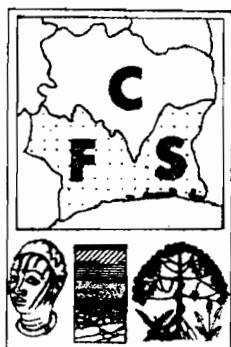


RECHERCHES SUR LE CONTACT FORÊT - SAVANE  
EN CÔTE D'IVOIRE

J. M. AVENARD

J. BONVALLOT

**BILAN PARTIEL DES RECHERCHES  
SUR LE CONTACT FORÊT - SAVANE  
EN CÔTE D'IVOIRE**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. D'ADIOPODOUMÉ

B. P. 20 - ABIDJAN



Mars 1975

B I L A N   P A R T I E L   D E S   R E C H E R C H E S  
S U R   L E   C O N T A C T   F O R E T - S A V A N E  
E N   C O T E   D ' I V O I R E

---

par

Jean-Michel AVENARD(1) et Jacques BONVALLOT(2)

Géographes de l'ORSTOM

d'après les travaux de :

J-M. AVENARD  
C. BLANC-PAMARD  
J. BONVALLOT  
J-P. YBERT  
M. LATHAM  
P. PELTRE  
M. RENARD-DUGERDIL  
J. RICHARD  
J-F. RICHARD  
R. SPICHIGER  
A. WINCKELL

Communication présentée au  
Troisième Symposium International d'Ecologie Tropicale  
(Lubumbashi, Zaïre, 7-13 avril 1975)

- (1) Centre ORSTOM d'Adiopodoumé - B.P. 20 - ABIDJAN (Côte d'Ivoire)  
(2) Mission ORSTOM - B.P. 434 - TANANARIVE (République Malgache)

## S O M M A I R E

### INTRODUCTION.

Les composantes de la recherche.  
Données régionales.

### I - L'ETUDE D'UN ELEMENT PRIMORDIAL : L'EAU DU SOL.

1. Position du problème.
2. L'Ouest de la Côte d'Ivoire.
  21. Localisation.
  22. Présentation des résultats.
    221. Variation de l'eau dans le sol.
    222. Périodes de déficit d'alimentation en eau.
  23. Le régime hydrique, cause ou conséquence des savanes
  24. Conclusions.
3. Le Centre de la Côte d'Ivoire.

### II - UNE METHODE D'ANALYSE DES INTERRELATIONS: LES TRANSECTS.

1. Les méthodes.
2. La part de l'évolution géomorphologique.
  21. Variations dans le temps des formations végétales.
  22. Répartition actuelle.
3. L'influence des sols.
4. Les conditions édaphiques.
  41. L'alimentation hydrique.
  42. L'alimentation minérale.
  43. L'aération du sol.
  44. La pénétration racinaire.
5. Le dynamisme de la végétation.

### III - UN FACTEUR PREDISPOSANT DANS LA REPARTITION DES FORMATIONS VEGETALES : L'EVOLUTION GEOMORPHOLOGIQUE.

1. Les blocs forestiers sur niveaux d'altération anciens.
2. Les savanes incluses sur bové.
3. La mosaïque développée sur roches vertes des collines birrimiennes.
4. La mosaïque à flots forestiers sur haut glacis démantelé.
5. Les savanes ouvertes sur versants d'épandage sableux.
6. Conclusions.

## CONCLUSIONS.

Bibliographie concernant l'étude du contact forêt-savane en Côte d'Ivoire (Travaux des co-auteurs) :

- Problèmes généraux, méthodologie.
- Eau du sol.
- Rapports géomorphologie - sol - plante.
- Botanique, phytosociologie.
- Géographie humaine.
- Géographie du paysage.

## Résumé.

Les auteurs tentent un bilan partiel des recherches individuelles et en équipe multidisciplinaire qui se sont déroulées en Côte d'Ivoire depuis 1966 et qui sont actuellement en voie d'achèvement dans l'Ouest et le Centre du pays.

Ces recherches ont été orientées suivant plusieurs directions fondamentales, dont trois sont examinées dans cette note :

- L'eau du sol a fait l'objet de plusieurs années de mesures dans les différents milieux de part et d'autre de la ligne de contact. Son importance primordiale pour l'alimentation de la plante est mise en évidence, ce qui incite à considérer le régime hydrique des sols comme un facteur causal de différenciation.

- Dans le domaine de la biogéographie, une étude aussi fine que possible au contact forêt-savane a été effectuée par une équipe regroupant géomorphologue, pédologue, botaniste et géographe humain. Elle a permis de préciser la part de l'évolution géomorphologique et l'influence des sols dans la répartition des formations végétales. Le dynamisme de la végétation a été aussi précisé.

- Dans le domaine de la géomorphologie, les auteurs se sont attachés à reconstituer l'histoire du quaternaire des régions de contact et à préciser ainsi les fluctuations des limites entre ces deux formations. Ces études ont abouti dans le Centre du pays à une cartographie détaillée et sont encore en cours dans l'Ouest. Mais la géomorphologie a aussi permis de définir largement le cadre de la répartition actuelle.

Bien que ne faisant pas l'objet de longs développements, les autres recherches sont mentionnées afin de donner une vue générale des travaux réalisés.

## INTRODUCTION.

### LES COMPOSANTES DE LA RECHERCHE.

Les recherches entreprises depuis 1966 sur le thème contact forêt-savane en Côte d'Ivoire par des géographes physiiciens, puis par une équipe multidisciplinaire regroupant des géographes humains et physiiciens, des pédologues, des botanistes et un palynologiste tendent à expliquer la répartition actuelle des formations végétales dans la zone de contact et le dynamisme général de la végétation.

La motivation principale est de hiérarchiser les facteurs prédisposants, causaux, résultants, de maintien qui président à cette répartition, dans le but de définir des potentialités forestières et savaniques susceptibles d'être utilisées à des fins de développement, la "limite forêt-savane" semblant séparer deux écosystèmes de valeur économique inégale. Or, connaître ceux-ci, les modalités particulières du passage de l'un à l'autre, les possibilités d'agir sur leur stabilité devient un besoin de plus en plus pressant en Côte d'Ivoire. C'est donc en tout premier lieu un problème hautement écologique, de connaissance des milieux

où l'homme pourra implanter ses activités sans produire de traumatisme irréparable. De fait, plusieurs objectifs ont présidé à la mise en place de cette recherche : fondamentaux, méthodologiques et appliqués.

### Objectifs fondamentaux.

Deux questions principales peuvent être posées : dans quelle mesure la limite forêt-savane est-elle d'origine anthropique ? Quelles sont les caractéristiques du milieu qui la conditionnent ? Diverses influences interviennent : physiques, anthropiques et paléoclimatiques. Quelle est la part respective de ces influences ? Quelles sont surtout les modifications qui apparaissent dans les interactions suivant l'échelle à laquelle on se place ? Comment enfin se font les compensations écologiques et quelles sont leurs limites ?

### Objectifs méthodologiques.

La définition, la comparaison et l'étude des limites des deux milieux permettent de poser un certain nombre de problèmes méthodologiques. Si dans un premier temps, la collecte des données de base est nécessaire, il faut très rapidement déboucher sur leur intégration. Comment y parvenir et comment préciser les interactions entre les divers éléments ? Suivant TRICART, "l'approche globale du milieu écologique est encore du domaine de la recherche. Elle fait l'objet des efforts convergents des écologistes végétaux, des phytogéographes et de certains géographes physiciens. Une conception commence à se dégager, mais elle n'est pas encore suffisamment élaborée"<sup>(1)</sup>. L'étude du thème contact forêt-savane se veut donc une contribution à cette recherche de méthodes.

### Objectifs appliqués.

Le rôle des différents facteurs dans la compréhension des limites forêts-savanes, dans la présence de la forêt ou de la savane en un lieu considéré étant mieux connu, il devrait être possible de dégager certaines lignes directrices d'aménagements.

Chronologiquement, l'étude des contacts forêt-savane s'est déroulée en plusieurs étapes qui sont autant de directions de recherches. D'abord, l'effort a porté sur l'étude de l'eau du sol, élément de base primordial pour la compréhension des influences édaphiques. Dans un deuxième temps, ce sont les interrelations géomorphologie-sol-végétation qui ont retenu notre attention, par établissement de transects au contact forêt-savane et la comparaison des relevés phytosociologiques et des caractères du milieu. Au stade actuel, nous nous préoccupons surtout d'étendre au cadre régional les correspondances géomorphologie-sol-végétation, mises en lumière sur les transects.

Dans le même temps, plusieurs autres études ont été entreprises, dans le domaine de la géographie humaine et de la palynologie, tandis qu'une approche globale était effectuée sur le "paysage des contacts forêt-savane". La figure 1 localise et synthétise ces différentes recherches.

---

(1) J. TRICART : La Terre, planète vivante. Coll. SUP, "Le géographe", PUF, Paris. 183 p.

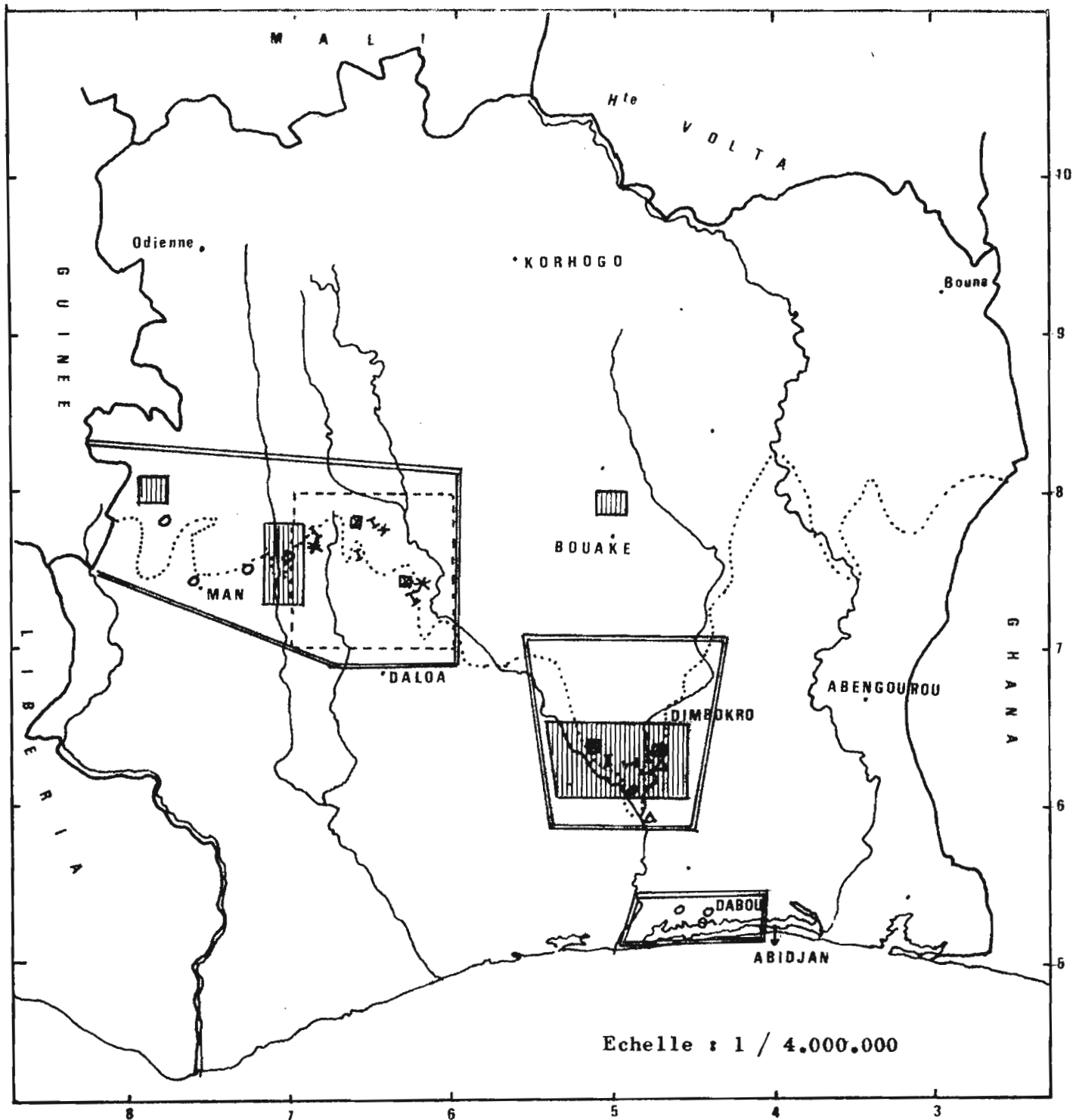


FIGURE 1 : LOCALISATION DES TRAVAUX SUR LE CONTACT FORET-SAVANE EN COTE D'IVOIRE.

SYNTHESES  
REGIONALES  
(en préparation)



TRANSECTS : J

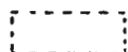
MONOGRAPHIES

Géomorphologie



EAU DU SOL: O

Pédologie



Palynologie: X

Paysage



Limite forêt-savane : - - - - -

Géogr. Humaine



J.-M. AVENARD, J. BONVALLOT, P. PELTRE, A. WINCKELL (Géographes physiciens) - J.-F. RICHARD (Géographie du Paysage) - C. BLANC PAMARD, J. RICHARD (Géographes Humains) - M. LATHAM (Pédologue) - M. RENARD DUGERDIL, R. SPICHIGER (Botanistes) - J.-P. YBERT (Palynologiste).

