

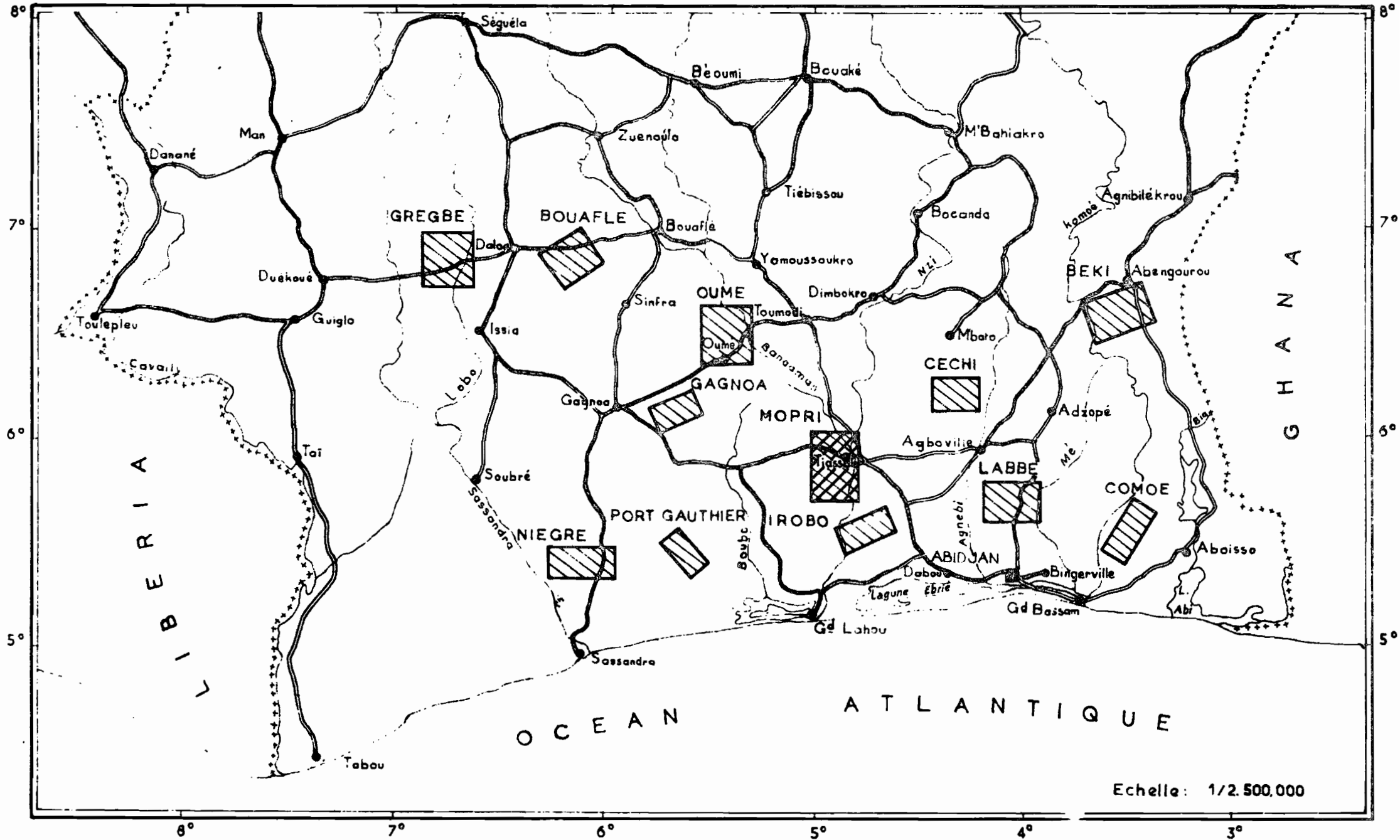
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
Centre d'Adiopodoumé

P R E E T U D E   P E D O L O G I Q U E  
D E   L A   Z O N E   V U L N E R A B L E  
M O P R I   ( T I A S S A L E )

CONVENTION POUR LE REBOISEMENT  
ET LA PROTECTION DES SOLS.

