,14	1,14	1,47					

		Série de LEGBAKO à Gboto-Vodougbe					Série de VOKOUTIME Route Afagnan-Afagnan-Blete.				Série de VOKOUTIME 1 Km. O.N.O. Agoueve.			
Profondeur en cm		0-20	-50	-100	-150	-200	0-20	-40	-80	-100	0-20	-30	-70	-120
PH eau 1 : 1		7,9	7,0	6,3	5,8	5,5	6,6	6,8	6,7	6,4	6,8	6,4	6,5	7,0
Particules < 0,002 mm	%	9,6	22,1	35,9	33,2	34,1	17,0	23,1	21,3	36,3	4,4	14,5	27,8	34,2
" 0,002-0,02 mm	%	2,7	1,6	0,6	2,1	2,6	10,5	12,9	12,8	7,9	4,6	4,7	1,8	1,2
" 0,02-0,05 mm	%	15,0	5,3	5,3	4,0	2,8	5,8	10,1	19,4	16,3	1,9	2,4	0,2	1,6
" 0,05-0,10 mm	%	8,7	7,4	7,4	7,8	10,8	10,0	8,4	10,4	6,9	11,0	9,4	6,7	5,7
" 0,10-0,20 mm	%	17,9	13,5	11,2	12,1	11,6	13,7	12,0	10,3	8,6	22,4	19,6	12,4	10,9
" 0,20-0,50 mm	%	43,6	36,3	28,4	29,5	27,5	28,1	23,9	20,6	17,8	39,0	32,8	26,5	23,7
" 0,50-1,0 mm	%	11,4	12,3	10,9	9,6	8,7	11,6	7,0	10,4	10,2	14,5	12,3	15,8	14,3
" 0,80-2,0 mm	%	0,8	1,6	1,3	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	0	1,1	1,1	2,1	1,8
" > 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange	me/100 g.	5,25	6,76	7,28	6,34	5,61	12,00	12,10	9,95	7,59	5,30	5,90	8,60	8,70
Ca échangeable	me/100 g.	3,56	3,41	2,38	2,08	2,38	6,73	5,19	9,64	2,38	1,63	1,93	1,78	2,23
Mg "	me/100 g.	2,52	1,58	3,38	3,32	5,22	4,15	3,37	3,55	4,54	2,17	2,71	2,03	2,18
K "	me/100 g.	0,08	0,03	0,04	0,03	0,03	0,94	0,76	0,35	0,64	0,06	0,04	tr.	tr.
Na "	me/100 g.	0,03	0,04	0,11	0,25	0,28	0,84	0,70	0,69	0,78	0,06	tr.	tr.	tr.
Humidité Hygrosc.	%	0,26	0,42	1,01	0,71	0,93	2,11	2,46	3,61	5,97	11,12	3,19	5,65	6,64
Perte au feu	%	2,80	4,06	3,77	3,91	5,26	6,18	7,34	9,55	11,84	1,97	3,89	6,84	7,59
Azote total	%	0,06	0,04	0,03	0,02	0,03	0,12	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
Carbone total	%	0,65	0,20	0,18	0,13	0,11	1,65	0,89	0,46	0,21	0,59	0,33	0,30	0,17
Résidu silice	%	84,93	75,43	64,56	66,53	63,68	nd.	nd.	nd.	nd.	90,40	79,67	69,77	59,99
Si O_2 combiné	%	5,53	11,09	14,93	15,25	15,94	nd.	nd.	nd.	nd.	3,69	7,90	10,80	14,85
Fe_2O_3 total	%	1,65	3,25	4,15	4,25	4,60	nd.	nd.	nd.	nd.	1,45	2,20	3,20	4,00
Al_2O_3 total	%	1,99	7,03	9,71	9,71	10,21	nd.	nd.	nd.	nd.	4,20	7,90	10,85	13,55
Ca O (T ou N)	%	0,15 (T)	0,11	0,09	0,15	0,07	nd.	nd.	nd.	nd.	0,12 (N)	0,09	0,14	0,14
Mg O (T ou N)	%	0,04 (T)	0,07	0,01	0,13	0,13	nd.	nd.	nd.	nd.		0,10	0,09	0,09
K_2O (T ou N)	%	0,04 (T)	0,03	0,02	0,03	0,04	nd.	nd.	nd.	nd.	0,03 (N)	0,02	0,03	0,02
Na_2O (T ou N)	%	0,12 (T)	0,07	0,10	0,13	0,16	nd.	nd.	nd.	nd.			0,01	0,06
P_2O_5 (T ou N)	%	0,12	0,17	0,16	0,15	0,13	nd.	nd.	nd.	nd.	0,02	0,02	0,02	0,02
P_2O_5 assim. mg/100 g.		4,0	0,6		1,0	3,6	9,8	2,4	1,4	1,0	2,2	1,0	1,6	1,2
Fe_2O_3 sol.	%	1,42	2,48	3,47	3,56	3,76	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Al_2O_3 sol.	%	0,81	0,96	1,61	1,78	1,95	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.

	Série KODJIN à Legbassito				Série de KPONOU à I,5 Km. N de Glidji.							
Profondeur en cm	0-10	-25	-30	-85	0-20	-30	-50	-110	-130	-155	-220	-280
pH eau 1 : 1	7,3	6,9	7,2	7,1	6,7	6,5	6,1	6,1	5,9	5,8	5,7	5,4
Particules<0,002 mm %	19,0	35,0	33,4	49,0	9,9	12,0	29,1	30,3	36,1	37,1	39,6	45,4
" 0,002-0,02 mm %	4,0	1,2	3,6	1,1	10,6	8,3	4,3	5,7	4,0	6,0	5,6	3,9
" 0,02 -0,05 mm %	0,7	11,1	0	2,1	2,5	15,8	0,6	10,8	1,7	2,3	2,4	1,2
" 0,05 -0,1 mm %	15,2	11,4	11,8	8,4	13,0	11,9	10,4	9,1	7,7	6,9	7,8	9,1
" 0,10- 0,20 mm %	19,5	15,8	16,2	10,2	21,5	19,3	17,5	15,8	14,1	13,0	13,0	13,2
" 0,20- 0,50 mm %	28,1	22,5	23,6	16,1	32,1	27,0	26,3	25,4	23,0	21,2	19,5	17,2
" 0,50- 1,0 mm %	9,7	9,1	9,3	8,2	8,2	7,4	7,9	9,0	8,4	7,1	6,7	5,6
" 1,0 - 2,0 mm %	1,9	1,7	2,1	2,0	0,6	0,6	0,6	1,0	0,8	1,4	0,8	0,6
" > 2,0 mm %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.	7,59	8,13	7,81	7,43	4,62	3,96	3,74	5,28	4,56	4,84	5,39	5,39
Ca échangeable me/100 g.	5,65	4,15	4,60	3,27	2,22	1,26	1,33	1,63	1,26	1,34	1,48	1,63
Mg " me/100 g.	1,54	2,01	1,34	1,61	1,76	1,30	0,96	0,93	0,31	0,85	1,13	1,43
K " me/100 g.	0,30	0,06	0,04	tr.	0,08	0,04	0,04	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Na " me/100 g.	0,13	0,14	0,11	0,10	0,07	0,09	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,09
Humidité Hygrosc. %	1,85	2,23	2,24	2,88	1,56	2,66	3,31	2,88	4,15	5,10	4,58	3,77
Perte au feu %	5,96	5,58	7,42	8,67	2,57	3,43	4,58	4,45	5,51	5,91	4,38	4,33
Carbone total %	1,15	0,82	0,69	0,32	0,58	0,31	0,22	0,17	0,19	0,11	0,10	0,04
Azote total %	0,10	0,08	0,07	0,05	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Résidu silice %	77,12	64,29	67,09	51,63	84,76	76,60	72,73	67,82	61,87	57,49	58,37	53,94
Si O_2 combiné %	9,28	15,27	14,24	21,38	5,85	10,10	11,95	13,26	16,40	18,00	19,30	20,44
Fe_2O_3 total %	3,46	3,55	3,46	4,74	1,65	1,90	2,20	2,40	2,70	3,20	3,50	3,50
Al_2O_3 total %	6,02	8,74	9,08	12,44	5,35	7,75	9,95	11,10	13,90	15,65	16,45	11,72
Ca O (T ou N) %	0,20 (T)	0,19	0,27	0,11	0,11 (N)	0,07	0,11	0,09	0,19	0,17	0,09	0,08
Mg O (T ou N) %	0,17 (T)	0,13	0,17	0,17	0,08 (N)	0,10	0,10	0,12	0,13	0,11	0,10	
K_2O (T ou N) %	0,06 (T)	0,08	0,09	0,10	0,01 (N)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,0	0,02
Na_2O (T ou N) %	0,11 (T)	0,12	0,11	0,09	0,02 (N)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
P_2O_5 (T ou N) %	0,13 (T)	0,15	0,19	0,19	0,01 (N)	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
P_2O_5 assim. mg/100 g.	2,8	tr.	tr.	tr.	3,4	1,0	0,4	0,7	0,3	0,2	1,0	1,2
Fe_2O_3 sol %	1,84	2,70	2,63	3,34	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Al_2O_3 sol %	3,49	3,35	2,19	1,34	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.

		Série de DAGBATI à Taglokopé			Série de DAGBATI à Dagbati					
Epaisseur en cm.		0-20	-50	-90	0-10	-30	-50	-130	-170	-210
pH eau 1 : 1		6,3	5,4	5,6	6,1	5,5	5,4	5,4	5,7	nd.
Perticules < 0,002 mm	%	17,3	24,9	43,9	32,1	37,0	51,1	53,1	43,1	40,2
" 0,002-0,02 mm	%	6,2	5,1	3,8	5,9	3,7	0,3	2,3	7,7	10,5
" 0,02 - 0,05 mm	%	6,4	5,3	4,6	3,1	3,1	3,2	4,1	9,4	0,1
" 0,05 - 0,10 mm	%	11,1	9,0	6,1	11,2	9,0	6,4	5,6	7,3	7,0
" 0,10 - 0,20 mm	%	21,3	17,5	10,3	16,1	14,4	8,0	8,1	8,6	8,4
" 0,20 - 0,50 mm	%	26,7	23,5	14,5	19,2	18,3	12,3	11,4	9,9	10,6
" 0,50 - 1,0 mm	%	7,5	9,1	6,7	6,1	7,2	6,0	5,7	4,5	6,9
" 1,0 - 2,0 mm	%	0,9	2,3	2,4	1,8	3,7	5,2	4,0	4,8	12,2
" > 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	3,8	33,3
Capacité d'échange	me/100 g.	11,23	12,30	14,12	12,54	11,56	11,85	11,95	11,07	nd.
Ca échangeable	me/100 g.	5,10	2,85	4,05	6,10	4,46	3,25	4,80	5,80	nd.
Mg "	me/100 g.	2,95	2,78	2,92	4,07	2,65	1,17	1,38	0,67	nd.
K "	me/100 g.	0,10	0,04	0,02	0,06	tr.	tr.	tr.	tr.	nd.
Na "	me/100 g.	0,04	0,03	0,08	0,09	0,07	0,06	0,08	0,08	nd.
Humidité Hygrosc.	%	2,60	3,28	7,74	4,48	3,56	6,53	5,85	4,67	4,01
Perte au feu	%	6,37	7,14	12,80	7,35	6,90	8,10	8,35	7,95	8,30
Carbone total	%	1,10	0,67	0,37	1,69	1,02	0,56	0,48	0,24	0,36
Azote total	%	0,07	0,06	0,06	0,11	0,08	0,06	0,05	0,02	0,04
Résidu silice	%	79,07	74,29	53,54	61,85	58,60	42,70	39,60	40,85	37,50
Si O_2 combiné	%	9,47	11,44	21,17	13,58	15,10	21,95	22,40	20,60	18,50
$Fe_2 O_3$ total	%	2,30	3,00	4,85	4,15	4,60	6,30	6,35	8,10	17,90
$Al_2 O_3$ total	%	5,34	6,67	17,76	12,10	13,40	19,0	19,60	19,10	16,20
Ca O (T ou N)	%	0,39 (T)	0,27	0,35	0,36 (N)	0,21	0,23	0,26	0,29	0,25
K_2 O (T ou N)	%	0,05 (T)	0,06	0,05	0,03 (N)	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02
Mg O (T ou N)	%	0,28 (T)	0,23	0,26	0,17 (N)	0,22	0,22	0,16	0,19	0,35
Na_2 O (T ou N)	%	0,21 (T)	0,21	0,35	0,01 (N)	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03
$P_2 O_5$ (T ou N)	%	0,36	0,37	0,84	0,38	0,37	0,50	0,50	0,62	0,63
$P_2 O_5$ essim.	mg/100 g.	28,8	12,8	28,8	18,1	10,6	9,6	8,0	7,9	8,1
$Fe_2 O_3$ sol	%	1,53	1,31	2,64	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
$Al_2 O_3$ sol	%	0,64	1,31	2,64	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.

	Série de KILEKOME à 3 Km. S. Mission Tové					Série de GANAVE à Zalivé						
Epaisseur en cm.	0-10	-20	-60	-100	-150	0-25	-40	-60	-65	-75	-125	-180
pH eau 1 : 1	6,4	5,0	5,6	6,0	5,5	7,1	7,1	6,8	6,5	6,4	6,0	5,6
Particules < 0,002 mm %	6,1	9,6	11,0	27,9	30,8	7,8	8,0	13,9	22,4	26,6	30,3	39,1
" 0,002-0,02 mm %	1,7	2,8	4,5	1,7	2,4	2,5	4,7	2,1	2,2	3,1	4,8	3,2
" 0,02 -0,05 mm %	2,0	2,4	13,2	7,7	0,4	2,4	12,6	1,1	2,4	1,1	0,1	1,4
" 0,05 -0,10 mm %	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	19,1	19,6	18,0	14,0	12,3	13,0	10,6
" 0,1 -0,20 mm %	6,7	7,0	7,7	5,8	5,4	27,2	27,4	25,0	20,0	17,6	18,1	13,3
" 0,2 -0,50 mm %	19,2	18,5	20,1	10,8	10,6	31,8	19,3	29,7	26,4	24,8	23,0	17,9
" 0,5 - 1,0 mm %	44,7	41,3	28,3	28,3	27,0	7,7	6,7	7,7	9,2	9,6	7,0	6,8
" 1,0 - 2,0 mm %	18,2	16,7	14,3	17,2	15,1	0,8	0,7	0,7	1,0	1,4	0,7	1,5
" > 2,0 mm %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.	2,90	2,30	4,50	5,80	6,35	9,05	5,70	6,50	5,70	5,50	4,62	7,09
Ca échangeable me/100 g.	0,44	0,60	1,63	1,26	1,04	2,52	1,48	1,63	2,22	1,93	1,04	0,89
Mg " me/100 g.	3,57	2,17	1,90	1,81	2,83	1,46	1,04	1,52	2,53	1,07	0,70	1,17
K " me/100 g.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,14	0,09	0,08	0,10	0,18	0,10	0,07
Na " me/100 g.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,07	0,14	0,15	0,90
Humidité Hygrosc. %	0,56	1,15	1,41	3,01	4,72	1,67	1,57	1,76	2,36	3,54	3,54	6,00
Perte au feu %	1,31	1,75	2,56	5,94	7,00	2,19	2,11	2,41	2,90	4,59	6,04	6,93
Carbone total %	0,25	0,25	0,22	0,22	0,20	0,67	0,47	0,36	0,30	0,06	0,20	0,17
Azote total %	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
Résidu silice %	93,73	89,65	85,63	72,16	66,42	90,68	89,11	86,35	77,02	72,55	68,24	58,27
Si O_2 combiné %	4,10	5,17	7,37	12,66	15,35	3,35	4,40	6,05	9,35	11,40	13,40	19,40
$Fe_2 O_3$ total %	0,70	0,90	1,10	1,90	2,25	1,00	2,00	1,50	2,10	2,40	2,60	3,7
$Al_2 O_3$ total %	0,48	2,50	3,34	6,53	8,21	2,95	2,35	4,10	7,40	9,80	11,45	13,90
Ca O (T ou N) %	0,04 (T)	0,70	0,05	0,15	0,08	0,25 (N)	0,20	0,15	0,14	0,11	0,13	0,07
Mg O (T ou N) %	0,02 (T)	0,02	0,11	0,06	0,02	0,06 (N)	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
$K_2 O$ (T ou N) %	0,02 (T)	0,02	tr.	0,02	0,03	0,11 (N)	0,12	0,06	0,08	0,07	0,07	0,07
$Na_2 O$ (T ou N) %	0,05 (T)	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05 (N)	0,02	0,05	0,05	0,02	0,02	0,03
$P_2 O_5$ (T ou N) %	0,12	0,10	0,12	0,17	0,21	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08
$P_2 O_5$ assim. mg/100 g.	0,2	0,7	0,58	0,7	0,6	9,4	8,3	5,6	6,0	6,2	7,4	8,6
$Fe_2 O_3$ sol %	0,58	0,66	0,58	1,16	2,21	0,58	0,75	0,93	0,93	0,82	1,61	2,01

		Série de GANAVE à Atouste						Séris de TOGOME Zone de détail Nord-Sio.				
Epaisseur en cm		0-20	-45	-80	-130	-170	-200	0-20	-40	-80	-100	-150
pH eau 1 : 1		6,9	6,5	6,4	6,4	5,6	5,7	7,0	6,7	6,7	6,9	7,0
Particules < 0,002 mm	%	5,5	16,2	23,5	23,5	26,7	29,7	6,6	13,8	17,2	10,7	16,1
" 0,002-0,02 mm	%	5,5	5,8	3,7	6,3	6,2	7,3	2,9	3,6	5,3	2,4	2,6
" 0,02 -0,05 mm	%	1,5	0,4	3,4	0,1	0,2	1,7	0,1	0,7	0,6	0,9	0
" 0,05 -0,1 mm	%	10,1	9,1	7,1	6,9	6,9	8,1	17,8	15,5	13,9	12,9	14,2
" 0,10 -0,20 mm	%	24,8	21,5	18,1	14,9	13,7	14,1	26,3	22,0	19,5	24,7	22,0
" 0,20 -0,50 mm	%	41,2	36,2	32,4	31,4	28,3	25,8	33,1	28,4	27,2	32,5	29,5
" 0,50 -1,0 mm	%	9,8	9,3	9,7	13,1	12,8	9,8	11,9	12,5	12,5	13,0	13,8
" 1,0 -2,0 mm	%	0,6	0,6	1,1	1,8	2,0	1,3	1,3	2,0	1,8	1,9	1,3
" > 2,0 mm	%	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.		4,26	4,88	5,82	5,92	8,52	6,44	6,78	8,48	8,78	nd.	nd.
Ca échangeable me/100 g.		0,15	0,15	2,83	1,78	1,63	2,38	0,82	1,63	0,96	nd.	nd.
Mg " me/100 g.		1,16	1,63	1,00	1,41	1,33	2,05	1,62	1,46	1,00	nd.	nd.
K " me/100 g.		0,18	0,04	tr.	0,15	tr.	0,04	0,13	0,06	tr.	nd.	nd.
Na " me/100 g.		tr.	0,07	tr.	0,22	tr.	0,08	1,62	1,72	0,11	nd.	nd.
Humidité Hygrosc.	%	0,44	0,93	1,02	3,35	2,21	3,07	0,68	1,49	1,99	0,98	1,85
Perte au feu	%	2,02	2,65	4,21	4,46	4,16	6,47	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total	%	0,50	0,21	0,47	0,13	0,11	0,09	0,42	0,31	0,23	0,62	0,16
Azote total	%	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,02	0,04
Résidu silice	%	91,40	83,05	76,27	71,77	62,17	60,97	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Si O_2 combiné	%	4,27	7,67	10,48	12,43	16,06	16,89	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
$Fe_2 O_3$ total	%	0,75	1,35	1,80	2,50	2,70	2,60	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
$Al_2 O_3$ total	%	2,17	4,69	5,69	8,20	10,22	10,73	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Ca O (T ou N)	%	0,06 (N)	0,04	0,10	0,06	0,05	0,14	0,08 (N)	0,07	0,07	0,02	0,04
Mg O (T ou N)	%	0,07 (N)	0,08	0,05	0,07	0,07	0,06	0,04 (N)	0,03	0,03	tr.	tr.
$K_2 O$ (T ou N)	%	tr. (N)	tr.	0,05	tr.	tr.	tr.	0,01 (N)	0,01	0,01	0,01	0,01
$Na_2 O$ (T ou N)	%	0,20 (N)	0,18	0,13	0,18	0,27	0,18	0,01 (N)	0,02	0,01	0,02	0,01
$P_2 O_5$ (T ou N)	%	0,28	0,21	0,47	0,24	0,27	0,27	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
$P_2 O_5$ assim. mg/100 g.		1,2	tr.	13,8	10,6	tr.	tr.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
$Fe_2 O_3$ sol	%	0,51	0,97	1,06	1,73	1,50	1,46	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.

	Série EKO à Aveta						Série d'AGOVE à 0,3 km N.O. Deveme			
Profondeur en cm.	0–20	–40	–70	–100	–130	–220	0–20	–40	–80	–100
pH eau 1 : 1	7,2	6,8	7,0	7,0	7,3	7,4	6,2	5,9	5,8	5,6
Particules < 0,002 mm %	5,7	5,9	5,6	9,3	11,8	10,0	2,8	2,6	3,5	3,3
" 0,002–0,02 mm %	3,3	3,1	3,8	3,5	4,8	5,2	2,7	2,6	1,6	2,6
" 0,02 –0,05 mm %	6,2	5,6	5,2	9,7	1,4	6,2	1,1	0,1	1,6	2,0
" 0,05– 0,10 mm %	12,2	12,7	13,9	10,3	8,6	13,3	8,9	7,9	5,6	7,3
" 0,10– 0,20 mm %	18,2	17,3	17,6	12,8	20,2	17,0	16,4	16,6	14,5	15,1
" 0,20 – 0,50 mm %	31,7	29,6	27,3	27,1	25,9	24,3	48,2	49,0	44,0	43,4
" 0,50 – 1,00 mm %	18,1	19,0	18,5	19,7	18,2	16,5	18,4	18,6	25,4	23,3
" 1,0 – 2,0 mm %	4,1	6,4	6,7	9,0	7,3	6,8	1,2	2,4	3,6	2,8
" > 2,0 mm %	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.	3,18	3,81	2,33	1,60	2,40	2,10	3,01	2,20	3,80	3,00
Ca échangeable me/100 g.	1,19	0,52	0,30	0,74	1,20	1,19	0,45	0,45	0,52	0,23
Mg " me/100 g.	1,00	0,69	0,37	0,23	0,47	0,31	1,88	2,40	4,68	2,79
K " me/100 g.	0,04	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0	0	0	0
Na " me/100 g.	0,10	0,10	tr.	0,13	tr.	0,47	0,14	0,17	0,01	0,17
Humidité Hygrosc. %	0,48	0,37	0,44	0,60	0,98	0,71	0,33	0,20	0,22	0,21
Perte au feu %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,86	0,88	0,77	0,70
Carbone total %	0,38	0,20	0,10	0,10	0,11	nd.	0,28	0,19	0,13	0,08
Azote total %	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
Ca O (N) %	0,03	0,05	0,02	0,02	0,03	0,03	nd.	nd.	nd.	nd.
Mg O (N) %	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	nd.	nd.	nd.	nd.
K_2 O (N) %	0,01	0,01	tr.	tr.	tr.	tr.	nd.	nd.	nd.	nd.
Na_2 O (N) %	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 (N) %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 assim. mg/100 g.	nd.	nd.	nd.	tr.	0,3	tr.	3,4	0,8	2,1	4,2

		Série d'AGBLE à 4 Km. N/ Legbasito						Série YOVOR à Legbasito				
Profondeur en cm.		0-10	-30	-60	-100	-150	-200	0-70	-85	-125	-175	-230
pH eau 1 : 1		5,6	5,4	5,3	5,0	5,8	6,1	6,8	6,0	5,3	5,7	5,3
Particules < 0,002 mm	%	5,7	4,3	4,6	5,8	7,6	4,5	nd.	7,5	6,9	4,4	nd.
" 0,002-0,02 mm	%	1,0	2,8	1,4	3,8	2,5	2,5	nd.	2,5	2,9	3,9	nd.
" 0,02 -0,05 mm	%	1,0	0,1	0,1	0,6	1,3	0,7	nd.	0	0,4	0	nd.
" 0,05 -0,10 mm	%	9,2	10,1	8,7	9,3	8,7	10,8	nd.	9,0	12,1	10,8	nd.
" 0,10 -0,20 mm	%	20,0	20,6	21,6	20,7	19,4	22,2	nd.	18,0	20,4	19,3	nd.
" 0,20 -0,50 mm	%	44,9	44,4	44,5	42,6	42,3	42,0	nd.	38,0	34,7	35,2	nd.
" 0,50 -1,0 mm	%	16,3	15,0	14,7	14,9	15,6	14,9	nd.	21,3	18,3	21,2	nd.
" 1,0 -2,0 mm	%	1,3	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3	nd.	3,7	3,7	5,0	nd.
" 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	nd.	0	0	0	nd.
Capacité d'échange me/100 g.		5,15	4,90	3,70	1,60	1,70	2,10	1,50	2,90	1,90	1,70	3,70
Ca échangeable me/100 g.		1,95	2,25	0,90	0,90	1,04	0,90	1,52	1,58	1,28	0,94	1,11
Mg " me/100 g.		2,42	1,23	2,50	1,85	1,91	1,89	0,15	0,30	0,18	0,30	0,80
K " me/100 g.		0,05	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,05	0,06	0,04	0,03	tr.
Na " me/100 g.		0,12	0,05	tr.	tr.	tr.	tr.	0,09	0,11	0,10	0,10	0,13
Humidité Hygrosc.	%	0,62	1,27	4,36	1,03	1,34	1,08	0,40	0,46	0,57	0,33	1,60
Perte au feu	%	1,40	1,15	0,65	0,70	0,85	0,55	1,81	0,78	1,16	nd.	nd.
Carbone total	%	0,62	0,41	0,11	0,08	0,07	0,04	0,10	0,07	0,04	0,01	0,62
Azote total	%	0,06	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Ca O (N)	%	0,14	0,13	0,07	0,07	0,07	0,09	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Mg O (N)	%	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	-	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
K_2 O (N)	%	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Na_2 O (N)	%	0,00	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
$P_2 O_5$ (N)	%	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
$P_2 O_5$ assim. mg/100 g.		8,9	11,8	6,2	6,3	5,3	1,6	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.

		Série d'AVETA à Lébé, Borne 45					Série d'AVETA N.E. d'Aveta				Série de KOVI 0,5 Km. E. Yorkonou			
Profondeur en cm.		0-25	90-110	-170	-200	0-20	-60	-90	-150	0-25	-50	-80	-100	-120
pH eau 1 : 1		7,2	7,6	7,6	7,2	7,5	7,5	6,7	6,8	6,9	7,0	6,8	6,2	6,0
Particules < 0,002 mm	%	9,1	10,8	13,9	20,5	5,1	3,6	20,7	23,0	8,3	15,4	25,0	22,3	15,5
" 0,002-0,02 mm	%	3,2	1,5	3,5	4,1	3,3	3,9	4,1	3,6	5,1	6,2	5,5	10,5	7,5
" 0,02 -0,05 mm	%	0,4	0,5	0	0	6,1	9,1	4,2	6,1	1,7	3,1	2,3	0	1,3
" 0,05 -0,10 mm	%	16,0	11,1	17,7	12,4	14,0	15,2	11,2	10,5	14,0	15,3	13,8	12,9	13,9
" 0,10 -0,20 mm	%	23,4	21,4	21,1	16,0	23,3	21,9	16,2	15,5	18,2	17,2	13,5	13,9	18,5
" 0,20 -0,50 mm	%	31,8	33,7	27,2	27,8	35,8	32,3	27,3	24,7	31,7	26,4	22,0	23,4	28,8
" 0,50 -1,0 mm	%	12,9	16,7	13,4	15,9	10,7	12,0	11,3	10,9	16,8	12,5	12,9	13,8	12,9
" 1,0 -2,0 mm	%	2,3	2,7	3,0	3,3	1,2	1,6	1,7	2,0	3,2	2,3	2,5	3,2	1,6
" > 2,0 mm	%	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.		4,80	2,80	4,40	5,00	4,24	4,34	nd.	nd.	4,70	5,99	5,99	5,61	3,95
Ca échangeable me/100 g.		3,65	1,34	2,47	1,48	0,82	0,52	nd.	nd.	1,65	2,40	2,25	0,75	0,75
Mg échangeable me/100 g.		0,87	0,53	0,67	1,11	0,98	0,98	nd.	nd.	1,16	2,97	1,08	1,45	0,33
K " me/100 g.		0,11	0,20	tr.	tr.	tr.	tr.	nd.	nd.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Na " me/100 g.		0,13	0,09	0,09	0,08	0,29	0,07	nd.	nd.	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
Humidité Hygroec.	%	0,85	0,63	1,03	1,81	0,50	0,38	2,68	3,30	1,01	1,70	2,42	2,24	1,54
Perte au feu	%	3,36	1,80	2,54	3,86	nd.	nd.	nd.	nd.	2,78	2,76	3,90	5,11	3,14
Carbone total	%	0,85	0,12	0,16	0,07	0,32	0,13	0,20	0,14	0,67	0,42	0,39	0,34	0,21
Azote total	%	0,08	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03
Ca O total (N)	%	nd.	nd.	nd.	nd.	0,02	0,02	0,04	0,04	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Mg O total (N)	%	nd.	nd.	nd.	nd.	0,02	0,02	0,03	0,01	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
K_2 O total (N)	%	nd.	nd.	nd.	nd.	0,01	0,01	0,03	0,03	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Na_2O total (N)	%	nd.	nd.	nd.	nd.	0,02	0,04	0,04	0,03	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 total (N)	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 assim. mg/100 g.	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Fe_2O_3 sol	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,75	0,62	1,53	1,50	2,13

	Série d'ATCHASI à Atchasi			Série de HOMPOU à Doutché				Série de SAGADA à Djita			
Profondeur en cm.	10-15	-35	-60	0-20	-40	-65	-85	0-20	-45	-65	-90
pH eau 1 : 1	6,4	6,0	6,1	6,7	6,5	6,1	6,1	5,8	5,5	5,0	4,9
Particules < 0,002 mm %	17,8	28,3	35,4	17,6	28,6	38,3	28,4	25,2	31,6	36,5	39,5
" 0,002-0,02 mm %	3,0	3,5	3,6	5,1	3,9	3,1	5,7	8,7	11,6	6,4	7,4
" 0,02 -0,05 mm %	2,8	3,2	5,6	6,6	5,2	6,0	10,4	4,4	1,1	2,0	0,9
" 0,05 -0,10 mm %	16,9	14,4	8,2	8,7	8,4	5,1	7,8	11,6	11,8	5,2	8,6
" 0,10 -0,20 mm %	17,8	14,3	8,1	17,2	12,5	7,6	9,1	11,2	9,8	16,4	10,6
" 0,20 -0,50 mm %	24,4	20,1	14,8	28,5	23,5	17,2	16,2	18,4	14,9	14,9	13,3
" 0,50 -1,0 mm %	11,3	10,4	13,1	12,0	11,7	12,1	13,3	10,1	8,7	8,7	8,2
" 1,0 -2,0 mm %	4,2	4,8	11,9	2,6	3,8	7,9	9,3	6,1	6,2	5,1	6,5
" > 2,0 mm %	0,9	2,0	51,5	1,4	5,9	53,6	56,2	10,1	9,8	4,8	13,9
capacité d'échange me/100 g.	10,05	6,84	6,95	8,25	8,00	9,36	8,32	19,36	18,29	16,90	18,77
Ca échangeable me/100 g.	3,75	2,70	3,45	4,40	3,18	3,47	3,18	8,32	8,20	7,35	6,90
Mg " me/100 g.	1,54	1,46	2,55	3,05	2,72	2,53	2,61	4,85	4,14	1,36	1,92
K " me/100 g.	0,20	0,07	0,04	0,19	0,06	0,07	0,04	0,10	0,04	tr.	tr.
Na " me/100 g.	0,07	0,07	0,07	0,21	0,15	0,14	0,16	0,20	0,16	0,24	0,33
Humidité Hygrosc. %	1,91	1,94	2,41	1,73	2,40	2,71	2,80	4,27	4,28	4,76	5,02
Perte au feu %	5,68	6,46	8,80	4,26	3,96	7,86	6,91	10,47	10,20	11,30	11,30
Carbone total %	1,13	0,59	0,56	0,88	0,52	0,79	0,34	2,18	1,06	0,54	0,38
Azote total %	0,10	0,08	0,05	0,10	0,07	0,06	0,04	0,16	0,09	0,06	0,04
Résidu silice %	79,91	69,92	48,03	78,63	69,56	48,84	37,31	68,06	63,25	57,92	57,10
Si O_2 combiné %	9,64	14,31	21,18	8,40	13,52	19,60	22,01	13,96	14,86	17,43	18,45
Fe_2O_3 total %	1,95	2,95	10,0	2,50	3,25	7,35	12,45	4,00	4,10	5,25	4,80
Al_2O_3 total %	4,85	8,21	15,58	5,07	8,01	14,65	17,70	6,78	9,00	9,98	11,0
Ca O total (T) %	0,11	0,11	0,11	0,28	0,36	0,48	0,35	0,50	0,35	0,23	0,31
Mg O total (T) %	0,10	0,04	0,09	0,24	0,31	0,26	0,19	0,25	0,35	0,42	0,35
K_2O total (T) %	0,07	0,07	0,22	0,08	0,06	0,05	0,09	0,09	0,05	0,01	0,02
Na_2O total (T) %	0,20	0,14	0,16	0,18	0,38	0,30	0,23	0,09	0,03	0,09	0,12
P_2O_5 total (T) %	0,26	0,34	0,28	0,37	0,27	0,37	0,38	0,43	0,46	0,40	0,43
P_2O_5 assim. mg/100 g. %	17,4	17,4	16,8	4,0	5,4	1,4	0,2	32,8	18,5	2,5	2,5
Fe_2O_3 sol %	1,46	1,88	4,58	1,50	2,21	2,21	2,92	2,17	1,57	1,87	1,97

		Série ELIA à 1 Km. N.O. Klikamé				Série GLADJOE à 500 m. S. Borne 72			
Profondeur en cm.		0-20	-50	-130	-160	0-20	90-100	140-150	-200
pH eau 1 : 1		6,7	6,2	6,4	7,4	5,6	4,9	7,3	7,1
Particules <0,002 mm	%	47,5	53,5	45,9	47,7	40,4	50,6	51,6	67,2
" 0,002-0,02 mm	%	11,6	10,5	12,1	16,6	15,7	12,6	12,0	7,4
" 0,02 -0,05 mm	%	0,2	0	11,1	1,1	0,2	1,8	0,6	4,0
" 0,05 -0,10 mm	%	7,5	7,8	5,2	4,1	6,8	9,5	7,9	5,3
" 0,10 -0,20 mm	%	10,4	11,9	7,3	5,4	14,2	4,6	3,3	2,4
" 0,20 -0,50 mm	%	6,5	7,8	6,3	3,5	7,6	5,5	4,6	1,8
" 0,50 -1,0 mm	%	5,1	3,2	3,1	3,5	4,4	3,6	4,0	1,4
" 1,0 -2,0 mm	%	1,8	2,2	2,1	9,0	3,1	2,6	7,1	1,3
" >2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.		48,46	45,65	44,51	39,83	40,71	40,44	44,94	33,78
Ca échangeable me/100 g.		39,60	36,85	38,10	41,30	26,50	25,60	34,50	40,40
Mg " me/100 g.		5,66	9,95	4,11	3,70	12,95	9,00	6,39	5,32
K " me/100 g.		0,32	0,09	0,07	0,09	0,09	0,08	0,04	0,12
Na " me/100 g.		0,13	0,52	1,30	1,55	0,66	0,79	2,01	0,92
Humidité Hygrosc.	%	9,81	9,53	7,64	9,10	8,04	9,17	8,98	9,24
Perte au feu	%	16,53	14,75	15,09	15,28	8,55	6,45	7,55	8,70
Carbone total	%	2,22	0,45	0,26	0,12	1,85	0,26	0,17	0,10
Azote total	%	0,18	0,04	0,03	0,01	0,13	0,04	0,03	0,02
Réaidu silice	%	nd.	nd.	16,75	nd.	45,35	37,15	32,59	16,64
Si O_2 combiné	%	nd.	nd.	29,69	nd.	20,75	26,65	27,34	33,09
Fe_2O_3 total	%	nd.	nd.	8;80	nd.	8,20	9,05	10,50	8,95
Al_2O_3 total	%	nd.	nd.	13,33	nd.	17,00	17,60	15,75	15,86
Ca O total	%	9,45 (T)	8,78	2,57	nd.	1,13 (N)	1,02	2,80	2,95
Mg O total	%	0,58 (T)	0,53	0,18	nd.	0,30 (N)	0,33	1,39	1,72
K_2 O total	%	0,03 (T)	0,01	0,01	nd.	0,06 (N)	0,03	0,05	0,10
Na_2 O total	%	0,12 (T)	0,12	0,23	nd.	0,02 (N)	0,03	0,09	0,07
P_2O_5 total		5,43	5,92	6,14	nd.	0,58	0,58	0,67	1,65
P_2O_5 assim. mg/100 g.		7,1	6,8	7,1	6,4	13,20	50,4	28,0	72,0

	Série de la LAMA 1 Km Ouest Klékamé			Série de WATIGOME à Ayini Kopé			
Profondeur cm.	0-20	40-50	100	0-10	-35	-85	-120
pH eau 1 : 1	6	5,25	5,5	6,8	6,7	6,2	5,3
Particules < 0,002 mm %	44,62	49,45	34,27	34,9	40,1	45,7	50,7
" 0,002-0,02 mm %	3,55	1,70	7,32	10,8	11,8	10,1	14,4
" 0,02 -0,05 mm %	21,73	22,30	17,34	18,7	13,2	10,7	8,0
" 0,05 -0,10 mm %	13,25	9,82	6,22	5,7	4,4	3,7	2,9
" 0,10 -0,20 mm %	5,70	4,81	7,05	5,9	4,8	3,9	2,8
" 0,20 -0,50 mm %	7,67	6,83	9,72	10,6	9,4	7,8	4,9
" 0,50 -1,0 mm %	2,98	3,67	29,52	5,9	6,6	5,9	4,6
" 1,0 -2,0 mm %	0,75	1,41	8,55	2,5	5,0	6,7	4,6
" > 2,0 mm %	0	0	0	0	1,7	14,1	2,6
Capacité d'échange me/100 g.	46,86	46,06	47,61	28,23	20,69	21,99	29,43
Ca échangeable me/100 g.	30,00	30,70	42,20	16,65	13,30	11,80	16,65
Mg " me/100 g.	11,29	6,79	5,64	7,24	4,52	4,53	3,51
K " me/100 g.	0,13	0,03	0,01	0,28	0,10	0,08	0,08
Na " me/100 g.	< 0,06	0,66	0,99	0,20	0,20	0,30	0,61
Humidité Hygrosc. %	8,88	8,95	9,85	5,01	4,65	5,54	7,05
Carbone total %	3,25	0,75	0,30	3,08	1,24	0,72	0,21
Azote total %	0,254	0,074	0,036	0,22 (†)	0,08	0,03	0,03
Ca O total (N) %	2,53	2,34	2,08	0,20 (†)	0,50	0,35	0,54
Mg O total (N) %	0,41	0,34	0,33	0,43 (†)	0,52	0,53	0,59
K_2 O total (N) %	0,03	0,03	0,01	0,06 (†)	0,06	0,09	0,18
Na_2O total (N) %	0,15	0,13	0,12	0,15 (†)	0,25	0,33	0,18
P_2O_5 total (N) %	1,87	1,96	2,34	0,69	0,60	0,62	1,07
P_2O_5 assim. mg/100 g. %	5,64	3,88	4,24	56,0	10,1	9,0	39,1
Fe_2O_3 soluble %	nd.	nd.	nd.	3,28	3,39	3,79	3,83
SO_3 soluble °/oo	3,25	2,79	3,25				