L'objet de la présente note est de donner un aperçu des principaux aspects de cette recherche.

### DONNEES REGIONALES.

Le Centre de la Côte d'Ivoire, "V baoulé" et ses bordures, constitue une unité biogéographique indéniable : en nul lieu de l'Afrique de l'Ouest, la surface des savanes préforestières n'est aussi étendue (fig. 2).

La distribution des formations végétales (formations forestières fermées et savanes) répond, à l'intérieur de cet ensemble, à des critères principalement édaphiques, fort bien définis par E. ADJANOHOUN(1). Les forêts sont présentes le long des talwegs, et en enclaves localisées sur les affleurements schisteux ou volcaniques du Birrimien (influence de la géologie) mais on en rencontre aussi sur granite, au sommet des collines où les sols gravillonnaires et argileux sont profonds, ce qui laisse supposer l'importance de l'évolution géomorphologique.

Les caractères généraux du climat, relativement homogènes, dépendent de la situation géographique de ce pays "entre une zone aux affinités équatoriales prépondérantes, et une zone tropicale"(2). C'est un climat équatorial de transition à deux saisons des pluies d'inégale importance, séparées par une petite rémission sèche d'importance variable tant en moyenne selon les sous-régions que d'une année sur l'autre pour une même station (fig. 3).

Les déficits hydriques cumulés, calculés pour l'ensemble de la Côte d'Ivoire par ELDIN et DAUDET (3), montrent une remarquable homogénéité de cette zone comprise - secteur forestier comme secteur de savane - entre les lignes d'isodéficit 400 et 500 mm.

L'extrémité Ouest de la zone considérée, au modelé montagneux du massif de Man, n'échappe pas à ce schéma général, malgré quelques microclimats locaux.

---

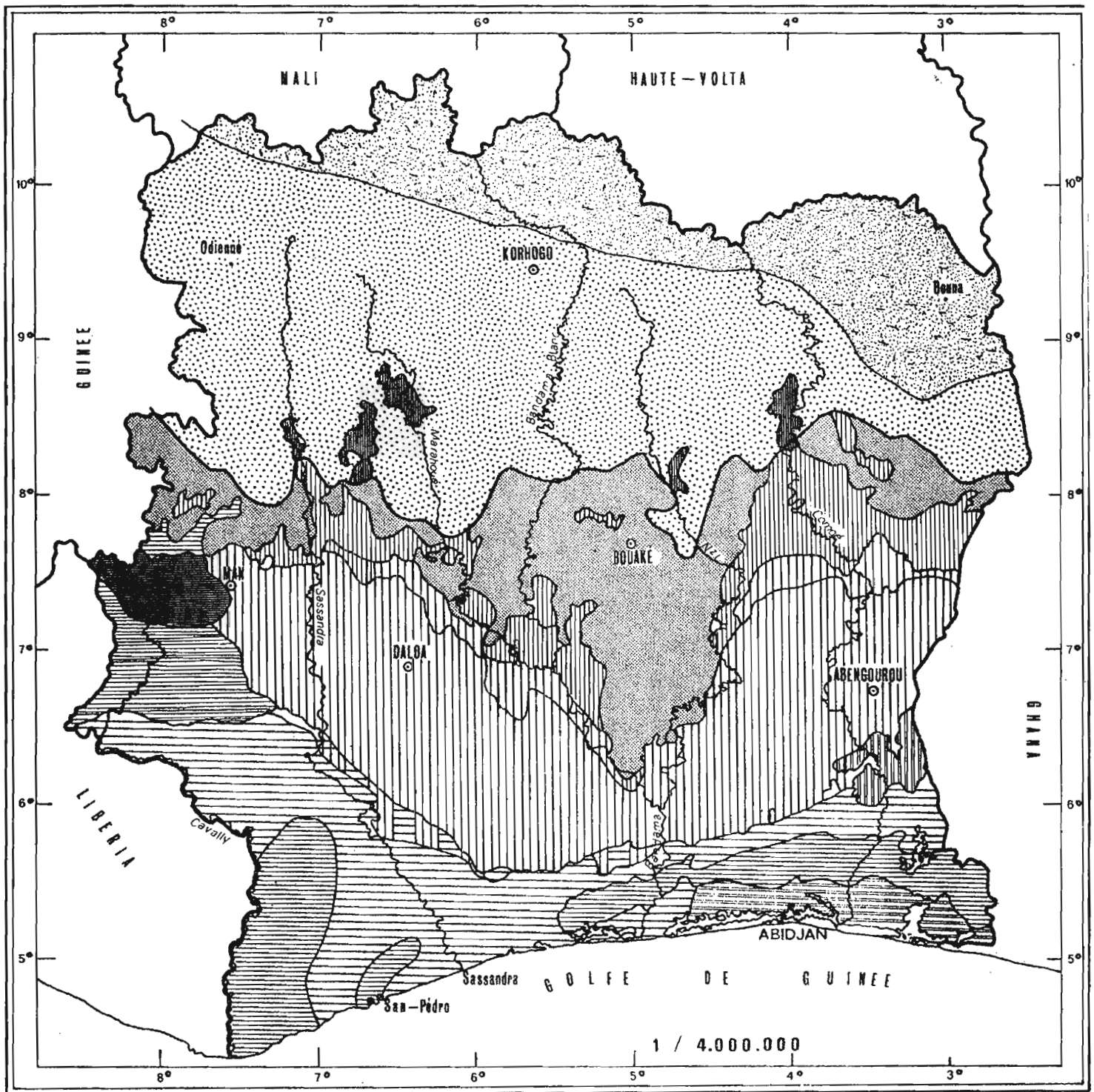
(1) ADJANOHOUN (E.) - 1964 - Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire Centrale. Mémoires ORSTOM N° 7. Paris. 178 p.

(2) RIOU (G.) - 1966 - Les sols du pays baoulé. Thèse 3ème cycle. Université de Strasbourg. 4 tomes. 310 p. multigr.

(3) ELDIN (M.) et DAUDET (A;) - 1967 - Notice explicative de la carte climatologique de la Côte d'Ivoire. Centre ORSTOM d'Adiopodoumé. 18 p. multigr.  
Reprise dans le chapitre sur le climat in : Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM. N° 50. Paris. 1970. pp. 77-107.



FIGURE 2 : CARTE DE LA VEGETATION DE LA CÔTE D'IVOIRE



DOMAINE GUINEEN

SECTEUR OMBROPHILE (dense humide sempervirente)

- type à *Eremospatha africana* et *Diospyros mannii*
- type à *Turraeanthus africanus* et *Heisteria parvifolia*
- type à *Diospyros* Spp et *Mapania* Spp.
- type à *Uapaca esculenta*, *U.-guineensis* et *Chidlowia sanguinea*
- type à *Tarrietia utilis* et *Chrysophyllum perpulchrum*

SECTEUR MESOPHILE (dense humide semi decidue)

- type à *Celtis* Spp et *Triplachiton Scleroxylon*
- variante à *Nesogordonia papaverifera* et *Khaya Ivoensis*
- type à *Aubrevillea kerstingii* et *Khaya Ivoensis*
- Savane Guinéenne

DOMAINE SOUDANAIS

SECTEUR SUB SOUDANAIS

- Forêt dense sèche
- Savane boisée, arborée ou arbustive et/ou forêt claire

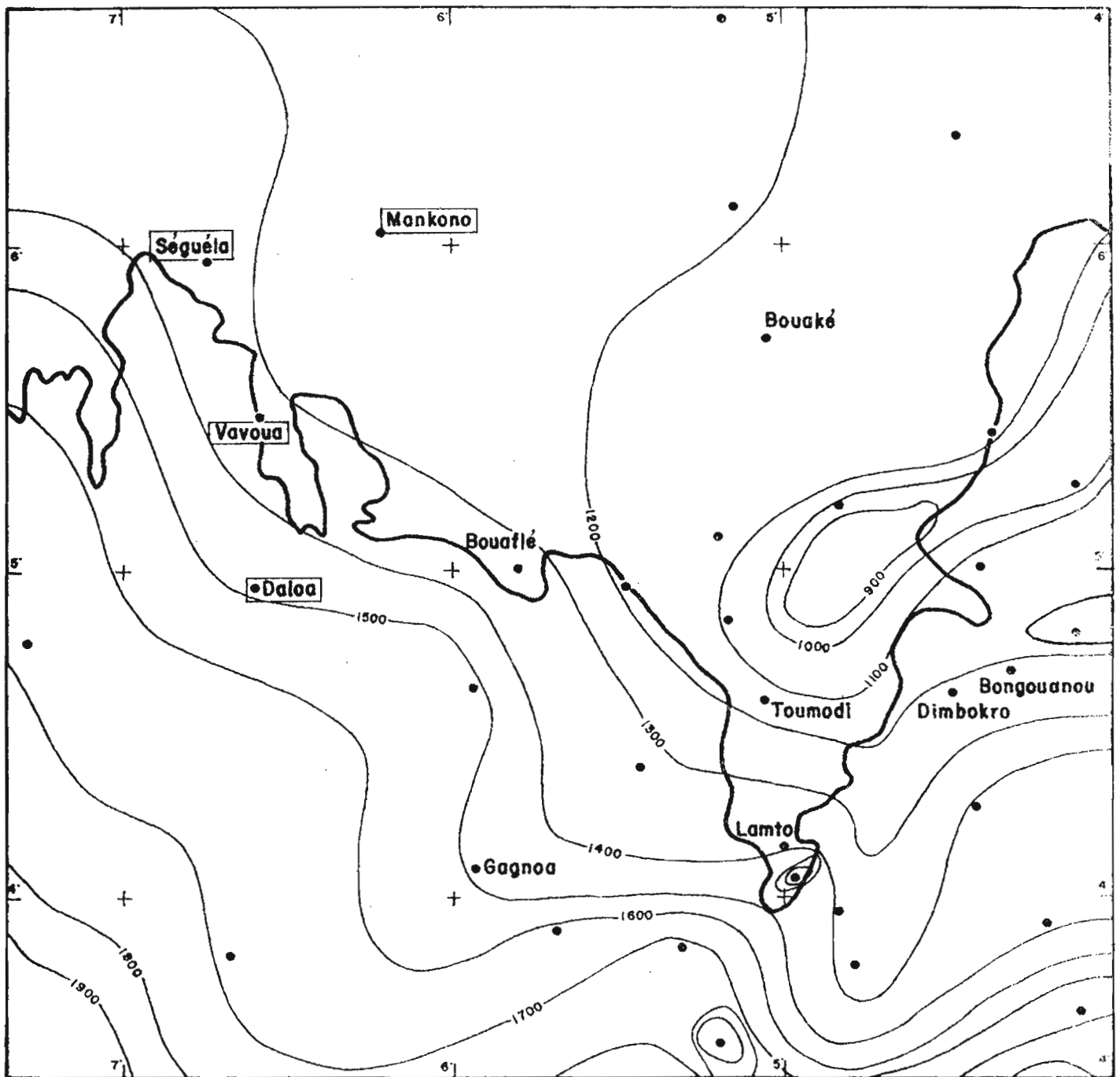
SECTEUR SOUDANAIS

- Savane boisée, arborée ou arbustive et/ou forêt claire

D'après la carte botanique (J.L. Guillaumet et E. Adjanohoun) réalisé par l'ORSTOM dans le cadre de la convention d'étude pour le reboisement et la protection des sols

FIGURE 3 :

ISOHYETES. MOYENNES ANNUELLES FIN 1969. Données A.S.E.C.N.A.



