

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Centre d'Adiopodoumé

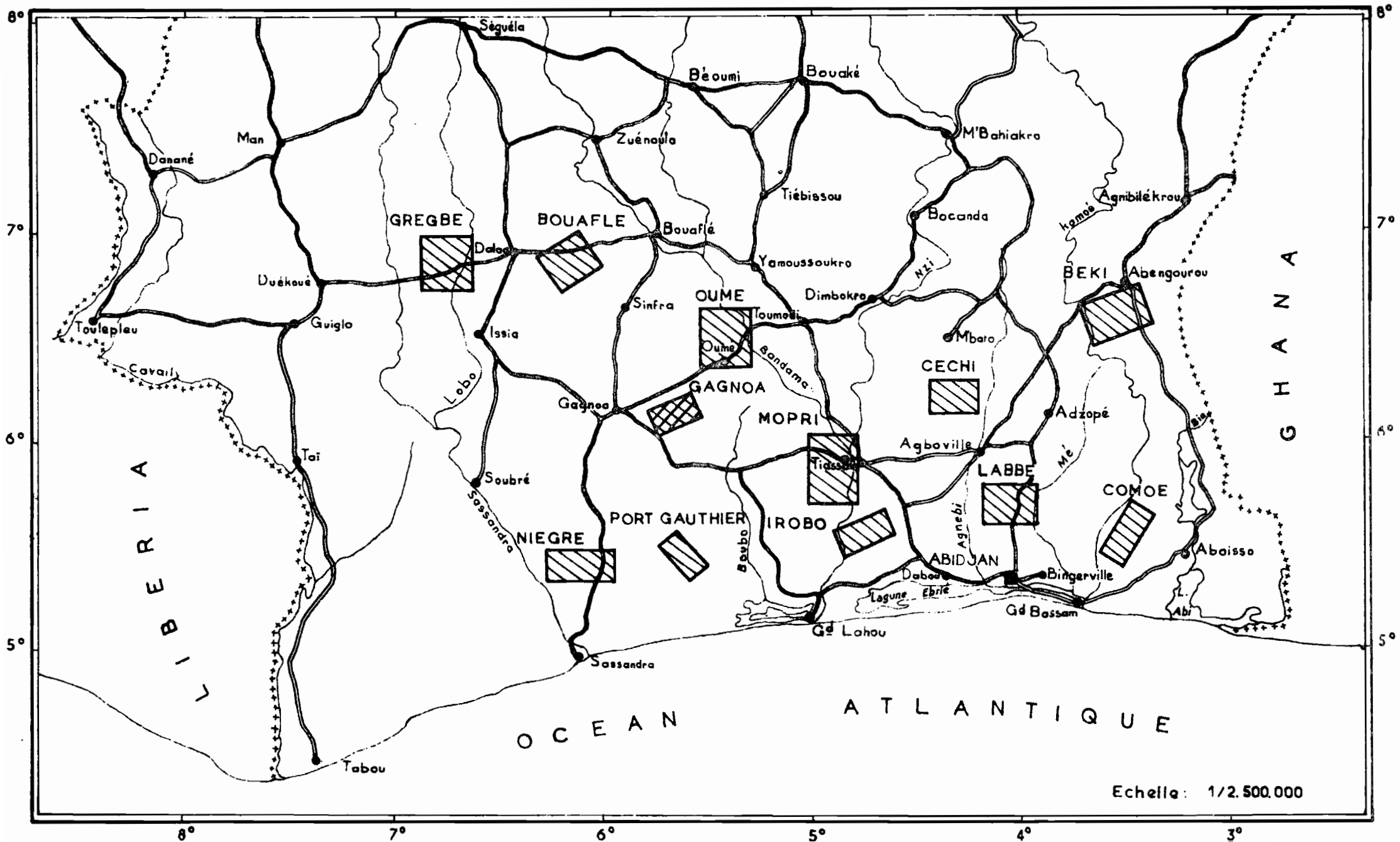
P R E E T U D E     P E D O L O G I Q U E  
D E   L A   Z O N E     V U L N E R A B L E  
D E   G A G N O A

---

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

Cette zone, de 24.000 ha, s'étend au Sud de la route Gagnoa-Oumé, de part et d'autre du petit axe routier Lakota-Laouda.

### 1.21 - ETUDE DU MILIEU

#### 1211 - MORPHOLOGIE

##### - Le relief :

Deux reliefs différents s'opposent dans cette zone : un relief général assez large, affaissé, correspondant à la pénéplaine granitique, et, planté sur ce relief, des pitons granitiques aux pentes raides, qui s'élèvent parfois à 150 et 200 m au dessus du relief général.