	Série d'AGBEKOU 2 Km N-O Zafi				Série de Zani N-O Zafi			Série de KODO 3 Km S Zogbékopé	
Profondeur cm.	0-20	40-50	60-70	150	0-20	50	100	0-20	60-70
pH eau 1 : 1	6,5	6,45	6,3	6,1	7,1	6,2	5,5	6,3	6,6
Particules < 0,002 mm %	17,37	9,67	14,55	35,70	9,47	16,82	12,67	11,87	30,37
" 0,002-0,02 mm %	4,17	3,25	3,07	6,67	6,30	6,37	0,75	7,25	3,75
" 0,02 -0,05 mm %	2,60	5,45	7,11	5,57	12,83	4,40	21,53	3,82	6,71
" 0,05 -0,10 mm %	3,42	7,68	5,91	10,50	15,75	17,90	14,92	23,70	12,08
" 0,10 -0,20 mm %	28,25	5,69	5,29	10,70	14,92	10,62	15,00	18,23	7,28
" 0,20 -0,50 mm %	21,92	12,04	12,30	14,02	20,67	17,45	16,43	22,25	16,24
" 0,50 -1,0 mm %	10,64	17,72	19,60	10,67	14,09	15,91	11,67	11,30	15,05
" 1,0 -2,0 mm %	1,62	38,48	32,17	6,16	5,91	10,52	7,02	1,58	8,52
" > 2,0 mm %	4,54	38,18	65,21	0	3,57	31,01	5,76	0	10,44
Capacité d'échange me/100 g.	12,1	5,45	7,10	-	12,37	12,06	11,44	15,08	25,48
Ca échangeable me/100 g.	5,5	1,63	1,63	-	7,9	4,15	3,7	8,33	11,15
Mg " me/100 g.	5,44	2,07	2,53	-	4,3	3,3	2,2	5,11	8,95
K " me/100 g.	0,04	0,06	0,13	-	0,32	0,24	0,12	0,05	0,06
Na " me/100 g.	0,51	0,09	0,66	-	0,30	0,11	0,31	0,20	0,78
Humidité Hygrosc. %	3,49	-	-	-	0,98	2,04	1,66	2,60	5,41
Carbone total %	0,14	0,51	1,32	-	1,32	0,64	0,28	1,77	0,50
Azote total %	0,02	0,04	0,04	-	0,09	0,06	0,03	0,11	0,07
Ca O total %	0,31	0,16	0,15	0,50	0,27	0,12	0,21	0,39	0,42
Mg O total %	0,65	0,13	0,11	0,76	0,19	0,19	0,34	0,19	0,38
K_2 O total %	0,05	0,03	0,03	0,07	0,11	0,07	0,08	0,02	0,03
Na_2 O total %	0,13	0,12	0,10	0,18	0,14	0,08	0,14	0,14	0,13
P_2O_5 total %	0,15	0,19	0,13	0,15	0,19	0,17	0,10	0,15	0,16

		Série de ZOGBEKOPE à 1 Km O Zogbekopé			Série d'ESE à Ese Zogbadji.					
Profondeur en cm.		0-20	-45	-90	0-20	-40	-60	-140	-170	-200
pH eau 1 : 1		6,0	5,2	5,6	6,6	5,4	5,2	5,0	6,0	5,6
Particules < 0,002 mm	%	21,2	31,3	30,6	8,4	26,3	25,0	40,6	35,0	39,9
" 0,002-0,02 mm	%	7,6	5,9	6,6	5,2	5,2	4,1	3,6	6,9	18,4
" 0,02 -0,05 mm	%	1,4	1,3	0	5,5	0	0,7	0	0	0
" 0,05 -0,10 mm	%	15,0	9,0	4,8	16,9	10,1	12,9	8,3	6,1	12,3
" 0,10 -0,20 mm	%	12,0	7,3	14,8	17,3	15,6	13,3	18,0	4,2	8,9
" 0,20 -0,50 mm	%	19,0	12,8	7,2	26,8	19,1	19,8	12,8	6,4	8,4
" 0,50 -1,0 mm	%	11,7	11,6	2,3	14,5	14,8	14,3	7,1	13,4	7,9
" 1,0 -2,0 mm	%	7,7	13,4	27,8	3,7	5,1	6,1	3,5	22,9	5,5
" > 2,0 mm	%	3,1	12,3	47,1	0	0	1,9	1,9	44,4	0
Capacité d'échange me/100 g.		16,32	19,96	19,96	9,67	12,16	11,75	17,68	14,56	25,48
Ca échangeable me/100 g.		8,04	6,54	5,20	3,04	4,46	4,46	5,92	6,40	11,36
Mg " me/100 g.		4,91	6,05	4,48	4,15	3,74	3,53	6,86	4,72	6,93
K " me/100 g.		0,16	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
Na " me/100 g.		0,07	0,23	0,34	tr.	0,15	0,15	0,29	0,45	0,83
Humidité Hygrosc.	%	4,60	7,35	9,16	1,65	4,80	4,37	6,99	5,01	2,96
Perte au feu	%	9,29	11,89	15,53	3,79	6,63	6,55	10,70	10,09	9,04
Carbone total	%	1,60	0,94	0,41	0,91	0,50	0,51	0,37	0,13	0,05
Azote total	%	0,09	0,07	0,06	0,06	0,04	0,05	0,06	0,02	0,01
Résidu silice	%	65,55	56,36	47,71	nd.	nd.	72,43	55,05	48,39	nd.
Si O_2 combiné	%	7,10	8,77	9,01	nd.	nd.	12,13	19,38	20,02	nd.
Fe_2O_3 total	%	18,15	21,45	27,95	nd.	nd.	4,30	8,55	10,10	nd.
Al_2O_3 total	%	10,59	12,89	15,96	nd.	nd.	6,83	13,82	13,30	nd.
Ca O total	%	0,19 (T)	0,19	0,27	0,15 (N)	0,18	0,17	0,26	0,19	nd.
Mg O total	%	0,04 (T)	0,10	0,04	0,49 (N)	0,15	0,27	0,15	0,25	nd.
K_2 O total	%	0,03 (T)	0,04	0,02	0,04 (N)	0,06	0,04	0,05	0,02	nd.
Na_2O total	%	0,09 (T)	0,09	0,12	0,00 (N)	0,01	0,01	0,02	0,10	nd.
P_2O_5 total	%	0,19	0,20	0,39	0,02	0,02	0,02	0,01	0,95	nd.
P_2O_5 assimilable mg/100 g.		tr.	0,6	0,7	2,2	tr.	0,6	1,3	1,4	1,5
Fe_3 3 sol.		nd.	nd.	nd.	1,22	2,88	2,01	3,72	5,29	2,21

		Série d'AGNI à 3 Km E. Togblekopé				Série CANNE dans Zone détail N. Sio				Série CANNE 2 Km Est Aklakou				
Profondeur en cm.		0-20	40-50	70-80	-130	0-10	20-30	50-60	60-100	100/110	0-10	20-40	40-70	100/120
pH eau 1 : 1		5,8	5,4	5,1	4,5	5,1	4,5	4,5	4,8	5,9	5,9	4,3	5,7	5,6
Particules < 0,002 mm	%	50,6	58,8	61,8	78,8	51,4	54,6	57,5	61,3	-	57,07	76,12	69,35	49,70
" 0,002-0,02 mm	%	23,0	24,3	19,6	2,0	23,9	21,5	7,3	18,5	-	13,27	4,15	8,35	16,77
" 0,02 -0,05 mm	%	13,6	0	0	2,8	5,6	5,3	24,9	4,8	-	19,81	17,76	18,79	21,20
" 0,05 -0,10 mm	%	6,2	5,7	3,1	0,1	4,0	3,4	1,5	3,6	-	3,75	0,57	3,4	5,28
" 0,10 -0,20 mm	%	2,5	1,7	1,5	0,5	1,1	1,7	1,0	1,5	-	1,77	0,74	0,93	0,80
" 0,20 -0,50 mm	%	1,8	0,1	0,2	0,4	1,2	2,1	0,7	1,4	-	2,97	0,35	0,80	1,22
" 0,50 -1,00 mm	%	1,4	0,1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2	-	0,95	0,17	0,17	2,10
" 1,00 -2,00 mm	%	0,3	0	0	0	0,3	0,1	0	0	-	0,4	0,12	0,20	2,92
" > 2,00 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Capacité d'échange	me/100 g.	36,00	35,05	36,60	38,40	39,90	34,00	38,50	31,30	30,3	45,67	46,73	42,43	35,00
Ca échangeable	me/100 g.	17,35	13,65	13,50	12,60	19,57	13,80	12,90	10,37	9,85	13,15	7,43	7,65	6,85
Mg "	me/100 g.	10,35	14,27	13,53	13,18	10,17	10,74	14,49	12,48	8,45	21,12	18,63	15,65	15,09
K "	me/100 g.	0,23	0,06	0,09	0,11	0,20	0,09	0,12	0,06	0,30	0,05	0,19	0,10	0,09
Na "	me/100 g.	0,37	0,17	2,19	0,27	0,42	0,66	1,27	1,38	0,95	0,73	1,66	0,95	4,10
Humidité Hygrosc.	%	10,57	9,36	16,61	14,72	12,14	10,72	9,88	8,71	-	12,42	14,12	13,06	9,39
Perte au feu	%	19,08	15,89	18,32	20,92	20,11	16,56	16,71	14,96	-	23,91	21,15	19,74	13,84
Carbone total	%	2,76	0,62	0,65	0,57	3,13	0,97	1,33	0,61	0,35	4,89	1,10	0,22	0,32
Azote total	%	0,22	0,06	0,07	0,07	0,26	0,12	0,11	0,06	0,04	0,30	0,11	0,03	0,03
Ca O total (N)	%	0,85	0,63	0,56	0,48	0,71	0,47	0,39	0,36	0,30	0,61	0,39	0,24	0,45
Mg O total (N)	%	1,16	1,05	1,08	0,21	1,01	1,04	0,94	0,62	0,40	0,23	1,06	0,84	0,80
K_2 O total (N)	%	0,33	0,27	0,26	0,42	0,33	0,27	0,33	0,34	0,34	0,14	0,16	0,04	0,22
Na_2O total (N)	%	0,10	0,11	0,09	0,15	0,02	0,04	0,09	0,08	0,10	0,04	0,05	0,04	0,14
P_2O_5 total (N)	%	0,19	0,07	0,12	0,06	0,22	0,16	0,06	0,12	0,41	0,11	0,01	0,01	0,02
P_2O_5 assim. mg/100 g.		10,0	0,9	3,0	4,0	8,6	4,1	0,2	3,4	-	6,40	2,24	2,00	1,68
Cl sol.											0	0,2	0,1	0,3
So_3 sol.											0	0	0	1,2

	Série du Sio à Togblékopé					Série de DOUKPO à Atolué			Série de VOKEME à Bodiavé			
Profondeur en cm.	0-10	15-25	40-50	70-80	120/130	0-50	-60	-125	0-20	-50	-150	-200
pH eau 1 : 1	5,8	6,1	6,9	6,4	6,9	5,4	4,9	5,1	5,5	5,3	4,9	6,0
Particules < 0,002 mm %	40,27	39,40	38,17	38,22	39,80	51,3	58,1	71,0	65,4	58,6	45,3	47,3
" 0,002-0,02 mm %	20,40	10,15	10,15	11,42	11,40	11,1	9,1	1,6	6,9	7,1	4,8	5,1
" 0,02 -0,05 mm %	32,5	34,35	33,15	33,50	36,40	0,3	2,6	1,0	0	1,7	11,4	1,8
" 0,05 -0,10 mm %						7,1	6,1	2,2	6,1	13,3	21,8	23,4
" 0,10 -0,20 mm %						6,9	5,4	4,3	3,3	6,1	4,7	10,2
" 0,20 -0,50 mm %	6,10	12,25	16,10	12,15	10,10	9,0	7,2	4,7	1,0	1,4	1,2	2,0
" 0,50 -1,0 mm %						3,1	2,8	2,0	0,5	0,7	2,3	1,2
" 1,00 -2,0 mm %						0,8	0,6	0,8	0,1	0,1	0,6	0,2
" > 2,0 mm %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.	29,55	22,45	23,15	24,80	29,10	39,05	37,77	42,42	44,00	31,40	nd.	nd.
Ca échangeable me/100 g.	11,65	12,40	15,40	15,90	21,45	19,50	18,00	23,70	14,55	7,50	nd.	nd.
Mg " me/100 g.	5,95	5,10	5,45	5,20	4,25	7,79	5,14	5,79	14,10	12,37	nd.	nd.
K " me/100 g.	0,35	0,15	0,15	0,15	0,25	0,05	tr.	tr.	0,19	0,18	nd.	nd.
Na " me/100 g.	0,35	0,55	0,95	1,25	2,20	0,55	1,00	2,18	2,84	0,42	nd.	nd.
Humidité Hygrosc. %	7,84	6,0	5,6	6,45	6,02	10,41	10,08	12,40	12,71	11,02	7,94	8,78
Perte au feu %	14,39	10,48	8,57	9,32	8,93	6,44	14,65	15,24	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	2,42	0,81	0,33	0,16	0,04	2,49	1,12	0,50	2,09	0,60	0,06	0,08
Azote total %	0,20	0,08	0,04	0,02	0,01	0,20	0,09	0,05	0,19	0,08	0,04	0,03
Ca O total (T ou N) %	0,49	0,60	0,51	0,52	0,64	0,70 (T)	0,91	0,89	0,44 (N)	0,26	1,73	0,13
Mg O total (T ou N) %	0,40	0,41	0,46	0,64	0,74	0,56 (T)	0,56	0,66	0,36 (N)	0,28	0,09	0,08
K_2 O total (T ou N) %	0,11	0,08	0,07	0,08	0,12	0,09 (T)	0,03	0,05	0,04 (N)	0,03	0,03	0,02
Na_2O total (T ou N) %	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,39 (T)	0,39	0,38	0,15 (N)	0,18	nd.	0,24
P_2O_5 total (T ou N) %	0,05	0,02	0,02	0,02	0,01	0,62	0,62	0,80	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 assim. mg/100 g.	1,44	0,48	0,96	0,96	tr.	11,2	0,8	0,8	0,1	tr.	tr.	nd.
Fe_2O_3 sol. %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	1,61	1,61	1,86	nd.	nd.	nd.	nd.
Cl sol. °/oo	0	0	0	0,1	0,1	0,14	0,13	0,13	0,45	0,47	nd.	0,48
SO_3 sol. °/oo	0	0	0	0	0	3,93	4,10	4,62	1,88	6,02	8,97	1,54

		Série de TOGBLE à Avata					Série VOODOU Borne IGN 5 Sud Sio						Série VOODOU à Dulasa				
Profondeur cm.		0-10	15-25	40-60	70-90	-150	0-10	-25	-50	-65	-100	-200	0-20	-45	-70	-100	-125
pH eau 1 : 1		7,4	7,3	7,3	5,7	-	6,2	6,2	6,0	6,2	5,1	4,6	6,3	5,8	5,4	5,5	5,5
Particules < 0,002 mm	%	5,82	5,10	6,52	25,55	39,47	10,3	8,1	4,4	13,8	47,0	39,3	3,0	1,6	1,2	25,4	36,7
" 0,002-0,02mm	%	6,15	4,77	6,17	3,42	4,22	7,4	8,3	17,1	9,4	4,5	9,3	4,4	3,9	4,2	3,9	2,0
" 0,02 -0,05mm	%	4,05	4,80	6,20	3,45	4,20	0	0	0	0	0	0	6,4	25,9	9,2	6,5	5,9
" 0,05 -0,10mm	%	13,30	12,44	11,48	6,65	5,75	29,5	26,6	26,0	24,6	9,5	19,8	24,1	16,7	17,3	10,8	8,2
" 0,10 -0,20mm	%	24,89	23,57	23,69	13,70	9,13	27,8	27,3	25,5	23,4	9,8	11,6	26,1	22,6	26,5	16,1	12,7
" 0,20 -0,50mm	%	32,60	33,30	33,21	26,48	18,94	22,9	24,8	29,9	22,8	14,2	12,1	28,4	21,7	28,1	22,8	18,1
" 0,50 -1,0 mm	%	8,25	10,56	10,46	13,70	15,62	5,1	5,9	5,7	6,5	6,4	4,0	5,8	6,6	10,4	9,3	9,0
" 1,0 -2,0 mm	%	0,93	1,51	1,77	2,71	1,57	0,4	0,5	0,8	1,0	0,8	0,7	1,1	1,0	2,8	2,0	2,6
" 2,0 mm	%	0	0	0,19	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,4	0
Capacité d'échange	me/100 g.	3,81	2,33	2,22	8,0	12,80	6,90	5,50	4,80	6,00	10,60	10,40	3,53	3,50	1,70	10,15	14,10
Ca échangeable	me/100 g.	1,48	0,52	0,37	1,95	3,15	2,84	1,90	2,70	3,64	9,80	10,00	1,65	0,60	0,75	2,85	5,63
Mg "	me/100 g.	1,0	0,44	0,66	0,21	-	2,39	1,34	0,75	1,64	2,90	3,44	2,30	1,34	1,25	3,20	4,45
K "	me/100 g.	0,23	0,18	< 0,04	0,04	0,04	0,04	tr.	tr.	tr.	0,05	tr.	0,05	0,04	0,03	0,06	0,06
Na "	me/100 g.	0,16	0,08	0,22	0,58	1,07	0,06	0,09	0,11	0,21	1,32	3,56	0,13	0,13	0,04	0,95	1,42
Humidité Hygrosc.	%	1,02	0,63	0,84	3,64	5,62	1,05	0,80	1,31	1,71	7,80	6,67	0,74	0,42	0,15	3,17	4,77
Perte au feu	%	-	-	-	-	-	2,42	1,72	2,24	2,68	11,40	8,40	1,71	0,74	0,40	4,78	7,42
Carbone total	%	0,35	0,29	0,19	0,18	0,12	0,60	0,28	0,21	0,22	0,35	0,10	0,53	0,17	0,11	0,20	0,33
Azote total	%	0,06	0,03	0,02	-	-	0,05	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,02	0,01	0,03	0,04
Ca O total	%	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,39 (T)	0,31	0,11	0,07	0,11
Mg O total	%	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,15 (T)	0,19	0,15	0,21	0,23
K_2O total	%	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,05 (T)	0,06	0,02	0,09	0,06
Na_2O "	%	0,02	0,03	0,02	0,03	0,07	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,14 (T)	0,34	0,08	0,15	0,12
P_2O_5 "	%	-	-	-	-	-	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,37	0,17	0,27	0,21	0,59
P_2O_5 assim. mg/100 g.		tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,4	1,4	0,6	1,2	1,2
Fe_2O_3 soluble	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.							0,38	0,26	0,31	1,06	2,52
SO_3 soluble	°/oo	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.							2,05	1,03	1,96	1,20	1,81

	Série de SEME 3 Km E. Koviépé						Série de KOUBLE à Eee Zogbadji bord du marigot					
Profondeur en cm.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-70	70-100	0-20	-50	-80	-100	-150	-200
pH eau 1 : 1	5,5	5,9	5,4	6,2	8	7,8	6,5	6,4	5,9	7,7	7,9	7,8
Particules < 0,002 mm %	7,5	7,0	28,0	39,5	34,5	38,5	7,3	6,7	24,6	32,4	40,5	27,0
" 0,002-0,02 mm %	9,5	7,5	8,0	8,5	10,0	11,0	3,2	2,4	3,7	4,6	10,5	8,2
" 0,02 -0,05 mm %	9,5	12,3	6,3	5,8	8,5	7,8	1,8	0,3	10,4	2,1	0	0
" 0,05 -0,10 mm %	50,3	43,8	33,0	25,7	25,5	20,7	16,1	9,4	8,6	11,5	12,1	12,0
" 0,10 -0,20 mm %							18,4	14,4	2,3	7,8	9,9	12,4
" 0,20 -0,50 mm %	20,3	28,0	21,2	16,3	18,0	17,7	29,3	31,7	21,4	14,3	9,1	15,0
" 0,50 -1,00 mm %							17,3	23,1	19,3	12,6	6,3	10,6
" 1,00 -2,00 mm %							5,0	11,4	9,2	11,9	5,2	8,1
" > 2,00 mm %	0	0	0	0	0	0	0	5,3	0	21,9	6,3	3,3
Capacité d'échange me/100 g.	9,85	6,20	19,10	26,20	26,50	26,55	8,68	3,84	16,84	24,23	32,96	30,26
Ca échangeable me/100 g.	5,80	2,85	7,45	14,60	22,35	20,20	6,85	0,74	2,97	11,90	16,95	6,10
Mg " me/100 g.	0,65	1,25	3,60	8,15	5,15	8,85	3,06	2,86	5,13	11,38	13,77	12,76
K " me/100 g.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,06	0,01	0,04	0,05	0,01	0,07
Na " me/100 g.	0,15	0,20	0,85	1,30	1,30	1,90	tr.	0,13	0,12	2,90	2,53	10,16
Humidité Hygrosc. %	0,9	0,7	2,8	3,9	3,3	4,2	1,58	0,63	0,45	5,78	8,03	7,68
Perte au feu %	3,63	2,39	8,25	10,94	8,88	9,83	4,03	1,62	6,58	9,00	11,40	10,22
Carbone total %	1,16	0,40	0,43	0,19	0,09	0,04	1,28	0,15	0,14	0,11	0,04	0,05
Azote total %	0,08	0,03	0,04	0,02	0,01	0,01	0,15	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01
Ca O total (N) %	0,24	0,12	0,33	0,61	0,70	0,64	0,23	0,07	0,19	0,44	0,93	0,58
Mg O total (N) %	0,22	0,12	0,31	0,23	0,74	0,34	0,11	0,06	0,15	0,63	1,02	0,99
K_2O total (N) %	0,01	0,01	0,03	0,03	0,05	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,04	0,07
Na_2O total (N) %	0,01	0,01	0,04	0,07	0,07	0,08	0,13	0,11	0,16	0,38	0,49	0,55
P_2O_5 total (N) %	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,15	0,15	0,81	0,13	0,13	0,36
P_2O_5 assim. mg/100 g.	1,44	tr.	tr.	tr.	tr.	0,6	0,7	0,7	0,8	2,0	1,9	61,6

		Série KOYIBOR à Sud-Sio Borne 4							Série d'ADJOBLA Sud-Sio				
Profondeur en cm.		0-25	-45	-60	-115	-145	-200	-245	0-10	10-20	20-60	80	150
pH eau 1 : 1		7,2	7,7	8,0	8,0	7,9	8,1	8,1	5,6	6,3	6,4	7,3	7,4
Particules < 0,002 mm	%	24,0	20,0	30,1	29,4	29,4	31,5	31,4	42,5	45,0	37,0	41,8	46,0
" 0,002-0,02 mm	%	4,7	7,0	6,8	6,0	7,5	7,0	10,0	13,0	17,4	8,5	11,5	13,0
" 0,02 -0,05 mm	%	12,8	12,6	0	0	0	0	0					
" 0,05 -0,10 mm	%	23,0	24,4	22,5	14,6	21,8	23,4	21,5	25,7	20,2	29,4	28,8	24,2
" 0,10 - 0,20mm	%	20,6	17,4	14,9	23,7	15,3	14,1	14,8					
" 0,20 - 0,50mm	%	15,8	14,0	13,2	13,6	14,16	12,6	11,2					
" 0,50 - 1,00mm	%	4,2	4,8	5,6	5,6	6,1	5,1	4,4	10,7	9,5	20,2	12,5	9,5
" 1,0 - 2,00mm	%	0,5	0,8	2,7	2,3	2,5	1,9	1,4					
" > 2,00mm	%	0,1	0,1	1,9	4,6	2,2	2,5	0	0	0	0	0	0,76
Capacité d'échange	me/100 g.	16,79	23,00	20,11	19,09	19,68	20,33	21,18	26,20	18,80	19,25	25,45	29,55
Ca échangeable	me/100 g.	10,85	13,90	23,95	28,95	27,90	21,20	19,62	11,45	9,05	12,05	14,80	21,95
Mg "	me/100 g.	3,66	3,13	2,59	4,89	4,93	5,29	5,34	4,90	5,70	3,65	8,45	9,20
K "	me/100 g.	0,06	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,45	0,45	0,40	0,10	0,25
Na "	me/100 g.	0,30	0,59	0,67	2,41	2,62	2,84	3,32	0,90	1,30	1,30	2,25	3,50
Humidité Hygrosc.	,%	4,37	4,03	5,67	5,73	5,50	5,68	6,49	8,56	10,09	6,88	8,0	9,43
Perte au feu	%	7,28	7,82	8,22	7,13	7,93	7,40	9,01	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total	%	0,54	0,65	0,36	0,14	0,03	0,02	0,02	1,12	0,25	0,25	0,19	0,07
Azote total	%	0,09 (T)	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,12 (N)	0,05	0,05	0,04	0,02
Ca O total	%	0,50 (T)	0,62	2,23	3,12	2,19	1,71	1,17	0,43 (N)	0,42	0,39	0,42	1,14
Mg O total	%	0,24 (T)	0,25	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,84 (N)	0,88	0,67	0,26	0,65
K_2O total	%	0,10 (T)	0,08	0,14	0,10	0,10	0,18	0,16	0,15 (N)	0,08	0,06	0,06	0,08
Na_2O total	%	0,10 (T)	0,10	0,15	0,18	0,18	0,23	0,23	0,05 (N)	0,07	0,06	0,11	0,15
P_2O_5 total	%	0,23	0,15	0,15	0,10	0,10	0,20	0,19	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
P_2O_5 assim. me/100 g.		1,6	0,8	2,0	0,8	0,8	1,6	1,0	3,52	tr.	0,80	tr.	0,8
Cl sol	°/₀₀	0,46	0,53	0,25	4,22	5,15	5,82	6,96	0	0	0	0,2	0,7
SO_3 sol	°/₀₀	0,02	tr.	0,03	0,03	0,12	0,17	0,32	0	0	0	0	0

	Série du MONO à 100 m. N. Adamé					Série de GLOZOU Route Afagnan-Agbetiko				
Profondeur en cm.	0-10	-40	-60	-110	-200	0-20	20-60	60-80	100/140	140/150
pH eau 1 : 1	6,0	5,3	5,5	5,2	5,1	6	5,7	6	6,05	5,85
Particules < 0,002 mm %	41,9	43,7	46,5	37,0	22,9	17,85	25,52	26,05	5,37	26,95
" 0,002-0,02 mm %	25,7	28,2	25,3	15,4	7,8	11,35	14,67	16,72	3,32	21,10
" 0,02 -0,05 mm %	5,1	7,7	3,3	9,0	0,6	10,08	10,83	18,48	0,13	3,45
" 0,05 -0,10 mm %	9,8	4,8	12,9	27,5	31,3	34,72	27,15	24,05	49,87	29,07
" 0,10 -0,20 mm %	6,0	3,0	3,4	4,0	28,2	22,40	18,97	15,70	41,31	14,95
" 0,20 -0,50 mm %	2,1	1,6	0,2	0,4	5,0	4,60	2,75	0	0	4,47
" 0,50 -1,00 mm %	0,9	1,1	0	0	0,1	0	0	0	0	0
" 1,0 -2,0 mm %	0,6	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
" > 2,0 mm %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.	35,20	34,75	28,05	26,25	24,75	18,25	14,87	15,62	4,38	15,72
Ca échangeable me/100 g.	13,75	10,55	11,90	11,25	6,70	6,30	6,30	7,95	0,90	6,15
Mg " me/100 g.	8,85	13,10	12,40	7,75	3,95	6,74	7,81	8,10	4,42	8,59
K " me/100 g.	1,00	0,85	0,45	0,30	0,35	0,10	0,06	0,04	0,02	0,04
Na " me/100 g.	0,30	0,41	0,72	2,23	2,16	0,30	0,42	0,41	0,27	1,03
Humidité Hygrosc. %	8,55	8,94	8,36	6,73	4,08	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Perte au feu %	19,66	15,36	13,21	10,11	5,94	6,12	7,60	8,03	1,54	6,16
Carbone total %	4,87	2,30	0,74	0,66	0,24	1,33	0,47	0,36	0,06	0,32
Azote total %	0,36	0,17	0,07	0,04	0,02	0,10	0,07	0,06	0,02	0,04
Ca O (N) %	0,73 (N)	0,59	0,56	0,40	0,29	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Mg O (N) %	0,25 (N)	1,41	1,18	0,65	0,54	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
K_2 O (N) %	0,10	0,10	0,23	0,20	0,13	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Na_2O (N) %	0,05 (N)	0,05	0,14	0,14	0,13	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 (N) %	0,20	0,16	0,05	0,04	0,04	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 assim. mg/100 g.	16,3	7,4	4,0	1,3	4,7	6,32	0,24	1,44	7,76	0,24
Cl sol °/oo	0,1	0	0,91	1,40	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
SO_3 sol °/oo	0	0,24	0,48	0	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.

		Série de tANGA à 2 Km E. Aklakou.				Série de VENSI. 0,5 Km. N.O. Azimé			
Profondeur en cm.		0-10	-40	-70	-120	0-20	-40	-70	-100
pH eau 1 : 1	%	5,1	4,3	4,3	4,7	4,2	4,2	3,8	3,5
Particules < 0,002 mm	%	57,1	76,1	69,3	49,7	78,6	78,3	66,0	77,4
" 0,002-0,02 mm	%	13,3	4,1	8,3	16,8	5,3	4,2	16,4	9,0
" 0,02 -0,05 mm	%	7,3	3,8	3,8	11,8	3,6	0	3,4	0,6
" 0,05 -0,10 mm	%	3,7	0,6	3,4	5,3	1,2	1,4	2,7	1,3
" 0,10 -0,20 mm	%	1,8	0,7	0,9	0,8	0,3	0,8	0,7	0,8
" 0,20 -0,50 mm	%	3,0	0,3	0,8	1,2	0,2	0,8	0,4	0,6
" 0,50 -1,00 mm	%	1,0	0,2	0,2	2,1	0,1	0,1	0,1	0,2
" 1,0 -2,0 mm	%	0,4	0,1	0,2	2,9	0	0	0	0
" > 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange	me/100 g.	45,68	46,93	42,43	29,69	nd.	39,95	42,52	34,65
Ca échangeable	me/100 g.	13,10	7,43	7,60	6,25	8,05	7,15	3,70	3,27
Mg "	me/100 g.	21,12	18,63	15,65	15,09	14,14	9,96	7,38	7,88
K "	me/100 g.	0,05	0,19	0,10	0,09	nd.	0,13	0,12	0,11
Na "	me/100 g.	0,73	1,60	4,01	3,30	nd.	1,00	2,92	2,27
Humidité Hygrosc.	%	12,42	14,12	13,06	9,39	10,73	14,59	10,33	10,05
Perte au feu	%	23,91	21,15	19,74	13,84	17,95	17,96	20,19	16,21
Carbone total	%	5,07	1,10	0,95	0,35	2,08	0,93	3,80	2,21
Azote total	%	0,29 (N)	0,11	0,08	0,05	0,12 (N)	0,09	0,20	0,09
Ca O total	%	0,66 (N)	0,39	0,31	0,54	0,31 (N)	0,27	0,19	0,22
Mg O total	%	0,84 (N)	1,12	0,99	0,92	0,72 (N)	0,74	0,56	0,51
K_2 O total	%	0,24 (N)	0,29	0,24	0,23	0,23 (N)	0,31	0,26	0,15
Na_2O total	%	0,17 (N)	0,21	0,27	0,27	0,13 (N)	0,14	0,23	0,13
P_2O_5 total	%	0,30	0,21	0,20	0,16	0,22	0,26	0,29	0,20
P_2O_5 assim. mg/100 g.		6,4	2,2	2,0	1,7	3,1	3,0	4,2	1,4
Cl sol	‰	nd.	nd.	nd.	0,37	0,25	0,13	0,28	nd.
SO_3 sol	‰	nd.	nd.	nd.	1,25	1,11	1,37	3,93	nd.

	Série de LOME à Avofodzo						Série de GBODJOME à Kpogan						
Profondeur en cm.	0-10	-35	-60	-170	-275	-300	0-20	-40	-80	-140	-200	-325	-400
pH eau 1 : 1	5,9	6,6	6,5	6,5	5,8	6,2	6,0	6,2	5,9	6,8	6,2	5,5	6,3
Particules < 0,002 mm %	1,9	1,1	0,2	0,8	0,8	0,9	5,1	1,7	5,0	2,8	6,3	11,6	11,0
" 0,002-0,02 mm %	1,2	0,6	1,5	0,1	0,2	0,6	1,5	3,2	1,9	2,3	4,0	2,8	0,9
" 0,02 -0,05 mm %	0	0,6	0	0,8	0	0	0	21,9	0	3,0	3,7	0	1,0
" 0,05 -0,10 mm %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0	12,3	13,5	14,2	13,4	12,6	13,7	15,3
" 0,10 -0,20 mm %	4,6	4,4	5,4	4,9	2,9	1,0	15,1	16,7	17,0	15,4	14,1	16,0	15,7
" 0,20 -0,50 mm %	67,7	69,7	72,2	69,7	70,6	50,3	53,7	31,2	48,7	47,3	45,6	45,7	44,0
" 0,50 -1,00 mm %	22,7	21,3	19,6	20,9	23,9	44,1	10,7	9,7	10,6	10,8	10,3	9,4	9,7
" 1,0 -2,0 mm %	1,5	1,6	1,0	2,5	2,2	3,9	1,2	1,1	1,9	1,6	1,4	1,5	1,3
" > 2,0 " %	tr.	tr.	tr.	0,7	1,3	0,9	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.	6,95	5,25	2,50	1,60	2,05	1,50	6,75	4,30	3,60	5,80	5,20	4,35	4,20
Ca échangeable me/100 g.	2,00	3,75	1,45	0,90	0,55	0,70	2,25	1,40	0,90	2,15	1,35	0,70	1,05
Mg " me/100 g.	2,10	0,90	0,40	0,15	0,65	0,20	1,40	1,25	1,05	1,45	1,60	1,15	1,70
K " me/100 g.	0,25	0,25	0,05	0,05	0,10	tr.	1,00	0,35	0,25	1,10	0,85	0,50	0,15
Na " me/100 g.	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	tr.	0,10	0,05	0,10	0,10	0,20	0,40	0,50
Humidité Hygrosc. %	0,60	0,45	0,23	0,11	0,05	0,09	0,93	0,91	0,83	1,37	1,98	1,84	2,08
Perte au feu %	2,10	2,16	0,80	0,59	0,34	0,37	1,43	0,95	0,91	0,98	1,75	1,50	1,00
Carbone total %	0,78	0,50	0,18	0,06	0,03	0,03	0,37	0,19	0,10	0,08	0,13	0,06	0,04
Azote total %	0,05 (N)	0,03	0,01	0,01	tr.	tr.	0,04 (T)	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02
Ca O total %	0,11 (N)	0,22	0,09	0,06	0,08	0,14	0,25 (T)	0,39	0,21	0,07	0,13	0,13	0,14
Mg O total %	0,12 (N)	0,08	0,07	0,04	0,04	0,03	0,19 (T)	0,13	0,17	0,13	0,04	0,04	tr.
K_2 O total %	0,02 (N)	0,02	0,02	0,01	0,01	tr.	0,03 (T)	0,03	0,03	0,03	0,07	0,07	0,03
Na_2O total %	tr. (N)	0,01	tr.	tr.	tr.	tr.	0,47	1,89	0,61	0,61	0,11	0,13	0,27
P_2O_5 total %	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 assim. mg/100 g.	4,6	1,0	6,6	5,4	13,2	2,9	1,0	tr.	tr.	tr.	tr.	1,2	3,9
Cl sol °/₀₀							0,08	0,15	0,08	0,10	0,09	0,11	0,14
SO_3 sol °/₀₀							tr.	0,08	tr.	tr.	tr.	0,17	tr.