J. BONVALLOT

Echelle 1/2.000.000 environ

~~~~~ Limite végétale

# I - L'ETUDE D'UN ELEMENT PRIMORDIAL : L'EAU DU SOL.

## 1. Position du problème.

Parmi les diverses orientations prises pour définir les milieux en présence par un bilan systématique de leurs caractères, l'étude des régimes hydriques du sol a particulièrement retenu notre attention : la quantité d'eau se trouvant dans le sol à un moment donné est à elle seule la résultante de toute une série de phénomènes : pluviométrie, évapotranspiration, drainage, etc... Or, le rôle écologique du régime d'humidité est essentiel puisqu'il commande l'alimentation en eau de la plante. Schématiquement, en fonction de la quantité d'eau dans le sol, trois cas peuvent se présenter :

- manque d'eau en saison sèche: la plante fane. Il y a alors concurrence pour l'eau entre les espèces. Seules les mieux adaptées peuvent résister.
- présence d'eau en quantité suffisante tout au long de l'année: l'eau n'est plus le caractère limitant pour la plante; la végétation se développe dans les conditions optima.
- excès d'eau en saison des pluies: l'eau empêche une aération suffisante du sol, ce qui entraîne une asphyxie de la plante.

L'étude des régimes hydriques des sols des contacts forêt-savane a donc eu pour objectif de préciser les différences existant dans l'alimentation en eau des plantes dans les deux milieux et de tenter d'expliquer la répartition des formations végétales par ces différences, tout en essayant de préciser si celles-ci sont causes ou au contraire conséquences de cette répartition.

Deux séries d'observations ont donc été effectuées, l'une dans l'Ouest, l'autre dans le Centre de la Côte d'Ivoire. Nous allons résumer brièvement les conclusions que nous en tirons. Une troisième série de mesures est en cours d'achèvement dans le Sud, en bordure des savanes de Basse Côte.

## 2. L'Ouest de la Côte d'Ivoire. (AVENARD J-M. - 4, 7 et 8)

### 21. Localisation.

Située à l'extrême Nord-Est de la dorsale guinéenne, la région est limitée à l'Ouest par la frontière ivoiro-guinéenne, à l'Est par le Sassandra.

Granitique dans son ensemble, elle a subi une évolution géomorphologique complexe qui influe sur le degré de remaniement des sols et le comportement de l'eau dans ceux-ci.

Le climat est de type tropical de transition, à influence équatoriale: précipitations entre 1200 et 1600 mm, en une seule saison des pluies, déficit hydrique climatique variant de 4,5 à 7 mois du Sud au Nord. Il existe une grande variété dans la disposition de la forêt par rapport à la savane, avec très souvent une distribution en mosaïque.

Dix-sept stations d'étude ont été installées de par et d'autre du contact, en fonction des formations végétales, de la topographie et des sols (figure 4). Des relevés d'humidité ont été effectués mensuellement pendant trois années (prélèvements directs à différents profondeurs et utilisation de l'humidimètre à neutrons.)

(1) Assistance du Laboratoire des Radio-Isotopes du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé - MM. MARINI et LESPINAT.

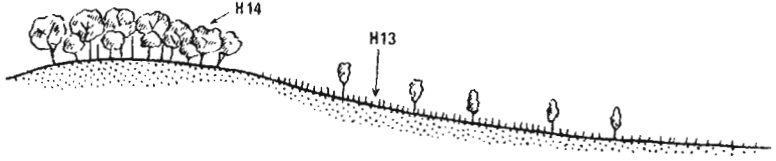
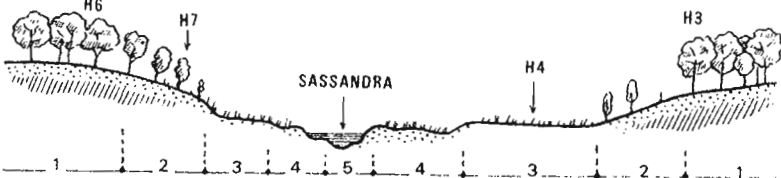
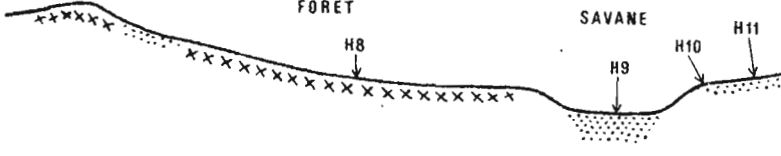
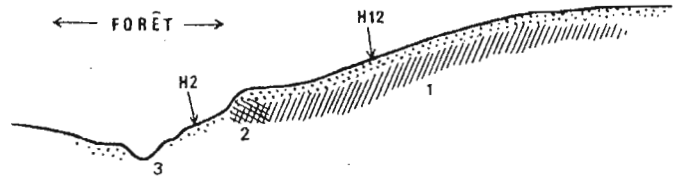
| INDICATIF                                                                                                                         | TYPES DE VÉGÉTATION                                                                                | TOPOGRAPHIE ET GÉOMORPHOLOGIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Mosaïque forêt-savane (piste Man-Séguéla, nord du pont sur le Sassandra)</i>                                                   |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 14                                                                                                                              | Ilot forestier (forêt dense semi-décidue).                                                         |  <p>Base de terrasse démantelée et versant de raccordement.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| H 13                                                                                                                              | Savane arborée (à <i>Lophira lanceolata</i> abondants).                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Passage à la savane du nord</i>                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 16                                                                                                                              | Savane à <i>Andropogon macrophyllus</i> .                                                          | Replat sous une butte, sommet d'un long versant.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| H 17                                                                                                                              | Forêt dense semi-décidue. (Bloc forestier constitué par la réunion de nombreuses forêts-galeries.) | Zone plane correspondant à une ancienne terrasse de la Méné (concrétionnement en profondeur).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Passage de la forêt à la savane (lisière en bordure du Sassandra sur la piste Man-Séguéla)</i>                                 |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 4                                                                                                                               | Savane pauvrement arbustive.                                                                       |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moyenne terrasse démantelée.</li> <li>2. Versant de raccordement.</li> <li>3. Basse terrasse (épandage).</li> <li>4. Zone d'inondation actuelle et bourrelet de berge.</li> <li>5. Lit du Sassandra (à fond rocheux).</li> </ol> <p>Cuirasse démantelée ou induration en profondeur caractérisent 1 et 2.</p> |
| H 3                                                                                                                               | Lisière de forêt dense semi-décidue dégradée (anc. caféière).                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 6                                                                                                                               | Forêt dense semi-décidue (lambeau).                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 7                                                                                                                               | Savane arbustive (à <i>Loudetia</i> sp. et <i>Lophira lanceolata</i> abondants).                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Intérieur de la zone de forêt dense semi-décidue</i>                                                                           |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 8                                                                                                                               | Forêt dense semi-décidue.                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| H 11                                                                                                                              | Forêt dense semi-décidue.                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 10                                                                                                                              | Plantation de Teck.                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 9                                                                                                                               | Savane incluse (pauvrement arbustive).                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Sud de Man (Station d'Agriculture), dans la zone de transition entre forêts denses humides semi-décidues et sempervirentes</i> |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 5                                                                                                                               | Défrichement entretenu (pelouse).                                                                  | Plateau gravillonnaire, à carapace ou cuirasse en profondeur, zone de piedmont en bordure du mont Glas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| H 15                                                                                                                              | Recrû forestier de 20 ans.                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Zone montagneuse au nord de Man (moyennes collines), sur la piste Man-Touba</i>                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                   |                                                                                                    | Long glacis avec concrétionnement en profondeur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| H 1                                                                                                                               | Savane à <i>Hyparrhenia</i> (cultivée).                                                            |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glacis avec induration en profondeur et gravillonnaire en surface.</li> <li>2. Ressaut cuirassé.</li> <li>3. Bas-fond occupé par un marigot permanent.</li> </ol>                                                                                                                                            |
| H 12                                                                                                                              | Forêt dense semi-décidue dégradée.                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| H 2                                                                                                                               | Forêt-galerie.                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

FIGURE 4 : IMPLANTATION DES STATIONS D'ETUDE DE L'EAU DU SOL DANS L'OUEST DE LA COTE D'IVOIRE

## 22. Présentation des résultats.

### 221. Variations de l'eau dans le sol.

Les mesures, bien que mensuelles permettent de souligner un certain nombre de caractères.

#### - Période de sécheresse :

Deux zones d'humidité, d'ampleur différente, apparaissent entre la forêt et la savane (figure 5).

. La période de sécheresse relative est courte sous forêt ; elle peut, soit se réduire à quelques taches ou à une durée inférieure à un mois et demi, soit n'affecter qu'une partie du profil pendant trois mois, ou s'étendre plus longtemps, la différence en valeur absolue entre périodes sèche et humide étant alors faible.

. Cette même période est beaucoup plus longue en savane (quatre à cinq mois) et affecte l'ensemble du profil. Les valeurs absolues entre les périodes sèche et humide sont très contrastées.

#### - Types de graphiques :

Une analyse plus fine des graphiques d'humidité met en évidence des bandes (figure 6) :

- a) d'égale humidité, grossièrement parallèles à l'horizontale (constance de l'humidité dans le temps à une même profondeur)
- b) légèrement obliques (pénétration de l'eau lente mais régulière)
- c) perpendiculaires à la surface (pénétration verticale rapide, avec de nombreuses alternances à une même profondeur).
- d) des taches d'humidité se répartissant de façon irrégulière sur un fond relativement homogène.

D'autres types intermédiaires sont signalés (figure 6, e, f, g). Par delà la nature du sol, une relation se dessine: les types a et b représentent la forêt, les types c et d la savane.