# ETUDE POUR LE REBOISEMENT ET LA PROTECTION DES SOLS

## LES ZONES VULNERABLES



## 1.2 - ETUDE DES CONDITIONS NATURELLES

La zone vulnérable de MOPRI s'étend sur 60.000 ha environ, entre le fleuve Bandama et le 5° de longitude ouest, et entre 5°40 et 6° de latitude nord.

### 1.21 - ETUDE DU MILIEU

#### 1211 - MORPHOLOGIE

##### a) Paysages :

Dans ces zones forestières d'altitude faible (80 à 110m), les lignes de relief sont peu marquées (sauf sur les roches vertes) et les unités paysagiques sont définies par la nature du matériau géologique.

Au centre, sur les schistes argileux, le paysage est largement ondulé, avec des larges plateaux, allongés E-S.E - N-N.W, et les bas-fonds plats étendus.

Vers le sud, l'abondance des filons quartzeux dans les schistes détermine des formes de relief vigoureuses et disséquées. Des plateaux profondément entaillés par des têtes de marigots alternent avec des bas-fonds qui vont en s'élargissant à mesure que l'on approche du Bandama.

Vers le nord-ouest, les hautes collines des roches vertes aux pentes fortes, aux vallées encaissées, constituent les points les plus hauts de la zone. On retrouve ce même type de paysage sur les pointements de micaschistes de l'ouest et du nord-ouest.

A l'opposé de ces paysages forestiers, les granites offrent un paysage ouvert de savane à Roniers, aux croupes surbaissées alternant avec des zones basses où le colluvionnement sableux est toujours important.

Des terrasses alluviales s'étendent d'une manière discontinue le long du Bandama et portent une forêt basse caractéristique.

##### b) Hydrographie :

L'écoulement général des eaux se fait vers le Bandama, avec une direction S-S.O - N-N.E pour une faible part, avec une direction N-N.O - S-S.O pour la plus grande part. La chaîne de roches vertes constitue la ligne de partage des eaux.

Le drainage d'ensemble, favorisé dans la plupart des zones schisteuses par une topographie accidentée, est le plus souvent imparfait dans les zones granitiques où les différences topographiques sont faibles.

## 1212 - GEOLOGIE

Le manteau de flysch éburnéen daté du Birrimien inférieur recouvre la plus grande partie de la zone. Constitué de schistes argileux au centre, devenant quartzeux vers le sud, de schistes arkosiques vers l'extrême sud, ces formations sont traversées par :

- des granodiorites et des granites à deux micas vers l'ouest et le nord-ouest.
- des micaschistes en pointements isolés à proximité du Bandama.

Le complexe volcano-sédimentaire est représenté par une chaîne de roches vertes affleurantes à l'extrême nord-ouest, suivant une direction S-S.O - N-N.E.

## 1213 - CLIMATOLOGIE

La zone de MOPRI est soumise à l'influence d'un climat de type équatorial Attiéen, de faciès intérieur (Rougerie). Il se caractérise par :

- a. une pluviométrie annuelle de 1.300 mm, répartie en deux saisons des pluies :
- une grande saison des pluies, de mars à juin, avec un maximum pluviométrique en juillet (200 à 300 mm).
  - une petite saison des pluies, d'octobre à novembre,

entre lesquelles viennent s'intercaler deux saisons sèches. Le déficit hydrique cumulé évalué d'après la carte climatologique de M. Eldin est inférieur à 300 mm et réparti sur 5 mois (novembre à mars inclus).

- b. une température annuelle moyenne de 26-27°, avec des écarts diurnes de 5 à 13°.
- c. une hygrométrie minimum moyenne voisine de 60 %.
- d. une ventilation très faible.

En conclusion, le climat est particulièrement chaud et relativement sec pour la zone forestière. C'est en quelque sorte plutôt déjà "un climat tropical humide qu'un climat équatorial (Rougerie)".