##### - Le drainage :

Il se fait par trois grands axes ; la Gapa à l'Ouest et deux affluents du Boubo à l'Est ; sur ces axes se greffent un réseau d'affluents assez lâches qui découpent cette région en unités morphologiques assez importantes.

##### - Unités morphologiques vues à la photographie aérienne :

L'examen des photographies aériennes au 1/50.000e permet de différencier 5 unités morphologiques différentes :

- des "flats" alluviaux assez larges autour des grands axes de drainage.
- des bas-fonds plus étroits et plus encaissés autour de leurs affluents.
- des zones de pente autour de ce système hydrographique.
- des zones de plateaux plus ou moins planes, relativement larges.
- des pitons à pentes fortes entourés de glacis.

#### 1212 - GEOLOGIE

Le substratum géologique est composé d'une formation ancienne (granite du précambrien moyen), et de formations plus récentes (des dalles de cuirasses bauxitiques et des alluvions et colluvions récentes).

##### Les granites :

Ils sont assez hétérogènes dans cette région, présentant des faciès plus ou moins grossiers, allant de la pegmatite au granite à grains fins. Leur composition est aussi assez variable, mais correspond généralement à un granite calco-alcalin à biotite et muscovite.

Les formations récentes :

Les dalles de cuirasses bauxitiques se présentent sous des aspects assez variables, soit massives, soit pisolithiques ; elles couvrent d'assez faibles étendues, généralement en position de buttes témoins.

Les alluvions et colluvions s'accumulent dans le fond des vallées, leur texture est très différente. Très limoneuses à sable fin pour les alluvions, et très sableuses à sables grossiers pour les colluvions, elles s'étendent sur de faibles profondeurs (2 m au maximum), dans les "flats" pour les alluvions et dans les petits marigots pour les colluvions.

1213 - LE CLIMAT

La région de Gagnoa-Lacouda subit l'influence d'un climat équatorial atténué de faciès intérieur, qui peut se caractériser de la façon suivante :

- une pluviométrie moyenne : 1.467 mm de moyenne sur les quarante dernières années, répartis sur deux saisons des pluies.
- deux saisons sèches, l'une longue de décembre à mars-avril, l'autre plus courte, de juillet à septembre, et surtout 4 mois physiologiquement secs, c'est-à-dire au cours desquels l'E.T.P. est supérieure à la pluviométrie, le déficit hydrique cumulé évalué d'après la carte climatologique de M. Eldin est de 270mm.
- une température moyenne assez élevée, 26°5, avec des mois très chauds mars-avril : 30°. Les amplitudes thermiques commencent à se creuser, plus de 10° sur 7 mois de l'année.

## 1.22 - ETUDE DES SOLS

### INFLUENCE DES FACTEURS DU MILIEU SUR LA PEDOGENESE

#### a) Le climat :

Le climat chaud, relativement humide qui règne dans la forêt de moyenne Côte d'Ivoire pousse la pédogénèse à son maximum, produisant des sols relativement profonds, très évolués, caractéristiques de la zone ferrallitique. Le drainage interne qui, d'après l'indice de Hénin correspondrait à environ 500 mm, provoque une désaturation moyenne des sols en général. Seuls certains sols placés en position topographique particulière (forte pente) ou ayant une granulométrie plus grossière, diffèrent. L'érosion provoquée par le ruissellement peut être très forte le long des pitons granitiques et ne laisse alors que des sols peu épais, mais n'est que rarement visible dans les autres positions topographiques. La sécheresse provoque par endroits un début d'induration, mais ceci ne semble pas présenter de graves dangers d'extension.

#### b) Le facteur morphologique :

La position topographique joue un rôle essentiel dans la mise en place des sols. L'influence de la pente sur le taux de saturation a été envisagée précédemment, mais des phénomènes très importants de remaniement par mouvements de terrain, érosion, chutes d'arbres, termitières, modifient complètement les horizons de ces sols. Ces indices sont nombreux, lignes de gravillons, débris de cuirasse, cailloux de quartz plus ou moins émoussés et impliquent un remaniement général de cette région.

#### c) La géologie :

L'étude des formations superficielles nous permet de différencier trois matériaux originels différents.

Tout d'abord, un matériau argilo-sableux à sables grossiers, qui semble directement issu du granite calco-alcalin à deux micas. Ce matériau moyennement perméable se retrouve sur les sommets et sur les pentes. Ce matériau est riche en biotite en voie d'altération, ce qui explique sa richesse en magnésium total et assimilable.

Dans les petits marigots et les bas de pente s'accumulent des colluvions grossièrement sableuses, leur épaisseur est assez variable mais dépasse rarement 1 m ; elles sont très perméables et lessivées.