		Série de MESAN à 200 m. N.O. Agbenakin			Série de ZANVE à Kpogan							
Profondeur en cm.		0-30	-50	-70	0-20	-30	-60	-90	-100	-110	-130	-200
pH eau 1 : 1	%	4,5	4,8	5,3	6,3	4,9	5,1	5,1	5,1	5,4	4,8	5,4
Particules < 0,002 mm	%	68,0	68,1	65,0	69,0	77,0	75,0	59,0	16,5	8,0	9,0	14,0
" 0,002-0,02 mm	%	13,2	12,4	11,8	8,5	4,5	5,0	4,0	2,0	1,5	3,0	2,5
" 0,02 -0,05 mm	%	5,2	2,2	0,8	1,2	1,1	0,7	1,5	1,3	2,0	2,5	2,6
" 0,05 -0,10 mm	%	2,0	3,3	6,9	3,9	2,7	3,4	6,4	11,0	15,0	6,9	15,1
" 0,10 -0,20 mm	%	1,1	2,0	3,4	2,5	2,7	3,5	8,2	19,0	19,9	13,2	15,6
" 0,20 -0,50 mm	%	0,5	1,2	1,6	4,1	3,6	4,4	11,0	38,1	33,2	33,3	33,8
" 0,50 -1,00 mm	%	0	0,3	0,3	1,1	0,8	1,0	2,1	8,9	14,7	17,0	14,4
" 1,0 -2,0 mm	%	0	0	0,1	0,1	0,1	-	0,1	1,0	4,8	5,3	3,0
" > 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange	me/100 g.	42,84	39,26	36,60	43,95	41,80	39,95	32,70	11,30	7,75	9,85	8,00
Ca échangeable	me/100 g.	7,40	7,00	7,10	14,85	17,75	18,60	13,15	4,30	3,95	3,00	2,15
Mg "	me/100 g.	15,16	18,21	16,23	12,60	15,54	10,45	9,05	3,30	1,63	2,23	1,36
K "	me/100 g.	0,16	0,20	0,28	1,05	0,56	0,61	0,45	0,09	0,16	0,15	0,44
Na "	me/100 g.	8,51	13,20	14,85	2,11	0,55	1,13	0,94	10,46	0,98	1,14	0,97
Humidité Hygrosc.	%	10,05	10,52	10,10	10,89	9,34	9,06	8,28	2,61	1,81	4,44	2,54
Perte au feu	%	18,25	nd.	14,02	12,50	11,15	9,45	6,65	1,00	1,30	3,65	1,50
Carbone total	%	1,75	1,08	0,72	2,76	1,07	0,47	0,26	0,07	0,06	0,09	0,10
Azote total	%	0,11 (T)	0,08	0,06	0,07 (N)	0,05	0,02	0,06	0,01	0,01	0,02	0,02
Ca O total	%	0,19 (T)	0,19	0,21	0,69 (N)	0,59	0,65	0,44	0,15	0,11	0,17	0,16
Mg O total	%	1,04 (T)	1,03	0,83	0,76 (N)	0,81	0,57	0,21	0,10	0,14	0,12	0,06
K_2 O total	%	0,43 (T)	0,32	0,26	0,25 (N)	0,22	0,19	0,15	0,04	0,01	0,01	0,04
Na_2O total	%	0,30 (T)	0,27	0,39	0,19 (N)	0,36	0,52	0,38	0,10	0,05	0,07	0,05
P_2O_5 total	%	0,16	0,16	0,15	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01
P_2O_5 assim. mg/100 g.		1,2	1,7	0,8	2,7	tr.	0	0	tr.	0	0	tr.
Cl sol	°/₀₀	1,35	2,45	2,78	0,79	2,10	3,06	1,84	0,35	0	0,17	0,09
SO_3 sol	°/₀₀	7,78	6,24	15,39	0,72	16,44	1,44	0,72	1,44	0	0,48	1,20

A N N E X E III

RESULTATS ANALYTIQUES DU SECTEUR NORD-TOGO

	Série d'ATALOTE 1 Km O. Ataloté.			Série KANDE Région de Kandé.						
Profondeur en cm.	0-10	20-30	35-45	0-10	20-40	-60	-100	-140	-160	-200
pH eau 1 : 1	6,6	6,2	5,8	nd.	6,2	6,6	6,6	6,2	6,1	6,2
Particules < 0,002 mm %	7,6	8,0	4,5	6,4	5,7	32,1	30,0	18,0	26,0	8,0
" 0,002-0,02 mm %	12,7	16,4	16,1	12,5	16,2	23,6	21,1	20,8	23,6	21,9
" 0,02 -0,05 mm %	4,9	1,2	4,7		2,1	3,6	3,7	0	0	0
" 0,05 -0,10 mm %	8,6	12,0	14,1	33,2	19,4	12,2	8,8	9,1	13,5	11,6
" 0,10 -0,20 mm %	16,8	17,3	15,7		8,6	3,9	4,3	7,0	9,8	9,6
" 0,20 -0,50 mm %	32,1	26,2	30,2		11,8	4,8	6,8	14,2	9,7	14,4
" 0,50 -1,00 mm %	10,9	6,9	10,2	47,1	13,6	6,5	9,9	17,1	8,3	17,7
" 1,0 -2,0 mm %	5,3	11,2	4,2		21,4	10,4	12,1	11,6	6,3	15,1
" > 2,0 mm %	50,0	68,5	54,5	43,4	58,3	72,8	67,6	1,9	3,6	3,1
Capacité d'échange me/100 g.	6,60	4,00	1,70	nd.	6,40	13,30	13,85	13,25	14,90	8,50
Ca échangeable me/100 g.	4,20	1,65	0,30	nd.	3,71	3,86	4,76	5,35	5,20	4,01
Mg " me/100 g.	1,40	0,81	0,20	nd.	1,52	4,39	5,67	8,19	9,44	6,72
K " me/100 g.	0,12	0,05	tr.	nd.	0,10	0,11	0,10	0,06	0,07	0,04
Na " me/100 g.	0,18	0,08	0,10	nd.	0,18	0,17	0,22	0,31	0,39	0,28
Humidité Hygrosc. %	1,23	0,77	0,25	nd.	1,22	2,88	3,33	3,05	3,80	2,18
Perte au feu %	nd.	nd.	nd.	nd.	3,05	5,72	6,15	4,45	5,20	3,50
Carbone total %	1,85	0,79	0,13	1,27	0,91	0,33	0,29	0,13	0,12	0,04
Azote total %	0,1	0,05	0,02	0,08	0,09	0,09	0,08	0,04	0,03	0,02
Résidu silice %	86,85	87,95	87,60	nd.	83,70	47,65	43,50	55,40	50,40	62,10
Si O_2 combiné %	5,35	4,80	6,05	nd.	4,80	18,50	20,20	18,10	20,55	16,15
Fe_2O_3 total %	1,1	1,3	1,6	nd.	4,00	10,05	11,05	6,10	7,80	5,35
Al_2O_3 total %	2,2	2,4	2,3	nd.	2,80	11,20	12,10	7,85	10,05	7,00
Ca O total %	0,21	0,14	0,04	nd.	0,46	0,53	0,46	0,63	0,53	0,67
Mg O total %	0,21	0,21	tr.	nd.	0,25	0,75	0,96	1,00	0,96	0,13
K_2 O total %	0,18	0,21	0,24	nd.	0,30	1,75	1,81	1,41	1,44	1,63
Na_2O total %	0,34	0,34	0,34	nd.	0,71	0,57	0,57	0,81	0,81	0,86
P_2O_5 total %	nd.	nd.	nd.	nd.	0,05	0,04	0,05	0,03	0,10	0,09
P_2O_5 assim. mg/100 g.	1,4	1,4	2,4	nd.	1,9	tr.	3,0	0,7	0,6	1,7
Fe_2O_3 sol. %	nd.	nd.	nd.	nd.	2,76	4,62	4,51	2,72	3,99	2,32

	Série d'AYANDETE route Mango-Kandé Km 30						Série d'ATETOU 2 Km Sud-Kandé				
Profondeur en cm.	0-10	15-25	40-60	70-80	100/120	140/150	0-10	10-20	40-50	60-80	90/100
pH eau 1 : 1	6,9	6,1	6,3	6,1	6,1	5,6	6,1	5,6	5,8	6,0	5,9
Particules < 0,002 mm %	4,1	4,0	8,3	3,3	16,0	36,7	13,6	36,5	34,8	30,4	28,6
" 0,002-0,02 mm %	7,2	8,0	8,4	6,3	12,9	17,8	3,4	6,0	8,5	9,7	8,9
" 0,02 -0,05 mm %	33,2	2,5	6,6	3,3	3,3	4,5	7,3	3,0	nd.	nd.	20,3
" 0,05 -0,10 mm %	13,5	12,5	10,9	14,3	6,7	6,3	32,0	23,4	nd.	nd.	9,4
" 0,10 -0,20 mm %	25,7	24,8	21,1	24,6	9,2	7,0	14,1	6,9	nd.	nd.	6,4
" 0,20 -0,50 mm %	31,6	32,4	29,8	35,3	18,6	9,5	19,4	12,0	nd.	nd.	8,8
" 0,50 -1,0 mm %	8,7	10,3	9,6	8,9	16,0	6,9	4,7	4,8	nd.	nd.	6,8
" 1,0 -2,0 mm %	3,3	5,2	4,8	3,0	16,7	9,7	4,1	3,4	nd.	nd.	8,2
" > 2,0 mm %	0	1,5	6,3	0	64,9	82,3	9,1	1,5	2,4	10,9	8,2
Capacité d'échange me/100 g.	3,90	3,30	2,10	1,40	4,05	8,90	3,70	7,10	6,60	6,80	8,00
Ca échangeable me/100 g.	2,85	1,50	0,60	0,30	1,05	2,40	1,48	0,44	0,44	0,74	1,04
Mg " me/100 g.	0,59	0,62	0,68	0,44	0,96	2,39	0,95	0,52	0,38	0,15	0,08
K " me/100 g.	0,10	0,07	tr.	tr.	0,06	0,11	0,06	0,08	0,07	nd.	nd.
Na " me/100 g.	0,11	0,12	0,08	0,08	0,14	0,25	0,10	0,12	0,09	nd.	nd.
Humidité Hygrosc. %	0,65	0,25	0,45	0,95	0,55	1,60	1,40	3,98	3,10	3,34	2,55
Perte au feu %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	2,65	5,65	5,00	5,00	5,60
Carbone total %	0,79	0,52	0,09	0,07	0,40	0,06	0,67	0,46	0,24	0,21	0,10
Azote total %	0,05	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,06	0,04	0,03	0,04	0,04
Résidu silice %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	84,05	35,45	58,15	59,65	51,05
$Si\ O_2$ combiné %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	5,85	19,55	16,55	15,65	18,50
$Fe_2\ O_3$ total %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	2,45	5,45	6,70	6,10	9,70
$Al_2\ O_3$ total %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	4,80	13,00	12,40	12,05	13,50
Ca O total (N) %	0,05	tr.	0,03	nd.	nd.	0,08	0,04	0,01	0,01	0,01	0,05
Mg O total (N) %	0,03	0,04	0,06	nd.	nd.	0,18	0,08	0,17	0,14	0,12	0,12
$K_2\ O$ total (N) %	0,10	0,12	0,19	nd.	nd.	0,30	0,19	0,44	0,39	0,36	0,32
Na_2O total (N) %	0,02	0,02	0,02	nd.	nd.	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
P_2O_5 total (N) %	tr.	tr.	tr.	nd.	nd.	0,01	tr.	0,01	0,02	0,01	0,02
P_2O_5 assim. mg/100 g.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	2,6	3,9	4,7	1,4	tr.
Fe_2O_3 sol. %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	1,70	2,90	3,01	3,25	4,43

		Série d'ATETOU Sud-Kandé				Série de BEHAO Route Ataloté-Pangouda					
Profondeur en cm.											
pH eau 1 : 1	%	5,8	5,1	5,3	4,0	6,6	6,4	6,4	6,0	5,9	4,7
Particules < 0,002 mm	%	13,5	34,9	32,0	27,6	5,5	6,2	6,0	13,9	13,7	14,4
" 0,002-0,02 mm	%	4,3	6,4	13,0	11,7	8,7	9,3	11,6	15,8	17,7	13,2
" 0,02 -0,05 mm	%	16,3	4,8	11,1	10,5	1,0	0	0,1	5,2	0,7	3,9
" 0,05 -0,10 mm	%	26,8	19,6	18,6	25,2	21,7	22,3	24,9	16,1	18,2	7,2
" 0,10 -0,20 mm	%	12,5	7,8	6,9	6,6	22,2	22,1	21,5	15,9	12,6	6,6
" 0,20 -0,50 mm	%	19,9	12,9	12,4	11,0	28,7	28,3	26,0	21,7	22,7	15,2
" 0,50 -1,0 mm	%	4,0	5,1	3,3	2,9	9,3	8,7	7,6	8,0	10,1	22,7
" 1,0 -2,0 mm	%	1,5	5,5	2,0	2,2	1,8	1,5	1,6	2,7	2,1	15,7
" > 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4
Capacité d'échange	me/100 g.	4,75	7,10	7,05	7,80	3,60	2,70	1,90	2,50	2,40	3,10
Ca échangeable	me/100 g.	1,05	0,75	0,45	0,75	1,80	1,65	1,05	0,45	0,15	0,30
Mg "	me/100 g.	0,52	0,76	0,59	0,51	0,34	0,23	0,35	0,27	0,41	0,70
K "	me/100 g.	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Na "	me/100 g.	tr.	tr.	0,07	0,07	0,08	0,13	tr.	0,07	0,07	0,07
Humidité Hygrosc.	%	1,15	2,95	2,70	2,30	1,13	1,55	0,66	1,65	2,15	1,12
Perte au feu	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total	%	0,65	0,18	0,08	0,12	0,72	0,47	0,20	0,07	0,05	0,04
Azote total	%	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
Ca O total	%	"	"	"	"	0,08	0,06	0,04	0,02	0,01	0,02
Mg O total	%	"	"	"	"	0,09	0,08	0,06	0,14	0,13	0,12
K_2O total	%	"	"	"	"	0,22	0,27	0,22	0,27	0,31	0,36
Na_2O total	%	"	"	"	"	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03
P_2O_5 total	%	"	"	"	"	0,01	0,01	0,01	0,01	tr.	0,01
P_2O_5 assim.	%	0,3	tr.	2,6	0,3	1,7	0,2	0,6	tr.	1,0	0,6

		Série de SOUTE Détail 2 Km S.E. Mango					Série de SOUTE Km 16 route Mango-Kandé			
Profondeur en cm.		0-10	20-30	40-45	50-60	80-90	0-10	20-50	60-80	120/150
pH eau 1 : 1	%	7	6,6	6,0	6,2	6,5	6,5	6,2	5,5	5,7
Particules < 0,002 mm	%	5,7	8,0	18,4	14,3	6,1	7,6	28,5	49,2	32,7
" 0,002-0,02 mm	%	5,1	8,5	12,8	12,8	10,1	7,3	17,5	8,9	24,0
" 0,02 -0,05 mm	%	3,4	10,7	8,9	5,2	5,3	18,7	12,4	0,3	0
" 0,05 -0,10 mm	%	34,0	25,3	23,6	13,5	8,0	33,5	13,0	5,1	11,2
" 0,10 -0,20 mm	%	31,1	27,4	19,4	20,0	16,1	16,6	4,8	2,4	7,2
" 0,20 -0,50 mm	%	18,8	17,6	13,7	21,9	23,7	2,2	2,9	2,6	8,2
" 0,50 -1,0 mm	%	1,0	1,0	1,0	5,7	23,9	2,1	5,5	5,5	10,8
" 1,0 -2,0 mm	%	0,9	0,9	4,2	4,9	5,6	10,1	21,4	17,3	12,5
" > 2,0 mm	%	2,6	0	3,0	72,5	0	0	0	5,5	0
Capacité d'échange	me/100 g.	2,1	2,40	4,70	7,40	6,35	5,15	11,0	22,60	20,30
Ca échangeable	me/100 g.	1,95	0,90	1,65	1,95	3,00	2,25	3,45	9,15	11,85
Mg "	me/100 g.	0,57	0,58	1,47	2,26	1,92	0,78	2,89	7,33	9,34
K "	me/100 g.	0,07	0,05	0,09	0,09	0,08	0,08	0,13	0,20	0,14
Na "	me/100 g.	0,08	tr.	0,07	0,14	0,10	0,07	0,17	0,34	0,41
Humidité Hygrosc.	%	0,45	0,60	0,95	1,40	1,15	1,85	3,95	7,70	3,85
Perte au feu	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total	%	0,69	0,22	0,23	0,30	0,06	0,74	0,22	0,11	0,04
Azote total	%	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03	0,06	0,04	0,03	0,02
Ca O total	%	0,20	0,02	0,07	0,11	0,11	nd.	nd.	nd.	0,24
Mg O total	%	0,23	0,09	0,15	0,29	0,66	nd.	nd.	nd.	0,68
K_2O total	%	0,37	0,14	0,26	0,37	0,35	nd.	nd.	nd.	0,60
Na_2O total	%	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	nd.	nd.	nd.	0,03
P_2O_5 total	%	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	nd.	nd.	nd.	0,03
P_2O_5 assim. mg/100 g.			1,36	0,10	tr.	tr.	3,2	0,3	tr.	2,4
Fe_2O_3 sol.	%		nd.	nd.	nd.	nd.	3,05	4,87	7,48	2,72
Al_2O_3 sol.	%		nd.	nd.	nd.	nd.	1,28	2,09	3,55	1,12

	Série de NAWAKA Km 12 route Mango-Kandé				Série de NAWAKA Route Ossacre-Nadoulgou			
Profondeur en cm.	0-10	40-50	80-90	100-110	0-10	20-50	80-100	120-160
pH eau 1 : 1	6,4	6,5	6,5	6,3	6,5	5,8	5,3	5,5
Particules < 0,002 mm %	6,2	8,7	11,4	15,6	7,0	20,3	14,6	9,4
" 0,002-0,02 mm %	11,2	12,3	23,4	27,8	9,1	18,0	21,8	24,8
" 0,02 -0,05 mm %	11,0	15,1	0	0	15,7	15,3	3,0	1,7
" 0,05 -0,10 mm %	20,3	9,9	32,4	12,6	19,9	9,7	6,2	6,7
" 0,10 -0,20 mm %	11,1	4,2	6,1	3,9	12,9	5,7	5,1	6,4
" 0,20 -0,50 mm %	10,0	7,7	5,7	5,8	9,7	6,1	12,0	14,7
" 0,50 -1,00 mm %	8,2	14,2	8,4	11,7	7,8	7,8	20,1	21,5
" 1,0 -2,0 mm %	20,5	27,6	15,5	22,3	17,9	17,1	17,1	14,7
" >-2,0 mm %	26,3	73,8	75,0	66,7	30,7	71,4	nd.	nd.
Capacité d'échange me/100 g.	6,50	7,60	4,70	11,95	4,6	6,7	11,3	14,9
Ca échangeable me/100 g.	2,85	1,35	1,20	3,75	1,8	1,5	2,25	3,67
Mg " me/100 g.	1,67	1,19	1,95	3,65	0,63	1,28	2,04	8,88
Na " me/100 g.	0,13	0,15	0,16	0,20	0	0,17	0,10	0,18
K " me/100 g.	0,07	0,07	0,07	0,12	0,06	0,08	0,16	0,18
Humidité Hygrosc. %	1,50	0,25	0,50	1,00	1,40	2,95	3,50	4,0
Perte au feu %	3,45	4,0	2,85	3,95	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	0,92	0,26	0,13	0,09	0,62	0,26	0,11	0,05
Azote total %	0,06	0,03	0,03	0,03	0,06	0,05	0,07	0,07
Réeidu silice %	76,25	58,80	72,10	51,30	nd.	nd.	nd.	nd.
Si O_2 combiné %	6,75	11,85	9,50	23,75	nd.	nd.	nd.	nd.
Fe_2O_3 total %	8,70	17,90	9,0	7,10	nd.	nd.	nd.	nd.
Al_2O_3 total %	3,60	6,00	5,00	10,60	nd.	nd.	nd.	nd.
Ca O total (N) %	0,10	0,05	0,04	0,12	nd.	nd	nd.	nd.
Mg O total (N) %	0,11	0,14	0,19	0,51	nd.	nd.	nd.	nd.
K_2 O total (N) %	0,25	0,33	0,41	0,45	nd.	nd.	nd.	nd.
Na_2O total (N) %	0,03	0,02	0,02	0,03	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 total (N) %	0,04	0,09	0,03	0,01	nd.	nd.	nd.	nd.
P_2O_5 aseim. mg/100 g.	1,90	1,90	3,4	0,9	1,4	tr.	0,32	1,12
Fe_2 O_3 sol. %	nd.	nd.	nd.	nd.	5,0	3,6	4,3	3,0
Al_2 O_3 sol. %	nd.	nd.	nd.	nd.	2,3	1,4	1,9	1,8

		Série de GBINBA Km 28 route Kandé-Mango						Série de TCHANAGA			
Profondeur en cm.		0-10	15-30	50-60	70-80	100/120	-150	0-10	25-35	50-70	100 120
pH eau 1 : 1		6,8	6,3	nd.	nd.	nd.	5,2	7,5	6,4	6,4	6,4
Particules < 0,002 mm	%	6,4	10,4	21,2	22,1	19,5	23,5	8,2	16,2	11,7	21,2
" 0,002-0,02 mm	%	9,3	11,7	17,5	18,2	18,9	22,7	16,1	24,2	20,8	21,7
" 0,02 -0,05 mm	%	13,7	2,2	10,6	10,5	11,7	7,6	42,3	8,9	3,8	0
" 0,05 -0,10 mm	%	26,6	23,2	11,9	14,9	14,2	14,9	3,1	18,9	3,8	6,0
" 0,10 -0,20 mm	%	14,4	12,6	6,6	5,6	8,2	6,3	11,5	6,6	6,7	5,5
" 0,20 -0,50 mm	%	17,3	14,6	7,1	6,8	9,3	7,2	10,0	5,4	11,1	11,8
" 0,50 -1,0 mm	%	7,4	9,8	7,8	8,6	8,1	6,7	3,9	4,1	14,8	17,5
" 1,0 -2,0 mm	%	4,3	14,5	14,9	10,6	8,6	8,5	3,7	13,4	19,3	16,7
" > 2,0 mm	%	0	48,6	88,2	76,9	73,7	15,4	15,0	56,54	62,9	0
Capacité d'échange me/100 g.		5,75	5,70	7,0	0,60	6,40	16,10	8,00	8,05	8,25	17,70
Ca échangeable me/100 g.		3,15	1,80	3,45	2,55	2,85	5,70	6,45	3,60	9,10	8,55
Mg " me/100 g.		1,31	1,25	1,83	1,93	2,06	7,41	1,30	1,46	1,27	9,88
K " me/100 g.		0,14	0,06	0,12	0,11	0,07	0,06	0,15	0,09	0,10	0,13
Na " me/100 g.		tr.	tr.	0,21	0,14	0,13	0,42	0,06	0,09	0,09	0,28
Humidité Hygrosc.	%	0,60	0,95	2,35	1,70	1,50	2,55	0,95	2,30	3,10	2,80
Perte au feu	%	2,40	2,75	3,90	3,30	3,15	4,05	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total	%	0,83	0,37	0,18	0,20	0,14	0,10	1,32	0,66	0,24	0,10
Azote total	%	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,03	0,08	0,07	0,03	0,03
Résidu silice	%	85,2	76,6	58,0	65,6	70,10	55,35	nd.	nd.	nd.	nd.
Si O_2 combiné	%	4,70	7,35	19,65	13,45	11,45	20,45	nd.	nd.	nd.	nd.
Fe_2O_3 total	%	6,0	7,50	7,70	8,70	6,30	3,70	"	"	"	
Al_2O_3 total	%	nd.	4,70	8,40	7,0	7,60	12,75	"	"		
Ca O total	%	0,12	0,09	0,16	0,15	0,25	0,16	"			
Mg O total	%	0,11	0,20	0,28	0,28	0,31	0,50	"			
K_2 O total	%	0,32	0,44	0,40	0,42	0,34	0,35	"			
Na_2O total	%	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	"			
P_2O_5 total	%	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02	"			
P_2O_5 assim. mg/100 g.		2,4	0,1	1,0	0,7	tr.	tr.	6,2	1,9	0,6	9,3
Fe_2O_3 sol.	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	2,85	4,27	11,17	1,66

	Série de SABOUENOU Sud Mango – à Koumangou				Série de NAMOUTE Route Ossacre			
Profondeur en cm.	0–10	15–25	30–40	50–60	0–10	20–30	40–50	100
pH eau 1 : 1	7,1	6,8	6,8	6,6	6,6	6,2	5,6	5,8
Particules < 0,002 mm %	4,9	5,4	12,1	10,3	6,4	9,5	22,7	nd.
" 0,002–0,02 mm %	4,8	5,1	9,5	9,3	7,9	9,6	16,9	nd.
" 0,02 –0,05 mm %	5,3	8,1	5,9	8,3	59,8	54,9	0	nd.
" 0,05 –0,10 mm %	25,3	20,9	16,3	6,6	7,0	9,7	18,5	5,0
" 0,10 –0,20 mm %	37,0	36,2	26,4	12,2	7,7	5,7	30,4	4,7
" 0,20 –0,50 mm %	17,6	17,6	15,8	28,7	5,3	4,4	3,2	3,2
" 0,50 –1,0 mm %	1,1	1,3	2,6	17,6	3,5	3,1	2,4	3,2
" 1,0 –2,0 mm %	3,4	4,8	10,7	5,0	1,7	2,1	5,1	8,5
" > 2,0 mm %	10,7	12,5	48,1	0	7,7	4,7	15,5	nd.
Capacité d'échange me/100 g.	4,40	3,35	4,80	9,80	3,05	4,70	8,70	nd.
Ca échangeable me/100 g.	3,00	1,50	2,55	4,65	2,55	2,40	3,30	nd.
Mg " me/100 g.	1,14	0,19	0,83	2,63	0,55	0,71	2,09	nd.
K " me/100 g.	0,20	0,09	0,02	0,12	0,05	0,06	0,14	nd.
Na " me/100 g.	0,08	0,21	0,18	0,10	0,09	0,11	0,21	nd.
Humidité Hygrosc. %	0,60	0,60	0,65	2,00	0,74	1,01	2,91	nd.
Perte au feu %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	0,81	0,27	0,30	0,13	0,54	0,37	0,31	nd.
Azote total %	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	nd.
Ca O total (N) %	0,10	0,05	0,08	0,15	0,08	0,07	0,16	0,11
Mg O total (N) %	0,11	0,10	0,16	0,48	0,08	0,13	0,27	0,43
K_2O total (N) %	0,04	0,15	0,20	0,37	0,22	0,34	0,67	0,77
Na_2O total (N) %	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,03
P_2O_5 total (N) %	0,04	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04
P_2O_5 assim. mg/100 g.	6,6	2,0	1,4	7,1	0,32	0,10	tr.	tr.

	Série de NAMOUTE Détail Sud-Mango.						Série de PANGOUDA Nord-Mango			
Profondeur en cm.	0-10	20-30	40-50	70/80	120/130	200	0-15	-40	-70	-100
pH eau 1 : 1	6,4	6,3	6,6	6,3	6,2	6,2	7,1	5,8	5,8	5,8
Particules < 0,002 mm %	5,5	5,6	5,5	15,9	10,2	9,2	5,3	27,4	17,9	8,0
" 0,002-0,02 mm %	5,9	5,0	7,4	9,5	11,6	14,5	5,0	8,1	8,3	2,6
" 0,02 -0,05 mm %	10,7	11,0	8,2	0	19,9	16,9	6,0	0	12,4	20,5
" 0,05 -0,10 mm %	48,8	47,4	52,8	47,8	38,0	25,4	19,2	13,8	10,4	7,4
" 0,10 -0,20 mm %	21,4	22,3	19,1	18,3	11,1	17,8	11,4	7,8	5,7	5,2
" 0,20 -0,50 mm %	5,8	6,4	5,4	5,5	3,2	11,5	36,0	31,6	22,3	23,5
" 0,50 -1,0 mm %	0,8	0,9	0,8	1,2	0,8	0,6	13,0	14,9	16,1	21,2
" 1,0 -2,0 mm %	0,7	0,7	0,7	1,7	1,6	0,7	3,2	3,1	5,9	10,6
" > 2,0 mm %	0	0,8	2,1	62,5	12,1	0,7	4,4	0	6,4	0
Capacité d'échange me/100 g.	4,60	3,60	2,40	5,90	12,90	13,30	4,05	3,95	5,30	4,70
Ca échangeable me/100 g.	2,55	1,65	1,20	2,85	5,55	5,40	2,85	1,05	1,72	1,50
Mg échangeable me/100 g.	1,04	0,49	0,52	1,27	3,85	3,65	0,16	0,48	0,62	0,54
K " me/100 g.	0,10	tr.	tr.	0,06	0,08	0,08	tr.	tr.	0,04	tr.
Na " me/100 g.	0,07	0,08	tr.	0,10	0,26	0,36	tr.	tr.	tr.	tr.
Humidité Hygrosc. %	0,40	0,70	0,50	1,45	3,64	3,36	0,90	2,05	1,00	1,00
Perte au feu %	2,05	1,45	0,95	2,30	4,45	3,25	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	0,66	0,32	0,08	0,10	0,06	0,02	0,63	0,23	0,17	0,12
Azote total %	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,05	0,03	0,04	0,02
Résidu silice %	90,95	89,95	89,55	80,0	60,75	67,90	nd.	nd.	nd.	nd.
Si O_2 combiné %	3,75	4,30	4,90	8,85	17,90	15,70	"	"	"	"
Fe_2O_3 total %	1,10	1,20	1,0	2,0	3,60	3,20	"	"	"	
Al_2O_3 total %	1,45	2,80	2,70	5,50	10,85	6,75	"	"		
Ca O (T) " %	0,21	0,18	0,11	0,21	0,35	0,35	"			
Mg O (T) " %	tr.	tr.	tr.	0,08	0,21	0,33	"			
K_2 O (T) " %	0,06	0,05	0,03	0,12	0,18	0,18	"			
Na_2O (T) " %	0,19	0,24	0,25	0,19	0,25	0,30	"			
P_2O_5 " %	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	"			
P_2O_5 assim. mg/100 g.; %	11,9	6,4	2,0	1,4	1,0	2,2	6,6	tr.	2,6	tr.

	Série de NANDIKI à Païokou			Série de NADOTI route Mango-Ghana				
Profondeur en cm.	0-10	15-25	30-40	0-10	25-35	35-40	50-60	80-90
pH eau 1 : 1	6,7	5,8	5,7	5,3	5,9	5,9	6,3	7,1
Particules < 0,002 mm %	3,5	5,6	1,9	7,7	3;1	5,8	25,2	47,1
" 0,002-0,02 mm %	13,8	16,3	20,0	23,0	14,2	16,3	21,6	18,7
" 0,02 -0,05 mm %	0	6,5	1,2	1,1	11,8	4,0	16,7	10,2
" 0,05 -0,10 mm %	13,2	23,1	23,6	36,0	25,0	28,5	8,0	6,6
" 0,10 -0,20 mm %	30,3	20,6	16,8	17,5	18,6	17,0	5,7	3,9
" 0,20 -0,50 mm %	38,8	22,9	27,4	12,7	23,1	22,1	10,9	4,9
" 0,50 -1,0 mm %	1,5	4,4	7,5	1,0	3,0	3,4	9,3	2,1
" 1,0 -2,0 mm %	0,9	0,4	0,9	0,3	1,0	2,1	11,0	3,0
" > 2,0 mm %	0	0	0	0	0,8	67,1	75,3	17,4
Capacité d'échange me/100 g.	5,30	3,10	3,50	4,50	1,90	2,30	9,30	23,80
Ca échangeable me/100 g.	3,00	1,05	1,05	1,20	0,75	0,90	4,50	16,25
Mg " me/100 g.	1,34	0,29	0,65	0,48	0,40	0,21	3,87	1,33
K " me/100 g.	0,12	tr.	0,04	0,04	tr.	0,05	0,08	0,05
Na " me/100 g.	0,17	0,12	0,09	0,09	0,08	tr.	0,06	tr.
Humidité Hygrosc. %	0,70	0,15	0,70	0,65	0,20	0,82	1,60	4,05
Perte au feu %	nd.	nd.	nd.	3,05	1,05	1,25	5,75	4,40
Carbone total %	0,65	0,31	0,27	1,40	0,34	0,29	0,19	0,10
Azote total %	0,05	0,03	0,03	0,09	0,05	0,03	0,03	0,02
Résidu silice %	nd.	nd.	nd.	87,9	89,7	91,1	47,4	63,4
SiO_2 combiné %	nd.	nd.	nd.	5,25	5,50	4,0	23,9	13,6
Fe_2O_3 total %	nd.	nd.	nd.	1,2	0,9	1,4	6,2	9,8
Al_2O_3 total %	nd.	nd.	nd.	2,05	1,85	2,15	14,15	8,15
Ca O " (N) %	nd.	nd.	nd.	0,04	0,01	0,01	0,43	0,15
Mg O " (N) %	nd.	nd.	nd.	0,04	0,01	0,05	0,63	0,21
K_2O " (N) %	nd.	nd.	nd.	0,11	0,08	0,06	0,60	0,37
Na_2O " (N) %	nd.	nd.	nd.	0,02	0,02	0,03	0,09	0,05
P_2O_5 " (N) %	nd.	nd.	nd.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
P_2O_5 assim. mg/100 g.	5,3	0,3	tr.	2,4	1,4	0,7	1,3	2,6

	Série de GRAVILLOU 1 Km Nord Nawakassou				Série de Païokou 500 m E. de Païokou				
Profondeur en cm.	0-20	30-40	50-70	110/120	0-10	-20	40-50	100/110/	120/130
pH eau 1 : 1	6,9	6,5	6,9	7,9	5,8	5,6	nd.	7,8	7,7
Particules < 0,002 mm %	1,6	3,7	7,0	16,3	5,4	4,4	nd.	51,1	32,5
" 0,002-0,02 mm %	7,4	7,4	11,5	14,9	10,3	14,4	nd.	13,1	12,1
" 0,02 -0,05 mm %	3,6	5,7	5,2	15,8	35,2	0	nd.	2,9	2,9
" 0,05 -0,10 mm %	56,1	48,9	47,7	27,2	40,8	35,4	4,1	10,4	8,6
" 0,10 -0,20 mm %	20,7	19,5	16,9	7,0	6,6	16,9	3,6	2,9	3,0
" 0,20 -0,50 mm %	8,7	9,7	7,8	4,9	1,3	19,4	23,5	4,4	6,0
" 0,50 -1,0 mm %	1,2	2,6	2,3	4,6	0,2	7,7	28,8	4,7	11,0
" 1,0 -2,0 mm %	0,2	1,9	1,1	6,9	0,1	2,8	12,9	6,1	19,9
" > 2,0 mm %	0	28,6	0	10,6	0	9,4	77,4	9,9	0
Capacité d'échange me/100 g.	2,10	5,90	4,50	7,60	3,50	2,25	nd.	22,00	20,80
Ca échangeable me/100 g.	0,60	1,35	1,95	5,85	0,90	0,45	nd.	16,50	16,05
Mg " me/100 g.	0,09	0,38	0,54	0,84	0,56	0,10	nd.	7,01	6,79
K " me/100 g.	tr.	0,04	0,04	0,08	tr.	tr.	nd.	0,22	0,18
Na " me/100 g.	0,08	0,12	0,36	0,99	0,08	0,07	nd.	0,73	0,78
Humidité Hygrosc. %	1,00	0,60	0,50	2,40	0,51	0,51	1,93	4,36	4,04
Perte au feu %	0,85	1,20	1,45	2,50	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	0,31	0,22	0,25	0,20	0,46	0,16	nd.	0,04	0,06
Azote total %	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	nd.	0,03	0,02
Résidu silice %	93,65	90,50	88,00	74,25	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Si O_2 combiné %	2,75	4,40	5,50	12,30	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Fe_2O_3 total %	0,9	1,50	1,70	2,65	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Al_2O_3 total %	1,40	2,05	2,30	5,50	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Ca O total (N) %	0,04	0,08	0,11	0,38	0,08	0,02	nd.	0,52	0,42
Mg O total (N) %	0,06	0,04	0,21	0,63	0,07	0,04	nd.	1,00	1,08
K_2 O total (N) %	0,08	0,18	0,24	0,50	0,16	0,15	nd.	0,66	0,63
Na_2O total (N) %	0,02	0,03	0,03	0,09	0,01	0,01	nd.	0,06	0,05
P_2O_5 total (N) %	0,01	0,01	0,02	0,04	0,02	0,01	nd.	0,03	0,03
P_2O_5 assim. mg/100 g.	0,3	2,6	2,5	11,8	tr.	tr.	tr.	3,20	9,36
Fe_2O_3 sol. %	0,55	0,71	0,99	1,18	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.

		Série de KOUKOMBOU Route Mango-Mogou						Série de MANIADJOTI Route Ghana-Mango				
Profondeur en cm.		0-10	30-40	90/100	130/140	200	250	0-10	30-40	90/100	150/160	190/200
pH eau 1 : 1	%	6,7	5,8	6,0	5,8	4,9	5,8	6,7	6,7	6,3	6,2	5,0
Particules < 0,002 mm	%	3,3	9,0	9,4	12,8	13,8	14,8	3,5	8,6	28,6	26,3	19,0
" 0,002-0,02 mm	%	4,2	8,0	5,8	5,5	8,1	7,4	3,2	4,3	4,4	7,2	10,7
" 0,02 -0,05 mm	%	0	1,2	6,7	1,8	6,6	3,8	1,3	3,0	1,9	2,2	7,8
" 0,05 -0,10 mm	%	33,3	17,9	15,3	13,6	13,4	16,8	16,7	12,5	9,1	12,3	14,9
" 0,10 -0,20 mm	%	18,1	15,0	17,2	9,7	10,6	9,9	13,4	11,1	5,8	5,3	5,5
" 0,20 -0,50 mm	%	44,6	39,7	35,8	33,6	28,5	25,2	45,0	43,0	28,9	21,5	20,3
" 0,50 -1,0 mm	%	8,3	8,1	7,8	16,6	14,6	13,7	15,0	15,4	17,0	15,8	14,7
" 1,0 -2,0 mm	%	0,9	1,0	1,4	5,1	7,4	7,2	1,5	1,5	3,2	6,3	6,3
" > 2,0 mm		0	0	0	0	10,9	0	0	0,6	0	0,8	4,6
Capacité d'échange	me/100 g.	2,90	1,70	1,70	3,40	3,40	3,30	2,40	2,10	5,00	4,30	3,10
Ca échangeable	me/100 g.	1,35	0,60	0,45	0,90	1,05	1,05	1,50	0,90	2,10	1,80	0,60
Mg "	me/100 g.	0,71	0,48	0,48	1,08	0,82	0,89	0,38	0,62	1,09	0,92	0,74
K "	me/100 g.	tr.	tr.	tr.	0,05	tr.	tr.	tr.	tr.	0,04	tr.	0,04
Na "	me/100 g.	0,08	tr.	0,07	0,09	0,08	0,09	0,07	0,07	tr.	tr.	2,38
Humidité Hygrosc.	%	0,46	0,06	0,56	1,30	1,03	1,07	0,36	0,54	1,08	3,05	1,51
Perte au feu	%	nd.	nd.	0,90	2,30	2,40	1,80	1,10	1,30	3,95	3,60	3,00
Carbone total	%	0,41	0,09	0,06	0,06	0,56	0,03	0,37	0,14	0,13	0,08	0,08
Azote total	%	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Résidu silice	%	nd.	nd.	89,00	80,05	82,05	83,25	93,30	91,00	69,70	71,10	75,95
Si O_2 combiné	%	nd.	nd.	6,20	9,00	6,90	7,45	2,25	3,20	11,95	11,10	8,80
Fe_2O_3 total	%	nd.	nd.	1,00	4,30	3,50	2,70	1,10	1,40	3,30	3,30	4,50
Al_2O_3 total	%	nd.	nd.	2,15	4,50	3,95	4,35	0,90	2,50	9,90	9,70	6,90
Ca O total (N)	%	0,05	0,01	0,01	0,02	0,04	0,04	0,06	0,04	0,08	0,08	0,01
Mg O total (N)	%	0,03	0,03	0,01	0,05	0,08	0,04	0,02	0,03	0,11	0,11	0,05
K_2 O total (N)	%	0,07	0,10	0,11	0,17	0,13	0,16	0,08	0,13	0,36	0,32	0,18
Na_2O total (N)	%	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
P_2O_5 " (N)	%	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
P_2O_5 assim. mg/100 g.		4,3	1,5	0,8	3,1	tr.	3,2	0,48	tr.	tr.	1,28	tr.