1.22 - ETUDE DES SOLS

1221 - DESCRIPTION DES SOLS

A. Les sols ferrallitiques :

Le climat que nous venons de décrire définit un processus d'altération ferrallitique modérée. Aussi, l'intensité du processus de désaturation est-il surtout fonction de la nature de la roche mère : sols faiblement désaturés sur les roches vertes, moyennement désaturés sur granites, schistes argileux, micaschistes, fortement désaturés sur les schistes arkosiques.

Il en va de même des processus physiques : les remaniements liés à la présence d'éléments grossiers caractérisent les sols sur schistes, micaschistes et roches vertes, alors que les sols sur granites sans éléments grossiers sont par contre appauvris en argile.

En outre, des processus d'appauvrissement (sommet ou bas de pente), et d'hydromorphie (bas de pente), interviennent secondairement.

1. Sols ferrallitiques faiblement désaturés.

Les sols développés sur les reliefs accidentés des roches vertes vers le N.O, sont caractérisés par des propriétés chimiques intéressantes, liées à la richesse en bases des produits d'altération : somme des bases supérieure à 5 meq/100 g de terre fine, capacité totale d'échange supérieure à 15 meq/100 g d'argile, indiquent la présence d'illite en position haute et peut être de montmorillonite en position hydromorphe.

a) sols Remaniés modaux :

Ces sols occupent les sommets et les pentes supérieures des collines de roches vertes. De couleur rouge à brun-rouge, argileux dès la surface, très structurés, avec un horizon B à structure polyédrique fine très développée avec des revêtements argileux (type ferrissolique), ils sont en outre caractérisés par la présence d'un horizon d'éléments grossiers très dense, constitué presque essentiellement de gravillons ou de bouts de cuirasse noirs, d'aspect patiné.

Sur les ruptures de pentes, ces roches particulièrement résistantes à l'altération, remontent à proximité de la surface. On passe alors à des sols bruns eutrophes, très riches en minéraux altérables à forte teneur en bases, 15 à 25 meq/100g, mais du fait de leur position, on les trouve de façon irrégulière, et sur de faibles surfaces.

b) Association des sols typiques modaux et hydromorphes :

Ces sols se développent sur les pentes inférieures et les bas de pentes des massifs de roches vertes. De couleur brun-jaune caractéristique, ces sols ne présentent pas d'éléments grossiers, mais du fait de leur texture très argileuse, l'hydromorphie apparaît nettement en bas de pente et s'accompagne parfois de nodules calcaires. Ces sols sont bien saturés, mais on note fréquemment un déséquilibre Ca-Mg qu'il faut corriger à la mise en cultures par apport de chaux.

2. Sols ferrallitiques moyennement désaturés

Ces sols sont développés sur des roches mères donnant des produits argileux moyennement pourvus en minéraux altérables, granites, schistes argileux, micaschistes. La teneur en bases échangeables est voisine de 2 meq/100 g de terre fine, le degré de saturation est voisin de 30 %, et le pH varie de 4,5 à 5,5, dans l'horizon B.

a) Sols Remaniés modaux :

Ce sont les sols qui s'étendent sur les plateaux et les pentes supérieures, sur les schistes argileux, ainsi que sur les petits pointements de micaschistes. De couleur rouge à brun-rouge, argilo-sableux à argileux, bien structurés, surtout dans l'horizon B bien développé, ces sols présentent des caractéristiques physiques favorables et la pénétration racinaire est bonne, malgré un horizon gravillonnaire le plus souvent épais (60 cm à 80 cm) et proche de la surface, constitué presque essentiellement de gravillons noirs, patinés de petite taille (inférieure à 1 cm).

b) Sols Remaniés colluvionnés :

Sur les micaschistes se développent en bas de pente et en pente inférieure, des sols argileux présentant, à faible profondeur, un lit de quartz et de gravillons, et localement, une hydromorphie de profondeur.

c) Association de sols Remaniés colluvionnés et hydromorphes

Sur les schistes argileux, l'appauvrissement en argile - caractérise tous les sols de pente inférieure et de bas de pente. Toutefois, pour les sols de bas de pente, c'est le processus d'hydromorphie qui domine le plus souvent.