Le long des grands axes de drainage se déposent pendant la saison des pluies de nombreuses alluvions limono-sableuses, très compactes et imperméables, dans lesquelles l'action de l'hydromorphie se fait plus ou moins sentir.

d) Facteur biologique :

La végétation, par ses débris, les vers et les termites, par leurs rejets, procèdent à un intense brassage et à une remontée des éléments fertilisants et texturaux en surface. La remontée d'éléments fertilisants par la végétation est très importante, elle s'exprime bien dans les profils chimiques des sols où un fort gradient, tant en matière organique qu'en bases échangeables apparaît jusque vers 1 m de profondeur. Les remontées de vers concourent aussi à la remise en circuit des éléments fertilisants. Ces rejets qui peuvent être très nombreux (couche de 2 à 3 cm), sont très riches en matière organique, en azote et en phosphore et en bases échangeables. De plus ils permettent, avec l'aide des termites, de procéder à un brassage textural de ces profils.

1221 - DESCRIPTION DES SOLS

Les travaux de terrains, cheminement de 67 km de piste de 22 km de layon, l'observation de 550 sondages et de 32 fosses pédologiques, et l'analyse de 28 profils, nous ont permis de différencier 10 types de sol, et les toposéquences qui les unissent.

a) Toposéquences types :

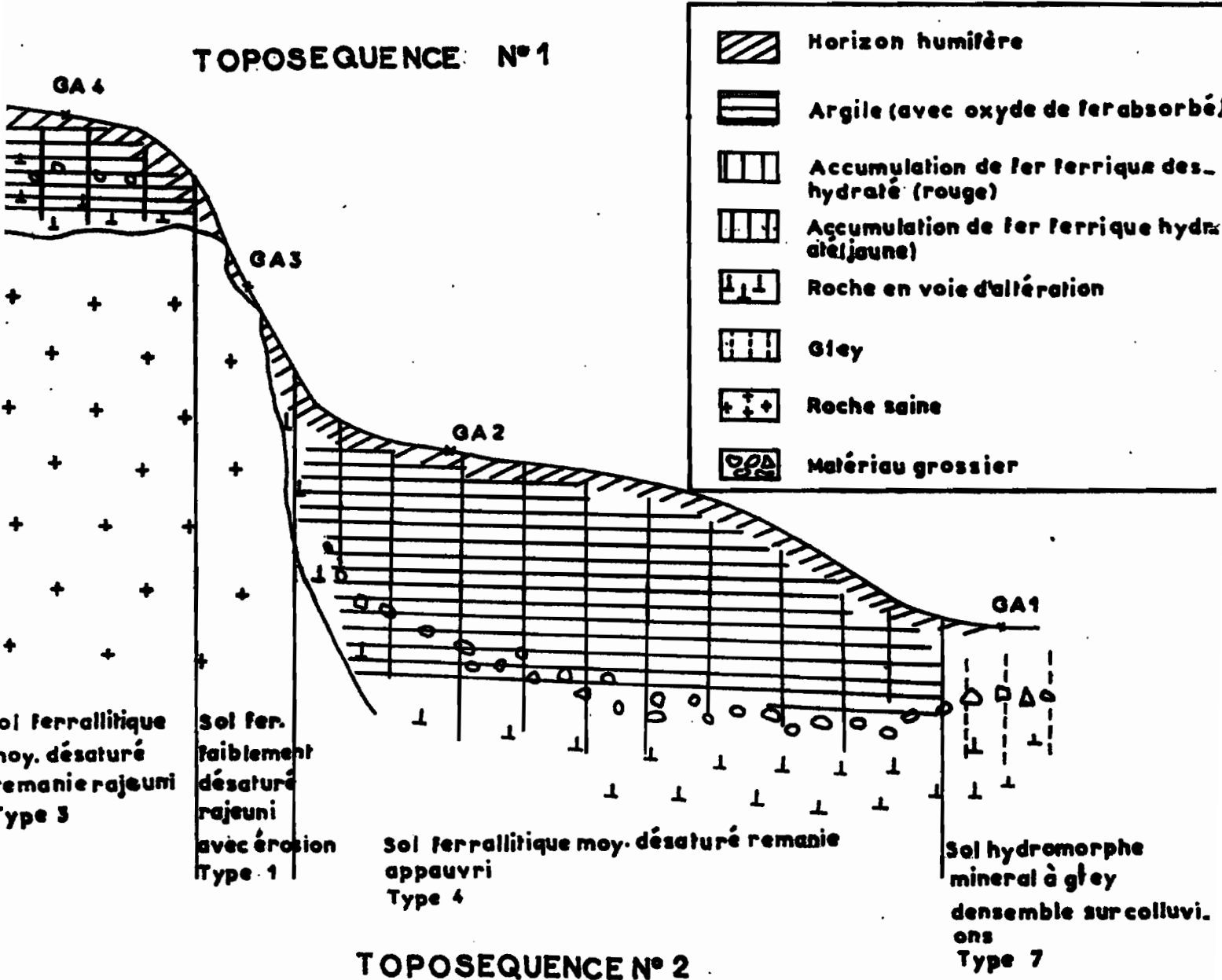
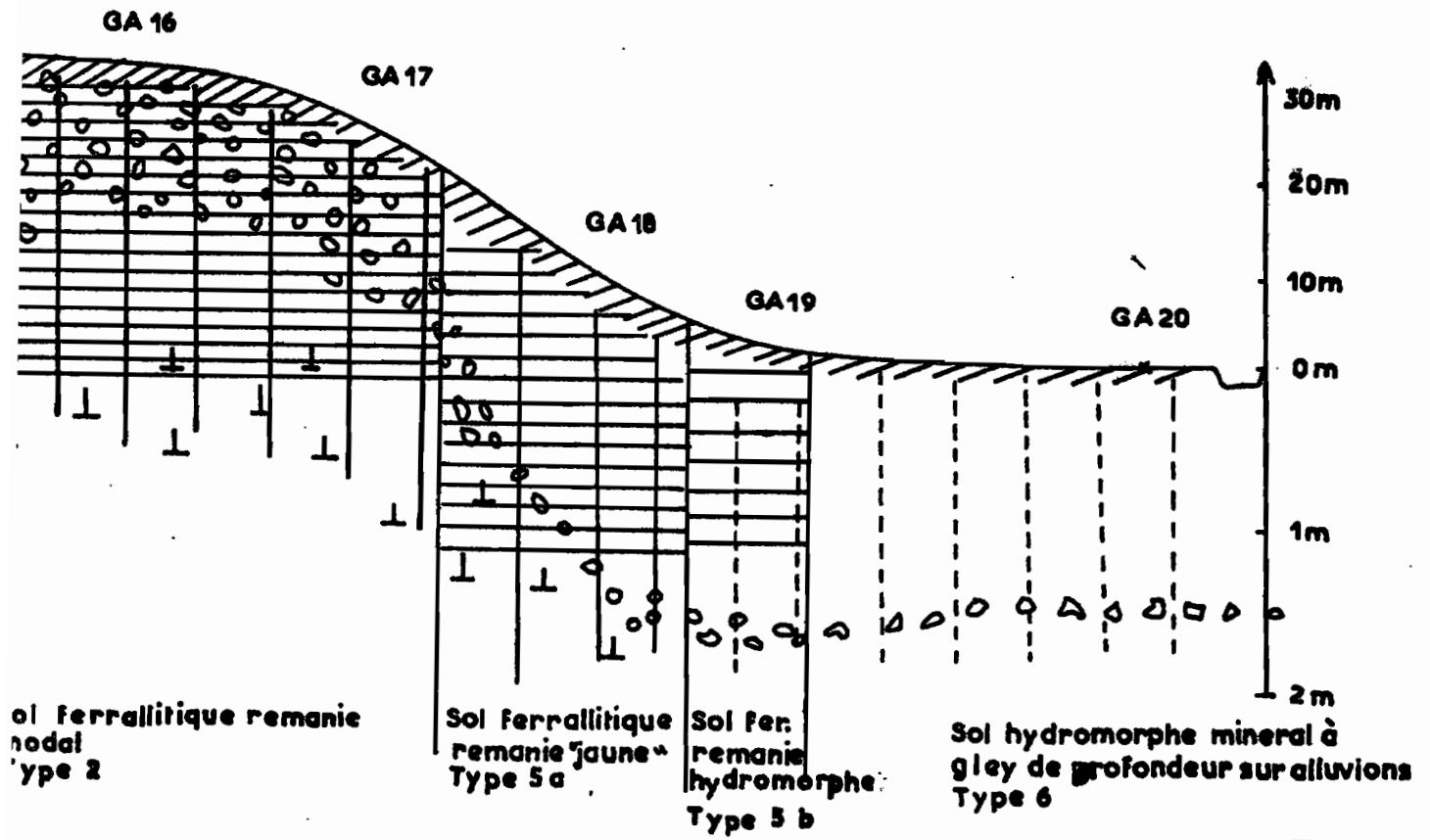
Toposéquence I

Cette toposéquence qui est la plus fréquente, correspond aux faibles collines qui couvrent la grande majorité de cette région. Le sol alluvial de bas-fond peut, lorsque l'on a affaire à un petit marigot, être remplacé par un sol hydromorphe colluvial et par un sol peu évolué.

Toposéquence II

Cette deuxième toposéquence, dont l'exemple a été pris aux environs du village de Déblé, ne concerne que les petits pitons granitiques qui parsèment la région et les glacis qui les entourent. Elle peut être plus compliquée lorsque le piton se trouve sur un large plateau, le sol gravillonnaire réapparaissant lorsque l'on s'éloigne du pied du piton.

# TOPOSEQUENCES TYPES DE GAGNOA



b) Classification association :

Une douzaine de séries de sols appartenant à trois classes différentes pourraient être mises en évidence dans cette zone. Mais les exigences cartographiques nous ont forcés à associer certains de ces types de sols et à en négliger d'autres, vue leur faible extension. Dans ces associations, des sols d'aptitudes culturales voisines ont été unis pour simplifier l'interprétation de la carte, même si la position dans la classification est très éloignée.

c) Descriptions des types de sols :

Type 1 : SOL FERRALLITIQUE FAIBLEMENT DESATURE rajeuni avec érosion sur granite - Sol brun grossièrement sablo-argileux, rocheux dès sa surface.

Ces sols apparaissent sur les fortes pentes des pitons granitiques, des rochers non altérés affleurent, leur profondeur est généralement réduite. De couleur brune tout le long du profil, ils ont une texture sablo-argileuse, une structure grumeleuse à polyédrique émoussée, et une assez grande richesse chimique, gênée cependant par un excès de magnésium qui apporte de gros déséquilibre dans les cations.

Type 2 : SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE, remanié -modal issu de granite - Sol ocre, argileux, gravillonnaire dès la surface.

Dans ce type sont classés des sols de sommet de collines et de haut de pentes. Leurs caractéristiques essentielles résident dans la présence d'un horizon gravillonnaire dense sur 50 à 60 cm. Ces sols sont ocre, rouges, argileux, bien structurés et ont une profondeur de 1 m à 1,20 m. Assez riches chimiquement, ils peuvent, sous l'effet de l'érosion ou de la sécheresse, présenter parfois certains caractères de pénévolution ou d'induration.

Type 3 : SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE Remanié-rajeuni, issu de granite - Sol beige-ocre, argilo-sableux gravillonnaire dès la surface avec apparition de l'horizon d'altération à moins de 1 m.

Ces sols de sommet de pitons fortement remaniés, argilo-sableux, ont une structure moyennement développée. L'érosion l'emporte sur l'altération, ce qui leur laisse une assez forte richesse chimique, mais place l'horizon d'altération à faible profondeur.



Type 4 : SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE Remanié -appauvri, sur colluvions granitiques - Sol ocre-jaune, grossièrement sablo-argileux ou argileux profond.

Ces sols se développent sur des glaciés colluviaux au pied des pitons granitiques. Les matériaux grossiers qui handicapaient les sols précédents sont là peu nombreux et répartis en profondeur. La texture argilo-sableuse à argileuse des horizons moyens est hélas surmontée de 30 à 40 cm d'un horizon sablo-argileux nettement appauvri en argile. Malgré cela, leur richesse chimique est moyenne à bonne, tout le long du profil, grâce à une importante remontée biotique.

Type 5a : SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE, Remaniés-colluvionné dérivé de granite - Sol beige, jaune, argilo-sableux profond.

Ces sols se développent sur les faibles pentes entourant les collines et plateaux gravillonnaires. Ils sont beiges, profonds, sans éléments grossiers, de texture argilo-sableuse à structure peu développée. Une bonne texture associée à une profondeur moyenne et à une richesse chimique convenable en font les meilleurs sols de cette zone.

Type 5b : SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE, Remanié-hydromorphe dérivé de granite - Sol beige, grossièrement sablo-argileux, à pseudogley de profondeur.

En continuité avec le sol précédent, et avant le bas-fond se trouvent ces sols à hydromorphie de profondeur. Leur texture plus légère favorise un meilleur drainage et une plus grande désaturation dans les horizons supérieurs. Leur profondeur et leurs bonnes propriétés texturales compensent leurs propriétés chimiques, et ils peuvent être associés d'un point de vue agronomique, au type 5a.

Type 6 : SOL HYDROMORPHE MINERAL à gley de profondeur sur alluvions fines - Sol gris-beige, limono-sableux, profond.

Sur les larges "flats" alluviaux des vallées de la Gaga et des affluents du Boubo s'étendent des sols gris limono-sableux à hydromorphie de profondeur. Ils ont la particularité d'être assez profonds, mais sont dépourvus de structure et bétonnent en saison sèche. Une fertilité chimique assez restreinte tient au départ régulier, chaque année, par l'intermédiaire de la nappe, des éléments solubles.

Type 7a : SOL HYDROMORPHE MINERAL à gley d'ensemble sur colluvions granitiques - Sol gris-brun, grossièrement sableux, graveleux à faible profondeur (graviers et cailloux de quartz).

Ces sols de petits bas-fonds à engorgement permanent ont une texture sableuse à sables grossiers et un horizon graveleux à faible profondeur, ce qui limite fortement leurs possibilités de mise en valeur. De plus, leur fertilité chimique est pratiquement nulle.

Type 7b : SOL PEU EVCLUE D'ORIGINE NON CLIMATIQUE d'apport, hydromorphe sur colluvions granitiques - Sol gris-beige grossièrement sableux profond avec taches d'hydromorphie à moins de 1 m.

Ces sols de berges autour des petits marigots très sableux et très perméables, n'ont que peu de possibilité d'évolution vue leur pauvreté. Vers 1 m de profondeur, des taches rouilles apparaissent, montrant l'action de la nappe en saison des pluies.

1222 - APTITUDES CULTURALES ET FORESTIERES

a) Généralités :

L'implantation culturale ou forestière dans une région ne peut se faire qu'en suivant certaines exigences topographiques et pédologiques.

Conditions topographiques.

Le gros problème en pays tropical humide est l'érosion. Par érosion, il faut comprendre non seulement l'enlèvement de la terre sur les pentes qui a pour conséquence la mise à nu et l'induration des horizons argileux non organiques du sol, mais aussi, l'envoyage par les colluvions des terrains situés en bas de ces pentes. Or, toutes les expériences montrent que si la forêt n'arrête pas complètement l'érosion en milieu tropical, elle la freine ; cette condition exigera donc de garder certaines zones accidentées en forêt de protection.

Conditions pédologiques.

La pluviométrie moyenne qui tombe sur cette région représente pour certaines cultures très exigeantes, une limite, On ne pourra alors les implanter que dans des sols ayant des qualités physico-chimiques assez élevées.

La texture

Elle est responsable de la réserve en eau et en éléments chimiques. Elle sera donc essentielle dans ces sols, d'autant plus que la structure est généralement liée à la teneur en argile.

Les éléments grossiers

Ils représentent une gêne pour la croissance de la plupart des cultures, mais ne sont pas rédhibitoires pour des cultures comme le caféier ou des plantations forestières lorsque le taux Argile/Terre totale n'est pas inférieur à 15 %. De plus, la forme et la taille de ces éléments influent beaucoup. De petits gravillons arrondis seront donc moins néfastes que des graviers ou cailloux de quartz anguleux.

La profondeur du sol

Elle correspond à la quantité de sol prospecté par les racines ou pouvant l'être. Ceci exclut pratiquement les argiles tachetées qui ne sont que rarement pénétrées par les racines. Cette profondeur est essentielle pour les plantes car elle conditionne les possibilités de réserves du sol.

### La fertilité chimique

Elle n'a que peu d'importance dans des sols assez riches comme ceux-ci pour la plantation forestière, mais elle devrait être augmentée par des apports d'engrais et d'amendement en cas d'installation de cultures intensives.

#### b) Aptitude des différents types de sols :

En tenant compte de ces différents éléments, nous allons examiner successivement les possibilités des types de sols étudiés. Pour la simplification de l'exposé, les sols d'aptitudes voisines seront regroupés par catégories de fertilité.

#### Sols inutilisables (types 7a et 7b)

Les sols sableux dont le caractère dominant est l'hydromorphie sont très défavorables à toute exploitation. Leur délimitation assez aisée sur le terrain, permet de les éliminer facilement.

#### Sol à conserver en forêt de protection (types 1 et 3)

Dans cette catégorie de sol, la position topographique est le principal facteur limitant. Le danger d'érosion et la difficulté d'accès dominant largement les caractères physico-chimiques moyens à médiocres. Ces sols qui s'étendent sur les sommets et les fortes pentes des pitons granitiques ne représentent qu'une surface assez faible.

#### Sols alluviaux à vocation rizicole (type 6)

La texture limono-sableuse à sable fin qui est un inconvénient majeur pour la majorité des cultures, convient très bien à la culture rizicole. Vu le débit des rivières de la région, des cultures de riz pluvial ou irrigué pourraient être envisagées après un simple drainage ou un nivellement dans certains endroits assez larges. Leur extension est assez faible, 3 à 4 % de la surface totale, et des prospections plus détaillées devraient être envisagées pour choisir les meilleurs endroits en cas de mise en valeur.

#### Sols graveleux de fertilité médiocre (type 2)

Ces sols de plateaux et de haut de pente ont une grande extension (33 % de la surface totale). Une nappe d'éléments grossiers (essentiellement des gravillons ferrugineux) apparaît dès la surface et gêne considérablement leur mise en valeur. Les cultures très exigeantes comme le palmier à huile

ou le cacaoyer sont donc éliminées ; par contre, la forte teneur en argile de la terre fine permet d'avoir un rapport Argile/Terre totale supérieur à 15 % et une très bonne structure des horizons moyens, ce qui permet d'envisager des cultures de caféier ou des plantations forestières.

Sols profonds de fertilité moyenne à bonne (types 4, 5a et 5b)

Dans cette catégorie sont représentés des sols profonds argilo-sableux assez riches chimiquement. Elle couvre plus de 40 % de la surface totale, hélas, sa répartition autour des plateaux ou des pitons granitiques limite la formation de très grandes unités culturales nécessaires aux cultures industrielles. On peut cependant envisager d'y installer en cultures villageoises des plantations de palmiers à huile, de cacaoyer ou de riz pluvial. La forêt se développerait très bien, et en cas de plantation, l'on pourrait envisager l'installation de pépinières sur des sols du type 5b, leur texture légère et leur possibilité d'arrosage par les marigots voisins étant très favorable.

## CONCLUSION

L'objet de cette convention est une étude pédologique pour le reboisement et la protection des sols.

La protection des sols ne pose pas de graves problèmes dans cette zone où seuls les pitons granitiques doivent être **défendus** contre l'érosion par le maintien de la forêt naturelle.

Pour le reboisement le sol ne parait pas constituer un facteur limitant. En prenant quelques précautions pour les plantations sur sols gravillonnaires telles que le creusement de trous assez profonds (60 cm) et si possible, le remplissage avec de la terre fine de surface, la forêt doit pouvoir se développer très normalement sur ces sols. Les inconvénients des sols gravillonnaires sont en effet compensés par la bonne qualité des sols jaunes profonds qui les entourent, ce qui permet la constitution de blocs de plantation de grandes étendues. Mais, pour la délimitation d'une forêt dans une région, le facteur démographique prend une grande importance. L'implantation humaine relativement dense sur la partie centrale et occidentale de la zone où les cultures s'étendent un peu partout, même dans la forêt classée de la Gaga est rédhibitoire. Seule donc, la partie occidentale correspondant en gros à la forêt de la Sangoué pourrait être replantée. Cette partie assez réduite dans la zone vulnérable étudiée a des possibilités d'extension vers l'Est qui permettraient la constitution d'une unité de grande dimension.

En résumé, cette zone est assez favorable à la reforestation d'un point de vue pédologique, mais la densité de la population dans la zone centrale et occidentale limite à la partie orientale les possibilités de replantation.

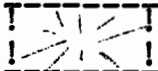
par M. LATHAM

LEGENDE DE LA CARTE PEDCLOGIQUE AU 1/50.000e

DE LA ZONE VULNERABLE DE GAGNOA.

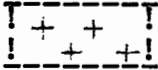

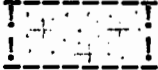

- SOLS FERRALLITIQUES FAIBLEMENT DESATURES

Sols rajeuni - avec érosion issus de granite.

- 1  Sol brun, grossièrement sablo-argileux, rocheux dès la surface - pente forte des pitons granitiques.

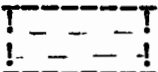
- SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES

Sols remaniés


- 2  Sols remaniés-modaux, issus de granite.  
Sol ocre, argileux, gravillonnaire dès la surface - collines subaplanies : sommet et pente supérieure.
- 3  Sols remaniés-rajeunés, issus de granite.  
Sol beige ocre argilo-sableux, gravillonnaire dès la surface avec apparition de l'horizon d'altération à moins de 1 m - sommet des pitons.
- 4  Sols remaniés-appauvris, sur colluvions dérivés de granite.  
Sol ocre-jaune, grossièrement sablo-argileux sur argileux, profond. Glacis au pied des pitons granitiques.
- 5  Association de sols remaniés-colluvionnés et de sols remaniés-hydromorphes, dérivés de granite.  
5a - sol beige-jaune, argilo-sableux, profond - pente inférieure des collines subaplanies.  
5b - sol beige, grossièrement sablo-argileux à pseudogley de profondeur - bas de pente des collines subaplanies.

- SOLS HYDROMORPHES MINERAUX

A gley

- 6  - Sols hydromorphes à gley de profondeur sur alluvions fines - sol gris-beige, limono-sableux, profond - "flat" alluvial.

- ASSOCIATION DE SOLS PEU EVOLUES ET DE SOLS HYDROMORPHES

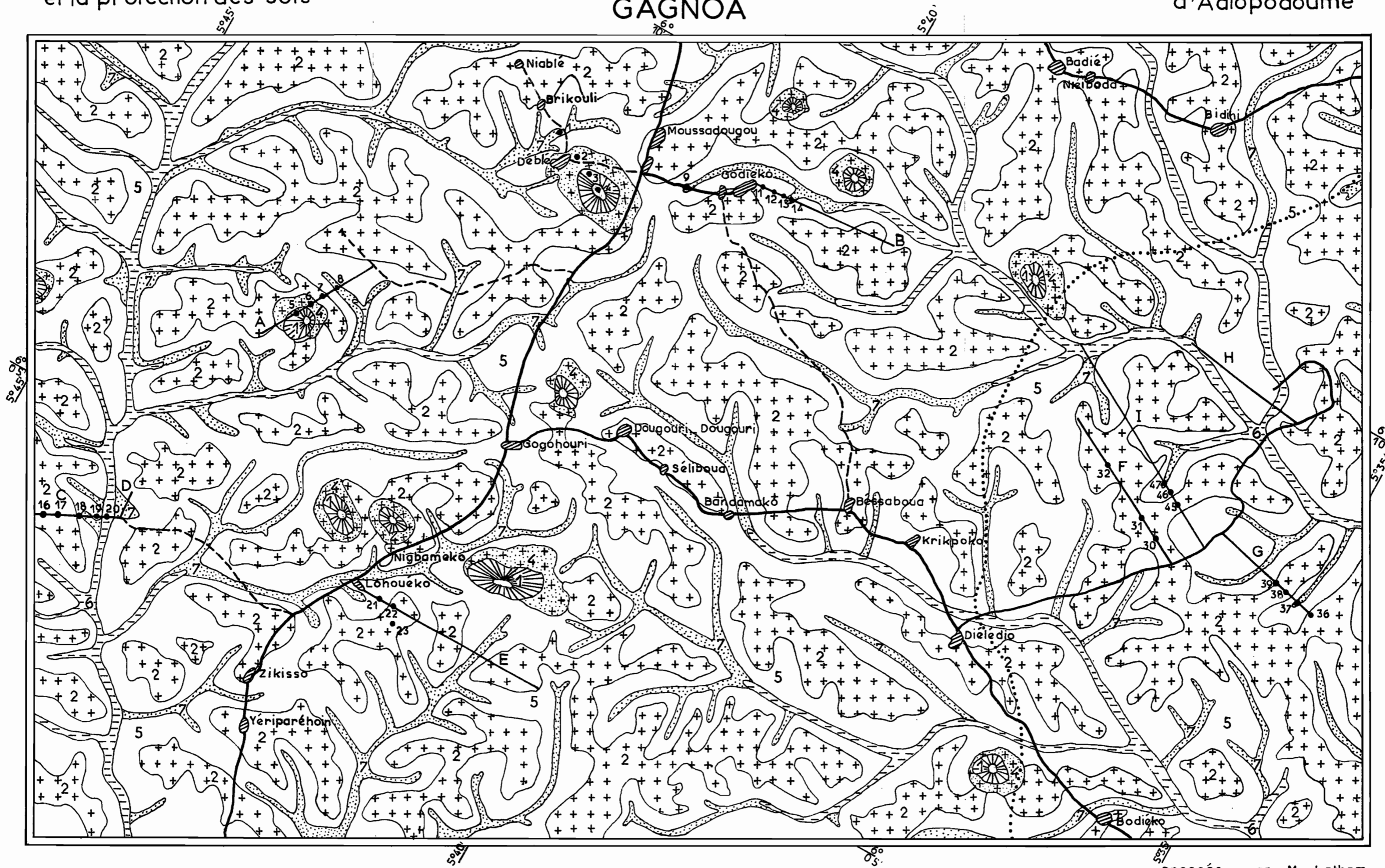
- 7  7a - Sols hydromorphes minéraux, à gley d'ensemble, sur colluvions granitiques. Sol gris-brun, grossièrement sableux, graveleux à faible profondeur (graviers et cailloux de quartz) bas-fond.  
7b - Sols peu évolués d'origine non climatique, d'apport, hydromorphe sur colluvions granitiques. Sol gris-beige grossièrement sableux profond avec taches d'hydromorphie à moins de 1 m - berge des petits marigots.

# CARTE PEDOLOGIQUE

Etude pour le reboisement  
et la protection des sols

de reconnaissance de la zone vulnérable de  
**GAGNOA**

Centre O.R.S.T.O.M.  
d'Adiopodoumé



Echelle 1/50.000

Dressée par M. Latham