	Série de SADORI Route Mogou 3,3 Km de Mango							Série de TIEKOU Rte Mogou 10 Km Mango.				
Profondeur en cm.	0-10	30-40	50-60	80-90	120/130	150/160	190/200	0-10	10-20	30-40	60-70	80-90
pH eau 1 : 1	6,5	6,3	6,4	5,8	5,7	6,2	6,3	7,2	6,3	5,7	5,5	nd.
Particules < 0,002 mm %	5,6	6,8	10,4	34,7	35,5	31,8	29,1	4,2	6,1	17,5	26,6	nd.
" 0,002-0,02 mm %	5,1	6,2	15,7	11,0	10,7	11,9	9,4	6,0	6,7	8,4	8,4	nd.
" 0,02 -0,05 mm %	5,0	24,9	0	3,4	13,2	11,0	8,9	5,3	0	0	0	nd.
" 0,05 -0,10 mm %	52,0	29,2	52,0	32,3	24,0	27,6	27,5	18,8	23,6	18,5	16,1	nd.
" 0,10 -0,20 mm %	13,3	11,4	13,5	6,9	6,7	6,4	6,0	12,1	11,6	8,7	5,5	nd.
" 0,20 -0,50 mm %	11,0	9,0	12,0	5,0	4,4	4,4	5,5	37,6	36,5	32,9	21,5	nd.
" 0,50 -1,0 mm %	4,5	2,9	5,2	2,0	2,0	2,3	4,7	12,6	13,2	12,4	14,6	nd.
" 1,0 -2,0 mm %	2,7	0,8	2,9	0,7	1,0	1,6	6,8	2,9	3,6	2,7	7,6	nd.
" > 2,0 mm %	6,4	5,7	0	0	0	1,0	78,0	0	0	0	2,7	88,6
Capacité d'échange me/100 g.	4,30	3,70	3,60	8,30	8,10	7,70	tr.	3,70	3,00	4,40	5,00	nd.
Ca échangeable me/100 g.	1,95	1,80	1,65	4,65	4,65	4,20	tr.	1,95	1,05	1,50	1,80	nd.
Mg échangeable me/100 g.	0,91	0,60	0,69	0,75	0,90	1,06	tr.	0,56	0,46	0,71	0,72	nd.
K " me/100 g.	0,09	0,07	0,05	0,08	0,06	0,06	tr.	0,04	tr.	tr.	0,06	nd.
Na " me/100 g.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,08	0,12	tr.	0,07	tr.	0,09	0,10	nd.
Humidité Hygrosc. %	0,81	1,80	1,49	3,04	2,50	3,00	2,20	0,50	1,00	1,55	1,65	nd.
Perte au feu %	1,80	1,55	1,50	4,55	4,70	4,15	4,70	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	0,56	0,28	0,13	0,12	0,11	0,09	0,10	0,44	0,39	0,23	0,18	nd.
Azote total %	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	nd.
Résidu silice %	89,80	89,05	87,50	64,30	62,70	66,45	62,20	nd.	nd.	nd.	nd.	77,01
Si O_2 combiné %	3,20	3,70	4,95	14,85	15,80	13,95	14,35	nd.	nd.	nd.	nd.	8,80
Fe_2O_3 total %	1,90	2,40	2,00	4,05	4,20	3,90	6,60	nd.	nd.	nd.	nd.	6,75
Al_2O_3 total %	2,50	2,55	3,00	10,30	10,85	9,55	10,20	nd.	nd.	nd.	nd.	6,38
Ca O total (N) %	0,10	0,07	0,04	0,13	0,14	0,13	0,15	0,07	0,04	0,05	0,09	0,08
Mg O total (N) %	0,05	0,06	0,07	0,17	0,18	0,16	0,21	0,04	0,03	0,08	0,10	0,05
K_2 O total (N) %	0,14	0,15	0,18	0,44	0,43	0,36	0,37	0,09	0,11	0,23	0,31	0,08
Na_2O total (N) %	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09
P_2O_5 total (N) %	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,11
P_2O_5 assim. mg/100 g.	6,6	5,2	5,0	8,9	1,3	tr.	tr.	2,88	tr.	tr.	tr.	nd.

	Série de MANIAN Route Mango-Ghana				Série de MANIAN 6 Km Nord-Mango				
Profondeur en cm.	0-10	30-40	50-60	80-90	0-20	-35	-60	-100	-120
pH eau 1 : 1	6,6	5,6	5,4	5,5	6,5	6,1	6,1	6,3	6,5
Particules < 0,002 mm %	4,7	7,5	18,9	20,6	3,4	14,8	15,8	17,1	13,9
" 0,002-0,02 mm %	11,0	10,8	11,6	10,9	4,4	9,0	9,4	10,0	10,6
" 0,02 -0,05 mm %	0	0	0,6	10,8	6,7	3,8	0,5	8,7	8,3
" 0,05 -0,10 mm %	23,4	20,5	15,2	7,6	16,0	14,4	13,1	9,0	9,8
" 0,10 -0,20 mm %	14,9	11,8	7,8	5,7	11,3	8,6	9,2	6,7	5,7
" 0,20 -0,50 mm %	34,3	35,8	30,9	23,9	43,3	37,6	36,8	31,8	25,8
" 0,50 -1,00 mm %	11,1	13,4	12,9	16,2	13,0	10,3	12,4	13,3	18,6
" 1,0 -2,00 mm %	1,0	1,2	1,5	3,3	1,3	0,8	1,2	2,1	6,0
" > 2,00 mm %	0,9	0,5	0	0	0	0	0	0	85,9
Capacité d'échange me/100 g.	3,00	2,30	4,20	4,70	2,20	3,40	3,85	3,90	3,85
Ca échangeable me/100 g.	1,50	0,60	0,75	1,20	0,90	1,20	1,20	1,50	1,20
Mg " me/100 g.	0,34	0,62	0,78	0,72	0,20	0,16	0,39	0,44	0,44
K " me/100 g.	0,05	0,04	0,04	0,04	tr.	tr.	tr.	0,05	0,04
Na " me/100 g.	0,07	0,29	0,07	0,07	tr.	0,07	tr.	tr.	tr.
Humidité Hygrosc. %	0,50	0,70	1,45	0,96	0,55	0,70	1,00	1,30	1,50
Perte au feu %	4,95	1,25	2,30	3,70	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	0,71	0,27	0,15	0,17	0,37	0,18	0,11	0,10	0,16
Azote total %	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
Résidu silice %	75,65	90,05	79,25	72,20	94,88	85,16	84,06	81,45	78,99
Si O_2 combiné %	9,05	4,20	9,35	13,35	2,67	6,25	7,12	7,92	7,58
Fe_2O_3 total %	2,10	1,10	1,70	2,90	0,95	1,80	nd.	2,50	4,75
Al_2O_3 total %	7,15	2,05	6,10	7,15	0,64	2,81	nd.	3,98	4,92
Ca O total (N) %	0,19	0,01	0,04	0,05	0,04	0,05	nd.	0,04	0,08
Mg O total (N) %	0,09	0,04	0,06	0,11	nd.	nd.	nd.	nd.	0,07
K_2 O total (N) %	0,04	0,07	0,13	0,26	0,02	0,05	nd.	0,06	0,04
Na_2O total (N) %	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,04	nd.	0,05	0,05
P_2O_5 total (N) %	0,04	0,01	0,01	0,12	0,12	0,15	nd.	0,18	0,29
P_2O_5 assim. me/100 g.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,1	tr.	1,6	tr.	3,2
Fe_2O_3 sol. %	nd.	nd.	nd.	nd.	0,79	0,99	0,95	1,46	3,56

	Série de PADORI 3 Km N-O Mogou				Série de NABOUAKOU Route Païokou					Série de DOUVO 2 Km Sud Mango					
Profondeur en cm.	0-10	20-30	35-45	50-60	0-10	30-40	100	160	210	0-10	30-40	-50	60-70	90-100	140/150
pH eau 1 : 1	7,6	6,6	6,5	6,4	5,9	5,3	5,8	5,2	4,6	6,3	7,5	7,6	8,7	8,4	8,2
Particules < 0,002 mm %	8,7	15,3	17,8	20,7	1,4	4,5	3,5	22,5	49,8	2,2	2,0	7,7	13,6	28,3	30,1
" 0,002-0,02 mm %	11,3	15,8	18,4	23,3	2,7	0,8	1,2	3,6	8,4	4,1	3;4	5,4	5,5	7,2	8,9
" 0,02 -0,05 mm %	2,0	0	7,6	8,8	6,1	0,7	2,5	4,5	0	23,9	29,4	22,0	2,1	3,6	0
" 0,05 -0,10 mm %	36,4	36,5	24,2	17,7	18,1	7,3	5,0	11,7	6,9	21,0	20,0	21,1	52,6	36,6	37,9
" 0,10 -0,20 mm %	14,5	11,7	10,0	7,7	15,3	8,0	4,6	20,8	2,4	18,7	16,1	17,5	13,6	9,5	7,9
" 0,20 -0,50 mm %	11,2	9,1	8,0	6,8	41,8	49,0	52,4	34,1	12,5	22,8	21,1	19,2	8,7	7,2	4,9
" 0,50 -1,00 mm %	7,4	6,4	5,4	5,3	12,9	24,6	23,7	1,0	8,4	6,7	7,2	6,5	2,7	3,9	2,8
" 1,00 -2,00 mm %	7,3	7,7	7,1	8,5	1,6	4,8	6,9	0,1	3,9	0,6	0,7	0,6	1,2	3,7	10,1
" > 2,00 mm %	2,5	5,9	12,8	60,6	0	0	2,0	0	2,7	0	0	0	3,1	1,0	2,8
Capacité d'échange me/100 g.	5,85	6,60	6,70	7,50	1,10	1,25	1,10	4,75	15,80	2,00	1,70	3,50	4,90	11,70	15,95
Ca échangeable me/100 g.	4,35	4,20	4,50	6,15	0,30	0,15	0,30	1,65	6,15	1,20	1,05	1,95	2,70	5,55	7,65
Mg " me/100 g.	0,69	0,78	0,92	0,37	0,29	0,49	0,38	1,16	6,67	0,34	0,38	0,34	0,41	2,19	2,65
K " me/100 g.	0,18	0,07	0,06	0,11	tr.	tr.	tr.	0,13	0,16	tr.	tr.	tr.	0,05	0,08	0,09
Na " me/100 g.	0,22	0,18	0,12	0,17	0,07	0,36	tr.	0,19	0,26	0,09	0,12	0,95	1,71	2,07	2,47
Humidité Hygrosc. %	1,15	2,55	1,50	1,20	0,09	0,32	0,18	1,67	3,87	0,23	0,14	0,84	1,31	2,75	3,14
Carbone total %	1,00	0,69	0,54	0,50	0,22	0,17	0,05	0,32	0,03	0,31	0,05	0,10	0,07	0,08	0,03
Azote total %	0,07	0,06	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
Ca O total (N) %	0,15	0,12	0,11	0,19	0,01	0,01	0,01	0,06	0,04	0,01	0,01	0,03	0,07	0,14	0,19
Mg O total (N) %	0,12	0,15	0,17	0,19	0,01	0,03	0,02	0,12	0,37	0,04	0,01	0,05	0,10	0,21	0,35
K_2 O total (N) %	0,18	0,22	0,25	0,26	0,05	0,06	0,07	0,30	0,69	0,11	0,05	0,13	0,29	0,42	0,44
Na_2O total (N) %	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,11	0,16	0,17
P_2O_5 total (N) %	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0	0,01	0	0,01	0,01
P_2O_5 assim. mg/100 g.	4,9	2,6	3,0	4,0	tr.	tr.	tr.	1,52	tr.	0,1	1,4	0,1	tr.	tr.	tr.

		Série de NAMENI 1 Km Nord Nawakassou					Série de NAMENI Rte Mogou 2 Km de Mango				
Profondeur en cm.		0-30	40-50	100/120	150/160	180/200	0-10	30-40	60-70	90/100	130/140
pH eau 1 : 1		6,9	5,7	5,8	6,8	5,7	5,5	5,5	5,9	6,7	6,7
Particules < 0,002 mm	%	8,9	28,4	29,7	17,2	20,9	12,3	19,7	13,5	9,6	27,9
" 0,002-0,02 mm	%	23,0	35,4	28,6	12,6	30,1	17,4	15,3	8,2	36,0	15,2
" 0,02 -0,05 mm	%	22,0	11,1	17,0	11,5	26,5	19,2	19,2	21,0	1,8	19,7
" 0,05 -0,10 mm	%	32,0	20,1	19,0	8,2	8,3	37,8	35,2	46,9	39,2	31,5
" 0,10 -0,20 mm	%	8,6	2,8	2,3	6,6	2,8	9,7	7,3	7,5	11,7	1,6
" 0,20 -0,50 mm	%	4,1	1,8	1,9	17,0	3,9	1,0	1,0	0,4	0,8	0,5
" 0,50 -1,0 mm	%	0,9	0,6	1,0	13,2	3,5	0,1	0,5	0,1	0,1	0,3
" 1,0 -2,0 mm	%	0,6	0	0,6	13,9	4,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
" > 2,0 mm	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.		4,8	8,4	8,3	4,15	7,7	7,00	11,10	7,50	5,6	12,10
Ca échangeable me/100 g.		3,0	2,7	3,52	1,8	3,0	2,70	5,10	6,90	2,85	7,65
Mg " me/100 g.		1,14	1,5	1,79	0,55	2,05	1,06	2,41	2,11	1,38	1,32
K " me/100 g.		0,06	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	tr.	0,10
Na " me/100 g.		0,09	0,08	0,08	0	0,20	0,12	0,11	0,18	0,26	1,41
Humidité Hygrosc.	%	0,65	3,90	1,30	2,30	3,0	2,50	1,69	2,37	0,66	3,15
Perte au feu	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	3,10	3,75	2,45	1,95	4,25
Carbone total	%	0,75	0,22	0,11	0,08	0,75	0,70	0,34	0,14	0,08	0,10
Azote total	%	0,06	0,04	0,04	0,02	0,06	0,05	0,03	0,01	0,01	0,03
Résidu silice	%	89,2	71,05	68,8	68,7	89,2	80,0	70,65	75,95	81,05	63,55
Si O_2 combiné	%	4,0	11,6	13,1	9,2	5,1	8,05	12,85	10,90	8,50	17,30
Fe_2O_3 total	%	1,65	4,3	4,5	10,4	1,7	2,30	3,60	2,70	2,50	4,10
Al_2O_3 total	%	2,14	6,96	7,3	7,96	1,8	5,60	8,05	6,50	4,95	8,40
Ca O total (N)	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,14	0,19	0,16	0,17	0,21
Mg O total (N)	%	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	0,18	0,31	0,22	0,22	0,34
K_2 O total (N)	%	nd.	nd.	nd.	nd.		0,14	0,19	0,14	0,13	0,25
Na_2O total (N)	%	nd.	nd.	nd.			0,02	0,02	0,02	0,03	0,09
P_2O_5 total (N)	%	nd.					0,04	0,01	0,02	0,02	0,02
P_2O_5 assim. mg/100 g.		1,52	0,48	0,24	0,32	tr.	2,0	tr.	tr.	tr.	tr.
Fe_2O_3 sol.	%	0,99	2,61	2,70	4,47	0,95	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.

	Série de TANDJOUARE 25 Km Nord Mango.						Série de BAOULE 500 m au SE de l'Oti				Série de NAMIELE Km 10 Rte Mango-Kandé				
Profondeur en cm.	0-10	20-30	45-60	70-80	100/120	150/170	10	30	50	120	0-10	20-30	60-70	120	140
pH eau 1 : 1	4,8	5,5	5,7	5,3	4,8	4,9	5,70	6,15	6,45	7,90	5,3	5,1	6,2	5,8	7,8
Particules < 0,002 mm %	19,5	20,3	11,7	8,6	10,2	18,2	18,5	6,5	24,3	29,0	30,0	32,0	17,2	34,7	31,8
" 0,002-0,02 mm %	10,2	11,4	12,0	11,8	8,3	8,7	21,4	12,4	14,2	10,9	57,5	49,3	38,1	18,5	18,3
" 0,02 -0,05 mm %	3,8	13,2	9,6	13,8	10,1	12,2	0	0	4,3	18,7	2,4	0	0	0,7	5,4
" 0,05 -0,10 mm %	31,8	23,8	33,0	32,6	28,5	27,6	3,8	13,6	10,4	30,6	1,5	3,4	10,6	10,6	20,9
" 0,10 -0,20 mm %	24,7	19,0	18,9	21,0	30,8	18,9	52,8	53,5	39,6	1,5	5,2	12,4	7,8	8,0	5,5
" 0,20 -0,50 mm %	8,0	7,4	8,8	8,3	10,8	10,6	11,2	14,6	1,0	1,6	1,1	7,4	15,7	15,4	5,8
" 0,50 -1,0 mm %	0,2	1,0	1,7	1,2	0,4	0,6	3,7	0,2	2,1	2,2	0,0	0,01	9,0	5,8	4,4
" 1,0 -2,0 mm %	0,3	2,1	3,1	1,7	0	0,3	1,5	0,2	1,8	2,7	0	0	1,8	1,5	3,7
" > 2,0 mm %	0	2,8	2,7	1,8	0	0	0	1,9	19,0	0	0	0	0	10,0	2,5
Capacité d'échange me/100 g.	6,20	5,20	4,00	3,35	3,10	8,90	4,40	3,60	9,90	13,05	13,30	12,80	6,80	15,80	18,00
Ca échangeable me/100 g.	1,50	1,35	0,90	0,75	0,30	2,55	1,50	1,05	3,15	6,45	3,45	3,45	3,45	8,70	12,90
Mg " me/100 g.	1,31	0,99	0,68	0,99	0,83	3,94	nd.	0,86	1,86	3,48	1,53	2,35	1,42	2,50	4,86
K " me/100 g.	0,14	0,07	0,05	0,04	tr.	0,09	0,06	tr.	0,10	0,17	0,15	0,09	0,05	0,06	0,11
Na " me/100 g.	0,12	0,10	0,11	0,16	0,15	0,68	0,08	0,18	1,93	2,93	0,20	0,49	0,53	1,17	1,71
Humidité Hygrosc. %	1,45	1,75	1,20	0,95	0,85	2,85	0,81	0,62	2,32	2,75	2,27	2,62	2,29	4,77	4,49
Perte au feu %	3,50	2,95	2,80	1,65	1,50	2,45	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	0,73	0,23	0,16	0,07	0,06	0,03	0,95	0,17	0,49	0,09	1,52	0,56	0,11	0,13	0,05
Azote total %	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,06	0,06	0,06	0,04	0,11	0,07	0,04	0,04	0,02
Ca O total (N) %	0,10	0,07	0,04	0,01	0,01	0,14	0,06	0,06	0,09	0,18	0,13	0,13	0,11	0,22	0,39
Mg O total (N) %	0,20	0,21	0,11	0,11	0,35	0,23	0,14	0,07	0,19	0,31	0,33	0,31	0,17	0,36	0,76
K_2 O total (N) %	0,39	0,39	0,26	0,21	0,20	0,33	0,29	0,15	0,30	0,42	0,39	0,76	0,42	0,65	0,45
Na_2O total (N) %	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,05	0,01	0,01	0,08	0,11	0,02	0,04	0,03	0,06	0,08
P_2O_5 total (N) %	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03
P_2O_5 assim. mg/100 g.	0,8	tr.	tr.	0	0,5	tr.	tr.	tr.	tr.	1,52	1,44	tr.	tr.	tr.	13,44

	Série de DIADONI Sud Païokou				Série de SANGBANA Km 4 Rte Mango-Kandé			
Profondeur en cm.	0-10	30-40	50-60	100	0-10	40-50	80-90	150
pH eau 1 : 1	5,9	6,1	6,6	7,0	5,85	6,05	7,70	7,90
Particules < 0,002 mm %	3,3	32,2	38,2	49,0	2,5	22,7	23,4	32,3
" 0,002-0,02 mm %	29,7	32,5	33,5	27,3	21,7	21,4	20,8	12,4
" 0,02 -0,05 mm %	0	2,4	1,0	0	3,9	0	0	10,7
" 0,05 -0,10 mm %	16,7	11,4	9,1	8,7	21,9	13,3	39,7	28,5
" 0,10 -0,20 mm %	18,8	16,1	10,8	9,3	35,8	31,3	9,8	9,0
" 0,20 -0,50 mm %	31,4	2,3	1,7	1,4	11,9	4,7	4,0	6,8
" 0,50 -1,0 mm %	1,0	1,4	1,0	0,7	1,2	2,8	1,4	4,4
" 1,0 -2,0 mm %	0,2	0,8	0,7	0,3	0,4	3,7	0,9	2,4
" > 2,0 mm %	0	0	0	0	0	4,0	4,0	0,6
Capacité d'échange me/100 g.	2,20	13,60	16,90	20,60	2,30	11,30	12,70	15,30
Ca échangeable me/100 g.	0,52	7,05	10,05	2,30	0,45	7,80	22,05	14,25
Mg " me/100 g.	0,08	2,82	3,77	1,51	0,12	1,64	1,82	2,17
K " me/100 g.	0,05	0,12	0,12	0,13	tr.	0,11	0,10	0,10
Na " me/100 g.	0,08	0,79	1,04	1,32	0,07	0,21	0,08	0,18
Humidité Hygrosc. %	0,50	3,92	3,99	4,63	0,45	2,61	2,31	3,54
Perte au feu %	1,30	4,50	4,95	5,65	nd.	nd.	nd.	nd.
Carbone total %	0,43	0,21	0,10	0,03	0,45	0,24	0,08	0,02
Azote total %	0,05	0,04	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,01
Résidu silice %	92,75	59,90	57,35	49,40	nd.	nd.	nd.	nd.
Si O_2 combiné %	3,25	20,25	19,40	22,75	nd.	nd.	nd.	nd.
Fe_2O_3 total %	0,75	3,35	3,35	4,75	nd.	nd.	nd.	nd.
Al_2O_3 total %	1,50	9,40	11,95	13,10	nd.	nd.	nd.	nd.
Ca O total (N) %	0,02	0,21	0,28	0,33	0,04	0,24	0,76	0,40
Mg O total (N) %	0,04	0,31	0,36	0,47	0,03	0,27	0,35	0,36
K_2 O total (N) %	0,11	0,56	0,61	0,76	0,09	0,37	0,40	0,49
Na_2O total (N) %	0,01	0,04	0,06	0,07	0	0,02	0,02	0,03
P_2O_5 total (N) %	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,01	0,01
P_2O_5 assim. mg/100 g.	tr.	tr.	tr.	0,8	tr.	tr.	tr.	tr.

		Série de KOUMANDOUTI près Sadori					Série de KOUMANDOUTI route de Païokou					Série de BOUKOU près de Koumangou			
Profondeur en cm.		0-10	20-30	50-60	100/110	150	0-5	20-30	40-50	80-90	130	0-10	15-25	50-60	100
pH eau 1 : 1		6,5	6,9	5,9	7,6	6,6	6,2	6,3	6,4	6,4	8,0	4,8	5,1	5,5	6,4
Particules < 0,002 mm	%	6,0	4,6	19,9	39,5	34,2	2,6	1,5	3,3	22,1	21,7	32,1	29,5	27,2	18,1
" 0,002-0,02 mm	%	18,2	17,4	14,3	19,2	26,2	10,1	4,4	6,3	7,8	10,3	18,4	17,7	31,7	25,0
" 0,02 -0,05 mm	%	3,6	32;9	31,2	8,3	0,2	4,8	0,9	1,4	1,7	0,2	8,5	16,8	18,4	10,8
" 0,05 -0,10 mm	%	10,5	27,6	13,7	14,3	25,2	30,7	14,3	11,8	7,8	17,9	20,4	23,2	12,3	25,3
" 0,10 -0,20 mm	%	45,8	8,8	3,4	4,9	3,2	13,9	10,2	8,7	4,9	7,8	12,8	8,6	4,3	3,3
" 0,20 -0,50 mm	%	10,2	8,3	4,0	3,8	3,2	27,7	41,2	39,7	26,3	25,0	1,8	0,8	1,8	2,4
" 0,50 -1,0 mm	%	3,9	6,9	2,6	2,3	1,6	8,9	23,8	24,2	22,6	11,9	0,4	0,1	0,9	1,4
" 1,0 -2,0 mm	%	0,8	2,5	2,0	1,3	0,7	1,0	3,6	4,4	4,5	2,5	0,1	0,1	0,2	0,4
" > 2,0 mm	%	0	0	1,8	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.		4,15	2,15	16,50	16,20	17,50	1,80	0,70	0,80	9,90	12,60	18,80	13,15	12,50	14,10
Ca échangeable me/100 g.		1,65	1,05	11,10	13,05	14,70	0,60	0,30	0,30	7,05	13,05	7,20	4,35	4,05	7,05
Mg " me/100 g.		0,33	0,06	1,72	2,13	1,33	0,91	0,32	0,55	0,48	0,21	2,35	2,75	2,15	4,66
K " me/100 g.		0,10	tr.	0,11	0,10	0,08	0,06	tr.	tr.	0,07	0,06	0,12	0,04	0,04	0,04
Na " me/100 g.		0,20	0,08	0,69	0,92	0,88	0,07	0,08	tr.	0,20	0,41	0,21	0,09	0,07	tr.
Humidité Hygrosc.	%	0,96	1,00	8,38	6,37	5,45	0,25	0,05	0,20	2,25	2,70	5,45	3,20	3,20	3,30
Carbone total	%	0,52	0,10	0,13	0,09	0,02	0,50	0,03	0,02	0,09	0,02	1,98	0,45	0,35	0,28
Azote total	%	0,05	0,02	0,03	0,02	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,14	0,05	0,05	0,04
Ca O total (N)	%	0,05	0,01	0,33	nd.	0,40	0,02	0,01	0,01	0,35	0,21	0,18	0,22	0,20	0,31
Mg O total (N)	%	0,06	0,05	0,35	nd.	0,40	0,01	0,01	0,01	0,28	0,23	0,30	0,30	0,31	0,43
K_2 O total (N)	%	0,18	0,08	0,55	nd.	0,36	0,03	0,01	0,01	0,17	0,17	0,70	0,32	0,46	0,35
Na_2O total (N)	%	0,03	0,02	0,06	nd.	0,07	0,02	0,02	0,01	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05	0,07
P_2O_5 total (N)	%	0,01	0,01	0,01	nd.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02	0,02	0,03
P_2O_5 assim. mg/100 g.		0,7	tr.	0,6	0,1	0,4	2,4	0,1	0,1	1,6	0,3	0,6	0,1	2,2	0,5

		Série de la KOUMANGOU près de Koumangou					Série de l'OTI 4 Km N.E. Tchenaga							
Profondeur en cm.		0-10	30-40	60-70	100	130	0-7	15-30	30-40	50-100	-130	-160	-200	-250
pH eau 1 : 1		5,4	6,0	5,8	6,4	6,4	6,2	5,9	6,1	6,6	6,4	5,4	5,0	5,2
Particules < 0,002 mm	%	10,2	9,2	15,7	18,0	7,3	3,0	1,4	2,2	2,2	0,7	3,2	4,8	20,8
" 0,002-0,02 mm	%	11,6	14,5	14,4	21,2	5,5	3,0	6,8	1,0	0,4	2,3	4,6	7,6	39,1
" 0,02 -0,05 mm	%	19,4	14,7	24,8	8,9	10,6	3,8	0	2,2	0,5	0,4	4,3	1,6	5,0
" 0,05 -0,10 mm	%	24,4	33,6	34,4	32,5	23,3	15,5	16,8	16,5	6,8	3,8	7,7	19,3	21,6
" 0,10 -0,20 mm	%	7,5	16,8	7,6	15,5	38,0	60,4	61,3	63,0	70,4	58,2	52,6	58,2	11,2
" 0,20 -0,50 mm	%	9,9	8,9	2,4	1,4	14,3	13,6	14,4	14,9	19,3	34,3	27,1	7,7	0,9
" 0,50 -1,0 mm	%	7,4	0,8	0,2	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
" 1,0 -2,0 mm	%	8,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
" > 2,0 mm	%	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capacité d'échange me/100 g.		6,00	5,90	7,20	8,85	4,70	5,10	1,50	1,70	1,80	1,50	1,70	2,60	8,90
Ca échangeable me/100 g.		1,65	2,55	3,45	4,20	1,05	2,25	0,60	0,45	0,45	0,30	0,15	0,15	1,95
Mg " me/100 g.		1,03	1,77	1,90	2,02	0,71	0,61	0,17	0,37	0,30	0,26	0,46	0,30	1,87
K " me/100 g.		0,11	tr.	tr.	0,05	tr.	0,05	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,04
Na " me/100 g.		0,21	0,20	0,10	0,24	0,14	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,12
Humidité Hygrosc.	%	1,15	1,30	1,60	2,35	0,55	0,70	0,50	0,20	0,35	0,40	0,45	0,75	2,20
Perte au feu	%	4,95	2,35	2,95	3,45	1,45	2,10	0,60	0,50	0,50	0,40	0,75	0,85	3,40
Carbone total	%	0,91	0,26	0,20	0,26	0,07	1,05	0,13	0,08	0,04	0,02	0,06	0,06	0,35
Azote total	%	0,07	0,03	0,03	0,03	0,01	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04
Ca O total (N)	%	0,05	0,19	0,20	0,26	0,17	0,09	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,06
Mg O total (N)	%	0,10	0,19	0,24	0,27	0,15	0,08	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,17
K_2 O total (N)	%	0,19	0,28	0,36	0,41	0,22	0,11	0,09	0,09	0,09	0,07	0,10	0,20	0,32
Na_2O total (N)	%	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03	0,03
P_2O_5 total (N)	%	0,08	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
P_2O_5 assim.	%	4,1	2,4	4,1	tr.	0,2	1,1	1,0	tr.	1,4	tr.	0,1	tr.	tr.

ANNEXE IV

GLOSSAIRE DE CERTAINES EXPRESSIONS UTILISÉES EN PÉDOLOGIE

N.B. Un certain nombre des définitions sont extraites du Dictionnaire des Sols (Plaisance G. et Cailleux A., Paris 1958).

Agrégat : agglomérat de sol de conditions de formation et de stabilité définies.

Allochtone : formé dans un lieu différent du site actuel.

Alluvion : matériau déposé, après transport, par des eaux de mer, de rivière ou de lac.

Argile : a) constituant du sol ayant un diamètre inférieur à 0,002 mm.
b) classe texturale pour un sol qui contient plus de 40 % d'argile. Ce sol à l'état humide est très adhérent, très cohérent et très plastique.
c) ensemble de minéraux se présentant dans les sols sous une forme aplatie et extrêmement divisée et possédant à des degrés divers certaines propriétés physiques et physico-chimiques communes : plasticité, affinité pour l'eau, adsorption et échange d'ions, possibilité de se maintenir en dispersion, etc.

Association de sols : unité cartographique complexe constituée par des sols qui se retrouvent fréquemment juxtaposés, géographiquement et sans raison apparente. On utilise aussi dans le même sens : "juxtaposition de sols".

Autochtone : originaire du lieu même, formé sur place.

Bases échangeables : cations adsorbés sur les colloïdes d'un sol et susceptibles de s'y remplacer entre eux ou avec les ions H. Les plus habituellement envisagés sont Ca, Mg, K, Na. Les bases échangeables paraissent être facilement utilisées par les plantes.

Capacité d'échange : mesure dans laquelle un colloïde a la possibilité d'adsorber et de libérer des ions échangeables ; calculée en milliéquivalents d'ions pour 100 grammes de sol.

Carapace : couche dure, cimentée, qui s'effrite assez facilement.

"Catena" : mot latin fréquemment utilisé en pédologie. Ici, il désigne une suite de sols formés sur matériau originel analogue sur une même ligne de pente et dont le profil varie, par suite des différences dans leur position topographique et dans leur régime d'humidité.

Colluvion : matériau généralement assez fin et hétérogène entrainé par l'eau le long d'une pente.

Consistance : propriété par laquelle le sol se maintient dans une forme donnée ; résiste à la déformation ; résulte des propriétés de cohésion et d'adhésion des éléments du sol.

Cuirasse : horizon dur, cimenté, très difficile à briser ; ne peut se fragmenter qu'à coups de marteau, de pic, d'explosifs.

Erodabilité : susceptibilité du sol vis à vis de l'érosion.

Glacis : surface de terrain en pente douce.

Gley : ensemble de phénomènes résultant de l'engorgement total d'un horizon ou d'une partie d'un horizon de sol par l'eau. Le matériau ainsi transformé est caractérisé par la prédominance des teintes dues à la présence de composés métalliques (fer, manganèse, etc.) réduits : gris-bleuté, verdâtres, etc.

Granulométrie : mesure de la dimension des particules qui constituent le sol.

Horizon : couche de sol, à peu près parallèle à la surface, et de composition relativement constante dans sa masse.

Lessivage : migration d'éléments en solution, pseudo-solution, ou suspension colloïdale, dans les interstices du sol.

Limon : a) particules élémentaires du sol, d'un diamètre variant entre 0,002 - 0,02 mm dans le système international et entre 0,002 - 0,05 mm dans le système USDA.
b) ce terme est aussi utilisé concurremment avec le mot suivant pour désigner un matériau de composition équilibrée en argile, limon (au sens granulométrique) et sable.

"Loam" : mot anglais utilisé pour désigner une masse de sol comprenant des fractions équilibrées des éléments des classes de sable, de limon et de l'argile.

Nappe phréatique : masse d'eau saturante, remplissant tous les interstices du matériau (sol ou roche).

Pédiment : surface d'érosion faiblement inclinée, au pied d'une montagne, portant par places quelques placages de sédiments discontinus.

Pédogenèse : ensemble des processus qui provoquent la formation d'un sol à partir de sa roche-mère.

Pendage : inclinaison des couches géologiques.

Pénéplaine : ancienne surface d'érosion à peu près plane.

Plastique : se dit du sol qui peut être modelé et déformé sans rupture.

Régime d'humidité : bilan de l'eau dans le sol ; quantités d'eau échangées entre le sol et l'air d'une part, et le sous-sol d'autre part.

Structure : mode d'assemblage des éléments constitutifs du sol donnant naissance aux agrégats.

Talweg : ensemble des points les plus bas d'une vallée.

Taux de saturation : rapport de la somme des bases échangeables à la capacité d'échange.

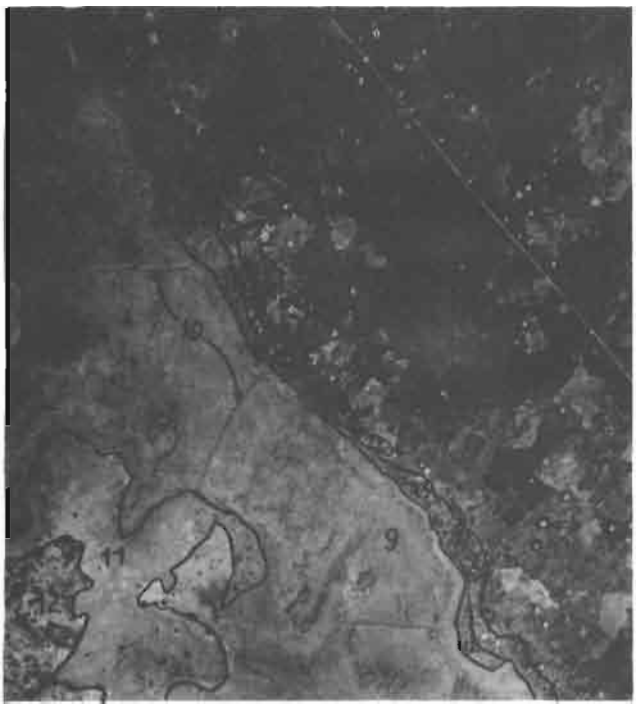


Photo 1

Exemple d'interprétation de photographie aérienne

1. Route. 2. Piste pédestre. 3. Champ en culture. 4. Champ en jachère. 5. Palmiers à huile. 6. Baobabs. 7. Manguiers. 8. Cocoteraie. 9. Végétation flottante. 10. Chemin sur végétation flottante. 11. Sols de marécage inondé pendant plusieurs mois. 12. Sols très humides, inondés pendant quelques semaines ou quelques mois. 13. Colluvion de transition entre le plateau de terre rouge et le cours d'eau. 14. Plateau de terre rouge.

Vallonnements sur le plateau de "terre de barre"

Photo 3

Exploitation de la couche phosphatée sous les "terres de barre" près HAHOTOE

Photo 4

Dépression inondée. Sol de la série YOVOR (les cocotiers ne résistent pas à l'inondation)

Photo 5

Roniers et récolte pauvre de maïs sur les sols de la série EKO

Photo 6

Sols de la série de KPESSOU reboisés en teck, à remarquer la cuirasse exposée à l'avant plan

Photo 7

Erosion ravinante dans les sols sableux, série EKO

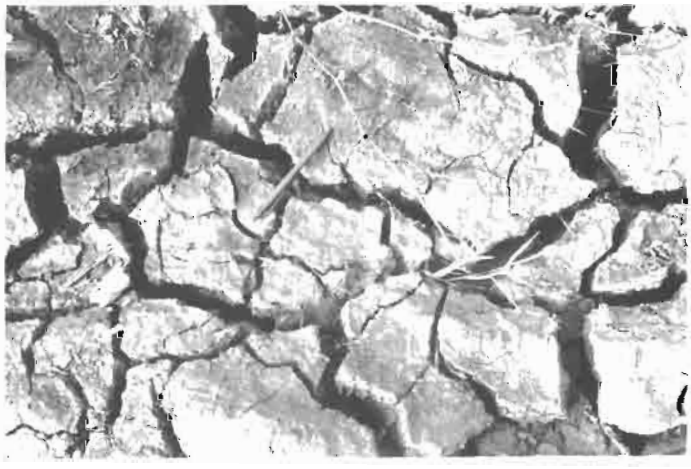


Photo 8

Fente de retrait à la surface des sols de la série CANNE

Photo 9

Plaine du SIO, sur alluvions sable/argile (série VOODOU)
Remarquer les bouquets d'arbustes sur les termitières

Photo 10

Canne à sucre sur les sols de la série CANNE

Photo 11

Sondage à la sonde Janet en saison sèche

Photo 12

Altération en cupules des grès du VOLTAÏEN
(couches d'OTI)

Photo 13

Cuirasse en bordure de plateau développée sur les schistes de MANGO (Voltaïen)

Photo 14

Surface érodée gravillonnaire des sols de la série DOUNGOU

Photo 15

Plaine de PAIOKOU - surface bosselée par les buttes de vers - au fond : forêt ripicole sur les alluvions de l'OTI

Photo 16

Buttes de vers dans les zones inondables de la vallée de l'OTI

Photo 17

Défrichement sur terres de barre - remarquer l'élagage excessif des palmiers à huile.

Photo 18

Cultures associées sur la série Kodo - haricots, coton, igname, sur les buttes - du riz, entre les buttes.

Photo 19

Erosion en nappe sur sol de la série de Legbako

Photo 20

Erosion en nappe sur sol de la série de Legbako

Photo 21

Caféiers recépés - Région Afagnan - remarquer le mélange avec les palmiers à huile de régénération naturelle.

Photo 22

Expérimentation cotonnière sur terres de barre.

BIBLIOGRAPHIE

[1] AICARD (J.), 1957, Le Précambrien du Togo et du Nord-Ouest du Dahomey. Bull. Dir. Mines et Géol. A.O.F., n° 23, 221 p.

[2] AUBERT (G.), DUCHAUFOUR (Ph.), 1956, Projet de classification des Sols. Congr. Intern. Sci. Sol. 6. 1956, Paris, pp. 597-604.

[3] AUBERT (G.) (à paraître) Classification Pédologique utilisée par les Pédologues Français. Symposium sur la classification des Sols. 1962. Gand.

[4] AUBREVILLE (A.), 1936, Rapport d'inspection. Insp. G.E.F., Dakar.

[5] BACHELIER (G.), 1963, La vie animale dans les Sols. Init. Doc. tech. ORSTOM n° 3, Paris, 279 p.

[6] EVANS, 1948, Proc. Zool. Soc.

[7] FURON (R.), 1960, Géologie de l'Afrique 2e éd. Payot, Paris, 400 p.

[8] LAMOUROUX (M.), 1958, Etudes pédologiques dans le Nord Togo ORSTOM - I.R.TO. SP 11, Lomé, 81 p. multigr.

[9] LAMOUROUX (M.), KPACHAVI (J.V.), 1959, Les sols à vocation rizicole du Nord Togo (1re partie) La Plaine de Païokou. ORSTOM - I.R.TO. SP 14, Lomé, 18 p. multigr.