On passe d'ailleurs insensiblement des sols remaniés appauvris de pente inférieure, jaunes à ocre-jaune, gravillonnaires et quartzeux, vers 40 à 50 cm, aux sols remaniés hydromorphes, profonds par un enfoncement progressif de la ligne de matériaux grossiers.

La dominance des sables fins dans ces sols leur confère des propriétés physiques très médiocres. Durs comme du béton en saison sèche, ils se transforment en terre boueuse en saison des pluies.

d) Sols Appauvris modaux et indurés :

Ils se développent sur les croupes basses des paysages granitiques, le plus souvent sous savane à Roniers. De teinte jaune à ocre-jaune, sableux (sables grossiers et moyens) à sablo-argileux en profondeur, ils sont souvent indurés vers 1 m de profondeur, à cause de la présence en dessous, de la dalle granitique qui constitue un niveau imperméable favorable à la ségrégation des oxydes de fer.

e) Sols Appauvris hydromorphes :

Ils s'étendent sur les pentes inférieures des paysages granitiques. Le mauvais drainage d'ensemble de ces zones à topographie très molle provoque un lessivage intense des horizons supérieurs très sableux de ces sols, qui prennent une coloration très claire gri-beige à beige.

3. Sols ferrallitiques fortement désaturés

La désaturation de ces sols est en liaison avec la pauvreté de la roche mère en éléments altérables. Ils se développent surtout sur les schistes arkosiques. Toute cette zone est caractérisée par l'abondance des filons de quartz dans la roche mère, qui semble en rapport avec son modelé très accidenté.

a) Sols Remaniés appauvris :

Ils se développent sur les parties hautes de la zone des schistes arkosiques. Ces sols, de couleur claire, sablo-argileux à argileux, avec un horizon de graviers de quartz toujours important et superficiel, sont bien différents des sols remaniés modaux décrits plus haut. Cet horizon quartzeux présente souvent à sa partie supérieure, un caractère boulant significatif d'un appauvrissement intense en argile.

b) Association de sols Remaniés appauvris et hydromorphes :

Ce sont des sols colluvionnés que l'on retrouve en pente et bas de pente, sur les schistes arkosiques et les schistes argileux quartzeux. Caractérisés par un recouvrement colluvial jaune à ocre, appauvri en argile, reposant vers 60 cm sur un lit de graviers de quartz, ils présentent en bas de pente, des caractères hydromorphes. Les sables sont ici moins fins que sur les schistes argileux, ce qui leur confère des caractéristiques physiques plus favorables.

c) Sols Remaniés rajeunis :

Ils occupent les sommets et hauts de pentes de la zone accidentée de transition entre schistes argileux et schistes arkosiques. De teinte ocre-rouge à rouge, sablo-argileux à argileux, quartzeux et gravillonnaire, la roche altérée se trouve souvent à moins d'1 m, ce qui donne à ces sols une richesse chimique légèrement supérieure aux sols remaniés appauvris.

B. Sols hydromorphes minéraux :

Les sols à gley d'ensemble sont peu étendus, et c'est surtout le type à gley de profondeur et pseudogley de surface qui domine.

Ces sols sont tous très désaturés, sauf localement, sur colluvions de roches vertes et de micaschistes.

La plupart de ces sols hydromorphes présentent une ligne de graviers de quartz (sauf sur granite) vers 40 à 60 cm, qui constitue généralement le passage à un horizon de texture nettement différente, limoneuse (horizon de matériau originel altéré).

La texture des horizons situés au-dessus de la ligne de graviers de quartz, varie en fonction de la provenance des colluvions :

- . Sols sableux à sablo-argileux à sables grossiers, sur colluvions granitiques et de la zone S.O des schistes arkosiques,
- . Sols sableux à sablo-argileux à sables fins sur colluvions de schistes argileux et de la zone S.E des schistes arkosiques,
- . sols argileux à limono-argileux sur roches vertes et micaschistes.