#### - Pénétration de l'eau et assèchement (figure 7) :

En savane, l'humidité et l'assèchement progressent rapidement et intéressent l'ensemble du profil. Sous forêt, les variations sont plus lentes et l'assèchement n'affecte qu'une partie du profil.

### 222. Périodes de déficit hydrique.

Les graphiques représentant le régime hydrique des sols (figure 8) montrent qu'en année moyenne, l'importance de la période écologiquement sèche est différente à une exception près pour la forêt et la savane : deux mois consécutifs sous forêt sur tout ou partie du profil, trois à cinq mois en savane sur l'ensemble du profil.

Mais par suite des variations interannuelles du climat, on peut formuler l'hypothèse d'une année où la saison sèche commencerait plus tôt et finirait plus tard. En superposant pour chaque station, les trois années d'observations et en respectant la date d'apparition du déficit hydrique, on obtient des figures qui, bien théoriques, nous paraissent très suggestives (figure 9): les stations en forêt ont un déficit de deux ou trois mois, et celles de savane de quatre à six mois.

FIGURE 5  
PÉRIODES DE SÈCHERESSE RELATIVE DU SOL

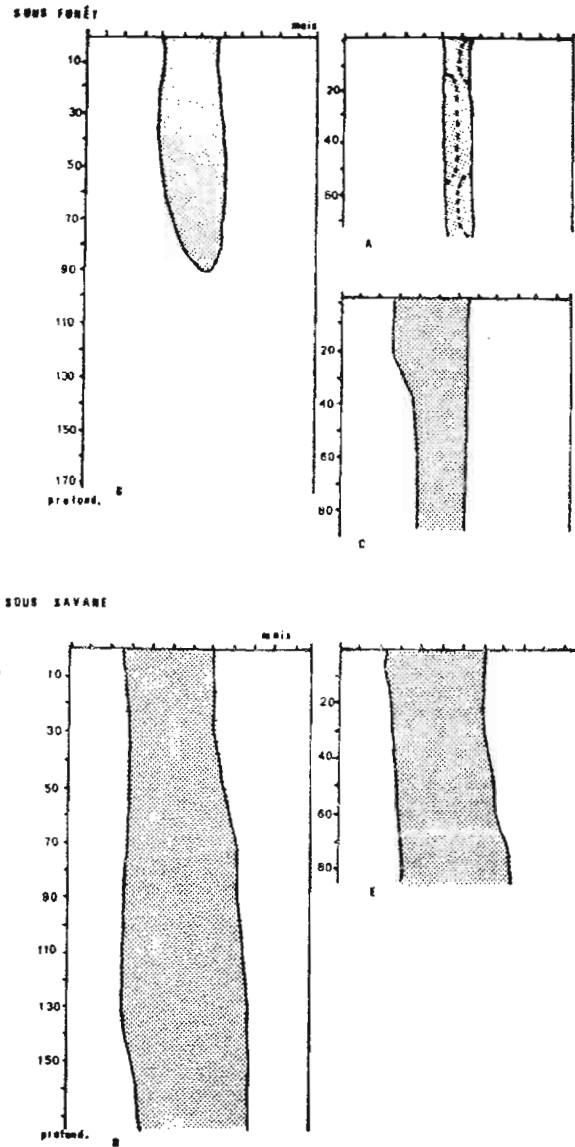
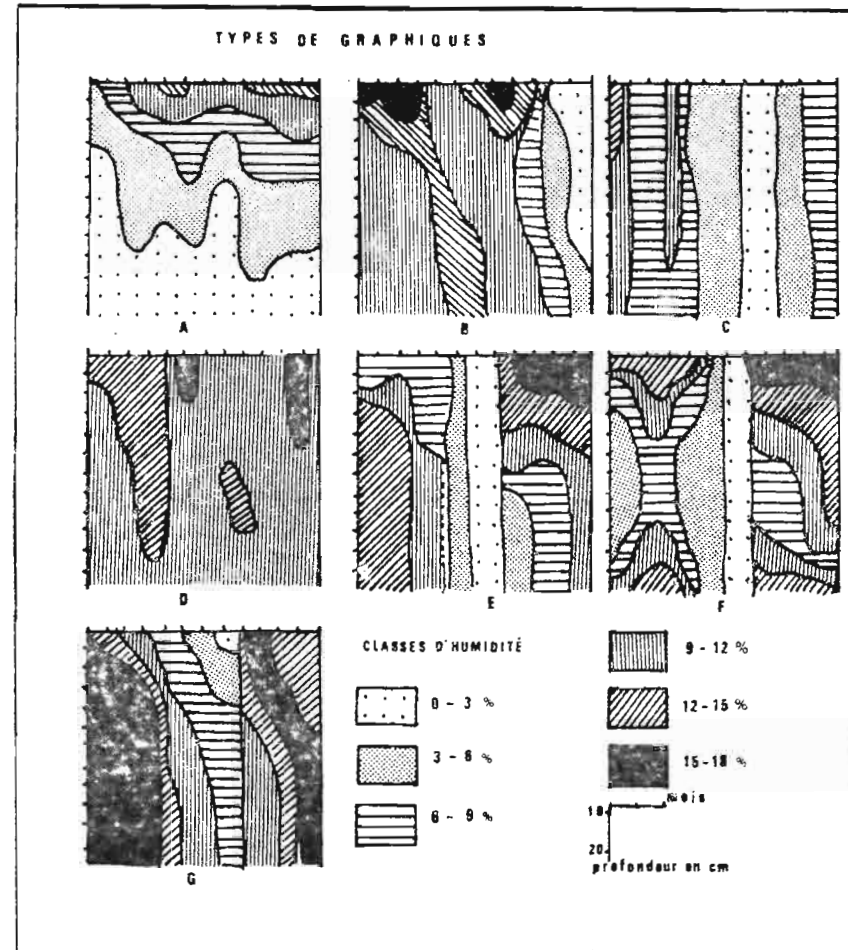


FIGURE 6



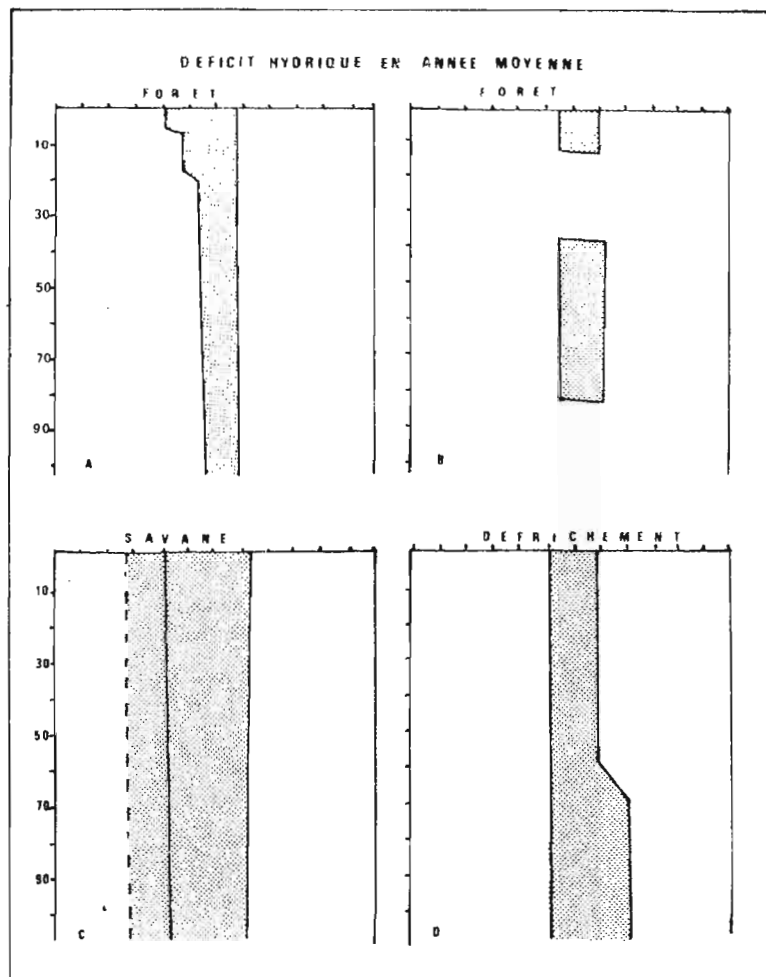
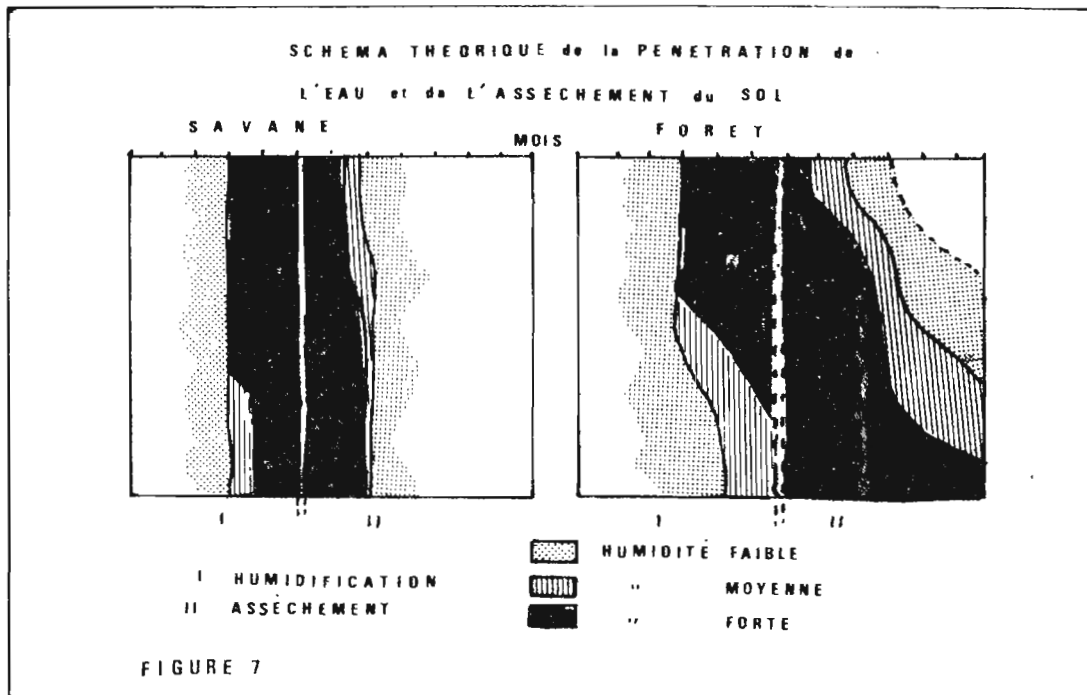


FIGURE 9

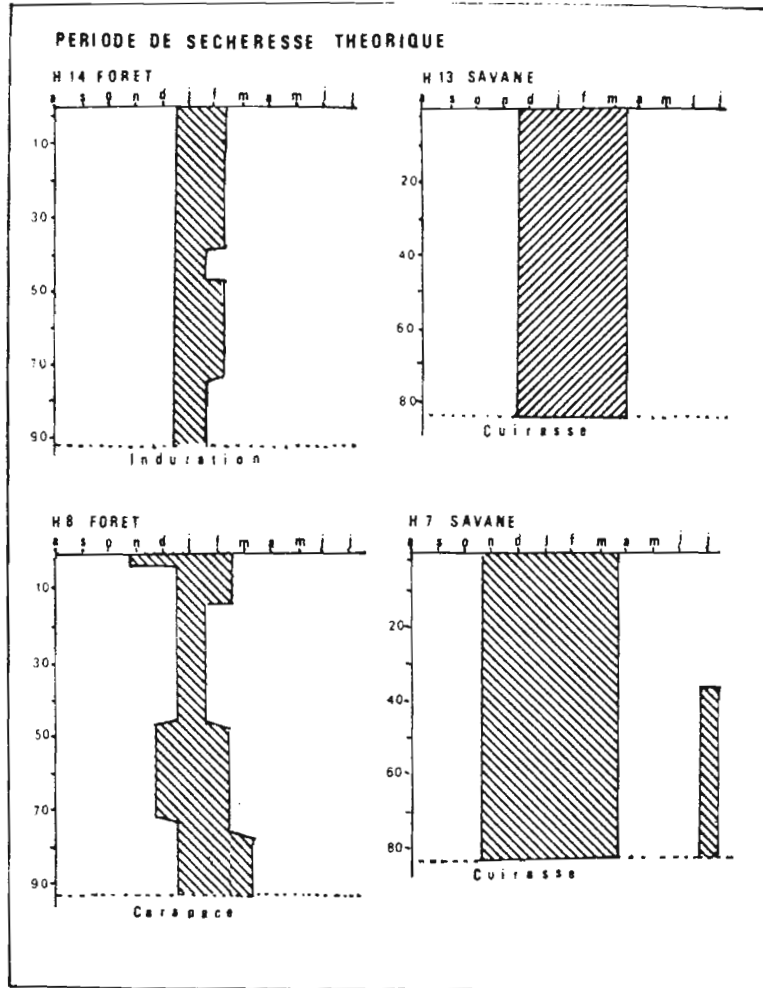
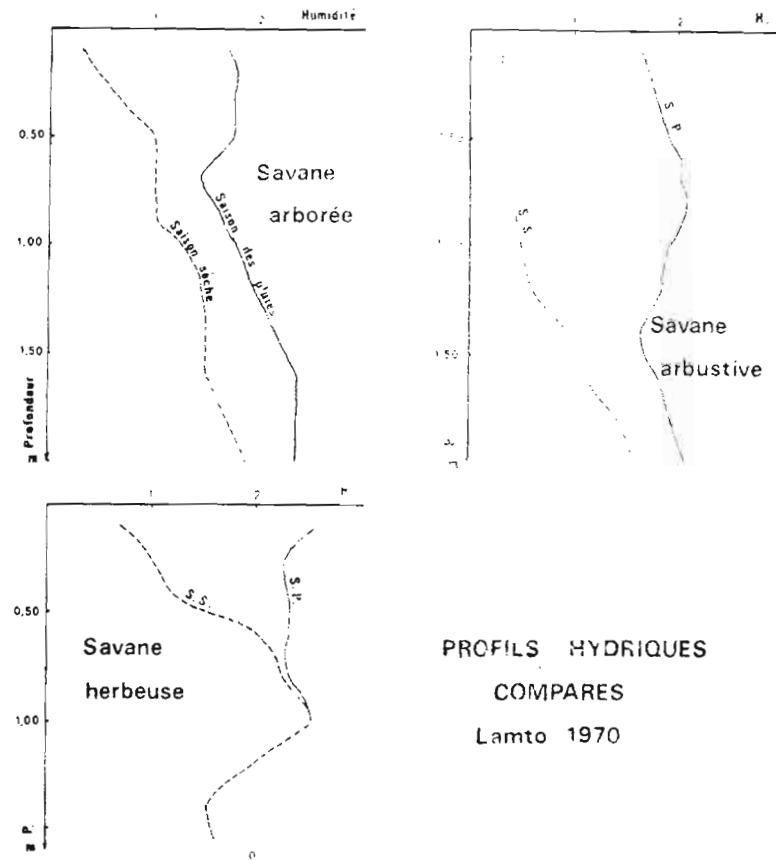


FIGURE 10





Ces constatations nous semblent primordiales dans la mesure où trois à six mois écologiquement secs ne permettent que difficilement aux espèces forestières de s'implanter en savane. Une première attitude serait donc d'admettre que la présence des savanes s'explique par cette période de sécheresse du sol. Mais réciproquement, les caractéristiques du régime hydrique ne sont-elles pas dues à la forêt ou à la savane ?

### 23. Le régime hydrique, cause ou conséquence des savanes ?

Pour lever cette interrogation, plusieurs cas particuliers ont été étudiés.

- Défrichement entretenu à l'intérieur du massif forestier, assimilable à une savane : la période écologiquement sèche est de deux à trois mois, sur tout ou partie du profil.

- Défrichement en lisière de la forêt : le régime hydrique est identique à celui observé sous forêt, la seule différence provenant d'une période sèche plus longue en surface (trois mois environ).

Dans ces cas, l'éclaircissement de l'écran végétal a peu modifié le régime hydrique des sols.

- Savanes incluses: localisées dans les bas-fonds à l'intérieur du massif forestier, elles ont un régime contrasté, avec succession de longues périodes de dessiccation et de saturation. Si le système racinaire des arbres est susceptible de s'adapter à l'une ou l'autre de ces conditions, il ne peut supporter une telle alternance. La différence avec les forêts galeries, à forte humidité permanente, apparaît nettement.

- Mosaique forêt-savane dans la zone intra-montagneuse (Nord de Man) : le paysage est un vaste puzzle, sans qu'une loi de répartition des formations végétales puisse être dégagée au premier abord. Dans une station en savane, l'humidité reste pratiquement toujours supérieure au point de flétrissement, le régime hydrique étant identique à celui de la forêt. La savane n'entraîne pas une période d'assèchement importante et ne modifie par le régime hydrique. Il faut donc expliquer sa présence par d'autres facteurs et en particulier les défrichements importants et répétés depuis plusieurs décades dans cette zone fortement peuplée.

### 24. Conclusions.

Ces observations permettent de montrer que la très légère augmentation de la période sèche, surtout en surface, serait une conséquence de la présence de la savane. Mais cette période restant, même pour les défrichements, très proche de celle constatée sous forêt, il est permis de penser que la présence ou l'absence de la savane ne modifie pas fondamentalement le régime hydrique des sols. Celui-ci pourrait donc être considéré comme une cause plutôt que comme une conséquence de la répartition des deux milieux.

Enfin, pour les lisières, deux cas peuvent être considérés :

- la forêt n'a pas atteint sa limite potentielle : le régime hydrique est favorable à son avancée et la progression est plus ou moins rapide, fonction d'autres facteurs ;

- . la forêt est près de sa limite potentielle: la colonisation se fait par des espèces pionnières modifiant légèrement le milieu et créant un nouvel équilibre qui peut être remis en question par les feux de brousse ou une année exceptionnellement sèche.

### 3. Le Centre de la Côte d'Ivoire.

Une démarche différente, mais tout aussi fructueuse a été utilisée dans le Centre de la Côte d'Ivoire par l'un d'entre nous (BONVALLOT J. 1968, 5). La zone étudiée se situe dans le Sud du V baoulé, région de Lamto, en savane guinéenne. L'étude hebdomadaire des régimes de l'eau du sol a permis leur comparaison et leur confrontation avec les données sur le couvert végétal.

L'évolution géomorphologique rendue très complexe par la proximité du fleuve Bandama ne permet pas d'expliquer une répartition pseudoanarchique de la végétation: il y a très peu de zones végétales homogènes et l'on peut passer sans transition d'une savane herbeuse sans aucune espèce arborée à une savane densément boisée. Nous avons tenté d'expliquer par ailleurs (9 - BONVALLOT J., DUGERDIL M., DUVIARD D. - 1970) la répartition des formations végétales par les caractéristiques physiques du sol et partant par sa capacité de rétention en eau.

Les recherches entreprises sur l'ensemble d'un cycle climatique permettent de mettre en parallèle profils hydriques extrêmes (saison des pluies saison sèche) et végétation (figure 10).

Dans les sols gravillonnaires profonds (2 m) sous savane arborée ou boisée, les différences entre profils hydriques extrêmes sont peu considérables. Les variations d'humidité d'une saison à l'autre sont très tamponnées. La végétation arborée peut donc se développer sans grande difficulté d'approvisionnement en eau. On note d'ailleurs à Lamto, sous l'étage arboré, un étage arbustif d'espèces de forêt pionnières mais dont la croissance est limitée par le passage annuel du feu de brousse(1).

Les sols plus sableux des savanes arbustives présentent des variations d'humidité considérables, surtout dans la partie supérieure du profil utilisée par la majeure partie du système racinaire des plantes herbacées et ligneuses. A partir de 1,50 m, dans un horizon plus riche en argile, les variations sont beaucoup moins fortes.

Les sols de bas-fonds ou de plateaux sommitaux, très sableux, mal drainés, en savane herbeuse ont un régime hydrique très particulier. En profondeur, existe pendant toute l'année une nappe d'eau libre. En surface, il y a de grosses variations entre la saison sèche pendant laquelle le sol est très sec et la saison des pluies où la nappe phréatique affleure. Sur de tels sols croît une végétation peu exigeante formée surtout par une graminée : Loudetia simplex qui supporte assez bien le manque d'aération de ses racines pendant une longue période.

Il semble donc y avoir dans le secteur Sud du V baoulé, relation significative entre régime hydrique et végétation. Seuls actuellement, les sols gravillonnaires de savane arborée ou boisée paraissent propices à l'installation de la forêt et au reboisement naturel.

---

(1) En savane intégralement protégée depuis 10 ans, VUATTOUX R. signale l'apparition de 80 espèces nouvelles, dont 21 espèces de lianes et quelques espèces arborées forestières : *Chlorophora excelsa*, *Ceiba pentandra*, *Antiaris*, *Anthocleista*, *Mimusops kummel*, etc... (in Bull. de Liaison des Chercheurs de Lamto - 1972-1973).

## II - UNE METHODE D'ANALYSE DES INTERRELATIONS - LES TRANSECTS.

(10 à 13)

Un deuxième aspect pris par l'étude du contact forêt-savane en Côte d'Ivoire a été un travail en équipe multidisciplinaire composée de géographes, d'un pédologue et d'un botaniste.

Recherche commune, menée dans un cadre limité, elle a eu pour but de déterminer les corrélations existant entre la répartition des formations végétales et les facteurs du milieu (modélé, types de formations superficielles, sol, ...). Des transects d'étude, choisis en fonction de la végétation, de la topographie et de la géologie ont été implantés dans les régions de Séguéla-Vavoua et de Dimbokro-Toumodi, de façon à limiter au maximum les variables (climat et géologie) mais aussi à étudier le plus grand nombre de cas représentatifs.

### 1. Les méthodes.

La méthode retenue a été utilisée par de nombreux auteurs travaillant sous les tropiques, et a permis de décrire en détail des séquences de végétation en Sierra-Leone, au Ghana, ou au Nigeria, analogues à celles du contact forêt-savane en Côte d'Ivoire.

Les transects établis ont, en savane non protégée des feux, une longueur variant de 400 à 2.000 m et une largeur de 20 m. En forêt, celle-ci diminue, la végétation étant recensée sur 5 m de part et d'autre d'un layon. L'inventaire de la végétation arborée et arbustive a été fait quantitativement par carrés de 20 x 20 m : nombre d'espèces, nombre d'individus par espèces, hauteur des arbres et arbustes, diamètre des troncs et répartition des individus les uns par rapport aux autres. Ainsi les différents faciès de savanes ont pu être définis précisément. La végétation herbacée a fait l'objet d'une estimation d'abondance en ce qui concerne les espèces plus courantes.

Les sols ont été observés sur fosses, réparties sur le transect après étude préliminaire par sondages. Ils ont été étudiés afin d'en déterminer les caractères physico-chimiques : capacité de rétention en eau, fertilité minérale, possibilités d'aération au niveau des racines.

Les études géomorphologiques ont porté sur la recherche des unités physiques rencontrées sur les transects dans le double but :

- . de caractériser le matériel et sa mise en place ;
- . de tenter de retracer l'histoire du modélé, par reconstitution des phases les plus récentes du façonnement.

Les méthodes utilisées ont surtout été fondées sur l'étude granulométrique et morphoscopique de la fraction sableuse des échantillons tant dans les fosses que lors de sondages complémentaires entre celles-ci.

L'examen exhaustif des transects nous entrainerait trop loin (nous renvoyons au N° 12 de la bibliographie), aussi ne reprendrons-nous ici que les principaux résultats qu'on peut classer en quatre catégories : la part de l'évolution géomorphologique, l'influence des sols, les conditions édaphiques et le dynamisme de la végétation.

## 2. La part de l'évolution géomorphologique.

L'étude géomorphologique a permis une tentative de reconstitution paléogéographique et une explication de la répartition actuelle des formations végétales.

### 21. Variation dans le temps de la répartition des formations végétales.

L'examen détaillé des dépôts corrélatifs sur les versants (fig. 11) a montré une analogie assez remarquable des éléments de l'évolution du relief recueillis sur les transects, ce qui permet de formuler des hypothèses de reconstitution paléogéographiques et de supposer les types de formations végétales qui ont pu se succéder dans ces régions (figure 12).

### 22. Répartition actuelle.

L'étude montre que la répartition actuelle des formations végétales est calquée assez fidèlement sur les diverses formations superficielles résultant de l'évolution géomorphologique. L'explication des corrélations mises en évidence doit être recherchée dans les propriétés différentes des sols installés sur ces formations. Il y a étroite adaptation de la végétation au cadre fourni par la géomorphologie (figure 13).