- LAMOUROUX (M.), 1961, Les sols à vocation rizicole du Nord Togo (2e partie) La fosse aux lions. ORSTOM - I.R.TO. SP 52, Lomé, 50 p. multigr.

[10] LAMOUROUX (M.), 1960, Etudes agropédologiques du Bas Togo. La dépression du Bado. ORSTOM - I.R.TO. SP 50, Lomé, 78 p. multigr.

[11] LAMOUROUX (M.), 1961, Les sols lagunaires salés à alcali du Sud Togo. ORSTOM - I.R.TO. SP 54, Lomé, 17 p. multigr.

- LAMOUROUX (M.), 1961, Les sols du Togo et le palmier à huile. Vallée du SIO. Palmeraie et utilisation des sols (1re partie). ORSTOM - I.R.TO. SP 57, Lomé, 48 p. multigr.

[12] LAMOUROUX (M.), 1962, Carte des sols du Togo. Esquisse de la carte pédologique du Togo au 1/500 000e. Notice explicative. Ed. provisoire. ORSTOM, Paris ; IRTO, Lomé, 32 p. multigr.

[13] Résumés mensuels et annuels du temps au Togo. Service Météorologique du Togo, Lomé.

[14] SLANSKY (M.), 1962, Contribution à l'étude géologique du bassin sédimentaire côtier du Dahomey et du Togo. Mém. B.R.G.M. n° 11, Paris, 270 p.

[15] U.S.D.A., 1951, Soil Survey Manual. U.S.D.A., Washington, 503 p.

[16] WILLAIME (P.), 1962, Etudes pédologiques de Boukomé. ORSTOM. Mission d'Etudes au Dahomey, Cotonou, 119 p.

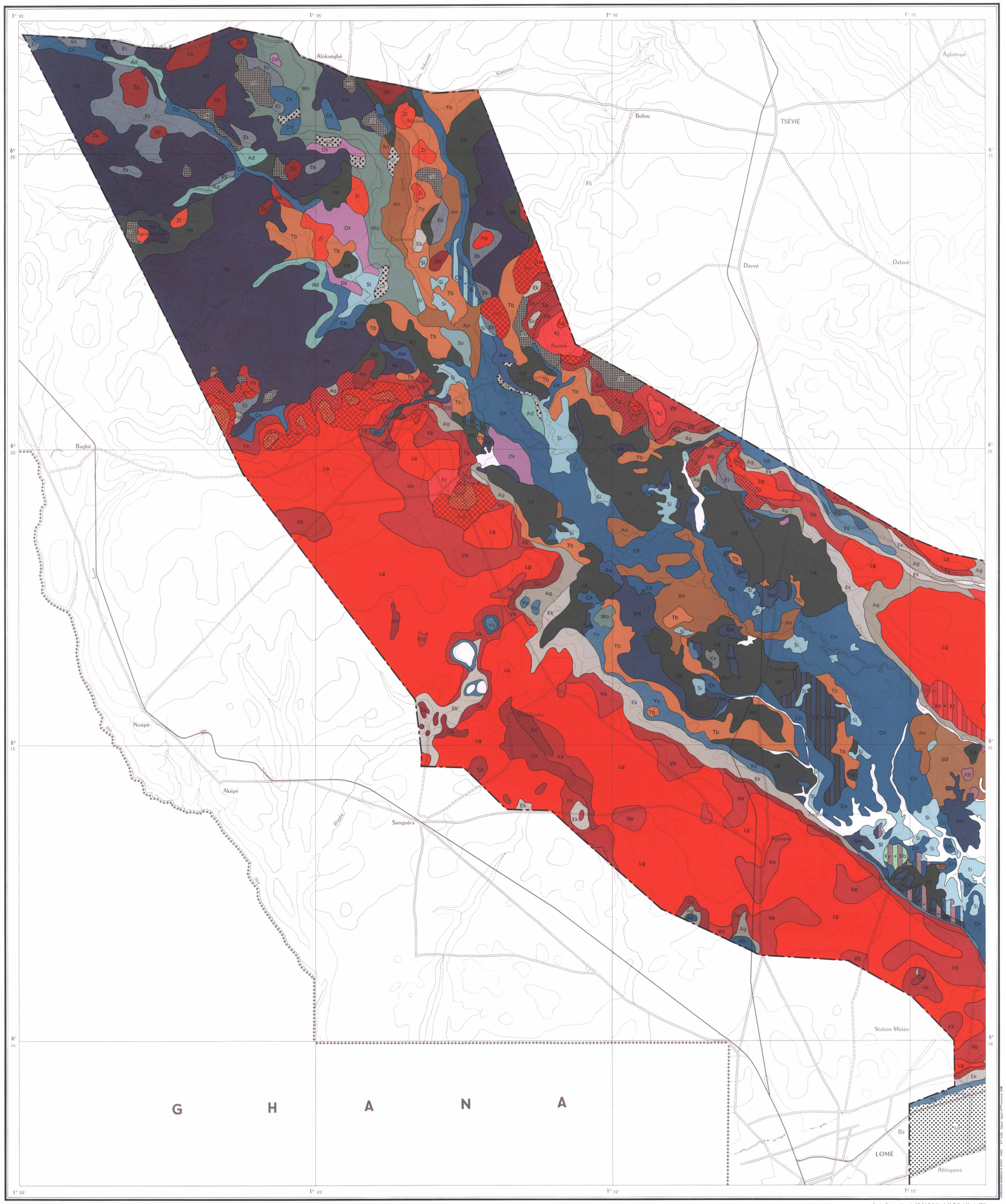
[17] WILLS (J. Brian), Ed. 1962, Agriculture and land Use in Ghana. Oxford University Press, London, 504 p.

IMPRIMERIES MOSELLE-VIEILLEMARD PARIS- IMPRIMÉ EN FRANCE

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION MARITIME

FEUILLE N° 1



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bellard-Morel - 1965

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur sable marin moyen
- Lg — Série de Lomé

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale
- An — Série d'Agni

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
- * Vs — Série de Vensi

Famille sur sable colluvial
- Ek — Série d'Eko
- Ag — Série d'Agové

Famille sur sable colluvial avec galets
- Ds — Série de Dasikpé

Famille sur sable marin moyen
- * Gb — Série de Gbodjomé

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
- * Av — Série d'Aveta

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
- Tb — Série de Togblé

Famille sur sable colluvial au-dessus de cuirasse
- * Ks — Série de Kpessou

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
- Kl — Série de Kelé

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
- Mo — Série du Mono

Famille sur sable fin et grossier micacés et argile alluviale stratifiés
- Sv — Série de Sakpové
- Gz — Série de Glozou

Famille sur sable fin, non micacé
- * Am — Série d'Améléké

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
- Bb — Série de Babako

III - VERTISOLS
SOLS LITHOMORPHES
SOLS LITHOMORPHES GRUMOSOLIQUES
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
- * El — Série d'Elia

SOLS LITHOMORPHES À STRUCTURE COMPACTE
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
- * La — Série de la Lama
- * Gl — Série de Gladjoe

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
- * Ak — Série d'Agbekou

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
- Zi — Série de Zani
- Es — Série d'Ese

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile sableuse (continental terminal)
- Lg — Série de Legbako
- Vo — Série de Vokoutime
- Kj — Série *Kodjin*
- Kk — Série de Klékome
- Tg — Série de Togome

Famille sur gneiss à amphibole
- Zo — Série de Zogbekope

SOLS NON HYDROMORPHES À CARAPACE OU CUIRASSE

Famille sur continental terminal
- Hp — Série de Hompou
- Tk — Série de Tankouti
- * At — Série d'Atchasi

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur continental terminal
- * Dg — Série de Dagbati
- Kn — Série de Knopou
- Ga — Série de Ganave

X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MOYENNEMENT HUMIFÈRES
SOLS HUMIQUES À GLEY
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE SALÉS

Famille sur argile alluviale à forte salure
- * Lé — Série de Lébé

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
- Si — Série du Sio (Sis phase sableuse)
- Dk — Série de Doukpo
- Sm — Série de Semé

Famille sur argile alluviale avec concrétions
- * Bo — Série de Bozo

Famille sur argile alluviale calcaire
- Kz — Série de Kezon
- Ky — Série *Koyibor*
- Ad — Série d'Adjobla

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
- To — Série de Tota

Famille sur sable alluvio-colluvial
- Yv — Série *Yovor*

Famille sur argile alluviale à forte salure
- * Ms — Série de Messan

Famille sur argile alluviale à forte salure sur sable
- * Zv — Série de Zanvé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE
ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
- Cn — Série *Canne* (Cns phase sableuse)
- Wa — Série de Watigome

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
- * Ta — Série de Tanga

Famille sur argile alluviale avec gypse
- * Vk — Série de Vokeme

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
- Vd — Série *Voodou*
- Bd — Série de Bodiave

Famille sur gneiss et embréchites
- Ko — Série de Kodo

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale calcaire
- Kb — Série de Koublé
- Aw — Série d'Awito

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
- Kv — Série de Kovi

Famille sur sable colluvial
- Ab — Série d'Agblé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE À CARAPACE OU CUIRASSE

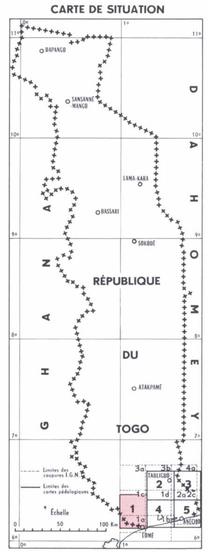
Famille sur argile colluviale
- * Sa — Série de Sagada

JUXTAPOSITIONS

Exemples :
- Série *Voodou* + Série de Togblé
- Série de Koublé + Série d'Awito
- Série de Messan + Série de Vokeme

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000
NB - 31 - XIV -1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

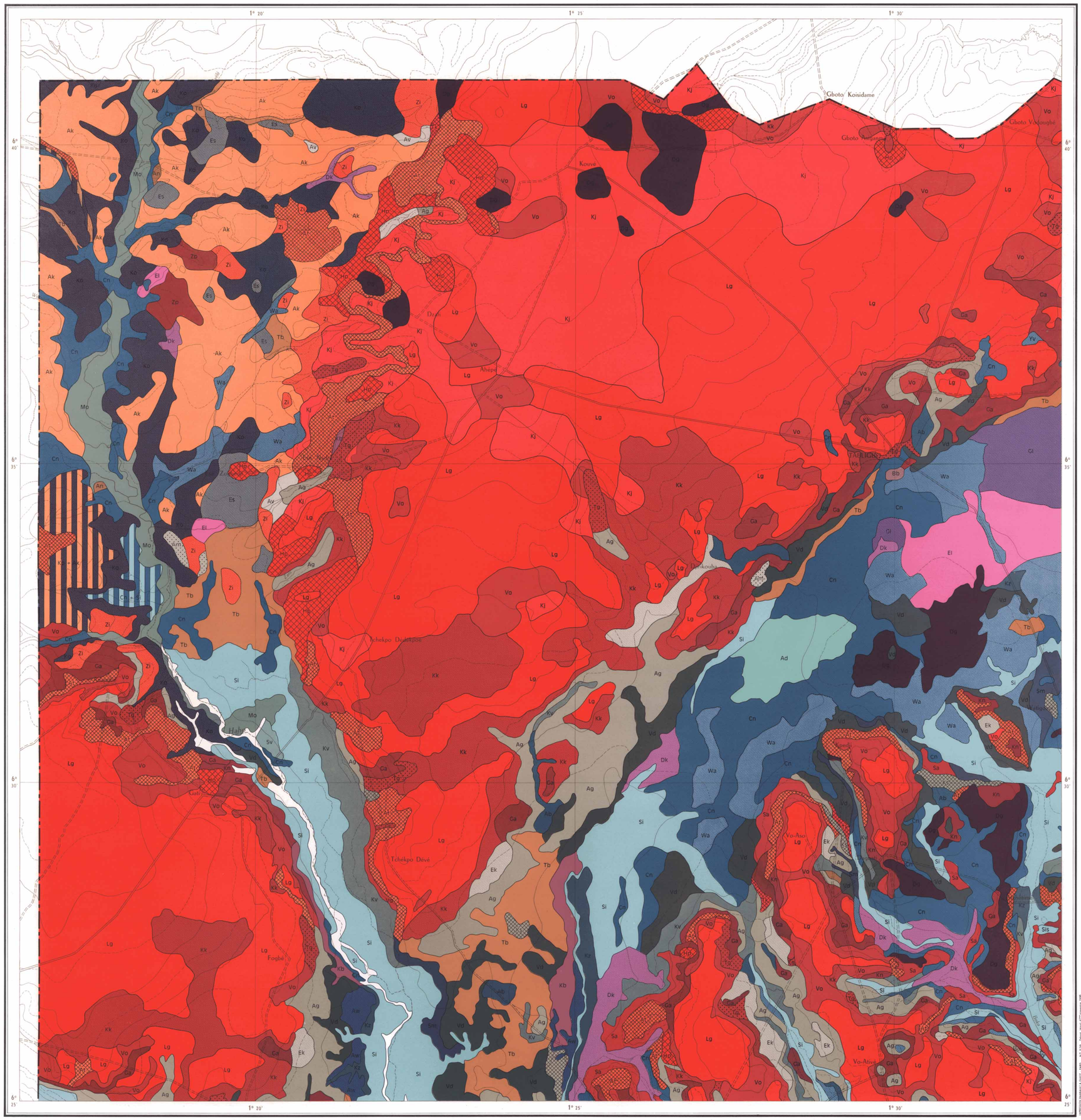
Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION MARITIME

FEUILLE N° 2



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bulfard-Morel - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur sable marin moyen
* Série de Lomé

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale
An Série d'Agni

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
* Vs Série de Vensi

Famille sur sable colluvial
Ek Série d'Eko
Ag Série d'Agové

Famille sur sable colluvial avec galets
* Série de Dasikpé

Famille sur sable marin moyen
* Série de Gbodjomé

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
Av Série d'Aveta

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
Tb Série de Togblé

Famille sur sable colluvial au-dessus de cuirasse
Série de Kpessou

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
* Kl Série de Kelé

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
Mo Série du Mono

Famille sur sable fin et grossier micacés et argile alluviale stratifiés
Sv Série de Sakpové

* Série de Glozou

Famille sur sable fin, non micacé
Am Série d'Améleké

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
Bb Série de Babako

III - VERTISOLS
SOLS LITHOMORPHES
SOLS LITHOMORPHES GRUMOSOLIQUES
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
El Série d'Elia

SOLS LITHOMORPHES À STRUCTURE COMPACTE
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
* La Série de la Lama
Gl Série de Gladjoe

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
Ak Série d'Agbekou

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
Zi Série de Zani
Es Série d'Ese

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile sableuse (continental terminal)
Lg Série de Legbako
Vo Série de Vokoutime
Kj Série *Kodjin*
Kk Série de Klékome
Tg Série de Togome

Famille sur gneiss à amphibole
Zp Série de Zogbekope

SOLS NON HYDROMORPHES À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur continental terminal
Hp Série de Hompou
Série de Tankouti
Série d'Atchasi

SOLS HYDROMORPHES
Famille sur continental terminal
Série de Dagbati
Kn Série de Knopou
Ga Série de Ganave

X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MOYENNEMENT HUMIFÈRES
SOLS HUMIQUES À GLEY
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE SALÉS

Famille sur argile alluviale à forte salure
* Lé Série de Lébé

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
Si Série du Sio (Sis phase sableuse)
Dk Série de Doukpo
Sm Série de Semé

Famille sur argile alluviale avec concrétions
* Bo Série de Bozo

Famille sur argile alluviale calcaire
Kz Série de Kezon
Ky Série *Koyibor*
Ad Série d'Adjobla

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
* To Série de Tota

Famille sur sable alluvio-colluvial
Yv Série *Yovor*

Famille sur argile alluviale à forte salure
* Ms Série de Messan

Famille sur argile alluviale à forte salure sur sable
* Zv Série de Zanvé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE
Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
Cn Série *Canne* (Cns phase sableuse)
Wa Série de Watigome

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
* Ta Série de Tanga

Famille sur argile alluviale avec gypse
* Vk Série de Vokeme

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
Vd Série *Voodou*
* Bd Série de Bodiave

Famille sur gneiss et embréchites
Ko Série de Kodo

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale calcaire
Kb Série de Koublé
Aw Série d'Awito

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
Kv Série de Kovi

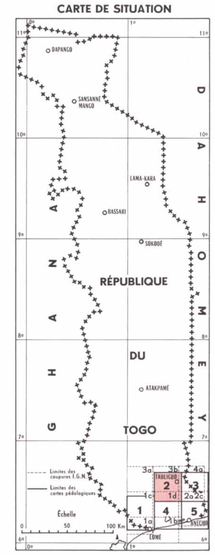
Famille sur sable colluvial
Ab Série d'Agblé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur argile colluviale
Sa Série de Sagada

JUXTAPOSITIONS
Exemples :
Série *Voodou* + Série de Togblé
Série de Koublé + Série d'Awito
Série de Messan + Série de Vokeme

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



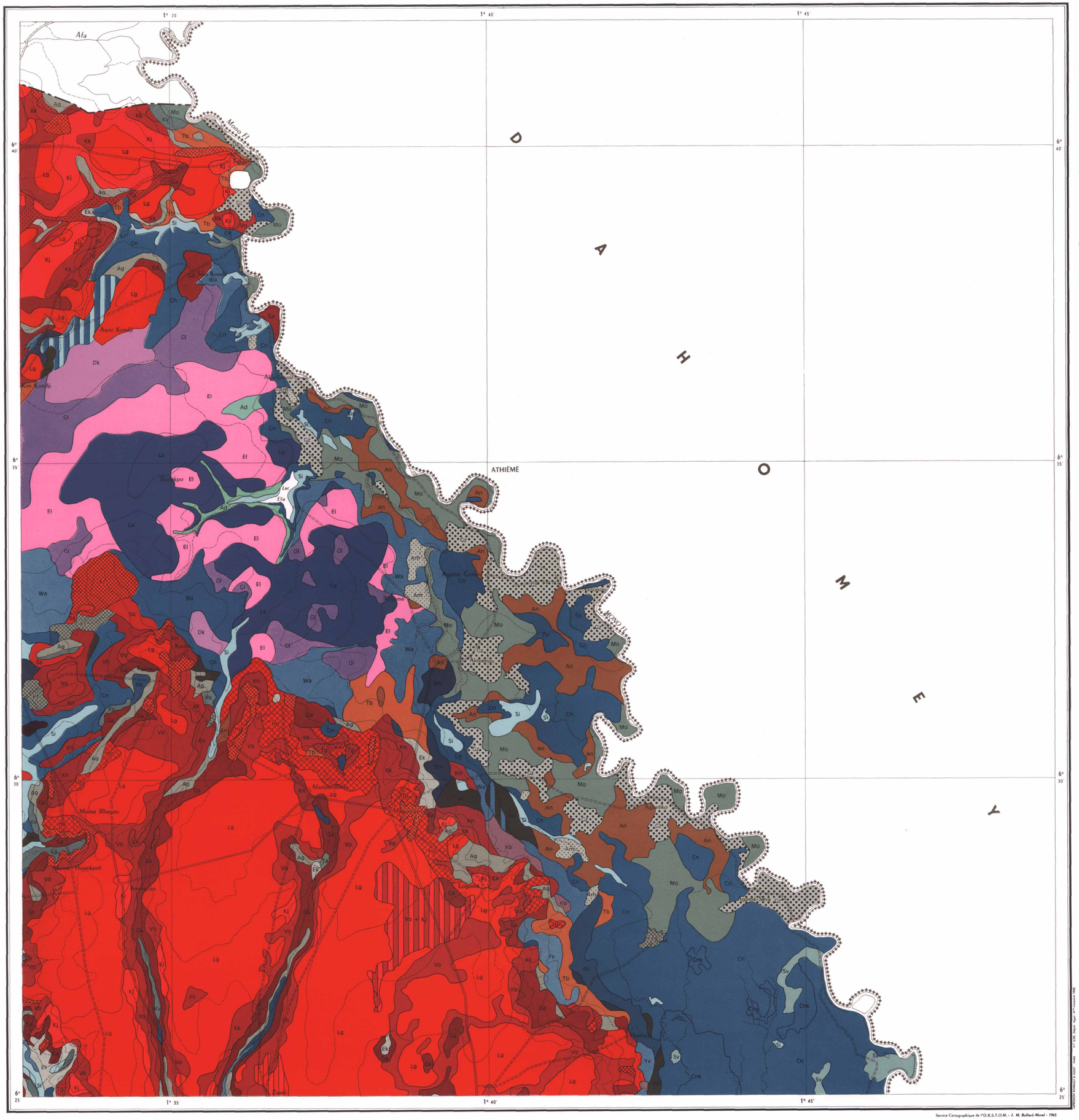
RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000
NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION MARITIME

FEUILLE N° 3



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bullard-Morel - 1965

IMPRESSION BARBAZANGES DUPUY - PARIS - N° 5.205 - Dépôt légal 1er trimestre 1966

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur sable marin moyen
* — Série de Lomé

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale
An — Série d'Agni

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
* Vs — Série de Vensi

Famille sur sable colluvial
Ek — Série d'Eko
Ag — Série d'Agové

Famille sur sable colluvial avec galets
* Fc — Série de Dasikpé

Famille sur sable marin moyen
* Gb — Série de Gbodjomé

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
* Av — Série d'Aveta

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
Tb — Série de Togblé

Famille sur sable colluvial au-dessus de cuirasse
Série de Kpessou

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
* Kl — Série de Kelé

SOLS HYDROMORPHES
Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
Mo — Série du Mono

Famille sur sable fin et grossier micacés et argile alluviale stratifiés
Sv — Série de Sakpové
Série de Glozou

Famille sur sable fin, non micacé
Am — Série d'Améléké

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
Bb — Série de Babako

III - VERTISOLS
SOLS LITHOMORPHES
SOLS LITHOMORPHES GRUMOSOLIQUES
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
El — Série d'Elia

SOLS LITHOMORPHES À STRUCTURE COMPACTE
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
La — Série de la Lama
Gl — Série de Gladjoe

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
* Ak — Série d'Agbekou

SOLS HYDROMORPHES
Famille sur gneiss et embréchites
* Zi — Série de Zani
* Es — Série d'Esé

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile sableuse (continental terminal)
Lg — Série de Legbako
Vo — Série de Vokoutime
Kj — Série *Kodjin*
Kk — Série de Klékome
Tg — Série de Togome

Famille sur gneiss à amphibole
* Zp — Série de Zogbekope

SOLS NON HYDROMORPHES À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur continental terminal
Hp — Série de Hompou
Tk — Série de Tankouti
At — Série d'Atchasi

SOLS HYDROMORPHES
Famille sur continental terminal
Dg — Série de Dagbati
Kn — Série de Knopou
Ga — Série de Ganave

X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MOYENNEMENT HUMIFÈRES
SOLS HUMIQUES À GLEY
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE SALÉS

Famille sur argile alluviale à forte salure
* Lé — Série de Lébé

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
Si — Série du Sio (Sis phase sableuse)
Dk — Série de Doukpo
Sm — Série de Semé

Famille sur argile alluviale avec concrétions
Bo — Série de Bozo

Famille sur argile alluviale calcaire
* Kz — Série de Kezon
* Ky — Série *Koyibor*
Ad — Série d'Adjobla

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
To — Série de Tota

Famille sur sable alluvio-colluvial
Yv — Série *Yovor*

Famille sur argile alluviale à forte salure
* Ms — Série de Messan

Famille sur argile alluviale à forte salure sur sable
* Zv — Série de Zanvé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE
ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
Cn — Série *Canne* (Cns phase sableuse)
Wa — Série de Watigome

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
Ta — Série de Tanga

Famille sur argile alluviale avec gypse
* Vk — Série de Vokeme

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
Vd — Série *Voodou*
* Bd — Série de Bodiave

Famille sur gneiss et embréchites
* Ko — Série de Kodo

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale calcaire
Kb — Série de Koublé
* Aw — Série d'Awito

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
Kv — Série de Kovi

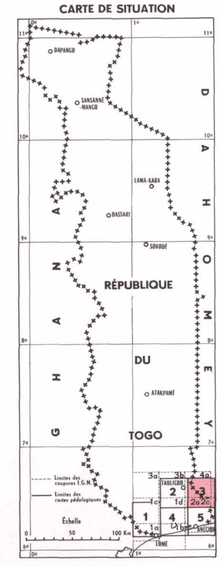
Famille sur sable colluvial
Ab — Série d'Agblé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur argile colluviale
Sa — Série de Sagada

JUXTAPOSITIONS
Exemples :
Série *Voodou* + Série de Togblé
Série de Koublé + Série d'Awito
Série de Messan + Série de Vokeme

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES
Cartes I.G.N. au 1/50 000
NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

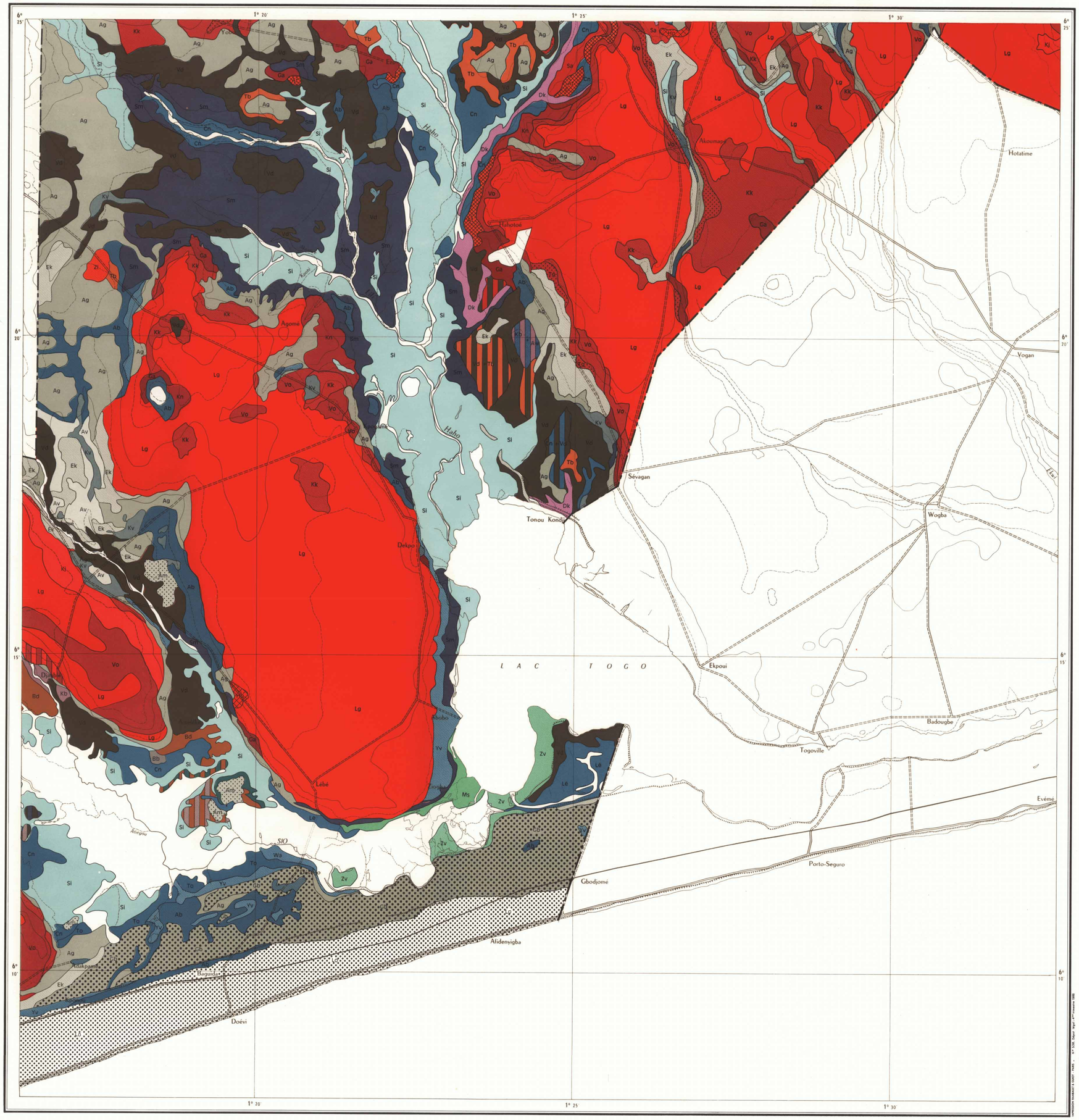
Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION MARITIME

FEUILLE N° 4



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bullard-Morel - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur sable marin moyen
- Lo — Série de Lomé

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale
- * An — Série d'Agni

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
- * Vs — Série de Vensi

Famille sur sable colluvial
- Ek — Série d'Eko
- Ag — Série d'Agové

Famille sur sable colluvial avec galets
- * Dp — Série de Dasikpé

Famille sur sable marin moyen
- Série de Gbodjomé

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
- Av — Série d'Aveta

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
- Tb — Série de Togblé

Famille sur sable colluvial au-dessus de cuirasse
- Série de Kpessou

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
- * Kl — Série de Kelé

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
- * Mo — Série du Mono

Famille sur sable fin et grossier micacés et argile alluviale stratifiés
- * Sv — Série de Sakpové
- * Gz — Série de Glozou

Famille sur sable fin, non micacé
- Am — Série d'Amléké

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
- Bb — Série de Babako

III - VERTISOLS
SOLS LITHOMORPHES
SOLS LITHOMORPHES GRUMOSOLIQUES
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
- * El — Série d'Elia

SOLS LITHOMORPHES À STRUCTURE COMPACTE
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
- * La — Série de la Lama
- * Gl — Série de Gladjoe

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
- * Ak — Série d'Agbekou

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
- Zi — Série de Zani
- * Es — Série d'Ese

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile sableuse (continental terminal)
- Lg — Série de Legbako
- Vo — Série de Vokoutime
- Kj — Série *Kodjin*
- Kk — Série de Klékome
- Tg — Série de Togome

Famille sur gneiss à amphibole
- * Zp — Série de Zogbekope

SOLS NON HYDROMORPHES À CARAPACE OU CUIRASSE

Famille sur continental terminal
- Hp — Série de Hompou
- * Tk — Série de Tankouti
- At — Série d'Atchasi

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur continental terminal
- * Dg — Série de Dagbati
- Kn — Série de Knopou
- Ga — Série de Ganave

X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MOYENNEMENT HUMIFÈRES
SOLS HUMIQUES À GLEY
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE SALÉS

Famille sur argile alluviale à forte salure
- Le — Série de Lébé

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
- Si — Série du Sio (Sis phase sableuse)
- Dk — Série de Doukpo
- Sm — Série de Semé

Famille sur argile alluviale avec concrétions
- * Bo — Série de Bozo

Famille sur argile alluviale calcaire
- Kz — Série de Kezon
- * Ky — Série *Koyibor*
- * Ad — Série d'Adjobla

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
- To — Série de Tota

Famille sur sable alluvio-colluvial
- Yv — Série *Yovor*

Famille sur argile alluviale à forte salure
- Ms — Série de Messan

Famille sur argile alluviale à forte salure sur sable
- Zv — Série de Zanvé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
- Cn — Série *Canne* (Cns phase sableuse)
- Wa — Série de Watigome

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
- * Ta — Série de Tanga

Famille sur argile alluviale avec gypse
- Vk — Série de Vokeme

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
- Vd — Série *Voodou*
- Bd — Série de Bodiave

Famille sur gneiss et embréchites
- * Ko — Série de Kodo

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale calcaire
- Kb — Série de Koublé
- Aw — Série d'Awito

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
- Kv — Série de Kovi

Famille sur sable colluvial
- Ab — Série d'Agblé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE À CARAPACE OU CUIRASSE

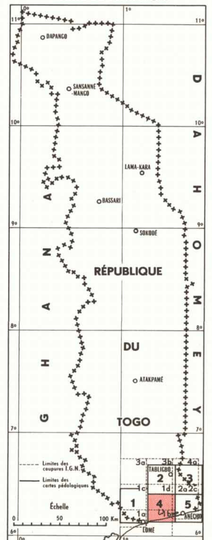
Famille sur argile colluviale
- Sa — Série de Sagada

JUXTAPOSITIONS

Exemples :
- Série *Voodou* + Série de Togblé
- Série de Koublé + Série d'Awito
- Série de Messan + Série de Vokeme

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



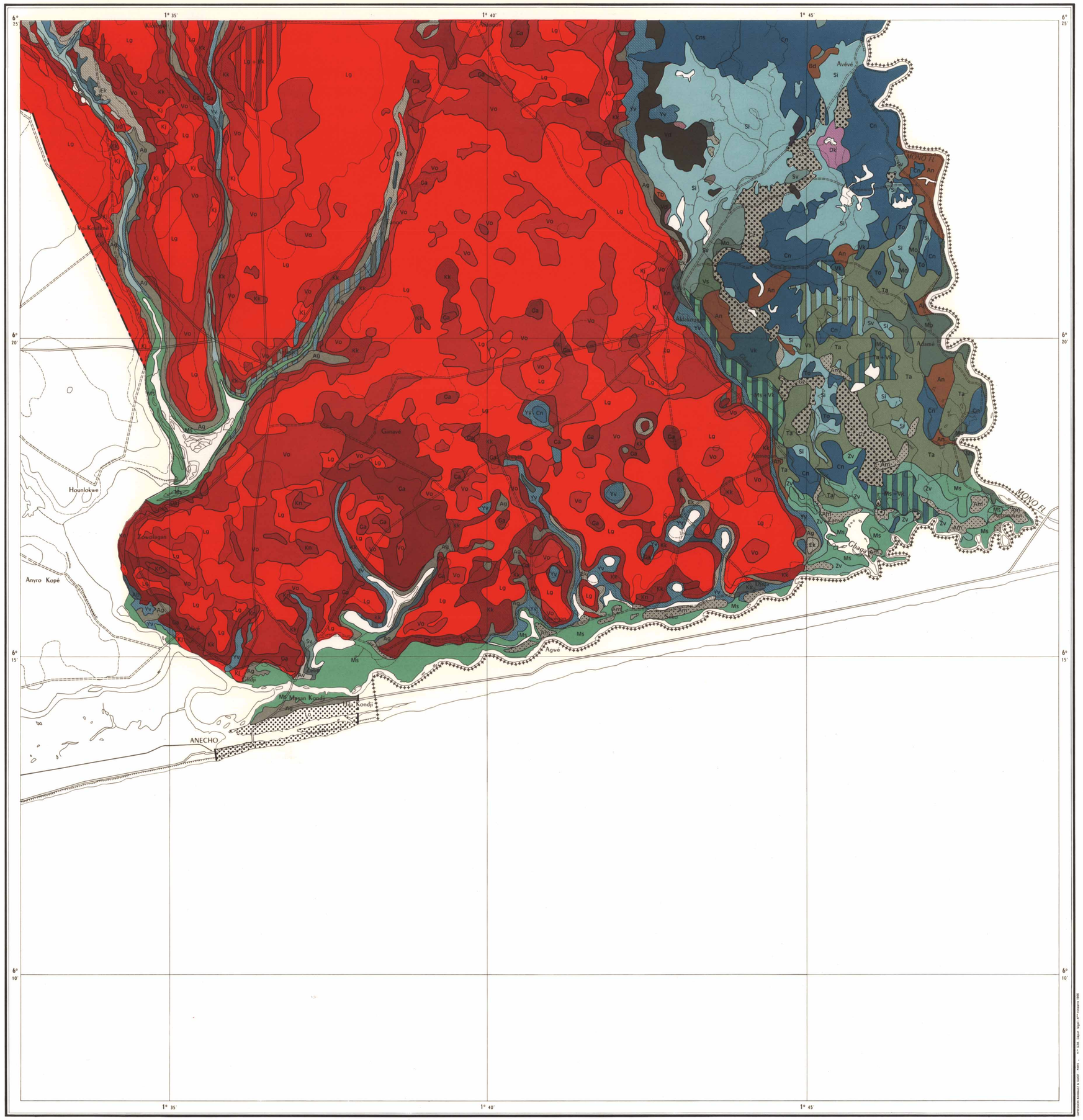
RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000
NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION MARITIME

FEUILLE N° 5



Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bufford-Morel - 1965

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE

SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur sable marin moyen
- Ls — Série de Lomé

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE

SOLS D'APPORT
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale
- An — Série d'Agni

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
- Vs — Série de Vensi

Famille sur sable colluvial
- Ek — Série d'Eko
- Ag — Série d'Agové

Famille sur sable colluvial avec galets
- * Dp — Série de Dasikpé

Famille sur sable marin moyen
- * Gd — Série de Gbodjomé

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
- Av — Série d'Aveta

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
- Tb — Série de Togblé

Famille sur sable colluvial au-dessus de cuirasse
- * Kp — Série de Kpessou

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
- Kl — Série de Kelé

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
- Mo — Série du Mono

Famille sur sable fin et grossier micacés et argile alluviale stratifiés
- Sv — Série de Sakpové
- Gz — Série de Glozou

Famille sur sable fin, non micacé
- Am — Série d'Améleké

Famille sur argile calcaire alluviale de termitière
- Bb — Série de Babako

III - VERTISOLS
SOLS LITHOMORPHES

SOLS LITHOMORPHES GRUMOSOLIQUES
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
- * El — Série d'Elia

SOLS LITHOMORPHES À STRUCTURE COMPACTE
SOLS HYDROMORPHES

Famille sur argile marneuse à attapulgite
- * La — Série de la Lama
- * Gl — Série de Gladjoe

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
- * Ak — Série d'Agbekou

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur gneiss et embréchites
- * Zi — Série de Zani
- * Es — Série d'Ese

SOLS FERRALLITIQUES

SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS NON HYDROMORPHES

Famille sur argile sableuse (continental terminal)
- Lg — Série de Legbako
- Vo — Série de Vokoutime
- Kj — Série *Kodjin*
- Kk — Série de Klékome
- Tg — Série de Togome

Famille sur gneiss à amphibole
- * Zp — Série de Zogbekope

SOLS NON HYDROMORPHES À CARAPACE OU CUIRASSE

Famille sur continental terminal
- * Hp — Série de Hompou
- * Tk — Série de Tankouti
- * At — Série d'Atchasi

SOLS HYDROMORPHES

Famille sur continental terminal
- * Dg — Série de Dagbati
- Kn — Série de Knopou
- Ga — Série de Ganave

X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MOYENNEMENT HUMIFÈRES

SOLS HUMIQUES À GLEY
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE SALÉS

Famille sur argile alluviale à forte salure
- * Lé — Série de Lébé

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

SOLS À HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE
SOLS À GLEY D'ENSEMBLE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
- Si — Série du Sio (Sis phase sableuse)
- Dk — Série de Doukpo
- Sm — Série de Semé

Famille sur argile alluviale avec concrétions
- * Bo — Série de Bozo

Famille sur argile alluviale calcaire
- * Kz — Série de Kezon
- * Ky — Série *Koyibor*
- * Ad — Série d'Adjobla

Famille sur argile alluviale au-dessus de sable fin micacé
- To — Série de Tota

Famille sur sable alluvio-colluvial
- Yv — Série *Yovor*

Famille sur argile alluviale à forte salure
- Ms — Série de Messan

Famille sur argile alluviale à forte salure sur sable
- Zv — Série de Zanvé

SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE
ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE

Famille sur argile alluviale parfois sableuse en surface
- Cn — Série *Canne* (Cns phase sableuse)
- * Wa — Série de Watigome