La texture sableuse à sablo-argileuse et la désaturation très forte des horizons superficiels des sols issus de colluvions de granite, schistes argileux et schistes arkosiques, conduisent à classer ces sols dans le groupe des sols à gley lessivés.



La texture plus argileuse et la plus grande richesse en bases des sols issus des colluvions de roches vertes et de micaschistes, conduisent à classer ces sols dans le groupe des sols à gley de profondeur.

C. Sols peu évolués d'apport :

Ils se développent sur les flats alluvionnaires, en bordure du Bandama, caractérisés par une topographie plane.

Les sols modaux : ils correspondent à la moyenne terrasse du Bandama. Ce sont des sols beige-jaune à jaune, sableux fin à argilo-sableux fin, présentant une hydromorphie temporaire de moyenne profondeur.

Les sols hydromorphes : ils correspondent à la basse terrasse du Bandama. Ce sont des sols gris à gris-beige, limoneux à limono-argileux, à pseudogley d'ensemble, exceptionnellement inondables.

1222 - APTITUDES CULTURALES ET FORESTIERES

Sur des sols aussi différents, les aptitudes cultura-  
les des sols sont variées en liaison avec les propriétés physico-  
chimiques des sols. En ce qui concerne, les aptitudes forestières,  
elles sont conditionnées par les propriétés physiques des sols,  
et particulièrement, la présence d'un horizon quartzeux ou hydro-  
morphe ; mais aussi par la topographie, la mise en place de  
grandes unités forestières nécessitant des zones assez planes.

1. Aptitudes forestières :

a) Les sols remaniés modaux : sur schistes argileux, sont  
à notre avis, les plus favorables à l'installation d'un bloc fo-  
restier : sols argileux, gravillonnaires mais peu quartzeux, donc  
ne gênant pas trop l'enracinement ; topographie plane avec de  
grands plateaux. On pourra également leur associer les sols re-  
maniés colluvionnés, de pente inférieure, d'aptitude forestière  
moins favorable à cause de l'horizon quartzeux et de la texture  
sablo-argileuse à sable fin des horizons supérieurs, dont la ca-  
pacité de rétention en eau est très faible.

b) Les autres types de sols de plateaux sont à laisser en  
forêt de protection (lorsqu'elle existe déjà), mais on pourrait  
éventuellement faire des essais de teck sur les sols appauvris  
modaux et indurés sur granites ; ces sols présentent une somme  
des bases favorables à cette essence.

2. Aptitudes culturales :

A. Sols ferrallitiques

Dans la forêt classée de MOPRI, on pourrait cultiver  
avec intérêt le caféier sur les sols remaniés modaux sur schistes  
argileux.

- Dans la zone sud, sur les sols remaniés appauvris de plateaux,  
sur schistes arkosiques, la culture la plus intéressante et déjà  
largement diffusée est sans doute également celle du caféier.
- Les sols de plateaux sur roches vertes et micaschistes présentent  
des possibilités intéressantes pour la culture du cacaoyer pra-  
tiquée ici aussi depuis longtemps.
- Les sols de pente sont d'un intérêt cultural très inégal.

a. Sur les roches vertes et micaschistes (sols typiques modaux hydromorphes et sols remaniés colluvionnés, les possibilités sont encore grandes : culture du caféier, cacaoyer et aussi de plantes vivrières à tubercules.

b. Sur les schistes arkosiques (sols remaniés hydromorphes), l'hydromorphie limite les possibilités culturales : seules les cultures vivrières n'exploitant que la partie supérieure du sol, sont intéressantes (ignames).

c. Sur les schistes argileux (sols remaniés colluvionnés et hydromorphes c'est la texture à sable fin qui est très défavorable, les sols très durs en saison sèche, boueux en saison des pluies. Ils ne peuvent être cultivés que si l'on peut les maintenir constamment légèrement humides par ombrage ou paillage, mais en assurant par des rigoles l'écoulement des eaux en saison des pluies.

- Les sols de plateaux sur granites (sols appauvris modaux), à cause de leur horizon supérieur sableux, sont favorables aux cultures vivrières et à l'ananas.