Dans le Centre-Ouest, le passage de la forêt dense à la savane se fait par l'intermédiaire d'une zone de mosaïque dans laquelle les caractères édaphiques prennent le pas sur les conditions climatiques générales : ce milieu forme donc une véritable unité paysagique assurant la transition entre la forêt dense du Sud et les savanes du Nord.

De même dans la région de Toumodi-Dimbokro, la forêt est étroitement localisée sur les témoins démantelés du haut-glacis. En aval de celui-ci, mais en continuité, sur la haute terrasse du N'zi, la forêt semi-décidue est permanente. Les matériaux grossiers, mis en place au cours de l'intense période érosive suivante, sont généralement occupés par de belles savanes boisées ou par d'importants lambeaux de forêt claire à Terminalia glauscecens. Enfin, les entailles du quaternaire récent tapissées de sables, sont le domaine de maigres savanes arbustives sur les versants et de savanes herbeuses dans les bas-fonds.

## 3. L'influence des sols.

La figure 14 met en rapport les types de sol et la phytionomie de la végétation.

Les sols ferrallitiques remaniés modaux et remaniés faiblement appauvris sont particulièrement propices à l'installation de la forêt. Ceci semble dû tant à leur profondeur qu'à leur texture argileuse et donc à leur bonne réserve hydrique. Notons que la présence permanente de gravillons dans ces sols n'est pas un élément limitant pour la végétation.

Les sols ferrallitiques remaniés indurés et remaniés colluvionnés indurés à profondeur limitée par une carapace ou une cuirasse ferrugineuse supportent généralement une savane boisée assez dense et correspondent souvent à la zone de lisière.

Schéma d'évolution du transect G I à III. Modèles initiaux déduits de la disposition actuelle des formations du sommet.

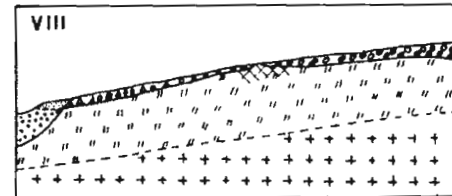
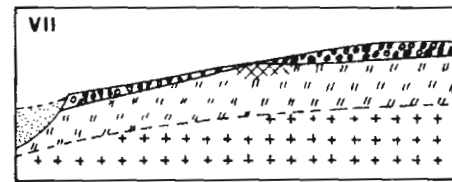
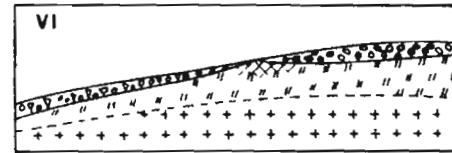
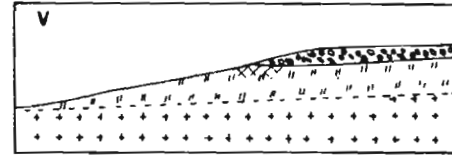
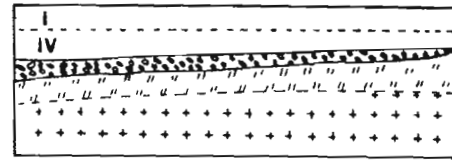
IV. Altération, reptation et colluvionnement étalant le reste du lambeau sommital et le mélangeant aux produits d'altération. Installation d'un sol ferrallitique.

V. Entaille de la partie moyenne du versant atteignant la base de l'altération. Induration là où l'horizon B du sol précédent est mis à nu.

VI. Mouvements pelliculaires et ruissellement diffus remaniant la surface de l'entaille. Altération en profondeur.

VII. Entaille assez brutale du pied de versant. Pavage de matériel grossier suivi d'un remblaiement alluvio-colluvial.

VIII. Incision du lit actuel et dépôt de matériel fin de débordement.



|                                                                                   |  |                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------|--|
| Picotés-luisants, teintés plus ou moins sales, angles retouchés ou coins arrondis |  | Formation sableuse alluvio-colluviale de bas-fond |  |
| Eclat naturel - non usés ou à angles retouchés, légèrement picotés                |  | Cuirasse                                          |  |
| Eclat naturel - non usés frais                                                    |  | Altération en place                               |  |
| Luisants-picotés, propres, angles retouchés ou coins arrondis                     |  | Substratum: granite                               |  |

Fig. 3. — Exemple d'interprétation de l'évolution géomorphologique faite à partir des transects.

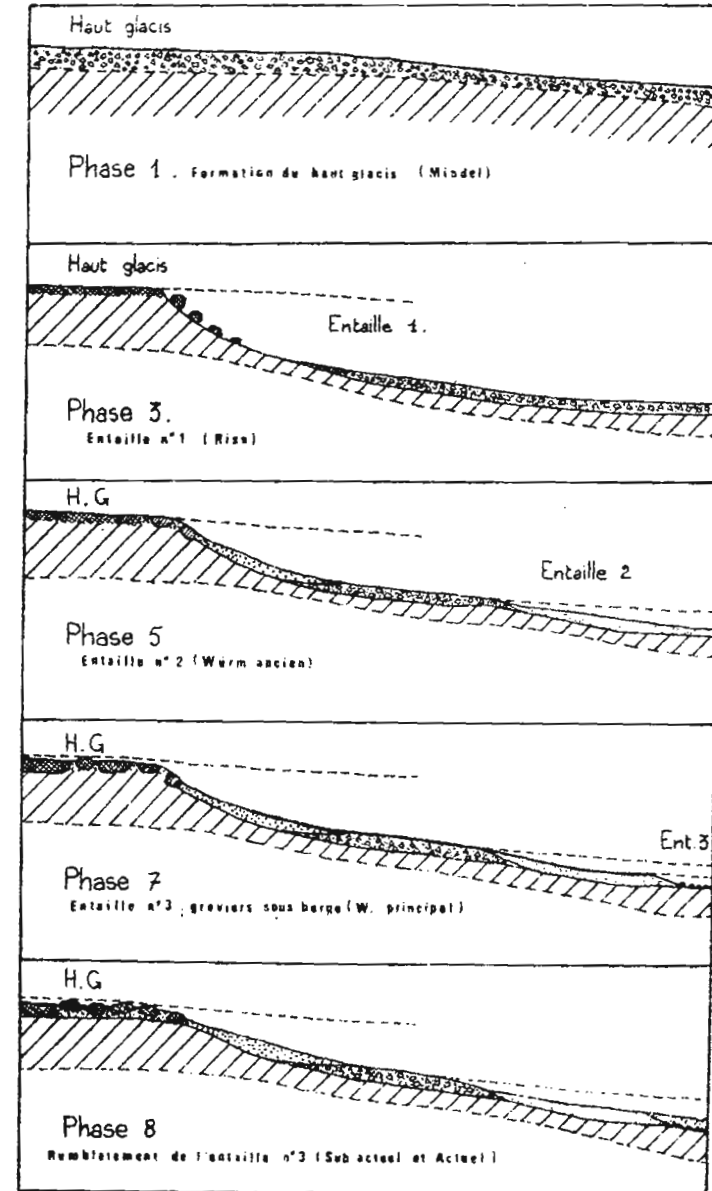


Fig. 3. — Principales phases de l'évolution des transects sur schistes et granite

**Résumé des principales phases de l'évolution  
dans la région de Séguéla-Vavoua**

| ÉPISODES | MORPHOGÉNÈSE                                                                                                                                                                                                 | PHASES CLIMATIQUES                                                    | VÉGÉTATION SUPPOSÉE                                                              | HYPOTHÈSES DE CORRÉLATIONS                                                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| I        | Mise en place d'un vaste glacis.<br>Cuirassement du glacis                                                                                                                                                   | Climat sec de type subaride.<br>Climat sec contrasté (type soudanien) | Végétation très clairsemée (type sahélien ?)<br>Savane                           | Quaternaire ancien<br>Haut-glacis                                            |
| II       | Période d'altération.<br>Fragmentation partielle de la cuirasse.<br>Tendance à la concentration de l'écoulement                                                                                              | Climat humide                                                         | Forêt dense                                                                      | Pluvial<br>« Pré-Riss »                                                      |
| III      | Entaille par les cours d'eau dont la base atteint la roche en place.<br>Désagrégation (mécanique?) de la cuirasse, lambeau cuirassé résiduel sur les sommets.<br>Façonnement d'un versant (amorce de glacis) | Climat sec à précipitations rares mais fortes                         | Forêt (dense sèche?) sur sommet.<br>Végétation assez clairsemée sur pentes       | Interpluvial<br>Quaternaire moyen (Riss)<br>Moyen-Glacis (ici Moyen-versant) |
| IV       | Période d'altération (de type ferrallitique).<br>Façonnement des pentes par reptation et colluvionnement. Concentration des oxydes de fer en profondeur                                                      | Climat humide                                                         | Forêt dense humide                                                               | Pluvial<br>« Riss-Würm »                                                     |
| V        | Entaille dans l'altération précédente de la partie moyenne du versant, induration du sommet de l'entaille par mise à nu de l'horizon B précédent                                                             | Climat sec contrasté                                                  | Forêt de sommet.<br>Végétation clairsemée ou savane pauvrement arborée de pentes | Interpluvial<br>« Würm ancien »<br>Bas-versant                               |
| VI       | Colluvionnement et ruissellement importants donnant le recouvrement sablo-argileux du versant précédent.<br>Tendance à la concentration des oxydes de fer en profondeur et vers la base du versant           | Retour vers un climat humide.                                         | Forêt dense humide de sommet.<br>Savane de pente                                 | Interstade<br>Inchirien supérieur                                            |
| VII      | Entaille du bas de versant, suivie d'un remblaiement alluvio-colluvial (débutant par épisode plus grossier)                                                                                                  | Climat sec, puis plus contrasté                                       | Forêt de sommet.<br>Savane de pente                                              | Würm principal                                                               |
| VIII     | Remaniements de détail                                                                                                                                                                                       | Pulsation plus humide                                                 | Même disposition qu'actuellement                                                 | Subactuel                                                                    |
| IX       | Légère entaille surimposant le lit actuel des marigots (suivie de l'édification d'une levée alluviale sur les artères principales)                                                                           | Pulsation plus sèche                                                  | Forêt de sommet.<br>Savane arborée de pente                                      | Subactuel                                                                    |
| X        | Dépôt de matériel fin par débordement saisonnier                                                                                                                                                             | Retour vers un climat humide                                          | Actuel                                                                           | Actuel                                                                       |

**Principales phases de l'évolution dans la région de Toumodi-Dimbokro**

| PÉRIODES IMPORTANTES                                   | CLIMAT SUPPOSÉ                         | PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES MORPHOGÉNÉTIQUES                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mio-Pliocène                                           |                                        | Mise en place des reliefs intermédiaires                                                                                                                                                                                                         |
|                                                        | Chaud et humide puis plus contrasté    | Altération puis cuirassement                                                                                                                                                                                                                     |
| Mindel                                                 | Sec, saison de pluies courte           | Façonnement du haut-glacis, de la haute terrasse le long des rivières                                                                                                                                                                            |
| Interglaciaire                                         | Chaud et humide                        | Altération<br><br>Cuirassement du haut-glacis                                                                                                                                                                                                    |
| Riss                                                   | Sec, saison des pluies de courte durée | Érosion du haut-glacis et de la haute terrasse.<br>Redistribution des matériaux sous forme de paquets hétérométriques                                                                                                                            |
| Interglaciaire                                         | Chaud et humide                        | Altération                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                        |                                        | Carapace dans les matériaux mis en place au cours de la phase érosive précédente                                                                                                                                                                 |
| Würm ancien (60 000 ans B.P.)                          | Sec et contrasté                       | Entaille de la moyenne terrasse et des formations superficielles. Mise en place à la base des versants de placages sableux et d'une basse terrasse le long des rivières                                                                          |
| Interstade (Inchirien supérieur) (31 000 ans B.P.)     | Chaud                                  | Altération puis carapacement de la basse terrasse                                                                                                                                                                                                |
| Würm principal (Post-inchirien) (30 000 à 20 000 B.P.) | Sec et érosif                          | Graviers sous berge. Entaille dans les petites vallées à travers les sables jusqu'à la roche en place<br>Tapis de graviers prélevés à celle-ci ou aux formations supérieures                                                                     |
| Subactuel et actuel                                    | Réhumidification progressive           | Création de la plaine alluviale le long des rivières par-dessus les graviers sous berge. Remblaiement de l'entaille dans les petits talwegs par des produits de ruissellement diffus. Peut-être rémission sèche expliquant les sols prismatiques |

FIGURE 12

FIGURE 13 Répartition actuelle

| UNITÉS GÉOMORPHOLOGIQUES                                           | FORMATIONS SUPERFICIELLES                                                                                                | SOLS                                                                                                                                                    | VÉGÉTATION                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Glacis cuirassé démantelé                                          | Produit du démantèlement en place ou sub en place                                                                        | Sol ferrallitique remanié modal et faiblement appauvri sur toutes roches                                                                                | Forêt dense semi-décidue                                                       |
|                                                                    | Forté proportion de matériel issu du démantèlement                                                                       | Sol ferrallitique remanié faiblement appauvri sur toutes roches                                                                                         | Forêt dense semi-décidue                                                       |
|                                                                    | <i>id.</i> induré                                                                                                        | Sol ferrallitique remanié induré sur granite et sur schiste                                                                                             | Savane boisée                                                                  |
|                                                                    | Faible épaisseur d'un mélange du matériel issu du démantèlement et de produits de l'altération sur l'altération en place | Sol ferrallitique faiblement remanié ou rajeuni appauvri sur granite et sur schiste.<br>Sol brun eutrophe ferruginisé sur roches vertes                 | Savane boisée                                                                  |
|                                                                    | Cuirasse affleurant en bowal                                                                                             | Sol peu évolué d'érosion sur toutes roches                                                                                                              | Savane herbense                                                                |
|                                                                    | En liseré discontinu, induration en carapace ?                                                                           | Sol ferrallitique remanié induré ?                                                                                                                      | Savane pauvrement arborée                                                      |
| Zone non cuirassée sans recouvrements importants (replat ou pente) | Altération profonde de la roche                                                                                          | Sol ferrallitique rajeuni par érosion appauvri sur granite et sur schiste.<br>Sols bruns eutrophes ferruginisés et peu évolués sur roches vertes        | Savane densément boisée ou forêt claire, parfois forêt dense sur roches vertes |
| Versant d'entaille                                                 | Recouvrement sablo-argileux sur l'altération de la roche en place                                                        | Sol ferrallitique faiblement rajeuni appauvri ou remanié colluvionné, appauvri sur schiste.<br>Sol brun eutrophe vertique ou vertisol sur roches vertes | Savane arborée et arbustive                                                    |
| Bas-fond alluvio-colluvial à inondation périodique                 | Remblaiement sableux à dépôts fins de surface                                                                            | Sol hydromorphe minéral                                                                                                                                 | Savane herbense                                                                |
|                                                                    | Levée alluviale toujours au-dessus de la nappe                                                                           | Sol pénévulé d'apport                                                                                                                                   | Forêt dense semi-décidue et savane boisée                                      |
| à humidité permanente                                              | Remblaiement argilo-sableux des larges vallées étroites                                                                  | Sol hydromorphe minéral de gley lessivé ou d'ensemble                                                                                                   | Savane herbense                                                                |
|                                                                    | Remblaiement sableux sablo-argileux des vallées étroites                                                                 | Sol hydromorphe minéral à gley                                                                                                                          | Forêt-galerie                                                                  |

CENTRE-OUEST

CENTRE

| FORMES DU RELIEF ET FORMATIONS SUPERFICIELLES                                                         | SOLS                                                                                                                                                                              | VÉGÉTATION                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Haut-glacis, haute terrasse en place ou démantelée                                                    | Sols ferrallitiques<br>— remaniés,<br>— remaniés, recouvrement modal ou appauvri                                                                                                  | Forêt dense semi-décidue primaire ou dégradée.<br>Cultures de rapport ou vivrières       |
| Placages hétérométriques de l'interpluvial Riss sur les versants.<br>Moyenne terrasse le long du N'zi | Sols ferrallitiques<br>— remanié colluvionné appauvri et induré,<br>— remanié éluvial, faiblement rajeuni,<br>sur granite et sur schistes.<br>Sol brun eutrophe sur roches vertes | Forêt claire ou savane boisée.<br>Cultures vivrières                                     |
| Entaille du Würm ancien avec placages sableux.<br>Basse terrasse le long du N'zi                      | Sol hydromorphe à gley lessivé ou de profondeur.<br>Sol ferrallitique hydromorphe                                                                                                 | Savane arborée maigre ou arbustive.                                                      |
| Remblaiement sableux ou argilo-sableux de l'entaille post-inchirienne.<br>Plaine d'inondation du N'zi | Sol hydromorphe minéral à gley d'ensemble.<br>Sol peu évolué d'apport.                                                                                                            | Savane herbense, bouquets de <i>Phoenix reclinata</i> .<br>Forêt-galerie le long du N'zi |



Sur les sols ferrallitiques remaniés colluvionnés appauvris pousse le plus fréquemment une savane arbustive. Ceci tient à la texture sableuse et aux faibles réserves hydriques.

Parmi les sols à mull, seuls les sols bruns ferruginisés peuvent porter la forêt. Les sols bruns peu évolués et bruns vertiques sont très généralement en savane.

Un problème se pose pour les sols faiblement rajeunis faiblement appauvris qui ne sont ni limités par la profondeur ni par la réserve hydrique totale. Or ils sont le plus souvent couverts d'une savane arbustive assez claire.

La mise en évidence, dans la plupart des cas, de relations entre types de sols et paysages végétaux nous a conduit à rechercher une explication dans l'étude des caractéristiques physico-chimiques du sol et de l'adaptation des plantes à celles-ci par le biais de leur système racinaire.

#### 4. Les conditions édaphiques.

Quatre types de données ont été examinés: l'alimentation hydrique, l'alimentation minérale, l'aération du sol et la pénétration racinaire.

##### 41. L'alimentation hydrique.

Les régimes hydriques ont été étudiés sur trois types de sols et montrent des différences sensibles selon ces sols.

- Sols drainés sur granite (A,B,C,G, 2,3) et sur schistes (F, 1,4).

Trois faciès de végétation s'y rencontre: savane arbustive, savane boisée et forêt dense. La figure 15 indique une grande hétérogénéité des réserves hydriques calculées(1). Les valeurs soulignées sortent nettement de la population et ne sont pas déterminantes pour la végétation. Cependant ce simple calcul met en évidence une réserve hydrique calculée supérieure de près de 150 mm sous forêt à celle sous savane arbustive. D'après ces valeurs l'alimentation hydrique de la plante pourrait donc se faire en régime d'E.T.R. proche de l'E.T.P. pendant un mois et demi à deux mois de plus sous forêt que sous savane.

Si, essayant d'évaluer la possibilité d'installation en savane de jeunes espèces de forêt, nous appliquons ce calcul aux 50 premiers centimètres du sol qui représentent grossièrement la zone où peut se faire la pénétration des racines d'une plantule, nous obtenons les résultats moyens suivants : forêt : 52 mm ; savane boisée : 37 mm ; savane arbustive : 32 mm.

Les risques d'assèchement du sol pendant de courtes périodes sèches semblent plus forts en savane qu'en forêt, l'installation d'une plantule de forêt en savane sera rendue difficile. Malgré ces conditions à première vue peu favorables, nous observons dans tous les transects, surtout en lisière, un grand nombre d'espèces de forêt de toute taille.

---

(1) Les réserves hydriques ont été calculées au moyen de la formule de HALLAIRE - 1961.



FIG. 14. RÉPARTITION DE LA VÉGÉTATION EN FONCTION DES TYPES DE SOLS SUR LES TRANSECTS

| TRANSECTS                                  | A   | B    | C   | D   | E | F   | G   | I   | 1 | 2   | 3 | 4 | 5   |
|--------------------------------------------|-----|------|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|---|---|-----|
| <i>Sols ferrallitiques remaniés modaux</i> |     |      |     | F   | F | F   |     |     | F | F   | F | F | F A |
| Remaniés faiblement appauvris              | F   | F    | F   |     |   |     | F   |     | F |     |   |   |     |
| Remaniés indurés                           | B   | A    |     |     |   | B   |     |     |   |     |   |   |     |
| Faiblement rajeunis                        |     | A B  |     |     |   |     | B   |     |   |     |   |   |     |
| Faiblement appauvris                       |     |      |     |     |   |     |     |     |   |     |   |   |     |
| Remaniés colluvionnés appauvris            | A   |      |     |     |   |     | A   |     | A | B   | A |   |     |
| Remaniés colluvionnés indurés              |     | B    | B   |     |   |     |     |     | B |     |   | B |     |
| <i>Sol hydromorphe</i>                     | H f | H. f | H f |     | H | H   | H f |     | A | A H | H | H |     |
| <i>Sol à mull brun peu évolué</i>          |     |      |     |     |   |     |     |     | A |     |   |   |     |
| Brun ferruginisé                           |     |      |     | F B |   |     |     | F B |   |     |   |   |     |
| Brun vertique                              |     |      |     | A   |   |     |     |     |   |     |   |   |     |
| Vertisol                                   |     |      |     | A   |   |     |     | A   |   |     |   |   |     |
| <i>Sol peu évolué sur alluvions</i>        |     |      |     |     |   | B F |     |     |   |     | B |   |     |
| Sur colluvions sableuses                   |     |      | A   |     |   |     |     |     |   |     |   |   |     |

F forêt semi-décidue  
f galerie forestière

B savane boisée  
A savane arbustive  
H savane herbeuse

CENTRE-OUEST

| TRANSECTS | SAVANE ARBUSTIVE |        | SAVANE BOISÉE |         | FORÊT DENSE |
|-----------|------------------|--------|---------------|---------|-------------|
| A         | 79               |        | 66            |         | 237         |
| B         | 33               | 186    | 50            | 245 164 | 186         |
| C         | 68               |        | 110           |         | 180         |
| F         |                  |        | 91            |         | 321         |
| G         | 87               |        | 121           |         | 210         |
| Moyenne   | 90,5*            | 66,5** | 122*          | 87,5**  | 227         |

\* = moyenne générale.

\*\* = moyenne des chiffres non soulignés.

FIG. 15 - REGIME HYDRIQUE DES SOLS

CENTRE

| TRANSECT | SAVANE ARBUSTIVE | SAVANE BOISÉE | FORÊT DENSE       |
|----------|------------------|---------------|-------------------|
| 1        | 62-51            | 175           | 385-162-330<br>70 |
| 2        | 49               | 162           | 246-206           |
| 3        | 79-80-30         | 120           | 200-178           |
| 4        | 71               | 78            | 260               |
| Moyenne  | 60               | 134           | 223               |

- Sols drainés sur roches vertes.

Ils occupent les sommets et les pentes des collines de roches vertes et sont le plus souvent couverts de savane; quelques beaux lambeaux de forêt semi-décidue sont installés dans les lieux les mieux drainés.

De type bruns eutrophes, ils semblent édaphiquement plus secs pour deux raisons : la valeur d'humidité au point de flétrissement est élevée ; des fentes de retrait provoquant une dessiccation intense du profil en profondeur apparaissent en saison sèche.

- Sols engorgés.

L'alimentation hydrique sur sols engorgés est déficiente pendant une grande partie de l'année, leur réserve hydrique théorique étant faible (sols hydromorphes sableux) ou difficilement disponible (vertisols). Ceci est assez net dans certaines savanes herbeuses bordant les forêts galeries : la succession engorgement-dessiccation ne convient ni aux espèces de forêt qui ne supportent pas une dessiccation trop longue, ni aux espèces de savane qui ne supportent pas un engorgement prolongé.

42. L'alimentation minérale.

L'alimentation minérale ne semble jouer un rôle, dans cette zone, que pour les horizons A<sub>1</sub> des sols. Il n'y a en revanche aucune liaison entre la fertilité des horizons B et la végétation. Cette fertilité est en moyenne plus faible dans la région de Dimbokro que dans celle de Séguéla :

$\frac{S_2}{a + 1}$  dans A<sub>1</sub> (1) est en moyenne de 20,6 à Séguéla sous forêt, contre 4,9 à Dimbokro.

Plusieurs causes peuvent être avancées, dont des différences lithologiques, une plus forte lixiviation des bases due à une pluviosité plus intense, une plus grande utilisation des terres due à des densités de population plus élevées.

La fertilité des sols ne semble donc pas à elle seule constituer un élément déterminant mais concourt toutefois à s'opposer au dynamisme de la végétation forestière.

43. L'aération du sol.

La plus ou moins bonne aération du sol peut aussi être un facteur de différenciation des faciès de végétation. Dans certains bas-fonds de la région de Vavoua par exemple, coexistent des sols hydromorphes argilo-sableux à gley d'ensemble, portant une savane herbeuse et, sur termitières, des sols peu évolués, engorgés en profondeur portant souvent de petits bosquets.

L'horizon engorgé des sols à gley joue un rôle d'arrêt à l'égard de la pénétration racinaire et donc nuit au développement de la végétation. Mais il faut noter aussi que la présence d'une nappe n'entraîne pas forcément une asphyxie car les forêts

---

(1) Formule de FORESTIER - 1959 - S = somme des bases échangeables en milliéquivalents pour 100 g de terre. a + 1 = argile + limon fin en %.

galeries vivent sur une nappe pendant toute l'année. Dans ce cas, il est probable qu'un abaissement sensible du niveau de l'eau au voisinage du cours d'eau permette l'installation d'espèces arborées.

#### 44. La pénétration racinaire.

Des mesures de l'enracinement ont été faites dans le but de préciser les formes d'adaptation aux caractéristiques du sol.

Les faibles enracinements sont dus soit à un obstacle mécanique : cuirasse ou carapace ferrugineuse, soit à un engorgement (figure 16), lorsqu'aucun obstacle ne vient l'entraver, la pénétration peut être profonde, ce qui n'exclut pas la présence de grosses racines dans les horizons superficiels.

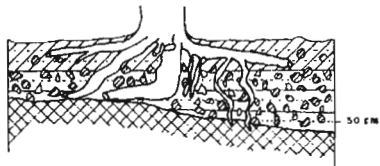
La taille des arbres et leur espèce semblent avoir peu de rapport avec la profondeur de l'enracinement : un Piliostigma thonningii de 7 m de haut pénètre jusqu'à 1 m dans le sol induré, alors qu'un autre de 4,5 m descend à 1,9 m dans un sol sableux profond.

En forêt semi-décidue, les racines peuvent descendre à plus de 2 m, mais la plus grande partie de l'appareil souterrain est concentrée dans les 50 premiers centimètres.

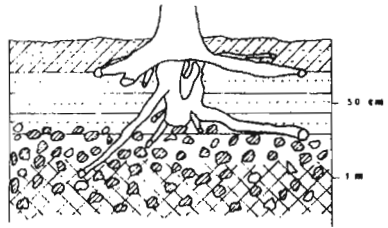
#### 5. Le dynamisme de la végétation (18 et 19).

Le recensement de 44 espèces forestières trouvées en savane jusqu'à une centaine de mètres de la lisière, comparé à la population des espèces arborées des savanes permet de mettre en évidence le dynamisme de la végétation forestière.

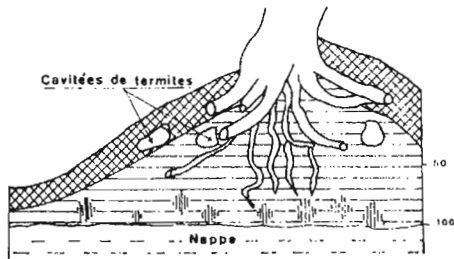
Les arbres conquérants adultes sont surtout localisés dans la zone de lisière et indiquent que le phénomène de reforestation est ancien, malgré le passage sporadique des feux de brousse dont l'efficacité est fonction de la force du vent, de la présence ou non de rosée et de la date de leur passage au sein de la saison sèche. Petit à petit, en agrandissant la zone de transition, les espèces forestières pionnières permettent à d'autres plantes de forêt de s'installer et de coloniser ainsi la savane. Cependant, cette progression de la forêt est limitée par les facteurs édaphiques analysés plus haut.



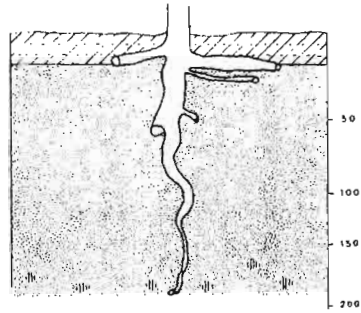
Lophira sur sol cuirassé de savane



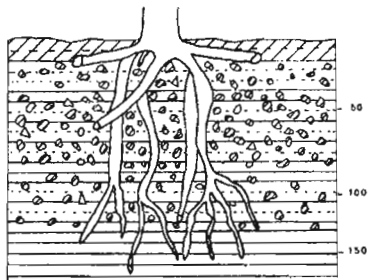
Lophira sur sol gravillonnaire faiblement induré de savane



Vitex sur termitière en savane de bas fond



Ptilostigma sur sol sableux en savane



S G A 4 - 200

Ricinodendron sur sol gravillonnaire en forêt

|         |                        |  |
|---------|------------------------|--|
| Texture | Sableuse               |  |
|         | Sablo-argileuse        |  |
|         | Argilo-sableuse        |  |
|         | Argileuse              |  |
|         | Horizon organique      |  |
|         | Horizon induré         |  |
|         | Cuirasse               |  |
|         | Horizon à gley         |  |
|         | Nappe                  |  |
|         | Gravillons ferrugineux |  |
|         | Graviers de quartz     |  |

Fig.16. — Aspect de l'enracinement des arbres en fonction des sols.

Source : M. Latham, M. Renard-Dugerdil.

### III - UN FACTEUR PREDISPOSANT DANS LA REPARTITION DES FORMATIONS VEGETALES : L'EVOLUTION GEOMORPHOLOGIQUE.

Dans le prolongement de l'étude des transects, des recherches plus spécifiquement géomorphologiques ont tenté d'étendre à un domaine plus vaste les observations menées à cet effet.

L'exemple le plus élaboré de ce type de recherche est le travail réalisé par P. PELTRE dans le V baoulé (15 et 16), mais d'autres échantillons sont en cours d'achèvement, en particulier dans l'Ouest, et seront publiés prochainement.

Sans reprendre la partie consacrée à l'évolution géomorphologique proprement dite, nous examinerons ici les rapports unités géomorphologiques - répartition des formations végétales en nous appuyant sur la carte régionale (figure 17).

Cinq unités ont été définies, à partir de critères géomorphologiques qui s'avèrent correspondre également à la structure du paysage végétal, du moins à l'échelle considérée.

#### 1. Les blocs forestiers sur niveaux d'altération anciens.

Les critères géomorphologiques permettent d'introduire, dans le domaine de la forêt semi-décidue des bordures du V baoulé, des nuances qui ne se traduisent dans le paysage que par des variations peu apparentes de la topographie, ainsi que par la physiologie des petites savanes incluses.

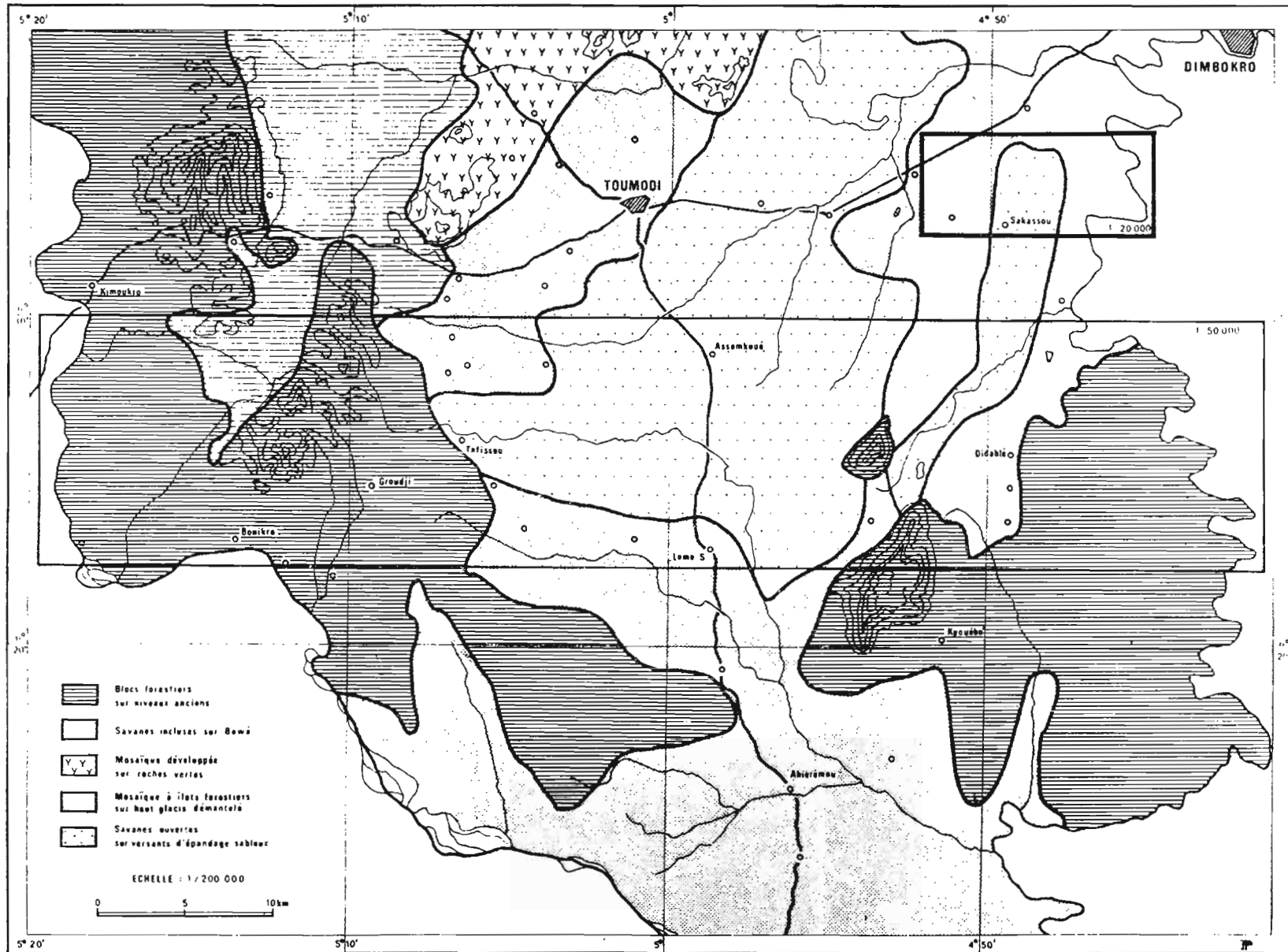
A l'Est du V, la forêt se développe sur un haut glacis de piedmont cuirassé, disséqué en lanières par de petits tributaires du N'zi. De petites savanes boisées, de forme rubanée, occupent les fonds d'entaille qui se raccordent aux terrasses du N'zi.

A l'Ouest du V, les collines de roches vertes du sillon birrimien, couvertes de savanes, commandent un important appareil de glacis de piedmont, entièrement couvert de forêts, mais troué localement par deux types de savanes incluses : savanes de fond de vallées sur matériel sablo-limoneux beige, savanes de pointements de roches vertes à faible couverture d'argiles noires d'altération récente.

#### 2. Les savanes incluses sur bové.

A l'Ouest de la ligne de partage des eaux N'zi-Bandama, le style morphologique change. Seul subsiste le haut-glacis, très fortement cuirassé en bowal occupé par des savanes rases, et ses entailles à fond plat, développées par recul latéral des rebords de cuirasse dans les argiles d'altération sous-jacentes. L'ensemble affecte la forme d'une large auge à fond plat qui s'étend du Kokumbo au sillon birrimien, selon un axe parallèle à ce dernier.

FIGURE 17 CARTE DES UNITES REGIONALES



### 3. La mosaïque développée sur roches vertes des collines birrimiennes.

La savane occupe deux types de formation : les roches vertes mises à nu par l'érosion et les cuirasses non démantelées de la surface intermédiaire et du haut glacis. Le paysage s'organise alors de façon cohérente : les sommets de collines portent le plus souvent d'importants lambeaux forestiers, alors que les versants sont occupés par les formations graminéennes. Les affleurements de cuirasse suffisamment démantelés pour donner naissance à des sols argileux ont permis le maintien de la forêt.

Lorsque les pointements birrimiens portent encore leur cuirasse bauxitique, les versants couverts de formations de pente argileuses et les sommets sont forestés, exception faite du bowl sommital de l'Orumbo-Bocca.

### 4. La mosaïque à îlots forestiers sur haut glacis démantelé.

Sur substratum granitique, cette unité correspond à un stade incomplet de l'incision du haut glacis par les affluents du N'zi. Les caractères pédologiques y sont formement déterminés par l'évolution géomorphologique, et la répartition des formations végétales suit ceux-ci de très près.

Les sols de sommets, issus du démantèlement du haut glacis, rouges, argileux, avec un horizon gravillonnaire fréquemment induré en carapace, sont intégralement occupés par des îlots forestiers. Lorsque l'horizon gravillonnaire s'amincit le long du moyen versant d'épandage, des savanes boisées et arbustives succèdent à la forêt, formant autour de celle-ci d'étroites auréoles de transition avec les savanes parsemées de rôniers des bas versants sableux. Le matériel sablo-limoneux de remplissage de la basse entaille enfin, porte les forêts galeries des marigots.

Cette unité encadre le secteur des savanes ouvertes :

- A l'Est, elle se raccorde à la forêt par la vallée du N'zi, dans laquelle de petites savanes soulignent les talwegs et les terrasses récentes ;

- A l'Ouest, il n'apparaît pas de direction privilégiée dans l'organisation de la mosaïque. Les témoins boisés sont localisés sur les interfluves, et apparaissent comme le prolongement naturel du moyen glacis de piedmont.

- La mosaïque de la pointe Sud constitue le prolongement de la précédente, avec les mêmes modalités d'organisation.

### 5. Les savanes ouvertes sur versants d'épandage sableux.

Cette unité homogène est formée de versants très longs, au profil tendu, qui portent des sols issus de la couverture sableuse et parsemés fréquemment de dorsales granitiques surbaissées. Ils s'articulent à partir de très longs interfluves ne portant plus que de rares témoins de sols gravillonnaires extrêmement minces ; ces sols portent des savanes peu arbustives qui passent graduellement aux savanes herbeuses de versants, piquetés de rôniers. Très localement cependant, subsistent quelques îlots

forestiers de très petite surface, entourés d'une auréole de savane arbustive. Les forêts galeries enfin sont bien développées et prennent même une certaine ampleur sur l'étroit niveau alluvial du Taré.

## 6. Conclusions.

La carte des unités régionales permet de constater que le passage de la forêt aux savanes n'est soumis à aucun gradient régulier, le passage ne s'effectuant pas dans tous les cas, par l'intermédiaire d'une zone continue et régulière de mosaïque forêt-savane. Il n'existe pas systématiquement d'auréole de mosaïque assurant une transition, mais des zones à forte densité d'îlots forestiers, localisées où l'évolution géomorphologique a conservé suffisamment de témoins des sols anciens.

La région des savanes ouvertes sur versants d'épandage sableux correspond à une zone d'ablation particulièrement active au cours de l'évolution géomorphologique.

## CONCLUSIONS.

Telles sont quelques unes des directions de recherche qui ont été abordées dans le cadre de l'étude du contact forêt-savane en Côte d'Ivoire. Ainsi que nous l'avions mentionné en introduction, d'autres domaines ont été prospectés, qu'il n'a pas été possible d'exposer dans cette note. Ainsi, en géographie humaine, J. RICHARD (20, 21 et 22), a étudié à travers le terroir villageois, l'attitude de certaines ethnies vis à vis des contacts forêt-savane dans le cadre d'une économie monétaire (cultures d'exportation). En outre, l'association d'un botaniste et d'une géographe humaine (R. SPICHTIGER et C. BLANC-PAMARD - 23) a été très fructueuse puisque l'influence de l'homme en tant que destructeur ou au contraire promoteur de la forêt a été précisée dans le Centre de la Côte d'Ivoire.

Un autre aspect de cette recherche relève du domaine de la palynologie. Malheureusement ce ne sont encore que des études préliminaires qui ont été effectuées par J-P. YBERT, car les connaissances sur les pollens de la zone intertropicale sont encore trop partielles. Toute une étape d'inventaire était à faire, par la constitution d'une collection de pollens actuels, servant de référence.

Enfin, les recherches sur le paysage menées par J-F. RICHARD ont introduit d'autres techniques en utilisant l'analyse logico-mathématique. Par une approche globale, elles permettent de mettre en lumière l'emboîtement des structures et de mieux dégager les niveaux taxonomiques.



Il serait hâtif de nous étendre sur les conclusions générales qui sont encore en cours d'élaboration, dans le cadre des synthèses régionales. Le but de cette note était seulement de présenter un bilan partiel de l'état de la recherche. Une idée générale peut cependant être avancée, que nous avons formulée à la suite de l'étude des transects :

La transition entre forêt semi-décidue et savane, en moyenne Côte d'Ivoire paraît être due à des causes climatiques, la séparation n'étant pas brutale, mais se faisant par l'intermédiaire d'une mosaïque formée d'îlots forestiers et de différents faciès de savane. Cette mosaïque n'est pas due au hasard mais correspond à certains rapports qui s'établissent entre les divers éléments du paysage. Les diverses observations convergent pour laisser supposer que cette distribution correspond à des données édaphiques et montrent la prédominance de l'évolution géomorphologique et par conséquent des sols en dérivant sur la répartition des formations végétales.

Certes l'avance actuelle de la forêt sur les savanes, malgré le rôle des feux de brousse, est constatée en de nombreux points, et cette observation est en accord avec celle de divers auteurs. Mais cette progression est en partie dépendante du substratum : la forêt installée sur les meilleurs sols tend à recouvrir l'ensemble de la zone de contact, mais elle est plus ou moins retardée dans son dynamisme par les caractères édaphiques défavorables des sols de savane.

#### BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT L'ETUDE DU CONTACT FORET-SAVANE

##### EN COTE D'IVOIRE

#### Problèmes généraux, méthodologie.

- 1 - AVENARD (J-M.) - 1969 - Réflexions sur l'état de la recherche concernant les problèmes posés par les contacts forêts-savanes: essai de mise au point et de bibliographie.  
ORSTOM. Paris. Sér. Initiation-Documentations techniques.  
N° 14. 154 p.
- 2 - RICHARD (J.) - 1971 - Quelques réflexions sur le thème forêt-savane.  
ORSTOM. Centre de Petit-Bassam. 7 p. multigr.
- 3 - AVENARD (J-M.) - 1973 - Le thème "contact forêt-savane en Côte d'Ivoire" : motivations, bilan et perspectives.  
ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 46 p. multigr.

Eau du sol.

- 4 - AVENARD (J-M.) - 1967 - Une année d'observation de l'eau dans le sol dans la région de Man (Côte d'Ivoire) en relation avec l'étude du contact forêt-savane.  
ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 108 p. multigr.
- 5 - BONVALLOT (J.) - 1968 - Etude du régime hydrique de quelques sols de Lamto (Côte d'Ivoire).  
ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 51 p. multigr.
- 6 - BONVALLOT (J.) - 1970 - Régimes hydriques des sols et répartition des formations végétales dans la zone des contacts forêts-savanes en Côte d'Ivoire.  
ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 8 p. multigr.
- 7 - AVENARD (J-M.) - 1971 - La répartition des formations végétales en relation avec l'eau du sol dans la région de Mantouba.  
ORSTOM. Paris. Sér. Travaux et Documents. N° 12. 159 p.
- 8 - AVENARD (J-M.) - 1972 - Rôle des régimes hydriques des sols dans l'Ouest de la Côte d'Ivoire.  
Annales de Géographie. N° 446. pp. 421-450.

Rapports Géomorphologie - Sol - Plante.

- 9 - BONVALLOT (J.), DUGERDIL (M.), DUVIARD (D.) - 1970 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : répartition de la végétation dans la savane préforestière.  
La Terre et la Vie. N° 1. pp. 3-21.
- 10 - LATHAM (M.) - 1970 - Rôle du sol dans la répartition de la végétation au contact forêt-savane dans la région de Séguéla Vavoua (Côte d'Ivoire).  
ORSTOM. Paris. D.E.S. N° 71.73 p.
- 11 - LATHAM (M.) et DUGERDIL (M.) - 1970 - Contribution à l'étude de l'influence du sol sur la végétation au contact forêt-savane dans l'Ouest et le Centre de la Côte d'Ivoire.  
Adansonia. Sér. 2. 10 (4). pp. 553-576.
- 12 - AVENARD (J-M.), BONVALLOT (J.), LATHAM (M.), RENARD-DUGERDIL (M.), RICHARD (J.) - 1974 - Aspects du contact forêt-savane dans le Centre et l'Ouest de la Côte d'Ivoire : étude descriptive.  
ORSTOM. Paris. Sér. Travaux et Documents. N° 35. 254 p.

- 13 - AVENARD (J-M.), BONVALLOT (J.), LATHAM (M.), RENARD-DUGERDIL (M.), RICHARD (J.) - 1973 - Le contact forêt-savane en moyenne Côte d'Ivoire.  
Annales de Géographie. N° 453. LXXXII. Sept.-Oct. pp. 513-544.
- 14 - AVENARD (J-M.) - 1973 - Evolution géomorphologique au quaternaire dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire.  
Revue de Géomorphologie Dynamique. XXII. N° 4. pp. 145-160.
- 15 - PELTRE (P.) - 1972 - Recherches cartographiques régionales pour l'étude du contact forêt-savane dans le Sud du "V baoulé".  
I - Carte géomorphologique et notice explicative.  
ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 136 p. multigr.
- 16 - PELTRE (P.) - 1973 - Carte géomorphologique au 1/20.000è du "Grand bassin-versant" de Sakassou.  
ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 31 p. multigr. + 1 carte h.t.
- 17 - AVENARD (J-M.) - 1975 - Géomorphologie et répartition des formations végétales dans la région du Foro-Foro (Nord de Bouaké).  
ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 30 p. multigr.

#### Botanique - Phytosociologie.

- 18 - DUGERDIL (M.) - 1970 - Recherches sur le contact forêt-savane en Côte d'Ivoire.  
I - Quelques aspects de la végétation et son évolution en savane préforestière.  
Candollea. 25. 1. pp. 11-19.
- 19 - DUGERDIL (M.) - 1970 - Recherches sur le contact forêt-savane en Côte d'Ivoire.  
II. Note floristique sur des îlots de forêt semi-décidue.  
Candollea. 25. 2. pp. 235-243.

#### Géographie humaine.

- 20 - RICHARD (J.) - 1969 - Bénoufla : un village du contact au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire.  
ORSTOM. Centre de Petit-Bassam. 66 p. dactylo.
- 21 - RICHARD (J.) - 1971 - Recherche sur le contact forêt-savane en Côte d'Ivoire : évolution historique des utilisations agricoles d'un milieu de transition.  
ORSTOM. Centre de Petit-Bassam. 9 p. multigr.

- 22 - RICHARD (J.) - 1972 - Le contact forêt-savane dans le Centre-Ouest ivoirien (Séguéla-Vavoua) : aspects et significations. ORSTOM. Centre de Petit-Bassam. Vol. V. N° 6. 176 p. multigr.
- 23 - PAMARD (C.), SPICHIGER (R.) - 1973 - Etude du recru forestier sur des parcelles cultivées en lisière d'un flot forestier dans le Sud du pays baoulé. Candollea. 28. pp. 21-37.

Géographie du paysage.

- 24 - RICHARD (J-F.) - 1973 - Typologie de quelques formations végétales du contact forêt-savane (Sud baoulé - Côte d'Ivoire). ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 97 p. multigr.
- 25 - RICHARD (J-F.) avec la collaboration de FILLERON (J-C.) et VISSAULT (J.) - 1973 - Notice de la carte des formations végétales de Sakassou au 1/5.000.
- 26 - KOLIBI (Z;) - 1974 - Cartographie du paysage. ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé. 24 p. multigr.