Famille sur argile alluviale au-dessus d'argile à forte salure
- Ta — Série de Tanga

Famille sur argile alluviale avec gypse
- Vk — Série de Vokeme

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale
- Vd — Série *Voodou*
- Bd — Série de Bodiave

Famille sur gneiss et embréchites
- * Ko — Série de Kodo

Famille sur sable au-dessus d'argile alluviale calcaire
- * Kb — Série de Koublé
- * Aw — Série d'Awito

Famille sur sable et argile de colluvions stratifiés
- Kv — Série de Kovi

Famille sur sable colluvial
- Ab — Série d'Agblé

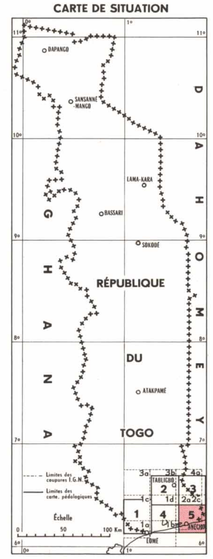
SOLS À PSEUDO GLEY D'ENSEMBLE ET PARFOIS AVEC GLEY DE SURFACE À CARAPACE OU CUIRASSE

Famille sur argile colluviale
- * Sa — Série de Sagada

JUXTAPOSITIONS
Exemples :
- Série *Voodou* + Série de Togblé
- Série de Koublé + Série d'Awito
- Série de Messan + Série de Vokeme

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000
NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 1

1° 00' 1° 05' 1° 10' 1° 15'

6° 25' 6° 20' 6° 15' 6° 10'

Zogbé-Kopé, Séno, Alokaégbé, Sidouété, Niatovou, Agbatopé, Bolou, TSÉVIÉ, Ativémé, Fli, Ouémé, Zioyonou, Kouté, Yanougba, Agouddukpé, Yémakpa, Davyé, Dalavé, Asomé, Kovyépé, Bagbé, Mission-Tové, Noépé, Aképé, Sanguéra, Doukpo, Togblékopé, Madjikpéto, Erhlan, Togomé, Agouévé, Kélégougan, Station Météo, Akodésewa, Bé, LOMÉ, Ablogamé, Aka, Blighté

G H A N A

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

I. BONS SOLS

I	Sols fertiles	Cultures riches

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Fertilité moyenne	Cultures vivrières et industrielles
IIb	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures riches

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

IIIa	Fertilité moyenne Érosion	Cultures vivrières
IIIb	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières et industrielles

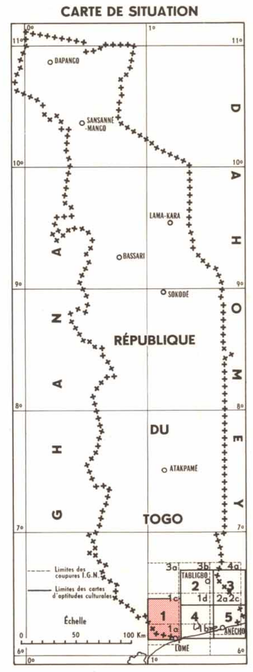
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières
IVb	Fertilité moyenne Régime hydrique défavorable	Cultures vivrières
IVc	Fertilité médiocre Régime hydrique défavorable	Pâturages, cultures adaptées (cocotier)

V. SOLS PEU UTILISABLES

Va	Sols trop secs peu épais	Reboisement . Réembroussaillement
Vb	Sols trop humides	Pâturages

CARTE DE SITUATION



Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

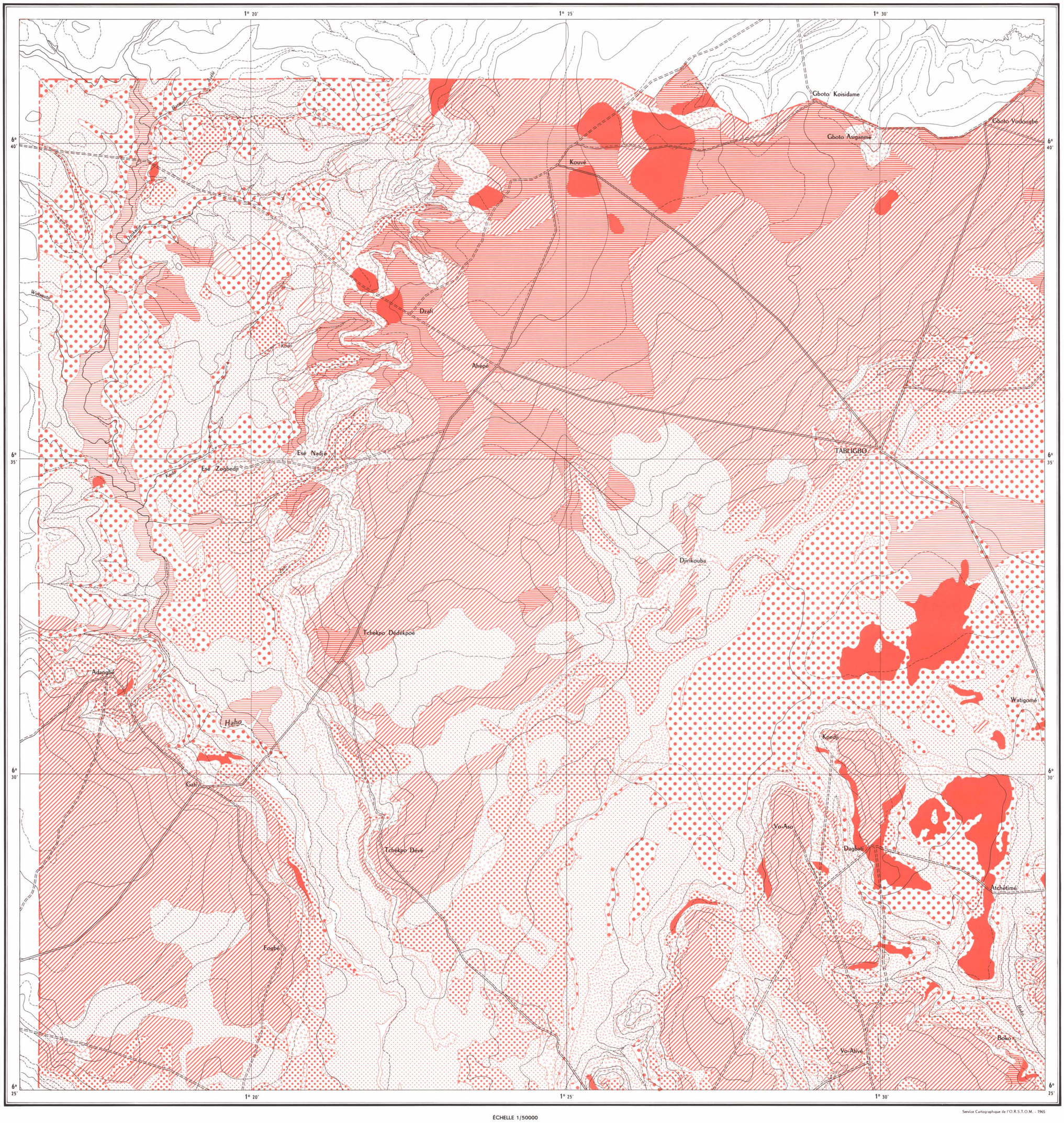
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 2



LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

I. BONS SOLS

I	Sols fertiles	Cultures riches

II. ASSEZ BONS SOLS

II a	Fertilité moyenne	Cultures vivrières et industrielles
II b	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures riches

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

III a	Fertilité moyenne Érosion	Cultures vivrières
III b	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières et industrielles

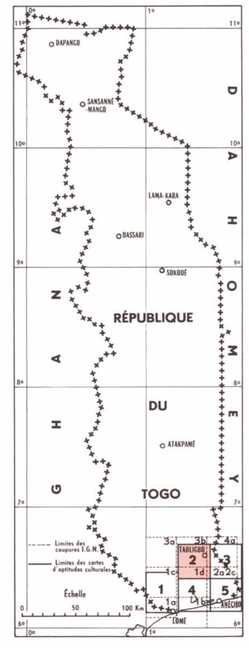
IV. SOLS MÉDIOCRES

IV a	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières
IV b	Fertilité moyenne Régime hydrique défavorable	Cultures vivrières
IV c	Fertilité médiocre Régime hydrique défavorable	Pâturages, cultures adaptées (cocotier)

V. SOLS PEU UTILISABLES

V a	Sols trop secs peu épais	Reboisement . Réembroussaillement
V b	Sols trop humides	Pâturages

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000

NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

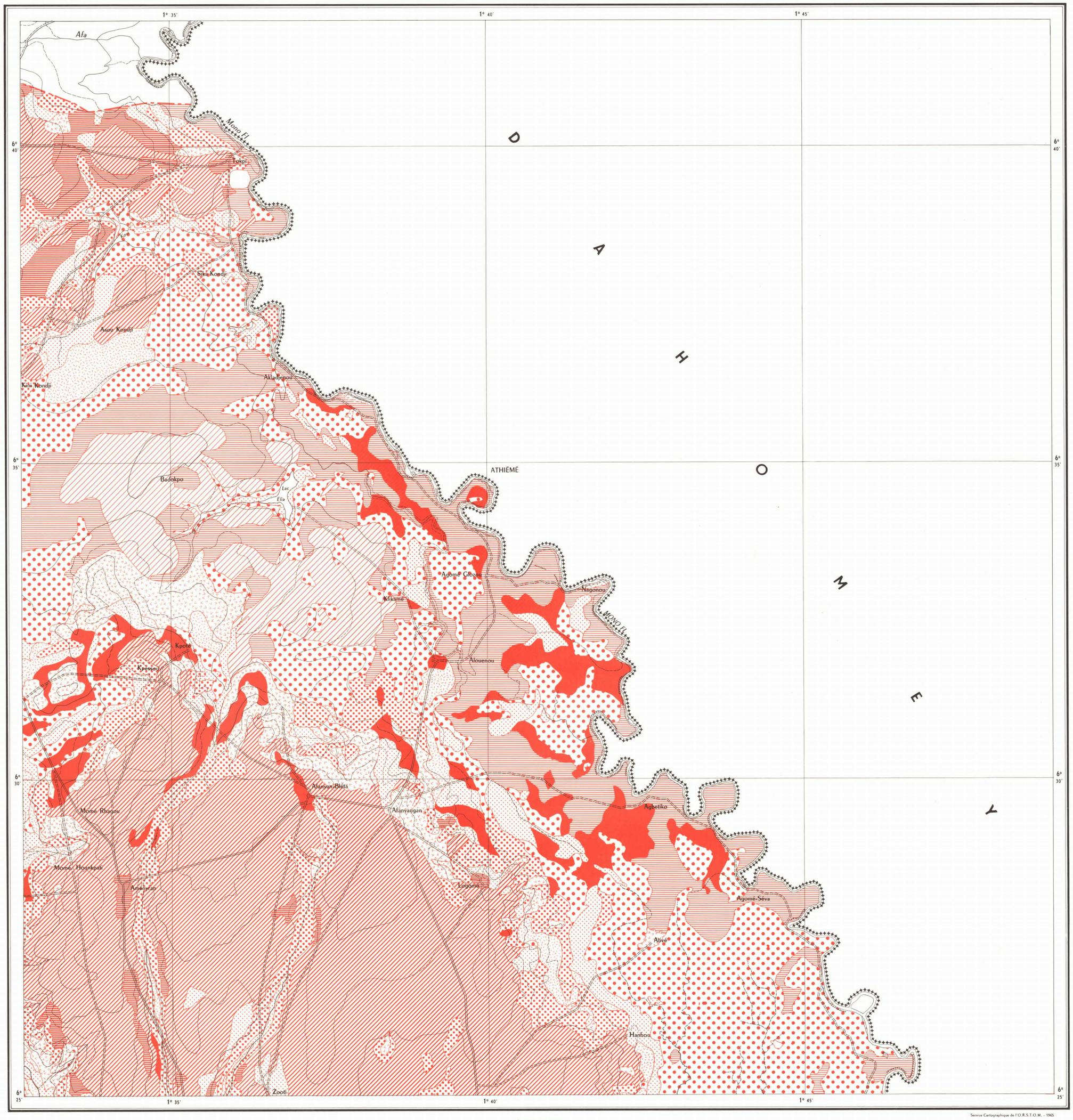
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 3



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

I. BONS SOLS

I	Sols fertiles	Cultures riches

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Fertilité moyenne	Cultures vivrières et industrielles
IIb	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures riches

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

IIIa	Fertilité moyenne Érosion	Cultures vivrières
IIIb	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières et industrielles

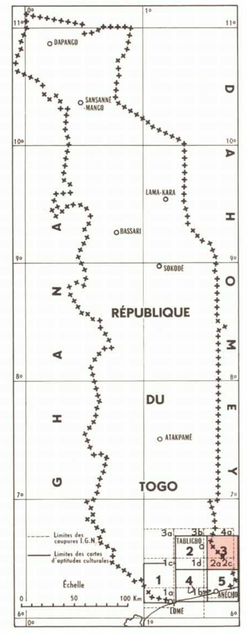
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières
IVb	Fertilité moyenne Régime hydrique défavorable	Cultures vivrières
IVc	Fertilité médiocre Régime hydrique défavorable	Pâturages, cultures adaptées (cocotier)

V. SOLS PEU UTILISABLES

Va	Sols trop secs peu épais	Reboisement . Réembroussaillement
Vb	Sols trop humides	Pâturages

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000

NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

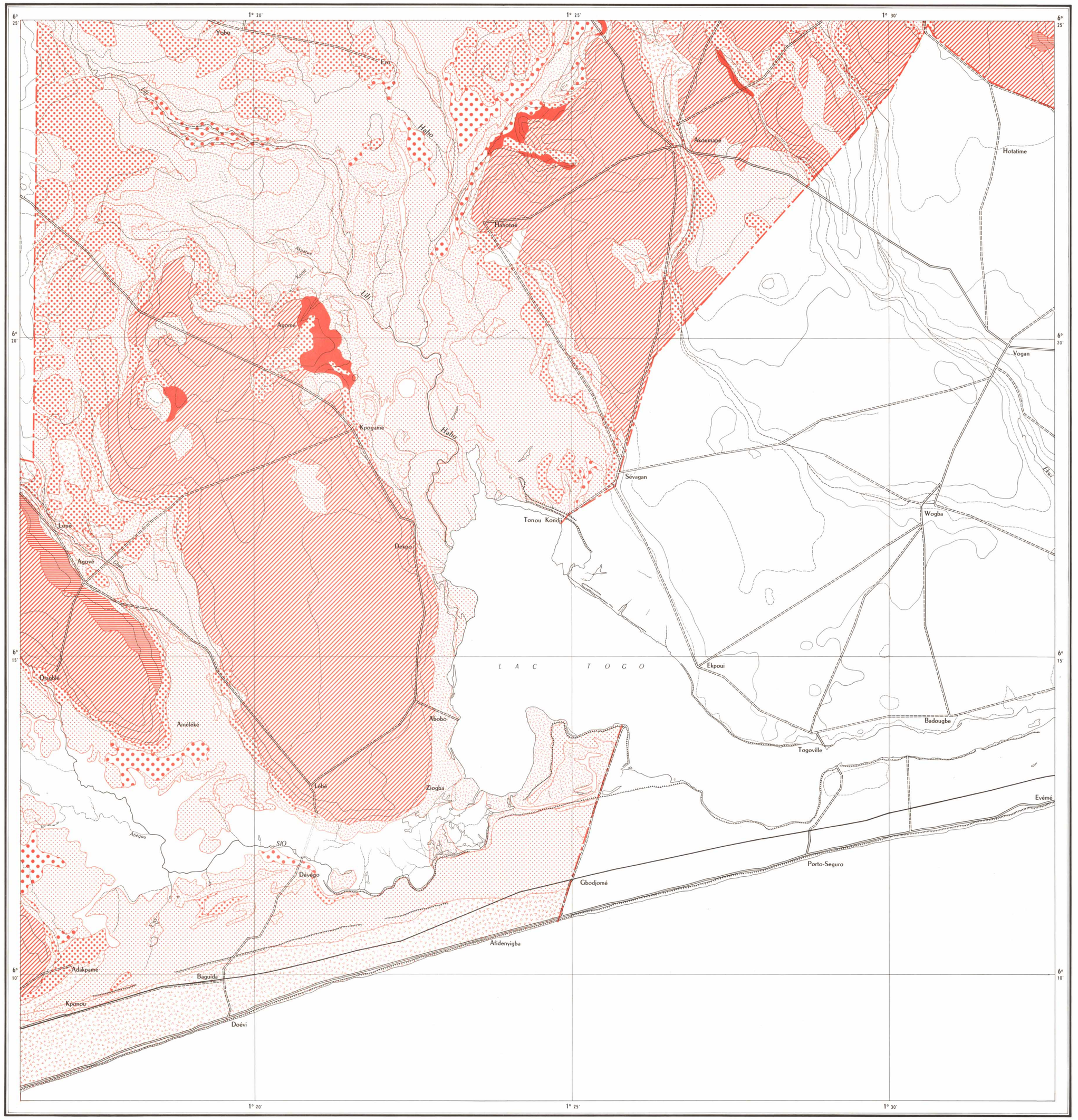
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 4



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

I. BONS SOLS

I	Sols fertiles	Cultures riches

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Fertilité moyenne	Cultures vivrières et industrielles
IIb	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures riches

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

IIIa	Fertilité moyenne Érosion	Cultures vivrières
IIIb	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières et industrielles

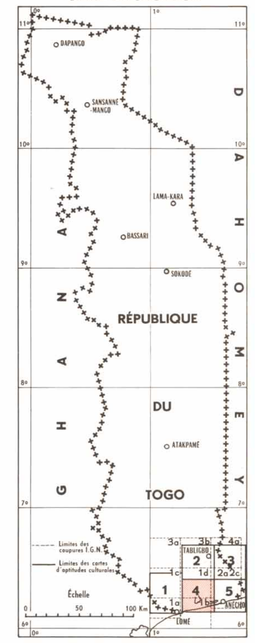
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières
IVb	Fertilité moyenne Régime hydrique défavorable	Cultures vivrières
IVc	Fertilité médiocre Régime hydrique défavorable	Pâturages, cultures adaptées (cocotier)

V. SOLS PEU UTILISABLES

Va	Sols trop secs peu épais	Reboisement . Réembroussaillement
Vb	Sols trop humides	Pâturages

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000

NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

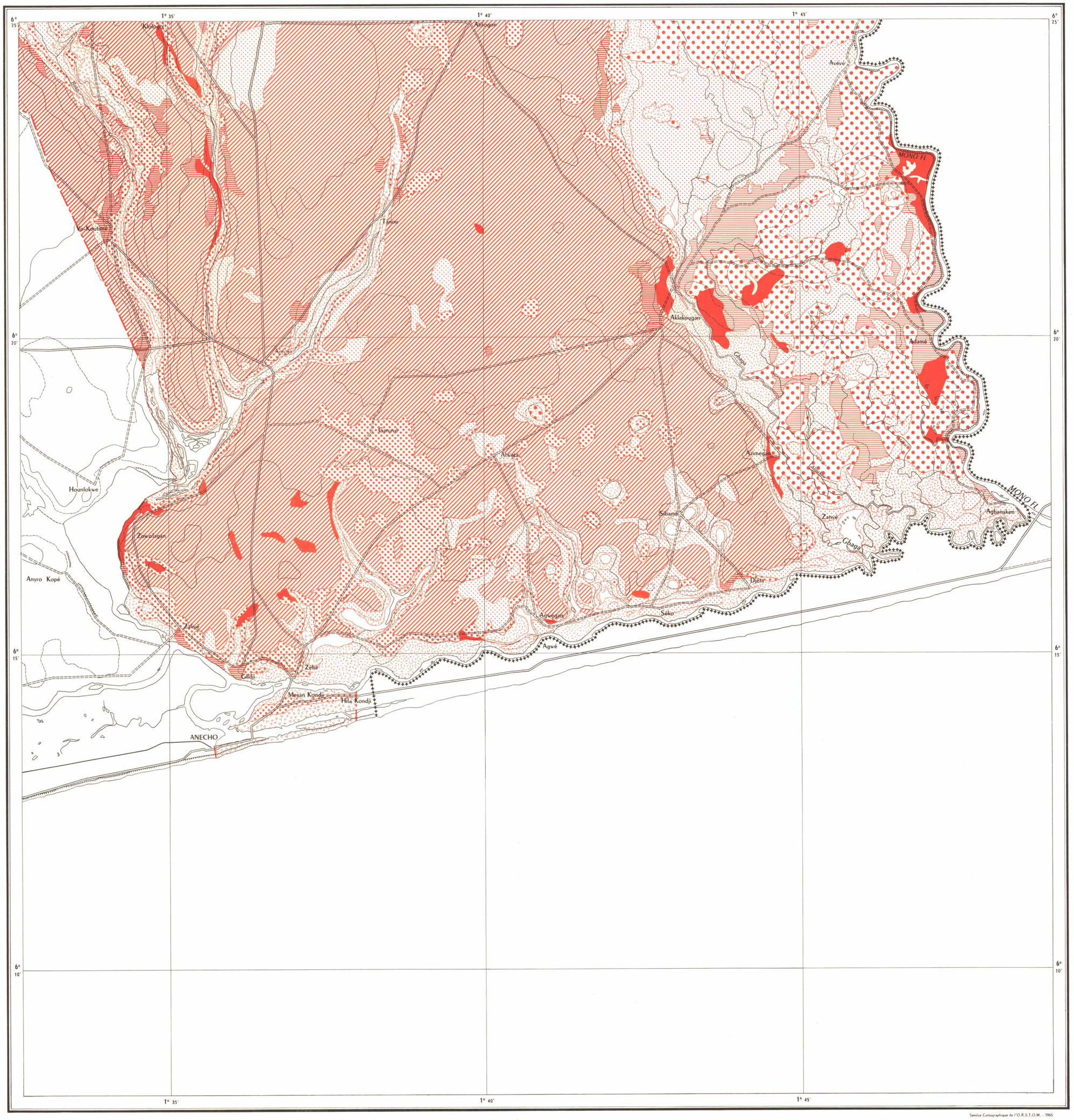
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 5



Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

I. BONS SOLS

I	Sols fertiles	Cultures riches

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Fertilité moyenne	Cultures vivrières et industrielles
IIb	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures riches

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

IIIa	Fertilité moyenne Érosion	Cultures vivrières
IIIb	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières et industrielles

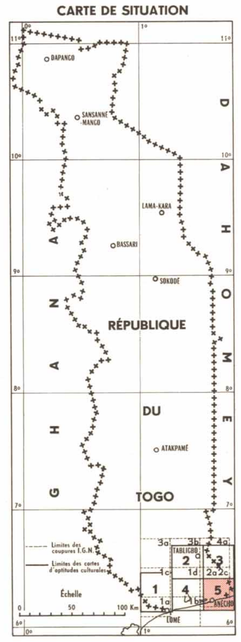
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures vivrières
IVb	Fertilité moyenne Régime hydrique défavorable	Cultures vivrières
IVc	Fertilité médiocre Régime hydrique défavorable	Pâturages, cultures adaptées (cocotier)

V. SOLS PEU UTILISABLES

Va	Sols trop secs peu épais	Reboisement . Réembroussaillement
Vb	Sols trop humides	Pâturages

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000

NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

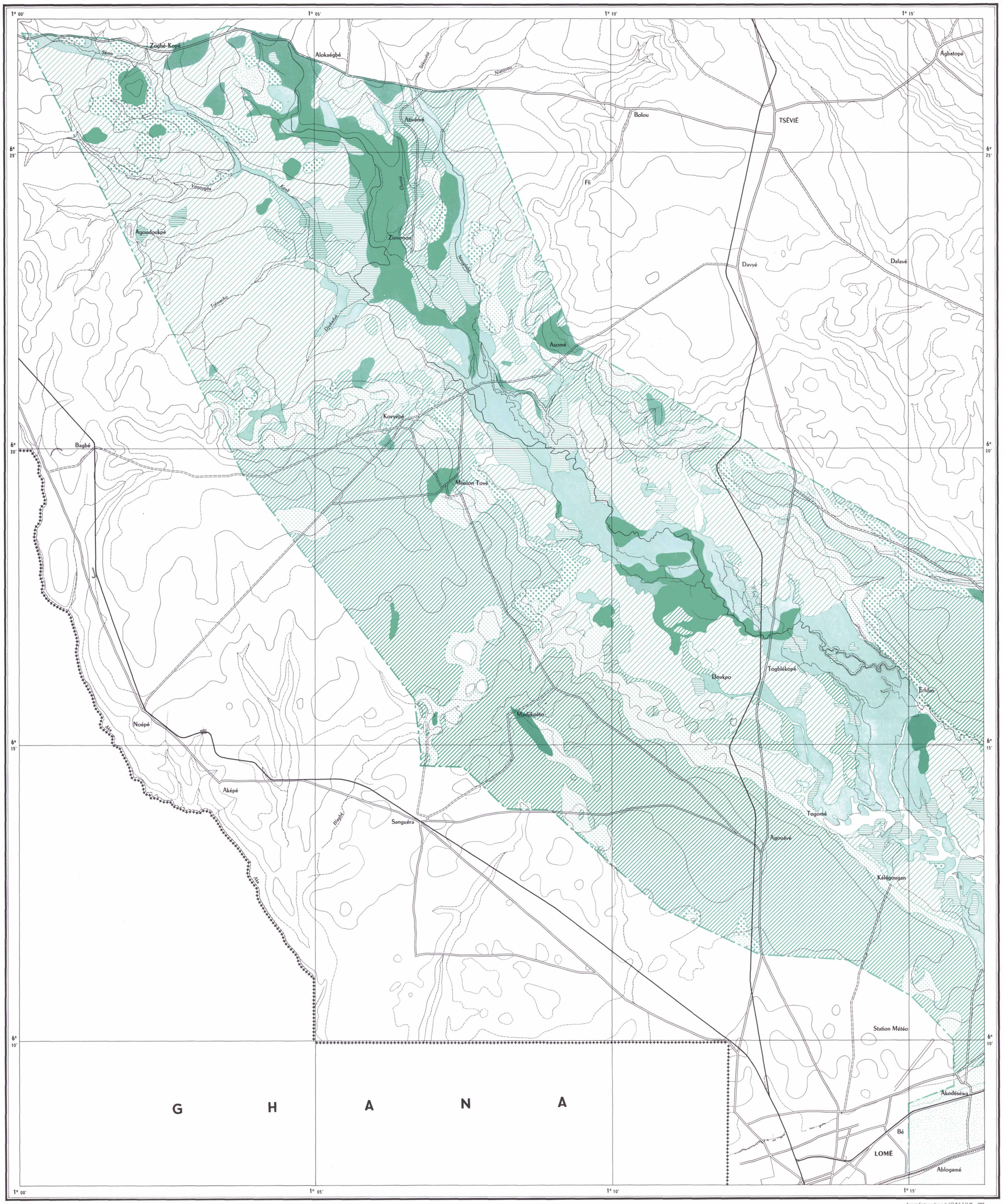
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 1



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

Ia	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport
Ib	Aménagements importants Drainage . Irrigation	Cultures irriguées de rapport

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport et vivrières
IIb	Aménagements importants Drainage . Engrais	Cultures irriguées vivrières et de rapport

III. SOLS MOYENS

IIIa	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières
IIIb	Aménagements importants Drainage . Dessalement	Cultures vivrières

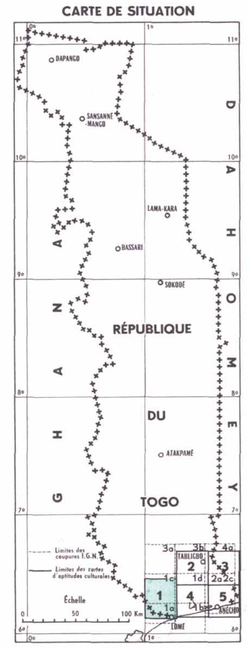
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Aménagements simples	Pâturages . Cocoteraie
IVb	Aménagements importants	Reboisement

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Reboisement . Réembrouissaillement Cocoteraie

CARTE DE SITUATION



ECHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

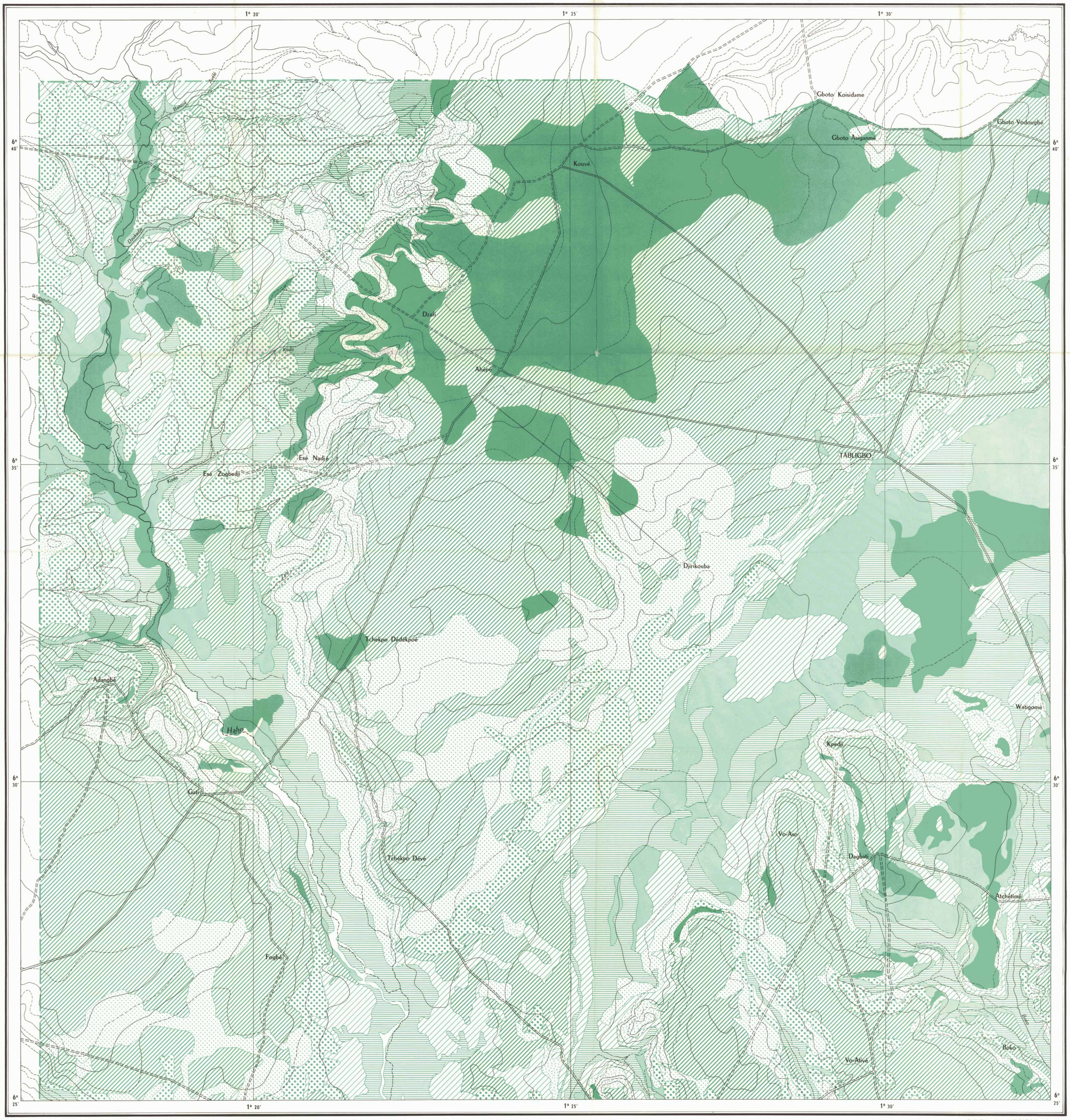
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 2



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

Ia	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport
Ib	Aménagements importants Drainage . Irrigation	Cultures irriguées de rapport

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport et vivrières
IIb	Aménagements importants Drainage . Engrais	Cultures irriguées vivrières et de rapport

III. SOLS MOYENS

IIIa	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières
IIIb	Aménagements importants Drainage . Dessalement	Cultures vivrières

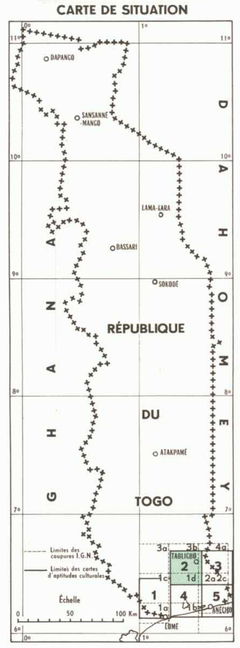
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Aménagements simples	Pâturages . Cocoteraie
IVb	Aménagements importants	Reboisement

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Reboisement . Réembroussaillement Cocoteraie

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000

NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

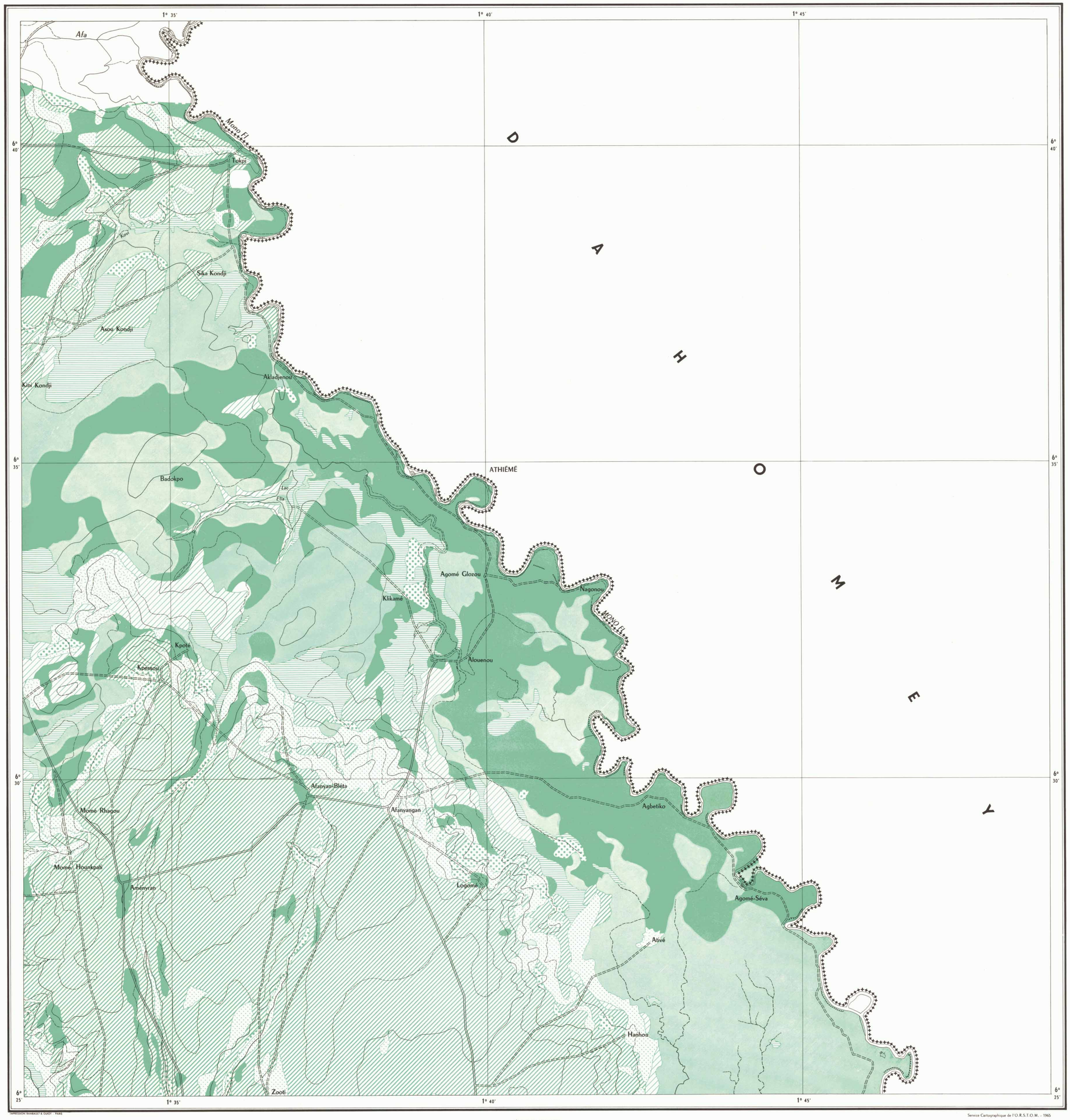
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 3



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

Ia	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport
Ib	Aménagements importants Drainage . Irrigation	Cultures irriguées de rapport

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport et vivrières
IIb	Aménagements importants Drainage . Engrais	Cultures irriguées vivrières et de rapport

III. SOLS MOYENS

IIIa	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières
IIIb	Aménagements importants Drainage . Dessalement	Cultures vivrières

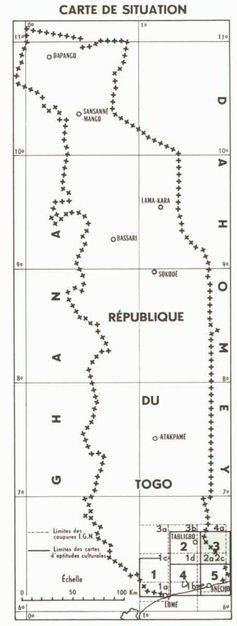
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Aménagements simples	Pâturages. Cocoteraie
IVb	Aménagements importants	Reboisement

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Reboisement . Réembrouissaillement Cocoteraie