#### B. Sols hydromorphes

Les sols hydromorphes ne présentent pas d'intérêt forestier ; par contre, si les bas-fonds sont suffisamment larges, leur aménagement en rizière est intéressant. C'est le cas de bas-fonds sur granites ou sur les schistes arkosiques du sud-est de la zone, sous réserve que l'alimentation en eau des zones mises en valeur puisse être assurée la plus grande partie de l'année par des petits barrages de retenue.

Les sols hydromorphes à sables fins (schistes argileux) paraissent beaucoup moins intéressants, à cause de la quasi impossibilité d'alimentation en eau (les marigots ne coulent qu'en saison des pluies).

#### C. Sols peu évolués d'apport

Les sols de moyenne terrasse (sols modaux), par leur texture sablo-argileuse, sont particulièrement intéressants pour la culture du cacaoyer du bananier et de l'ananas déjà ancienne sur ces sols.

Les sols de basse terrasse (sols hydromorphes), grâce à leur texture argilo-limoneuse, pourraient être utilisés pour la riziculture. Toutefois, les aménagements risquent d'être coûteux.

## CONCLUSION

Du point de vue forestier, l'implantation d'un bloc sur les sols de plateaux et de pente sur schistes-argileux, est possible. Il faudra cependant éviter les bas de pentes dont la texture est trop sableuse, et évidemment, les bas-fonds. La trouaison préalable est cependant nécessaire, et la profondeur des trous devrait être le plus souvent de 60 cm environ, pour traverser l'horizon gravillonnaire et assurer un bon enracinement. La surface couverte par ces sols est d'environ 10.000 ha nette pour un bloc de 15.000 ha bruts dans le centre Ouest de la zone vulnérable.


Du point de vue cultural, les cultures arbustives existantes (caféier et cacaoyer) sont possibles et doivent être conservées. Les techniques de cultures sont par contre à moderniser (récépage, taille et nettoyage des caféiers et des cacaoyers riziculture moderne). La culture du bananier est à déconseiller sur les sols de plateaux, sommets et pentes inférieures issus de schistes argileux et schistes arkosiques ; elle est par contre possible sur les sols de moyenne terrasse. La culture industrielle d'ananas est de même possible sur les sols de moyenne terrasse et certains sols de pente et sommets issus de granite.

G. RICHE et A. PERRAUD  
Pédologues-ORSTOM

LEGENDE DE LA CARTE PEDOLOGIQUE AU 1/50.000e


DE LA ZONE VULNERABLE DE MOPRI

- ASSOCIATION DES SOLS PEU EVOLUES ET DES SOLS HYDROMORPHES


- 1  Sols peu évolués d'apport modaux et hydromorphes et sols hydromorphes à gley d'ensemble, issus des alluvions du Bandama.
- Sols beige-jaune à jaunes sableux très fin à argilo-sableux très fin, profond, à pseudogley de profondeur, moyenne terrasse.
  - Sols gris à gris-beige, limoneux à limono-argileux profond à gley d'ensemble, basse terrasse.

- SOLS FERRALLITIQUES FAIBLEMENT DESATURES

Sols Remaniés - modaux, issus de roches vertes

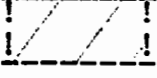
- 2  Sols brun-rouge, argileux, gravillonnaire et graveleux (débris de cuirasse fréquents sur 50 cm) associé à des sols bruns eutrophes tropical. Sommet et pente.

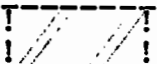
Sols typiques-modaux et hydromorphes issus de roches vertes

- 3  Sols brun-jaune, argileux, sans éléments grossiers, hydromorphie temporaire de profondeur - pente inférieure et bas de pente.


- SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES

Sols Remaniés-modaux


- 4  Sols argilo-sableux à argileux, gravillonnaire (50 à 60 %) sur une grande épaisseur (80 cm) dès la surface pente et plateaux issus de schistes argileux.

- 5  Sols rouge-argileux, gravillonnaires ou sans éléments grossiers - pente et plateau - issus de micachistes.

Sols Remaniés-colluvionnés, issus de micaschistes

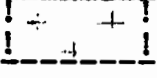
- 6  Sols ocre à jaunes, argilo-sableux, gravillonnaires et graveleux (graviers de quartz), peu profond - pente inférieure et bas de pente.

Sols Remaniés-colluvionnés et hydromorphes, issus de schistes argileux

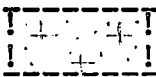
- 7  Sols ocre-jaune, sablo-argileux à argileux, horizon graveleux à moyenne profondeur contenant 40 à 50 % de graviers de quartz et de gravillons - moyennement profond - pente inférieure.

Sols beige-jaune, sableux à argilo-sableux, profond, hydromorphie temporaire de profondeur - bas de pente.

Sols Appauvris-modaux et indurés, issus de granite intrusif

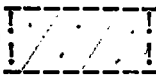
- 8  Sols ocre-jaune à jaunes, sableux (sable grossier et moyen) - profond - peut être carapacé vers 1 m - pente supérieure - sommet - replat -

Sols Appauvris-hydromorphes, issus de granite intrusif


- 9  Sols beiges à gris-beige, sableux (sable fin et moyen)-profond - hydromorphie temporaire de profondeur - pente et bas de pente.

- SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES

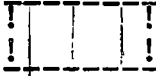
Sols Remaniés-appauvris, issus de schistes arkosiques

- 10  Sols ocre-rouge, sableux à argileux, graveleux dès la surface avec 60 à 80 % de graviers de quartz - peu profond - sommet - haut de pente.

Sols Remaniés-appauvris, issus de schistes arkosiques

- 11  Sols ocre-jaune, sablo-argileux, horizon graveleux à moyenne profondeur contenant 40 à 60 % de graviers de quartz - moyennement profond - bas de pente.

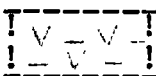
Sols Remaniés-rajeunis, issus de schistes argileux quartzeux

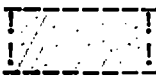
- 12  Sols ocre-rouge à rouges sablo-argileux à argileux horizon graveleux proche de la surface avec 60 à 70 % de graviers de quartz et gravillons - peu à moyennement profond - horizon BC proche de la surface (50 cm à 1 m) - sommet - haute de pente.

- SOLS HYDROMORPHES

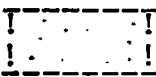
- Sols hydromorphes minéraux, peu humifères

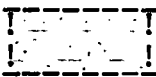
Sols à gley de profondeur


- 13  Sols gris à beige foncé, argileux (présence de nodules calcaires en profondeur), profond, bas-fond étroit - issu de colluvions de roches vertes.

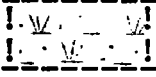
- 14  Sols gris à beiges, limono-sableux à limono-argileux, souvent sableux en profondeur - profond - bas-fond - issu de colluvions de micaschistes.

Sols à gley lessivés

- 15  Sols gris à beiges sableux grossier à sablo-argileux profond - bas-fond étroit - issus de colluvions de granite.

- 16  Sols gris-beige à beiges, sableux fin à sablo-argileux et argilo-sableux fin, moyennement profond, niveau graveleux quartzeux à 60-80 cm de profondeur - bas-fond - issu de colluvions de schistes argileux.

- 17  Sols gris-beige à beiges, sableux fin à sableux fin argileux, peu à moyennement profond, niveau graveleux quartzeux, situé entre 40 et 80 cm de profondeur - bas-fond large - issu de schistes arkosiques.

- 18  Sols gris-beige, sableux grossier à argilo-sableux grossier, moyennement profond, niveau graveleux quartzeux vers 70 cm de profondeur - bas-fond large et à mauvais drainage d'ensemble - issu de schistes arkosiques.



# CARTE PEDOLOGIQUE

Etude pour le reboisement  
et la protection des sols

de reconnaissance de la zone vulnérable de  
**MOPRI**

Centre C.R.S.T.O.M.  
d'Adiopodoumé



Dressée par G. Riché et J.M. Rieffel

Echelle 1/50.000