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000

NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

IMPRESSION RAMBAULT & GUIOT - PARIS

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

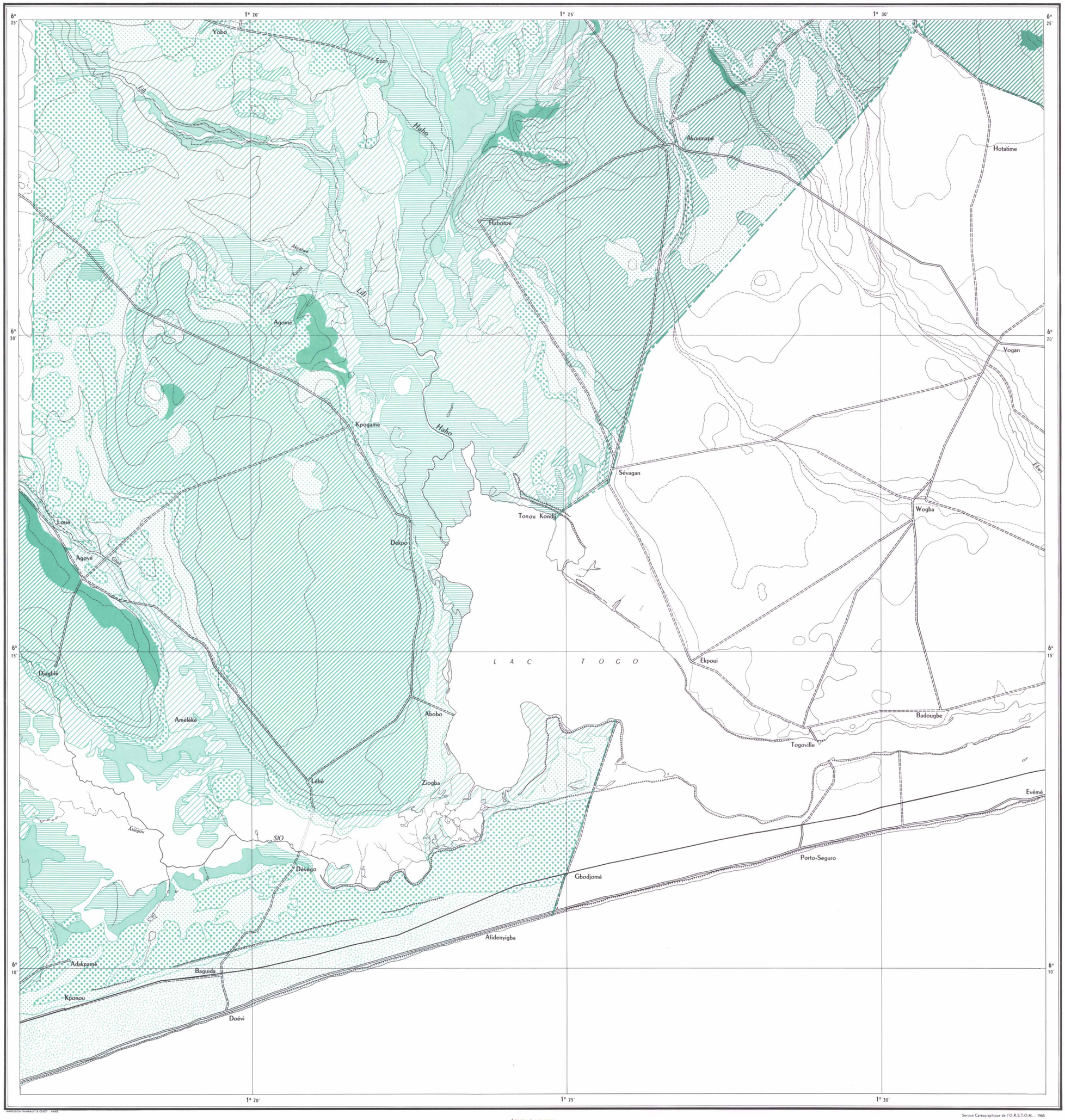
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 4



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

Ia	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport
Ib	Aménagements importants Drainage . Irrigation	Cultures irriguées de rapport

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport et vivrières
IIb	Aménagements importants Drainage . Engrais	Cultures irriguées vivrières et de rapport

III. SOLS MOYENS

IIIa	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières
IIIb	Aménagements importants Drainage . Dessalement	Cultures vivrières

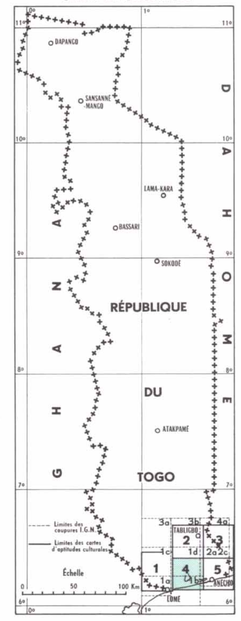
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Aménagements simples	Pâturages. Cocoteraie
IVb	Aménagements importants	Reboisement

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Reboisement . Réembrouissaillement Cocoteraie

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000

NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

IMPRESSION RAMBAUD & GUIOT - PARIS

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

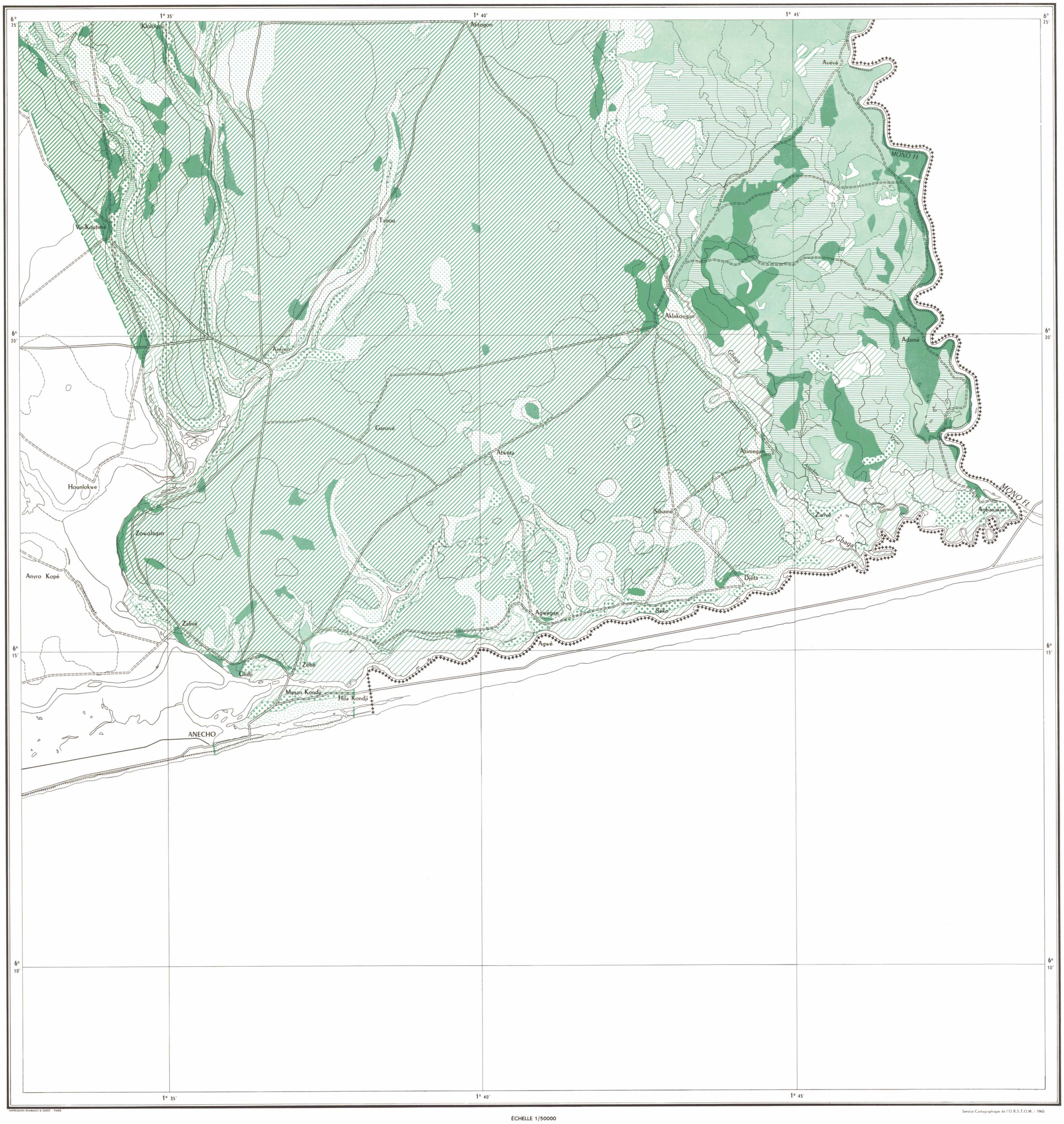
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION MARITIME

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 5



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

Ia	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport
Ib	Aménagements importants Drainage . Irrigation	Cultures irriguées de rapport

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Aménagements simples	Cultures sèches de rapport et vivrières
IIb	Aménagements importants Drainage . Engrais	Cultures irriguées vivrières et de rapport

III. SOLS MOYENS

IIIa	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières
IIIb	Aménagements importants Drainage . Dessalement	Cultures vivrières

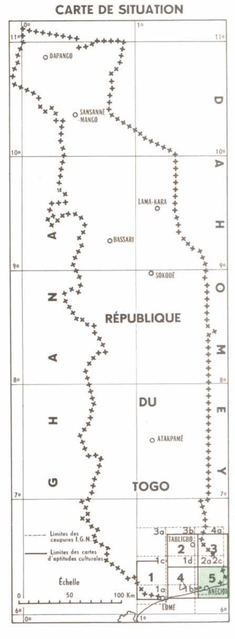
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Aménagements simples	Pâturages . Cocoteraie
IVb	Aménagements importants	Reboisement

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Reboisement . Réembrouissaillement Cocoteraie

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50 000

NB - 31 - XIV - 1a, 1b, 1c, 1d, 2a - 2c, 2d, 3b, 4a

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

IMPRESSION RAMBAULT & GUIOT - PARIS

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

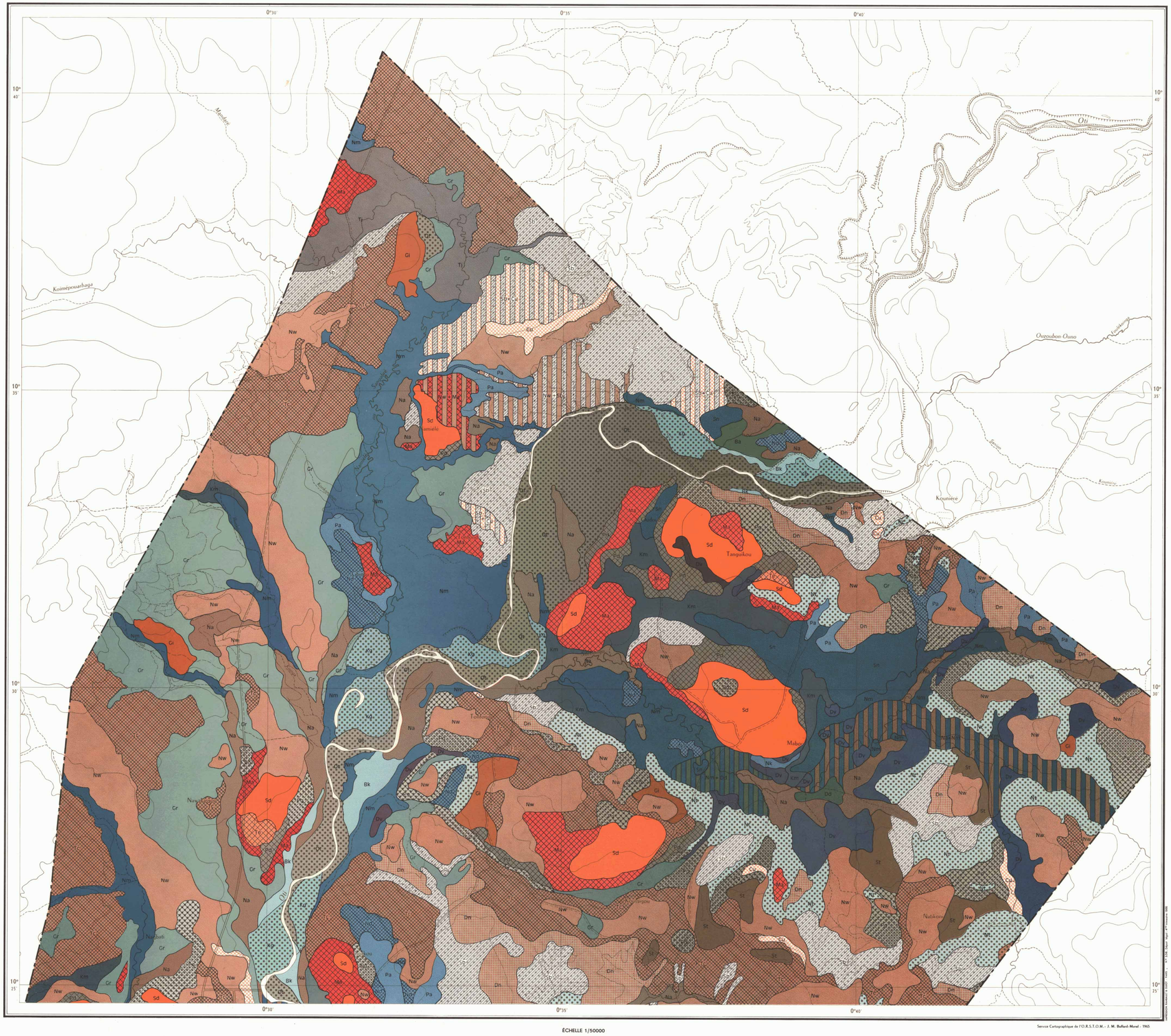
Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION DES SAVANES

FEUILLE N° 1



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bullard-Morel - 1965

00389

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION OU SQUELETTIQUES - LITHOSOLS
SOLS MODAUX
Famille sur schistes et grès de Mango
Sd — Série de Sabouenou

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION
SOLS MODAUX
Famille sur grès et quartzites de Kandé
* Al — Série d'Ataloté
Famille sur schistes et grès de Mango
Dn — Série de Doungou
SOLS D'APPORT
SOLS MODAUX
Famille sur alluvions sableuses
Dr — Série d'Oti
Famille sur colluvions sableuses
* Ay — Série d'Ayandété
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
Pn — Série de Pangouda
SOLS FAIBLEMENT HYDROMORPHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Km — Série de Koumangou
Famille sur colluvions sableuses sur concrétions
Nm — Série de Namouté
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
* Nd — Série de Nandiki

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS SANS CONCRÉTION
Famille sur schistes de Kandé
* Kd — Série de Kandé
Famille sur alluvions anciennes
Sd — Série de Sadori
SOLS À CONCRÉTIONS
Famille sur alluvions anciennes
* Ku — Série de Koukombou
Famille sur schistes de Mango
St — Série de Souté
Nw — Série de Nawaka
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur alluvions anciennes
Cuirasse à plus d'un mètre
Ma — Série de Manian
Cuirasse à moins d'un mètre
Te — Série de Tiékou
Pd — Série de Padori
Famille sur schistes de Mango
Tc — Série de Tchanaga
SOLS HYDROMORPHES
Famille sur schistes et colluvions
* Bh — Série de Behao
Famille sur schistes de Mango
Gl — Série de Gbimba

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS MODAUX
Famille sur schistes de Kandé
* Ae — Série d'Atétou
Famille sur alluvions anciennes
* Mj — Série de Maniadjoti

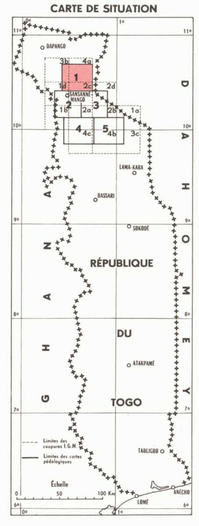
X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À GLEY OU PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions argileuses
Bk — Série de Boukou
SOLS À CONCRÉTIONS OU NODULES
Famille sur alluvions-colluvions sableuses
Nk — Série de Nabouakou
Famille sur alluvions limoneuses
Ba — Série de Baoulé
Nm — Série de Namiélé
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Dv — Série de Douvo
Km — Série de Komandouti
Famille sur alluvions argileuses
Dd — Série de Diadoni
Sn — Série de Sangbana
Famille sur schistes de Mango
Cr — Série de Gravillou
Pa — Série de Paiokou
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur schistes de Mango
Nt — Série de Nadouti
SOLS À PSEUDO-GLEY DE PROFONDEUR
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Na — Série de Naméni
Ti — Série de Tandjouaré

Cu — Cuirasse nue

JUXTAPOSITIONS
Exemples :
Série d'Oti + Série de Koumangou
Série de Nawaka + Série de Padori
Série de Boukou + Série de Diadoni

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

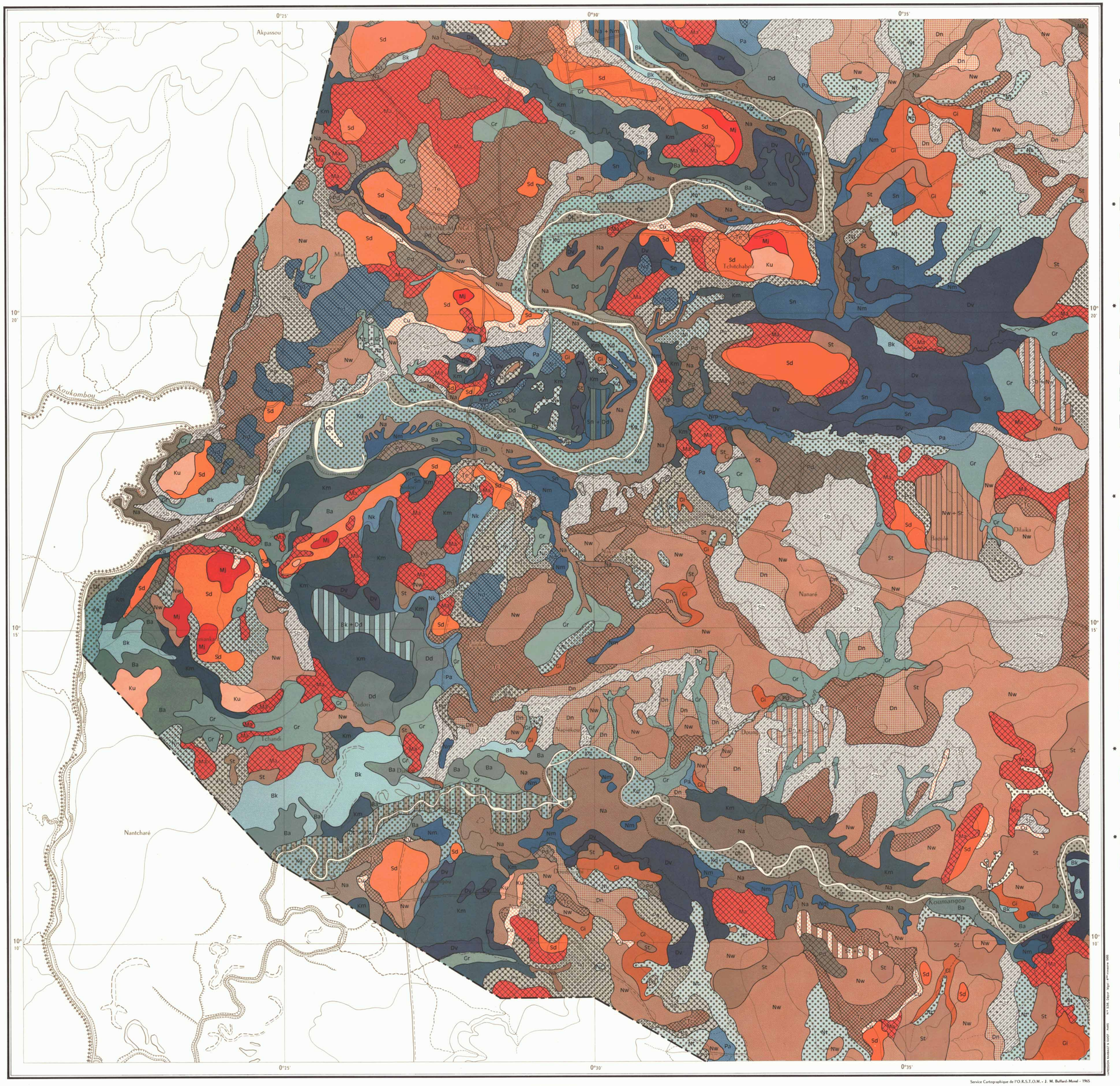
Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION DES SAVANES

FEUILLE N° 2



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bellard-Morel - 1965

00390

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION OU SQUELETTIQUES - LITHOSOLS
SOLS MODAUX
Famille sur schistes et grès de Mango
Sb — Série de Sabouenou

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION
SOLS MODAUX
Famille sur grès et quartzites de Kandé
* Al — Série d'Ataloté
Famille sur schistes et grès de Mango
Dn — Série de Doungou
SOLS D'APPORT
SOLS MODAUX
Famille sur alluvions sableuses
Dv — Série d'Oti
Famille sur colluvions sableuses
* Ay — Série d'Ayandété
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
Pa — Série de Pangouda
SOLS FAIBLEMENT HYDROMORPHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Kd — Série de Koumangou
Famille sur colluvions sableuses sur concrétions
Nt — Série de Namouté
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
Nd — Série de Nandiki

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS SANS CONCRÉTION
Famille sur schistes de Kandé
* Kd — Série de Kandé
Famille sur alluvions anciennes
Sd — Série de Sadori
SOLS À CONCRÉTIONS
Famille sur alluvions anciennes
Ku — Série de Koukombou
Famille sur schistes de Mango
St — Série de Souté
Nw — Série de Nawaka
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur alluvions anciennes
Cuirasse à plus d'un mètre
Ma — Série de Manian
Cuirasse à moins d'un mètre
Te — Série de Tiékou
Pd — Série de Padori
Famille sur schistes de Mango
Tc — Série de Tchanaga
SOLS HYDROMORPHES
Famille sur schistes et colluvions
* Bh — Série de Behao
Famille sur schistes de Mango
Gi — Série de Gbimba

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS MODAUX
Famille sur schistes de Kandé
* Ae — Série d'Atétou
Famille sur alluvions anciennes
Mj — Série de Maniadjoti

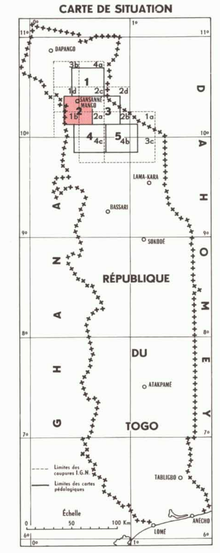
X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À GLEY OU PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions argileuses
Bk — Série de Boukou
SOLS À CONCRÉTIONS OU NODULES
Famille sur alluvions-colluvions sableuses
Nk — Série de Nabouakou
Famille sur alluvions limoneuses
Ba — Série de Baoulé
Nm — Série de Namiélé
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Dz — Série de Douvo
Km — Série de Komandouti
Famille sur alluvions argileuses
Dd — Série de Diadoni
Sn — Série de Sangbana
Famille sur schistes de Mango
Gr — Série de Gravillou
Pa — Série de Paiokou
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur schistes de Mango
Série de Nadouti
SOLS À PSEUDO-GLEY DE PROFONDEUR
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Na — Série de Naméni
* Tj — Série de Tandjouaré

Cuirasse nue

JUXTAPOSITIONS
Exemples :
Série d'Oti + Série de Koumangou
Série de Nawaka + Série de Padori
Série de Boukou + Série de Diadoni

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION DES SAVANES

FEUILLE N° 3

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bullard-Morel - 1965

00391

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION OU SQUELETTIQUES - LITHOSOLS
SOLS MODAUX
Famille sur schistes et grès de Mango
Sb — Série de Sabouenou

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION
SOLS MODAUX
Famille sur grès et quartzites de Kandé
* Al — Série d'Ataloté
Famille sur schistes et grès de Mango
Dn — Série de Doungou
SOLS D'APPORT
SOLS MODAUX
Famille sur alluvions sableuses
Pd — Série d'Oti
Famille sur colluvions sableuses
* Pd — Série d'Ayandété
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
Pd — Série de Pangouda
SOLS FAIBLEMENT HYDROMORPHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
* Kd — Série de Koumangou
Famille sur colluvions sableuses sur concrétions
Nt — Série de Namouté
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
Nd — Série de Nandiki

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS SANS CONCRÉTION
Famille sur schistes de Kandé
* Kd — Série de Kandé
Famille sur alluvions anciennes
Sd — Série de Sadori
SOLS À CONCRÉTIONS
Famille sur alluvions anciennes
* Ku — Série de Koukombou
Famille sur schistes de Mango
St — Série de Souté
Nw — Série de Nawaka
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur alluvions anciennes
Cuirasse à plus d'un mètre
Ma — Série de Manian
Cuirasse à moins d'un mètre
* Te — Série de Tiékou
Pd — Série de Padori
Famille sur schistes de Mango
Tc — Série de Tchanaga
SOLS HYDROMORPHES
Famille sur schistes et colluvions
* Bh — Série de Behao
Famille sur schistes de Mango
Gi — Série de Gbimba

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS MODAUX
Famille sur schistes de Kandé
* Ae — Série d'Atétou
Famille sur alluvions anciennes
* Mj — Série de Maniadjoti

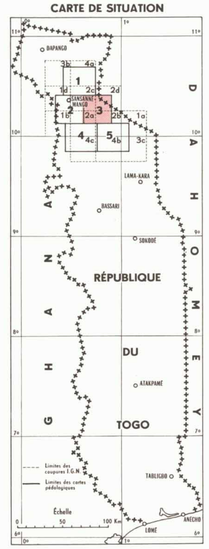
X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À GLEY OU PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions argileuses
Bk — Série de Boukou
SOLS À CONCRÉTIONS OU NODULES
Famille sur alluvions-colluvions sableuses
* Nk — Série de Nabouakou
Famille sur alluvions limoneuses
* Ba — Série de Baoulé
Nm — Série de Namiélé
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Dv — Série de Douvo
Km — Série de Komandouti
Famille sur alluvions argileuses
* Dd — Série de Diadoni
* Sn — Série de Sangbana
Famille sur schistes de Mango
Gr — Série de Gravillou
* Pa — Série de Paiokou
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur schistes de Mango
Nd — Série de Nadouti
SOLS À PSEUDO-GLEY DE PROFONDEUR
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Na — Série de Naméni
* Tj — Série de Tandjouaré

Cu — Cuirasse nue

JUXTAPOSITIONS
Exemples :
Série d'Oti + Série de Koumangou
Série de Nawaka + Série de Padori
Série de Boukou + Série de Diadoni

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

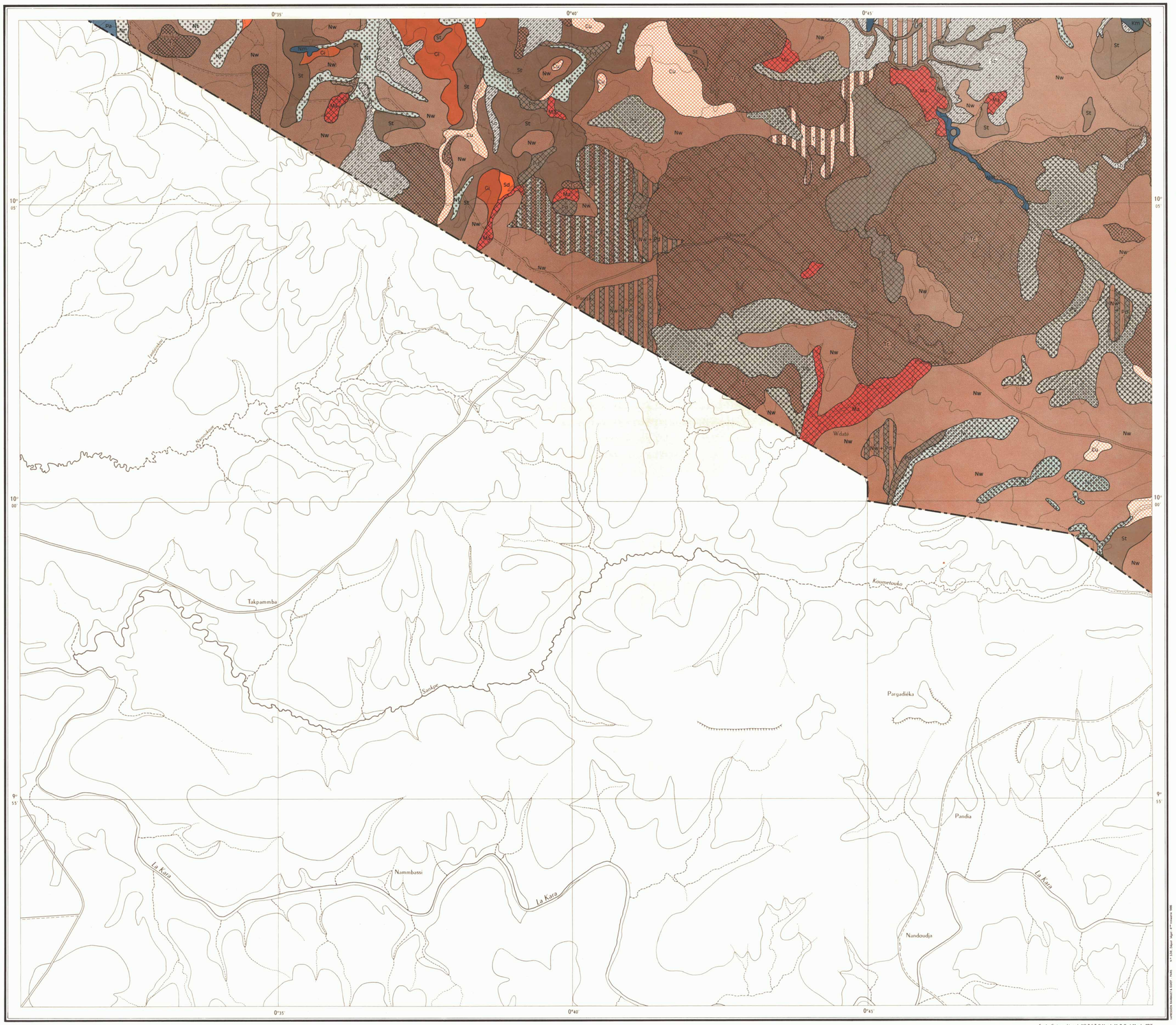
Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION DES SAVANES

FEUILLE N° 4



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. – J. M. Buffard-Morel – 1965

00392

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION OU SQUELETTIQUES - LITHOSOLS
SOLS MODAUX
Famille sur schistes et grès de Mango
Sb — Série de Sabouenou

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION
SOLS MODAUX
Famille sur grès et quartzites de Kandé
* Al — Série d'Ataloté
Famille sur schistes et grès de Mango
Dn — Série de Doungou
SOLS D'APPORT
SOLS MODAUX
Famille sur alluvions sableuses
* Dr — Série d'Oti
Famille sur colluvions sableuses
* Ay — Série d'Ayandété
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
Pg — Série de Pangouda
SOLS FAIBLEMENT HYDROMORPHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
* Nd — Série de Koumangou
Famille sur colluvions sableuses sur concrétions
Nt — Série de Namouté
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
Nd — Série de Nandiki

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS SANS CONCRÉTION
Famille sur schistes de Kandé
* Kd — Série de Kandé
Famille sur alluvions anciennes
Sd — Série de Sadori
SOLS À CONCRÉTIONS
Famille sur alluvions anciennes
* Ku — Série de Koukombou
Famille sur schistes de Mango
St — Série de Souté
Nw — Série de Nawaka
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur alluvions anciennes
Cuirasse à plus d'un mètre
Mp — Série de Manian
Cuirasse à moins d'un mètre
* Td — Série de Tiékou
Pd — Série de Padori
Famille sur schistes de Mango
Tc — Série de Tchanaga
SOLS HYDROMORPHES
Famille sur schistes et colluvions
* Bh — Série de Behao
Famille sur schistes de Mango
Gi — Série de Gbimba

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS MODAUX
Famille sur schistes de Kandé
* Ae — Série d'Atétou
Famille sur alluvions anciennes
* Mj — Série de Maniadjoti

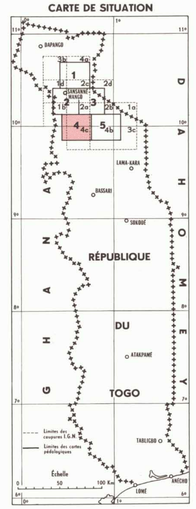
X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À GLEY OU PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions argileuses
* Bk — Série de Boukou
SOLS À CONCRÉTIONS OU NODULES
Famille sur alluvions-colluvions sableuses
* Nk — Série de Nabouakou
Famille sur alluvions limoneuses
* Ba — Série de Baoulé
Nm — Série de Namiélé
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
* Dv — Série de Douvo
Km — Série de Komandouti
Famille sur alluvions argileuses
* Dd — Série de Diadoni
* Sn — Série de Sangbana
Famille sur schistes de Mango
* Gr — Série de Gravillou
Pa — Série de Paiokou
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur schistes de Mango
* Nd — Série de Nadouti
SOLS À PSEUDO-GLEY DE PROFONDEUR
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Na — Série de Naméni
* Tj — Série de Tandjouaré

Cu — Cuirasse nue

JUXTAPOSITIONS
Exemples :
Série d'Oti + Série de Koumangou
Série de Nawaka + Série de Padori
Série de Boukou + Série de Diadoni

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

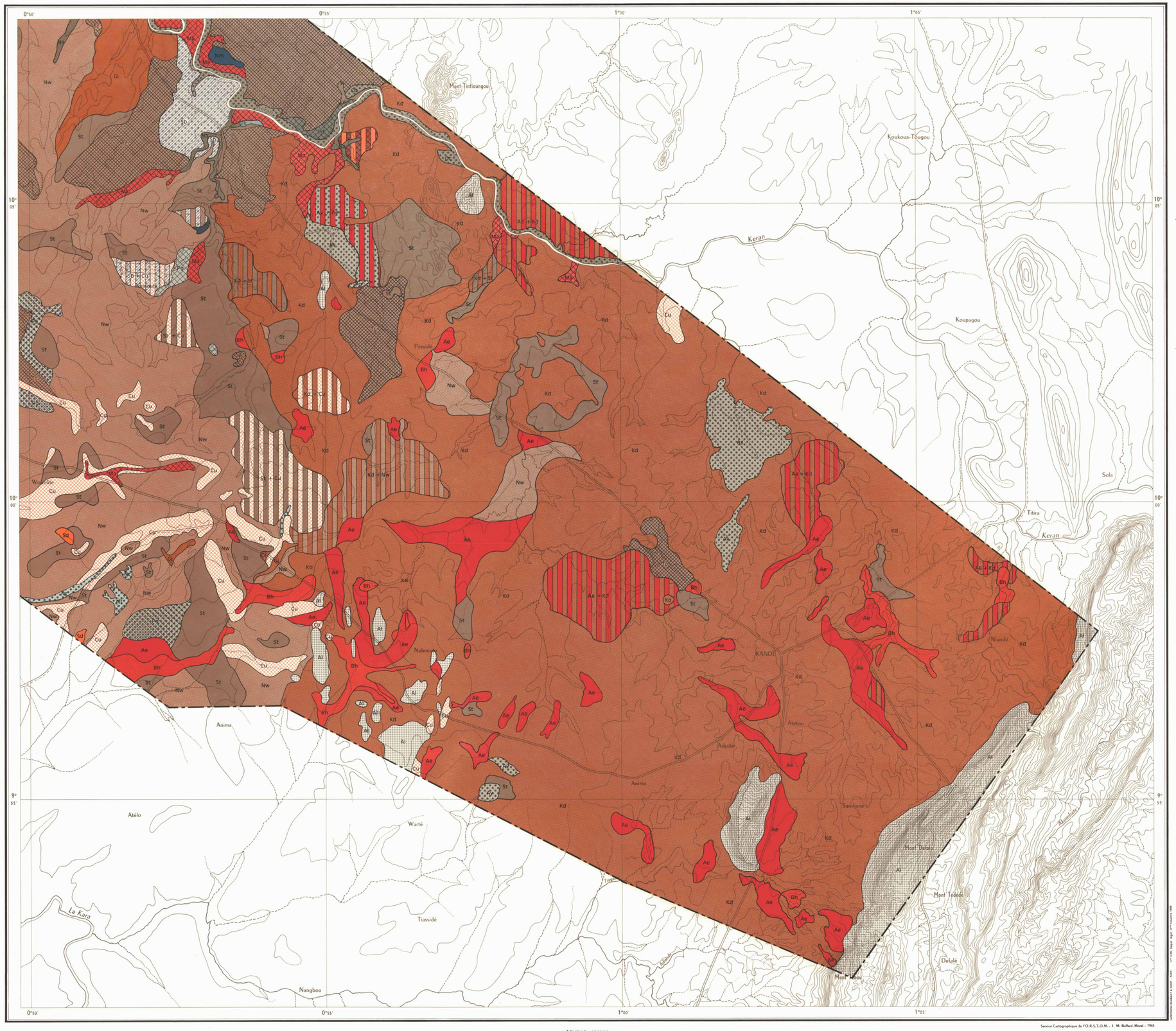
Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA RÉGION DES SAVANES

FEUILLE N° 5



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - J. M. Bullard-Morel - 1965

00393

LÉGENDE

I - SOLS MINÉRAUX BRUTS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION OU SQUELETTIQUES - LITHOSOLS
SOLS MODAUX
Famille sur schistes et grès de Mango
Sb — Série de Sabouenou

II - SOLS PEU ÉVOLUÉS
SOLS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS D'ÉROSION
SOLS MODAUX
Famille sur grès et quartzites de Kandé
Al — Série d'Ataloté
Famille sur schistes et grès de Mango
* Dn — Série de Doungou

SOLS D'APPORT
SOLS MODAUX
Famille sur alluvions sableuses
Ot — Série d'Oti
Famille sur colluvions sableuses
Ay — Série d'Ayandété
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
Pn — Série de Pangouda
SOLS FAIBLEMENT HYDROMORPHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
* Km — Série de Koumangou
Famille sur colluvions sableuses sur concrétions
Nt — Série de Namouté
Famille sur colluvions sableuses sur cuirasse
* Nn — Série de Nandiki

VIII - SOLS À SESQUIOXYDES
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX
SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVÉS
SOLS SANS CONCRÉTION
Famille sur schistes de Kandé
Kd — Série de Kandé
Famille sur alluvions anciennes
Sd — Série de Sadori
SOLS À CONCRÉTIONS
Famille sur alluvions anciennes
* Ku — Série de Koukombou
Famille sur schistes de Mango
St — Série de Souté
Nw — Série de Nawaka
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur alluvions anciennes
Cuirasse à plus d'un mètre
Ma — Série de Manian
Cuirasse à moins d'un mètre
* Te — Série de Tiékou
Pd — Série de Padori
Famille sur schistes de Mango
Tc — Série de Tchanaga
SOLS HYDROMORPHES
Famille sur schistes et colluvions
Bh — Série de Behao
Famille sur schistes de Mango
Gi — Série de Gbimba

SOLS FERRALLITIQUES
SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES
SOLS MODAUX
Famille sur schistes de Kandé
Ae — Série d'Atétou
Famille sur alluvions anciennes
* Mj — Série de Maniadjoti

X - SOLS HYDROMORPHES
SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX
SOLS À GLEY OU PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions argileuses
Bk — Série de Boukou
SOLS À CONCRÉTIONS OU NODULES
Famille sur alluvions-colluvions sableuses
* Nk — Série de Nabouakou
Famille sur alluvions limoneuses
* Ba — Série de Baoulé
Nm — Série de Namiélé
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
* Dv — Série de Douvo
Km — Série de Komandouti
Famille sur alluvions argileuses
* Dd — Série de Diadoni
* Sn — Série de Sangbana
Famille sur schistes de Mango
* Gr — Série de Gravillou
* Pa — Série de Paiokou
SOLS À CARAPACE OU CUIRASSE
Famille sur schistes de Mango
* Nd — Série de Nadouti
SOLS À PSEUDO-GLEY DE PROFONDEUR
SOLS À TACHES
Famille sur alluvions sablo-limoneuses
Na — Série de Naméni
* Tj — Série de Tandjouaré

Cu — Cuirasse nue

JUXTAPOSITIONS
Exemples :
Série d'Oti + Série de Koumangou
Série de Nawaka + Série de Padori
Série de Boukou + Série de Diadoni

N.B. - La légende est générale pour l'ensemble des 5 cartes pédologiques. Les caissons marqués d'un (*) ne figurent pas sur cette feuille.

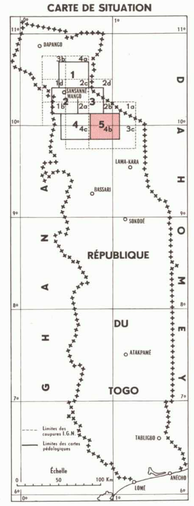
RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3c et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

CARTE DE SITUATION



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

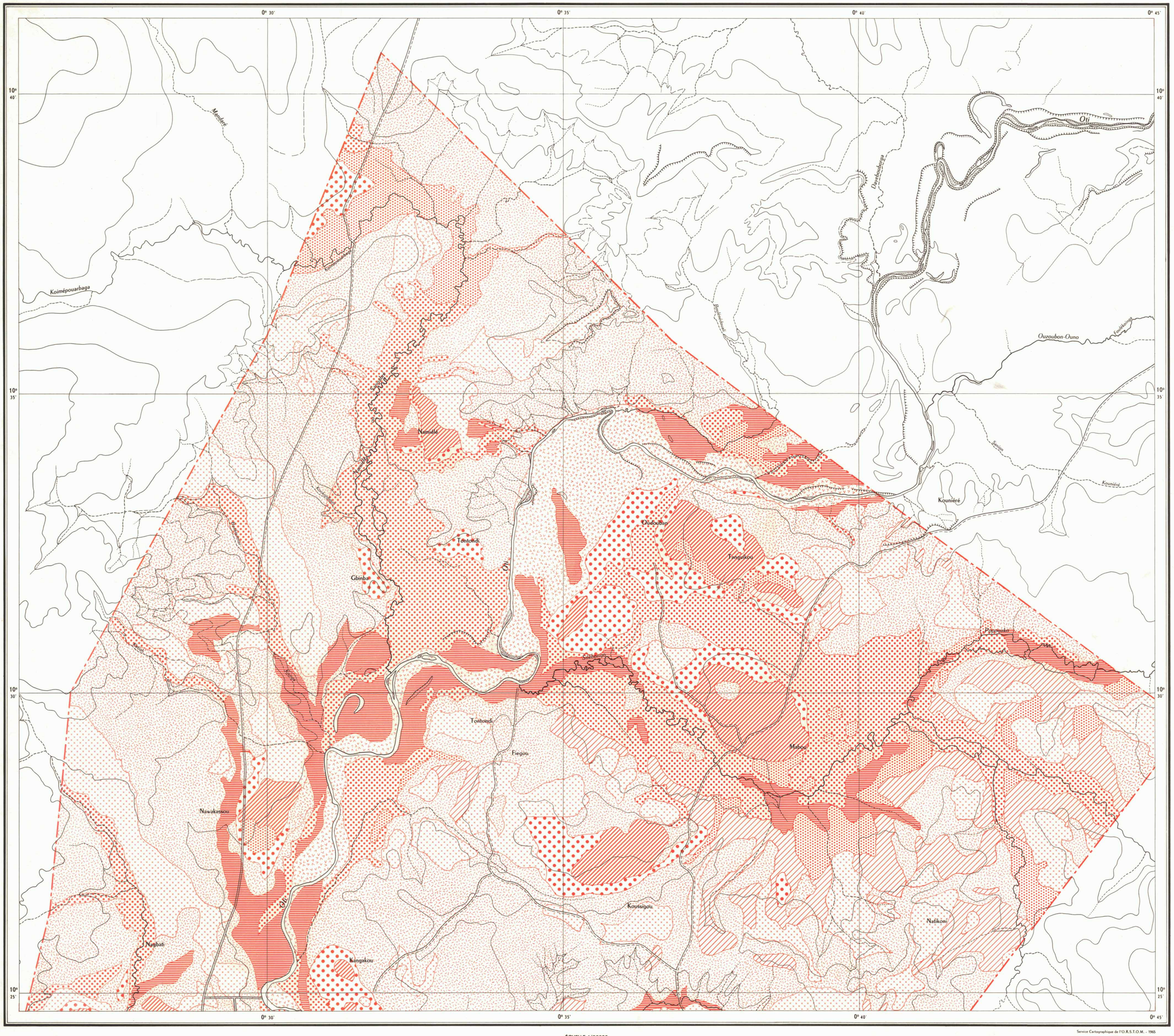
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 1



LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

II. ASSEZ BONS SOLS

II	Légères déficiences	Cultures sèches industrielles

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

III a	Fertilité moyenne	Cultures sèches vivrières et industrielles
III b	Fertilité moyenne Érosion	Cultures sèches vivrières

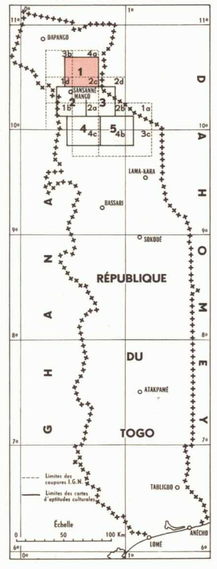
IV. SOLS MÉDIOCRES

IV a	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures sèches vivrières
IV b	Fertilité assez élevée Graves défauts de drainage	Cultures de décrue - Irriguées
IV c	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures de décrue
IV d	Fertilité moyenne Érosion-Sécheresse	Cultures vivrières - Reboisement
IV e	Fertilité médiocre Érosion	Reboisement - Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V a	Fertilité médiocre Sécheresse	Sans utilisation
V b	Fertilité médiocre Peu épais, cuirasses	Protection - Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

00394

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

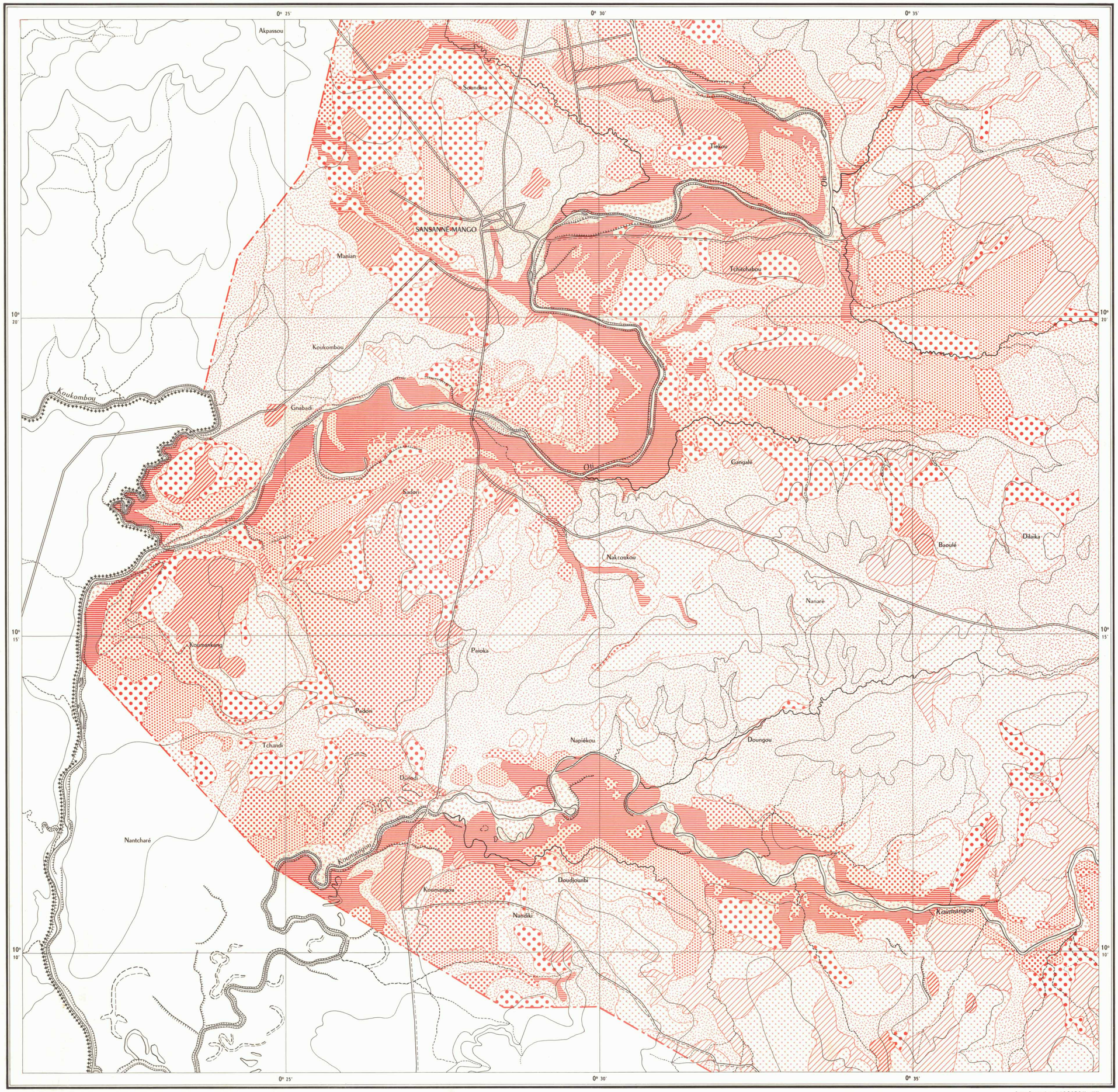
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 2



LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

II. ASSEZ BONS SOLS

II	Légères déficiences	Cultures sèches industrielles

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

III a	Fertilité moyenne	Cultures sèches vivrières et industrielles
III b	Fertilité moyenne Erosion	Cultures sèches vivrières

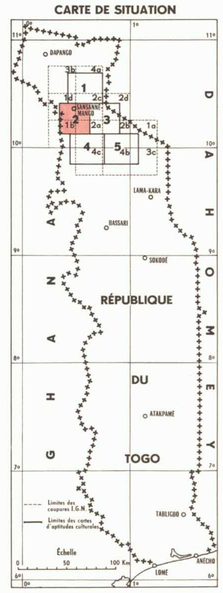
IV. SOLS MÉDIOCRES

IV a	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures sèches vivrières
IV b	Fertilité assez élevée Graves défauts de drainage	Cultures de décrue - Irriguées
IV c	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures de décrue
IV d	Fertilité moyenne Erosion-Sécheresse	Cultures vivrières - Reboisement
IV e	Fertilité médiocre Erosion	Reboisement - Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V a	Fertilité médiocre Sécheresse	Sans utilisation
V b	Fertilité médiocre Peu épais, cuirasses	Protection - Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/ 200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

ÉCHELLE 1/50000

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

00395

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 3

LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

II. ASSEZ BONS SOLS

II	Légères déficiences	Cultures sèches industrielles

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

III a	Fertilité moyenne	Cultures sèches vivrières et industrielles
III b	Fertilité moyenne Érosion	Cultures sèches vivrières

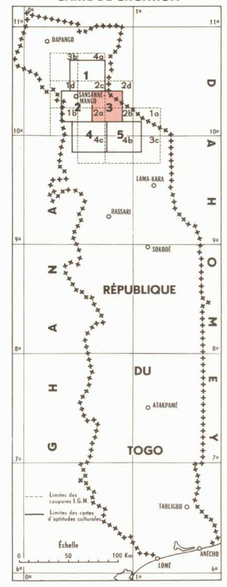
IV. SOLS MÉDIOCRES

IV a	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures sèches vivrières
IV b	Fertilité assez élevée Graves défauts de drainage	Cultures de décrue - Irriguées
IV c	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures de décrue
IV d	Fertilité moyenne Érosion-Sécheresse	Cultures vivrières - Reboisement
IV e	Fertilité médiocre Érosion	Reboisement - Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V a	Fertilité médiocre Sécheresse	Sans utilisation
V b	Fertilité médiocre Peu épais, cuirasses	Protection - Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

00396

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

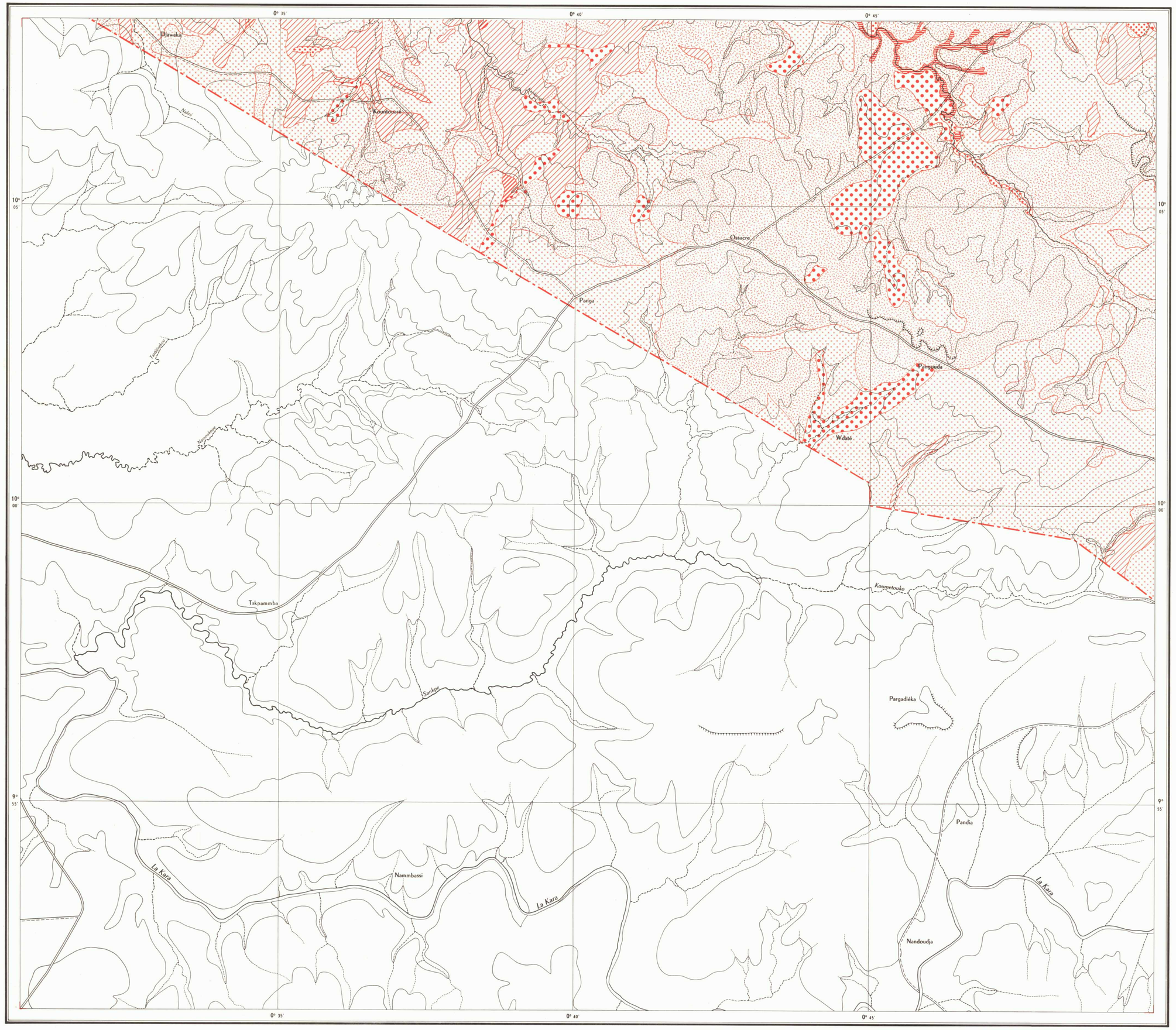
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 4



ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

00397

LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

II. ASSEZ BONS SOLS

II	Légères déficiences	Cultures sèches industrielles

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

IIIa	Fertilité moyenne	Cultures sèches vivrières et industrielles
IIIb	Fertilité moyenne Érosion	Cultures sèches vivrières

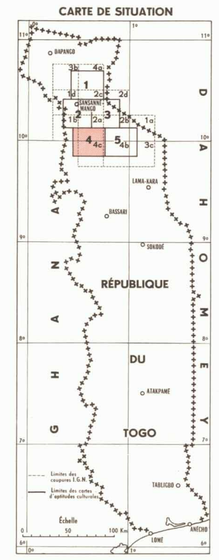
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures sèches vivrières
IVb	Fertilité assez élevée Graves défauts de drainage	Cultures de décrue - Irriguées
IVc	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures de décrue
IVd	Fertilité moyenne Érosion-Sécheresse	Cultures vivrières - Reboisement
IVe	Fertilité médiocre Érosion	Reboisement - Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

Va	Fertilité médiocre Sécheresse	Sans utilisation
Vb	Fertilité médiocre Peu épais, cuirasses	Protection - Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 5c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ ACTUELLE

FEUILLE N° 5

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

00398

LÉGENDE

CLASSES DE "PRODUCTIVITÉ"

II. ASSEZ BONS SOLS

II	Légères déficiences	Cultures sèches industrielles

III. SOLS MOYENNEMENT BONS

III a	Fertilité moyenne	Cultures sèches vivrières et industrielles
III b	Fertilité moyenne Érosion	Cultures sèches vivrières

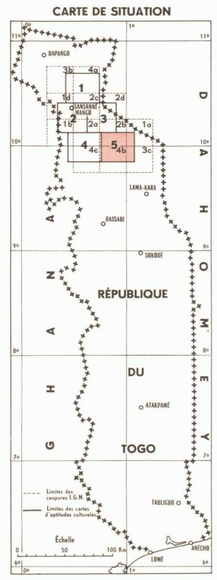
IV. SOLS MÉDIOCRES

IV a	Fertilité moyenne Légers défauts de drainage	Cultures sèches vivrières
IV b	Fertilité assez élevée Graves défauts de drainage	Cultures de décrue - Irriguées
IV c	Fertilité moyenne Défauts de drainage	Cultures de décrue
IV d	Fertilité moyenne Érosion-Sécheresse	Cultures vivrières - Reboisement
IV e	Fertilité médiocre Érosion	Reboisement - Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V a	Fertilité médiocre Sécheresse	Sans utilisation
V b	Fertilité médiocre Peu épais, cuirasses	Protection - Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

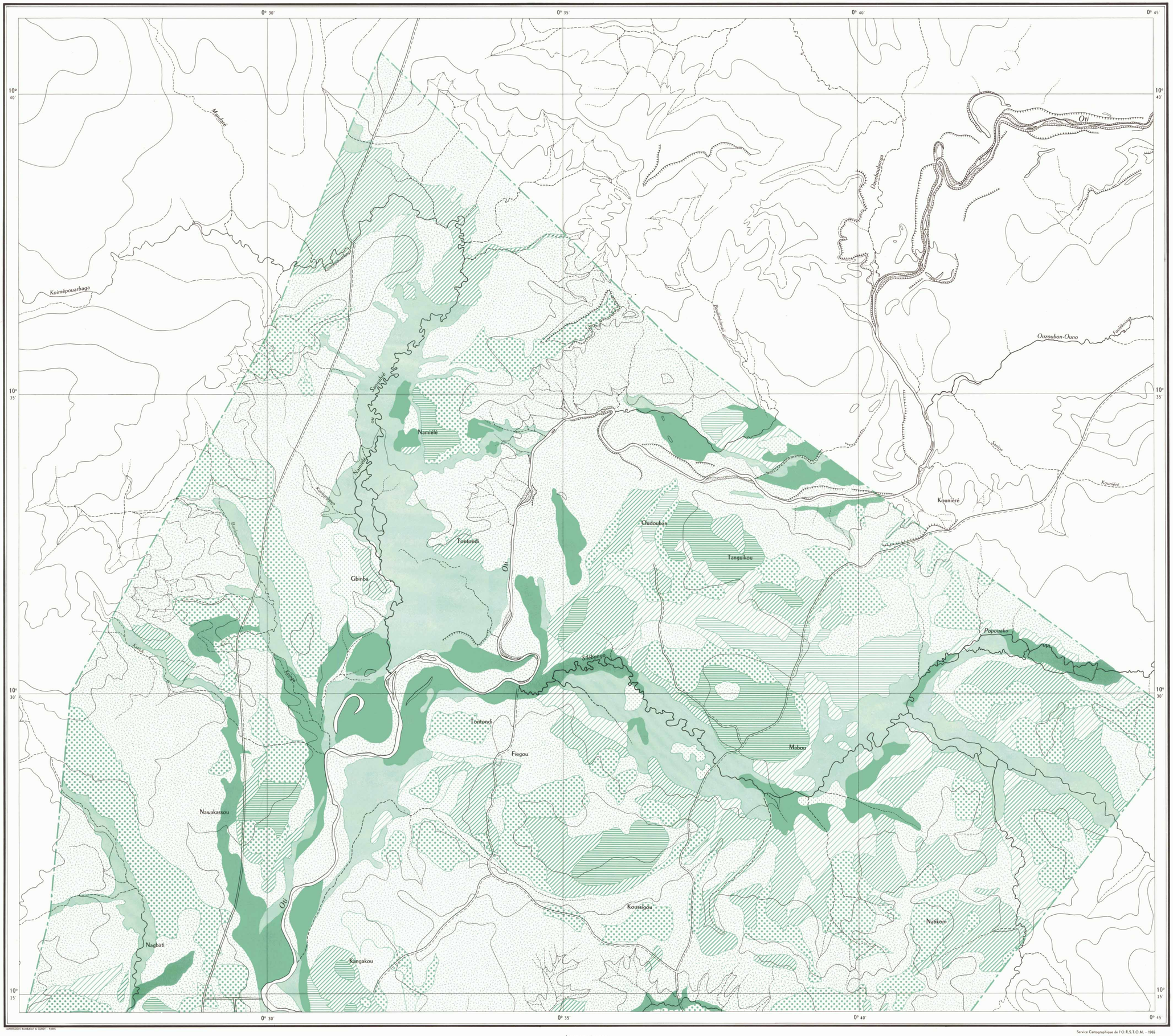
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 1



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

Ia	Aménagements simples	Cultures sèches industrielles
Ib	Aménagements importants Drainage Irrigation	Cultures irriguées industrielles

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières et industrielles
IIb	Aménagements importants Irrigation	Riziculture

III. SOLS MOYENS

IIIa	Aménagements simples Engrais	Cultures vivrières
IIIb	Aménagements importants Lutte antiérosive Drainage.Irrigation	Cultures vivrières.Reboisement.Pâturages

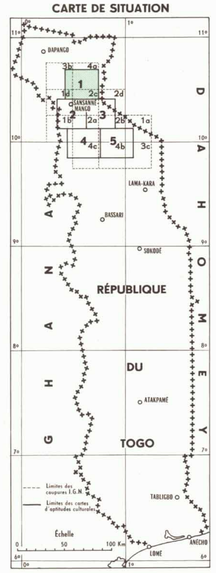
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Aménagements simples	Reboisement
IVb	Aménagements importants Drainage	Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

IMPRESSION RAMBEAULT & GUIOT - PARIS

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

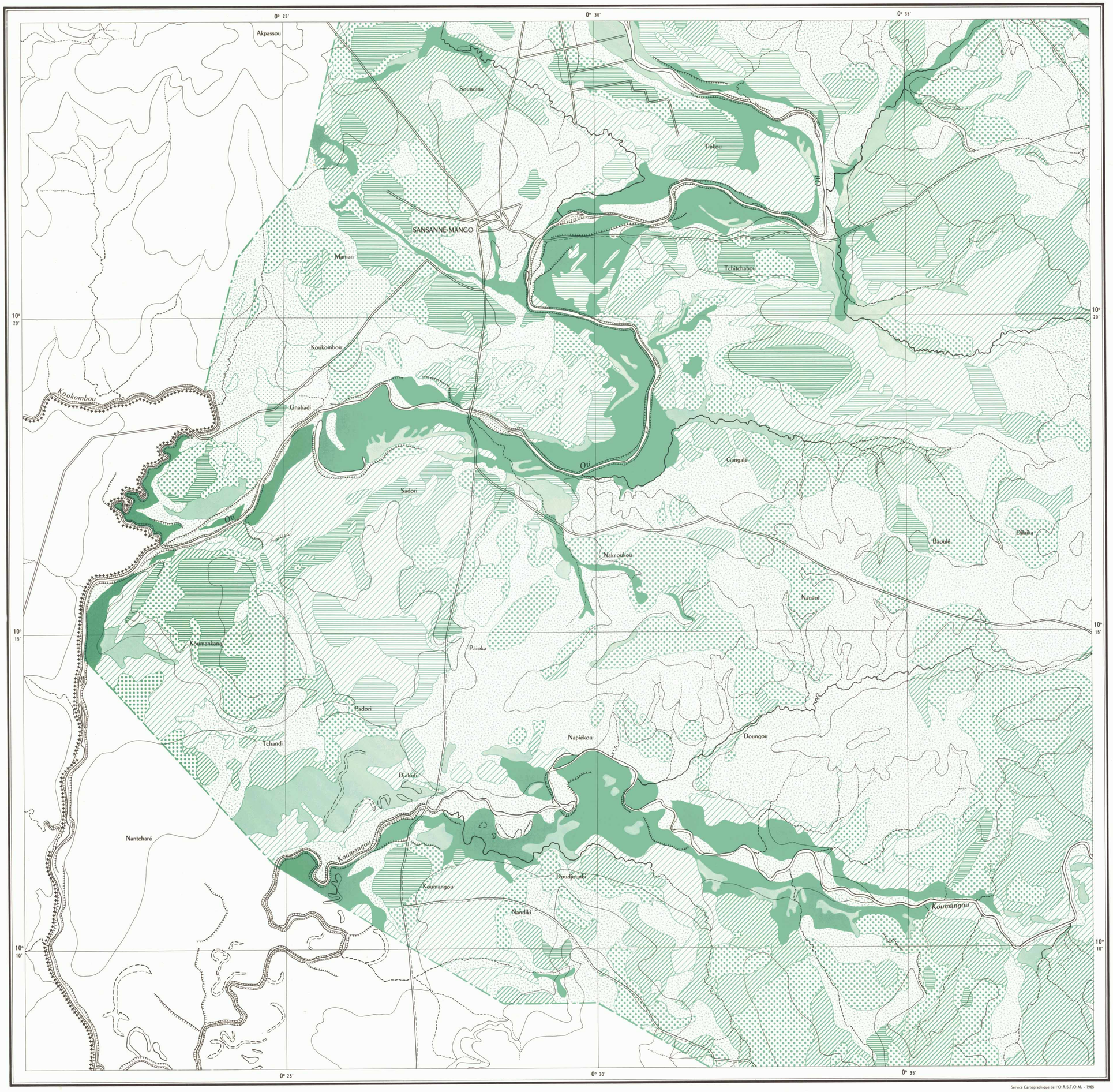
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 2



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

Ia	Aménagements simples	Cultures sèches industrielles
Ib	Aménagements importants Drainage Irrigation	Cultures irriguées industrielles

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières et industrielles
IIb	Aménagements importants Irrigation	Riziculture

III. SOLS MOYENS

IIIa	Aménagements simples Engrais	Cultures vivrières
IIIb	Aménagements importants Lutte antiérosive Drainage.Irrigation	Cultures vivrières.Reboisement.Pâturages

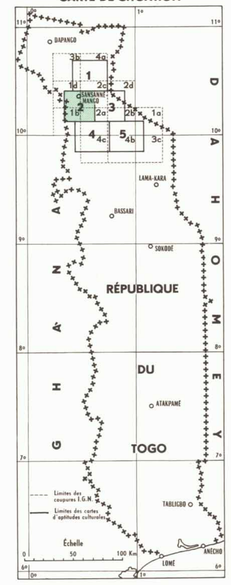
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Aménagements simples	Reboisement
IVb	Aménagements importants Drainage	Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 3

LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

I a	Aménagements simples	Cultures sèches industrielles
I b	Aménagements importants Drainage Irrigation	Cultures irriguées industrielles

II. ASSEZ BONS SOLS

II a	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières et industrielles
II b	Aménagements importants Irrigation	Riziculture

III. SOLS MOYENS

III a	Aménagements simples Engrais	Cultures vivrières
III b	Aménagements importants Lutte antiérosive Drainage.Irrigation	Cultures vivrières. Reboisement. Pâturages

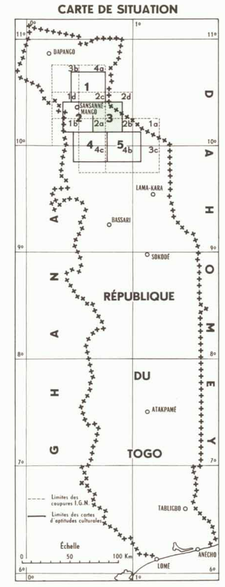
IV. SOLS MÉDIOCRES

IV a	Aménagements simples	Reboisement
IV b	Aménagements importants Drainage	Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 3c

Stéréóminutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/ 200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

IMPRESSION RAVEAULT & GUIOT - PARIS

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

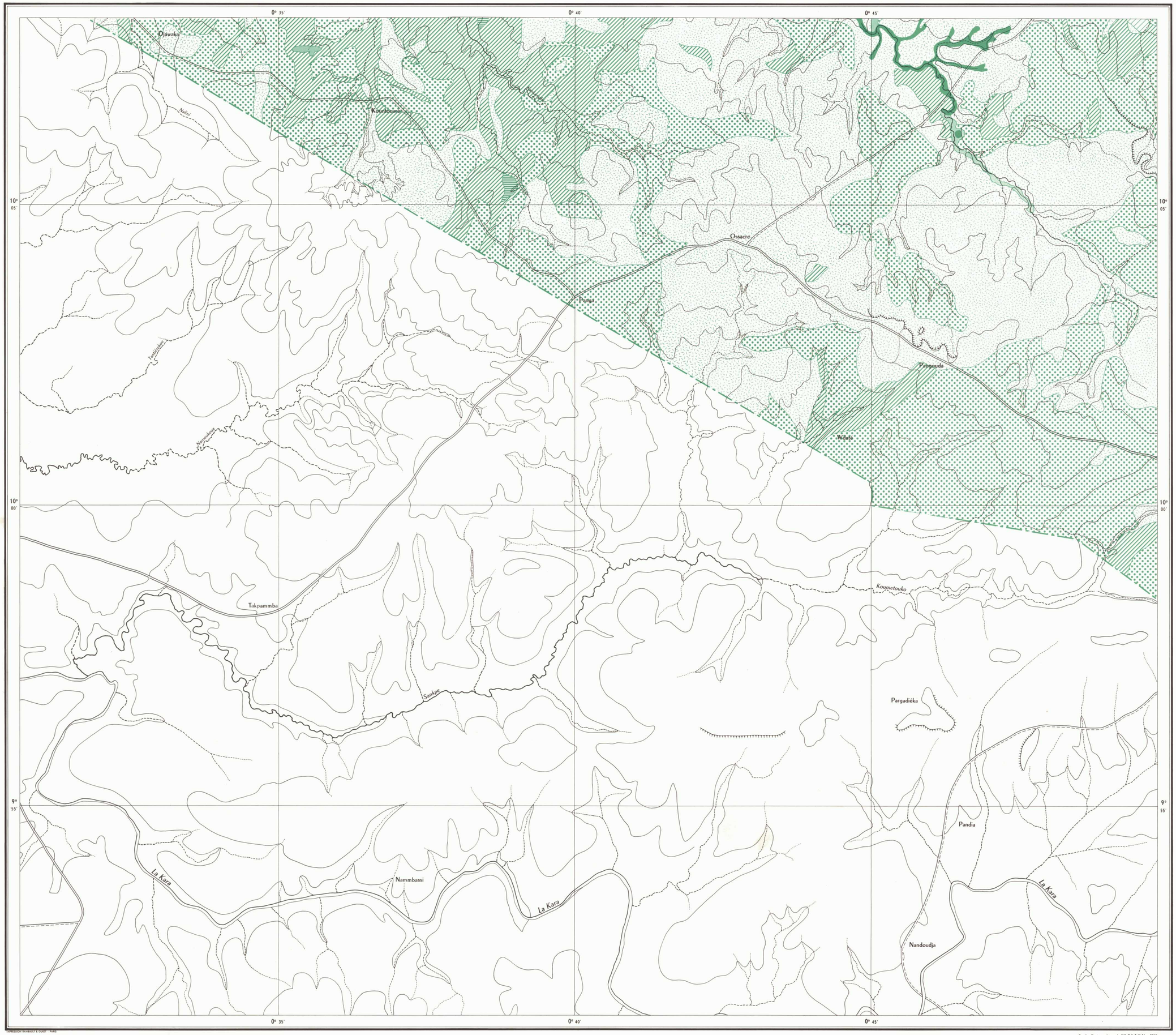
ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 4



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

I a		Aménagements simples	Cultures sèches industrielles
I b		Aménagements importants Drainage Irrigation	Cultures irriguées industrielles

II. ASSEZ BONS SOLS

II a		Aménagements simples	Cultures sèches vivrières et industrielles
II b		Aménagements importants Irrigation	Riziculture

III. SOLS MOYENS

III a		Aménagements simples Engrais	Cultures vivrières
III b		Aménagements importants Lutte antiérosive Drainage.Irrigation	Cultures vivrières.Reboisement.Pâturages

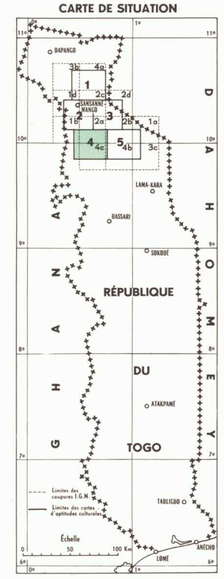
IV. SOLS MÉDIOCRES

IV a		Aménagements simples	Reboisement
IV b		Aménagements importants Drainage	Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V		Protection	Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 5c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

IMPRESSION RAMBALDI & OUDOT - PARIS

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

00402

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

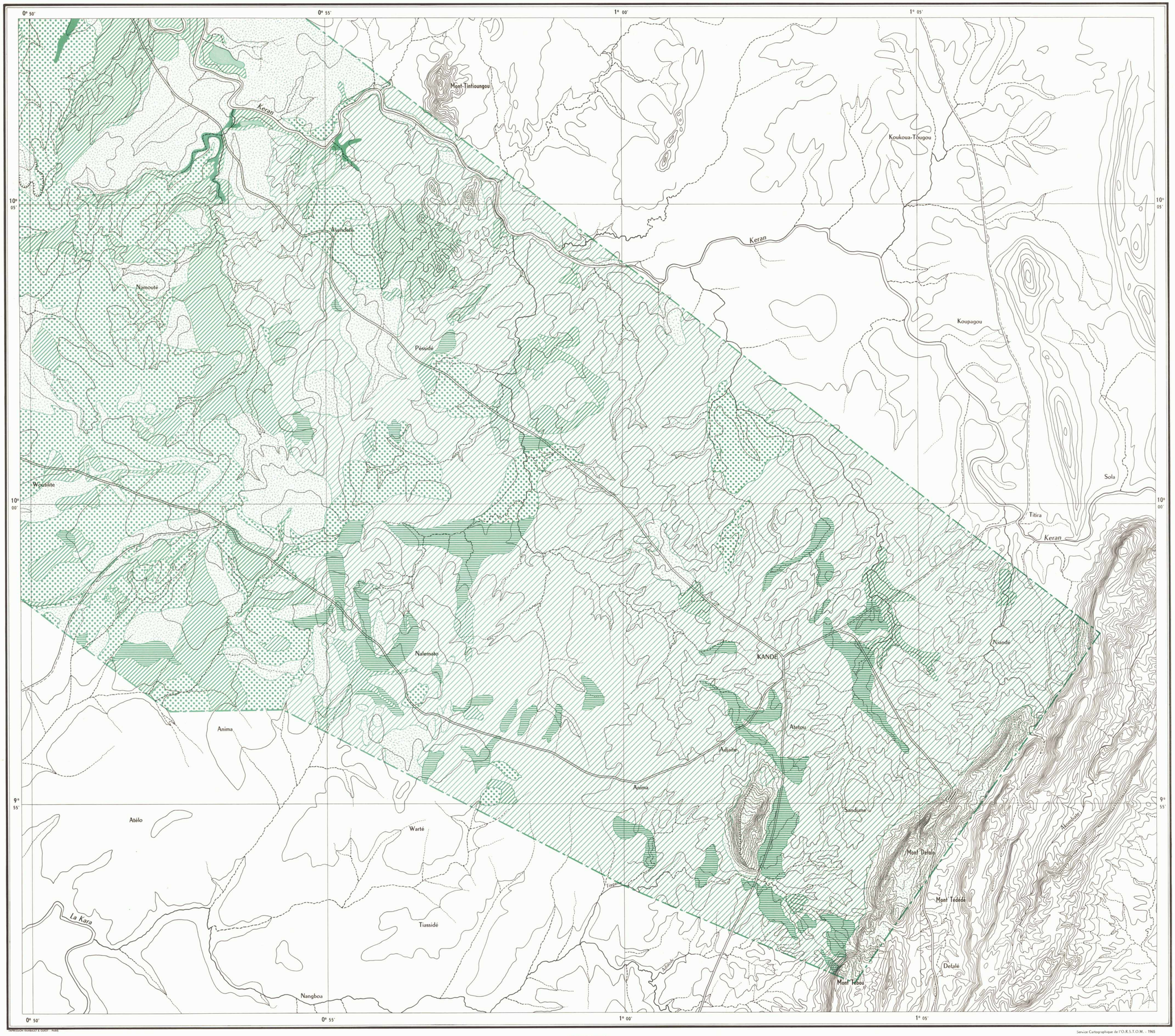
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

TOGO

CARTE DES APTITUDES CULTURALES DES SOLS DE LA RÉGION DES SAVANES

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE

FEUILLE N° 5



LÉGENDE

CLASSES DE "POTENTIALITÉ"

I. BONS SOLS

Ia	Aménagements simples	Cultures sèches industrielles
Ib	Aménagements importants Drainage Irrigation	Cultures irriguées industrielles

II. ASSEZ BONS SOLS

IIa	Aménagements simples	Cultures sèches vivrières et industrielles
IIb	Aménagements importants Irrigation	Riziculture

III. SOLS MOYENS

IIIa	Aménagements simples Engrais	Cultures vivrières
IIIb	Aménagements importants Lutte antiérosive Drainage.Irrigation	Cultures vivrières.Reboisement.Pâturages

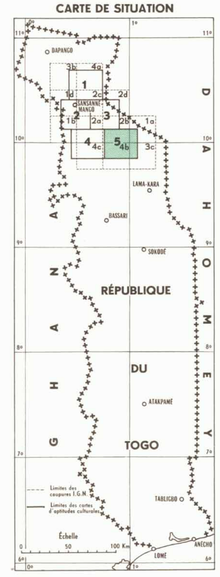
IV. SOLS MÉDIOCRES

IVa	Aménagements simples	Reboisement
IVb	Aménagements importants Drainage	Pâturages

V. SOLS PEU UTILISABLES

V	Protection	Réembrouissaillement

CARTE DE SITUATION



RÉFÉRENCES

Cartes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 3a et 4a
NC - 31 - VIII - 5c

Stéréominutes I.G.N. au 1/50.000
NC - 31 - XIII - 1b, 1d, 2a, 2b et 2c

Cartes I.G.N. au 1/200.000
NC - 31 - VII et NC - 31 - XIII

ÉCHELLE 1/50000

Km 1 0,5 0 1 2 3 4 5 Km

IMPRESSION BARBAZA & GUIOT - PARIS

Service Cartographique de l'O.R.S.T.O.M. - 1965

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Projet pédo-hydrologique du fonds spécial des Nations Unies

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE