Etude quantitative des forêts-galeries de Lamto (moyenne Côte d'Ivoire)

Jean-Louis Devineau

▶ **To cite this version:**

Jean-Louis Devineau. Etude quantitative des forêts-galeries de Lamto (moyenne Côte d'Ivoire). Ecologie, Environnement. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 1975. Français. NNT : . tel-00363065

HAL Id: tel-00363065

https://theses.hal.science/tel-00363065

Submitted on 20 Feb 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE

présentée à

L'Université Pierre et Marie Curie

(PARIS VI)

pour l'obtention du

DOCTORAT DE 3ème CYCLE

spécialité : **Biologie végétale**

option : **Botanique tropicale**

par

JEAN-LOUIS DEVINEAU

sujet de la thèse :

Etude quantitative des forêts-galeries de Lamto (moyenne Côte d'Ivoire)

soutenue le janvier 1975 devant la commission d'examen composée de :

Président : Monsieur le Professeur M. LAMOTTE

Examinateurs : Monsieur le Professeur G. MANGENOT

Monsieur le Professeur G. LEMÉE

(Rapporteur) : Monsieur le Professeur R. SCHNELL

THÈSE

présentée à

L'Université Pierre et Marie Curie

(PARIS VI)

pour l'obtention du

DOCTORAT DE 3ème CYCLE

spécialité : **Biologie végétale**

option : **Botanique tropicale**

par

JEAN-LOUIS DEVINEAU

sujet de la thèse :

Etude quantitative des forêts-galeries de Lamto (moyenne Côte d'Ivoire)

soutenue le janvier 1975 devant

la commission d'examen composée de :

Président : Monsieur le Professeur M. LAMOTTE

Examinateurs : Monsieur le Professeur G. MANGENOT

Monsieur le Professeur G. LEMÉE

(Rapporteur) : Monsieur le Professeur R. SCHNELL

S O M M A I R E

pages

AVANT-PROPOS 1

INTRODUCTION 3

Chapitre I : LES FACTEURS DU MILIEU 4

1) Le climat 4

2) Les sols 7

Chapitre II : LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES DES FORMATIONS FORESTIERES 10

1) Les lambeaux et les îlots forestiers sur sols ferrallitiques 10

2) Les forêts-galeries 12

3) La forêt riveraine 15

4) Les lisières 15

4-1) Physionomie du contact forêt-savane 15

4-2) La flore des lisières 20

4-3) L'action des feux en lisière 21

Chapitre III : LES METHODES D'ETUDES 27

1) Les transects ; plans et profils 27

a) Le travail sur le terrain 27

b) L'exploitation des résultats 29

b1) Distribution des circonférences 30

b2) Courbe des hauteurs et modèle forestier d'Oldeman 32

2) Les études linéaires 35

a) Le travail sur le terrain 35

b) L'exploitation des résultats 37

Chapitre IV : ANALYSE DE QUELQUES TRANSECTS 39

1) Le transect 6 39

1-1) Topographie, caractères édaphiques 39

1-2) Caractères floristiques 41

1-3) Plan et profil 48

1-4) Structure des strates au-dessus de deux mètres 51

a) Distribution des circonférences 51

b) Diagramme d'Oldeman 51

c) Caractéristiques floristiques des ensembles structuraux 55

1-5) Structure des strates au-dessous de deux mètres 59

a) Luminosité du sous-bois à deux mètres et au sol 59

b) Répartition des herbacées 61

c) Densité des jeunes et répartition 61

2) Le transect 3 65

2-1) Topographie, caractères édaphiques 65

2-2) Caractéristiques floristiques 66

2-3) Plan et profil 72

2-4) Structure des strates au-dessus de deux mètres 72

a) Distribution des circonférences 72

b) Graphique d'Oldeman 76

c) Caractéristiques floristiques des ensembles structuraux 76

2-5) Structure des strates au-dessous de deux mètres 82

a) Luminosité du sous-bois à deux mètres et au sol 82

b) Répartition des herbacées 82

c) Répartition des jeunes 87

3) Le transect 2 87

3-1) Topographie et caractères édaphiques 87

3-2) Caractéristiques floristiques 87

3-3) Plan et profil 93

3-4) Structure des strates au-dessus de deux mètres 96

a) Distribution des circonférences 96

b) Diagramme d'Oldeman 96

c) Caractéristiques floristiques des ensembles structuraux 102

3-5) Structure des strates au-dessous de deux mètres 102

a) Luminosité du sous-bois à deux mètres et au sol 102

b) Répartition des herbacées 104

c) Recherche de la zonation le long du transect : les limites optimales 104

4) Le transect 1 109

4-1) Situation du transect 109

4-2) Caractéristiques floristiques 110

4-3) Plan et profil 118

4-4) Etude par ligne 118

a) Recherche de la zonation : les limites optimales 118

b) Répartition des jeunes 120

c) Répartition des herbacées 120

d) Luminosité à deux mètres et au sol 124

4-5) La zone 1 128

4-5-1) Caractéristiques floristiques 128

4-5-2) Structure des strates au-dessus de deux mètres 128

a) Distribution des ciroonférences 128

b) Diagramme d'Oldeman 128

4-6) La zone II 135

4-6-1) Caractéristiques floristiques 135

4-6-2) Structure des strates au-dessus de deux mètres 135

a) Distribution des circonférences 135

b) Diagramme d'Oldeman 135

5) Le transect 7 140

5-1) Topographie et caractères édaphiques 140

5-2) Caractères floristiques 140

5-3) Plan et profil 151

5-4) Structure des strates au-dessus de deux mètres 151

a) Distribution des circonférences 151

b) Diagramme d'Oldeman 151

c) Caractéristiques floristiques des ensembles structuraux 152

5-5) Structure des strates au-dessous de deux mètres 152

a) Luminosité du sous-bois à deux mètres et au sol 152

b) Répartition des herbacées 152

c) Répartition des jeunes 153

Chapitre V : DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS 161

1) Structure verticale 161

2) La stratification forestière dans les galeries à Lamto ; comparaison avec les données d'autres auteurs en pays tropicaux 163

3) Caractères quantitatifs des différentes parcelles ... 165

3-1) Densité en nombre de tiges et surface terrière 165

3-2) Densité des jeunes et régénération forestière : 165

3-3) La régénération en lisière 169

4) Conclusions générales 169

BIBLIOGRAPHIE 171

AVANT-PROPOS

Le présent travail a été réalisé, dans sa partie pratique, à la station d'Ecologie tropicale de Lamto qui fonctionne dans le cadre du Programme Biologique International.

Le Professeur R. SCHNELL nous a initié à la botanique tropicale et nous a ensuite constamment conseillé dans nos recherches. Qu'il reçoive ici l'expression de toute notre gratitude.

Le Professeur M. LAMOTTE nous a permis de travailler en Afrique et nous a donné ensuite les moyens matériels de poursuivre notre tâche. Il s'est toujours montré attentif à nos études. Nous l'en remercions vivement et l'assurons de toute notre reconnaissance.

Monsieur le Professeur G. MANGENOT a bien voulu juger ce texte, nous lui en savons gré respectueusement.

Monsieur le Professeur LEMEE, dont les enseignements du Certificat d'Ecologie nous séduisirent, a accepté lui aussi de faire partie de notre jury, nous l'en remercions très sincèrement.

Nous remercions aussi Messieurs GODRON et J. POISSONET qui nous ont accueilli au C. E. P. E. de Montpellier et ont soutenu, de leurs conseils, une partie de notre travail.

Monsieur AKE-ASSI de l'Université d'Abidjan et Monsieur N. HALLE du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris ont bien voulu nous donner leur avis quant à la détermination de nos échantillons d'herbier, nous leur en sommes très obligé.

Nos remerciements vont aussi à Messieurs J.-L. TOURNIER et R. VUATTOUX qui, à Lamto, nous ont toujours apporté leur aide tant sur le plan scientifique que matériel.

Monsieur et Madame MINNER puis Monsieur et Madame LEROUX qui avaient pour charge de gérer la station ont continuellement su nous assurer tout le confort possible pendant notre séjour, nous leur en sommes très reconnaissant.

Il nous est agréable d'exprimer ici notre amitié à tous nos collègues de Lamto, en particulier aux Botanistes avec lesquels nous avons eu de nombreux échanges d'idées : J. CESAR, P. HIERNAUX, J.-C. MENAUT et R. SPICHIGER, mais il y en a tant d'autres... Nous n'oublions pas KOUADIO MICHEL et KINDO GERMAIN sans le labeur desquels le programme que nous nous étions fixé n'aurait pu être réalisé dans son ensemble.

Nous remercions aussi Madame GANILLE du Laboratoire de Botanique Tropicale qui s'est chargée de mener à bien la dactylographie de ce texte, et Mesdames MARQUETTE et PAGES qui, l'une au Laboratoire de Botanique Tropicale, l'autre à l'Ecole Normale Supérieure ont prêté leur plume à la réalisation de nos dessins et figures.

INTRODUCTION

Le Laboratoire d'écologie tropicale de Lamto est installé, depuis décembre 1961, en moyenne Côte d'Ivoire, dans le sud du V Baoulé, région de mosaïque forêt-savane.

La savane de Lamto a été, jusqu'à ce jour, l'objet de nombreuses recherches tant sur les facteurs du milieu, que sur les mondes animal et végétal. Les différents faciès végétaux ont donné lieu à diverses études, aussi bien au niveau de la strate herbacée qu'au niveau des peuplements ligneux. D'une manière générale l'accent a été mis sur des études quantitatives précises "des structures spécifiques, spatiales et temporelles" de ces faciès.

L'étude des formations forestières, bien qu'en marge du programme fixé à Lamto pour le P.B.I., s'est avérée utile étant données l'étroite imbrication des forêts et des savanes et les interactions diverses qui en résultent. En outre les différentes études de la végétation savanicole protégée des feux ont naturellement conduit à envisager le problème de la reforestation et celui de l'équilibre forêt-savane.

Les forêts-galeries sont les formations forestières les plus abondantes à Lamto ; elles sont caractéristiques du type de végétation étudiée. En cela elles justifient qu'une attention particulière leur soit portée. Par ailleurs, la longueur de leurs lisières avec la savane est importante. Ces lisières, témoins du dynamisme forestier, sont, en l'absence de feux tout au moins, l'origine d'une reforestation. C'est ce que souligne J.C. MENAUT (1971, p. 139) qui écrit : "On peut assister à deux types de reforestation. Certaines aires sont conquises par l'extérieur, ... (.... à partir de la lisière forestière), d'autres sont, au contraire, occupées sur toute leur surface par divers groupements ...".

Le but du travail que nous avons effectué est donc de caractériser, par une étude quantitative précise, la structure spatiale, le dynamisme, la phénologie des galeries forestières à Lamto, de préciser aussi la structure et le dynamisme des zones de lisières en particulier en des lieux protégés contre les incendies.

I - LES FACTEURS DU MILIEU.

1) Le climat.

Sa position, par 5° 02' de longitude ouest et 6° 13' de latitude nord, place la région de Lamto sous l'influence d'un climat équatorial de transition.

En simplifiant les choses à l'extrême, on peut dire, avec ROUGERIE (1960), que "c'est la lutte d'influence entre mousson et harmattan qui va régler les précipitations en Afrique occidentale, comme les conditions de l'humidité atmosphérique". Il en résulte un coin d'air humide plus ou moins enfoncé sous une masse d'air chaud. La surface entre ces deux masses d'air est inclinée du sud au nord : c'est le front intertropical (F.I.T.). Ce front se déplace pendant l'année selon le rythme de l'équateur thermique. Quatre zones sont classiquement reconnues (fig. 1) :

A : présence de l'harmattan ; pas de pluies ; brumes sèches.

B : turbulences ; orages locaux.

C : zone optimale de pluies.

D : pluies faibles, voire absentes ; bruines.

La figure 2 montre le déplacement de la trace au sol du front intertropical : celle-ci oscille, approximativement, entre le 7ème et le 21ème parallèles nord.

La position de Lamto, assez proche de la limite sud du déplacement de la trace au sol du front intertropical, explique que, selon l'influence plus ou moins accentuée des masses d'air d'harmattan et des masses d'air de mousson, le climat, bien qu'habituellement à quatre saisons (fig. 3) - une grande saison sèche et une saison des pluies scindée en deux par une petite saison sèche - , puisse s'y rapprocher d'un climat à deux saisons - une saison sèche et une saison des pluies -. Une influence prédominante des masses d'air d'harmattan aura ainsi pour effet de "reculer" globalement vers le sud la trace au sol du front intertropical : la saison sèche de janvier sera marquée ; en revanche la zone D atteindra à peine Lamto et la petite saison sèche sera peu différenciée. Au contraire,

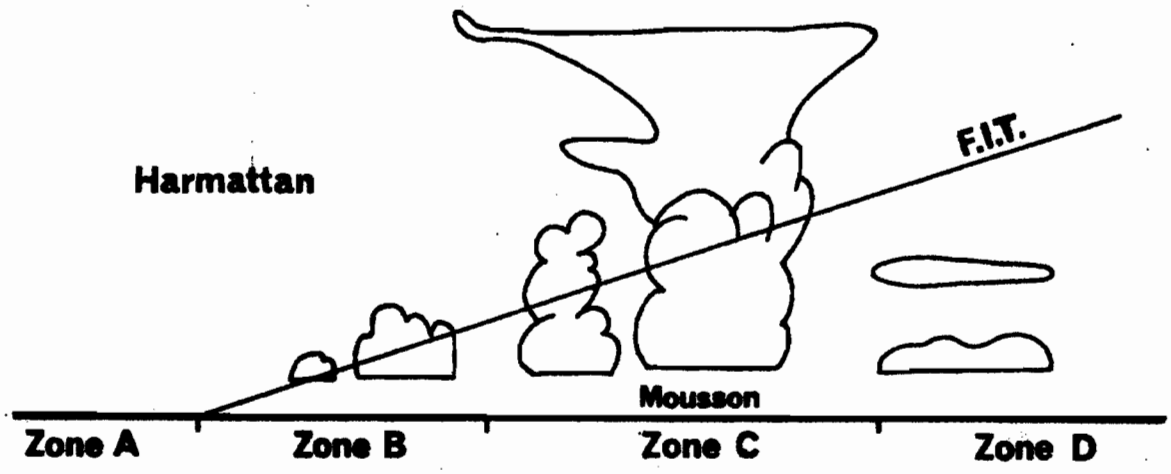
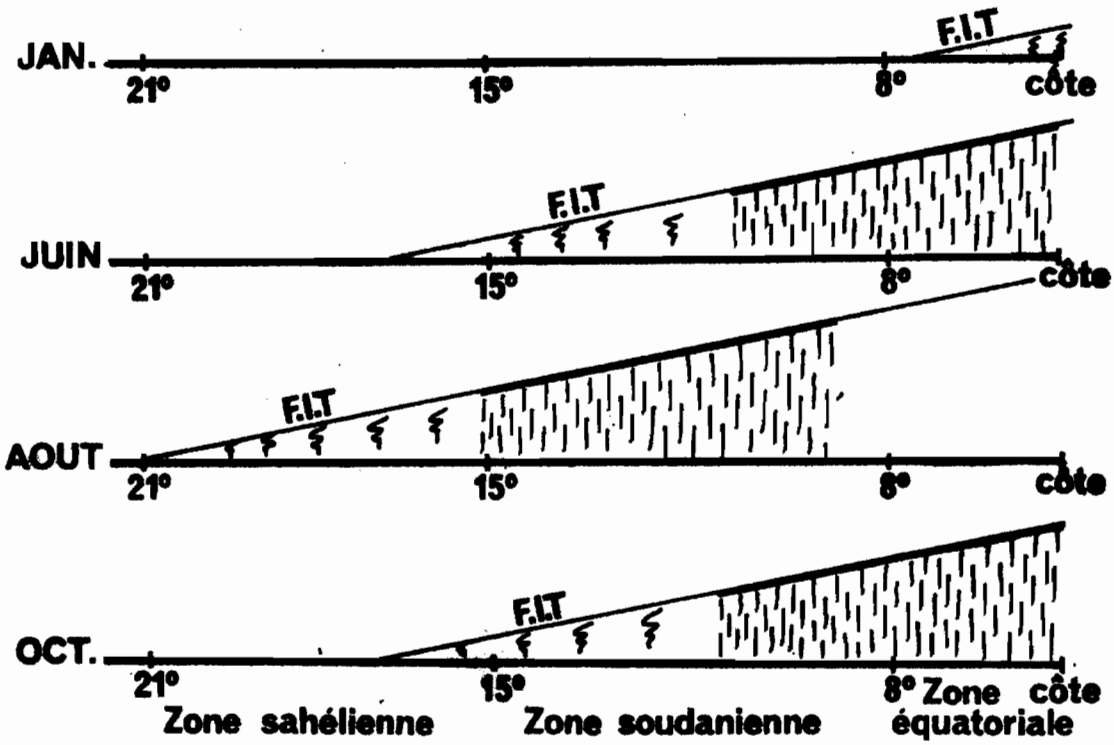


Fig. 1 Schéma du dispositif mousson, harmattan et front intertropical.



orages locaux

altitude optimale du F.I.T pour le régime des pluies

Fig. 2 Schéma du déplacement saisonnier du F. I. T.

D'après Rougerie (1960).

Diagramme ombrothermique
LAMTO : 10 ans (1962-1972)

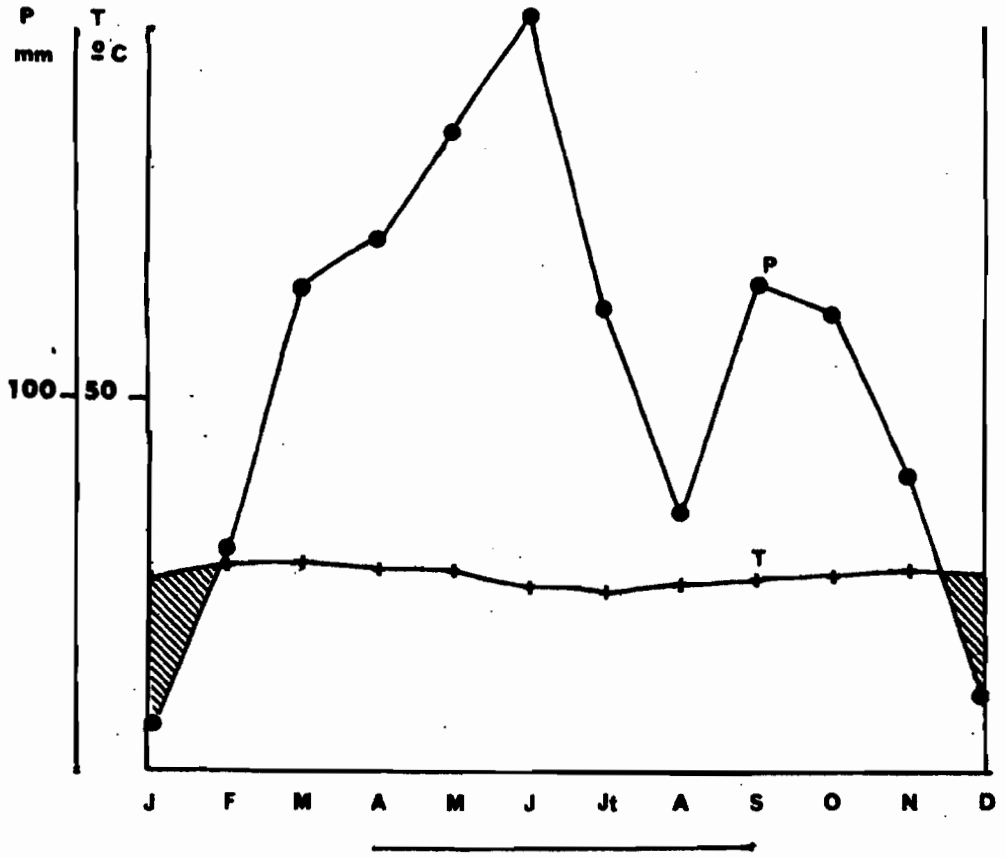


Fig. 3

Diagramme ombrothermique
LAMTO : années 1972 et 1973

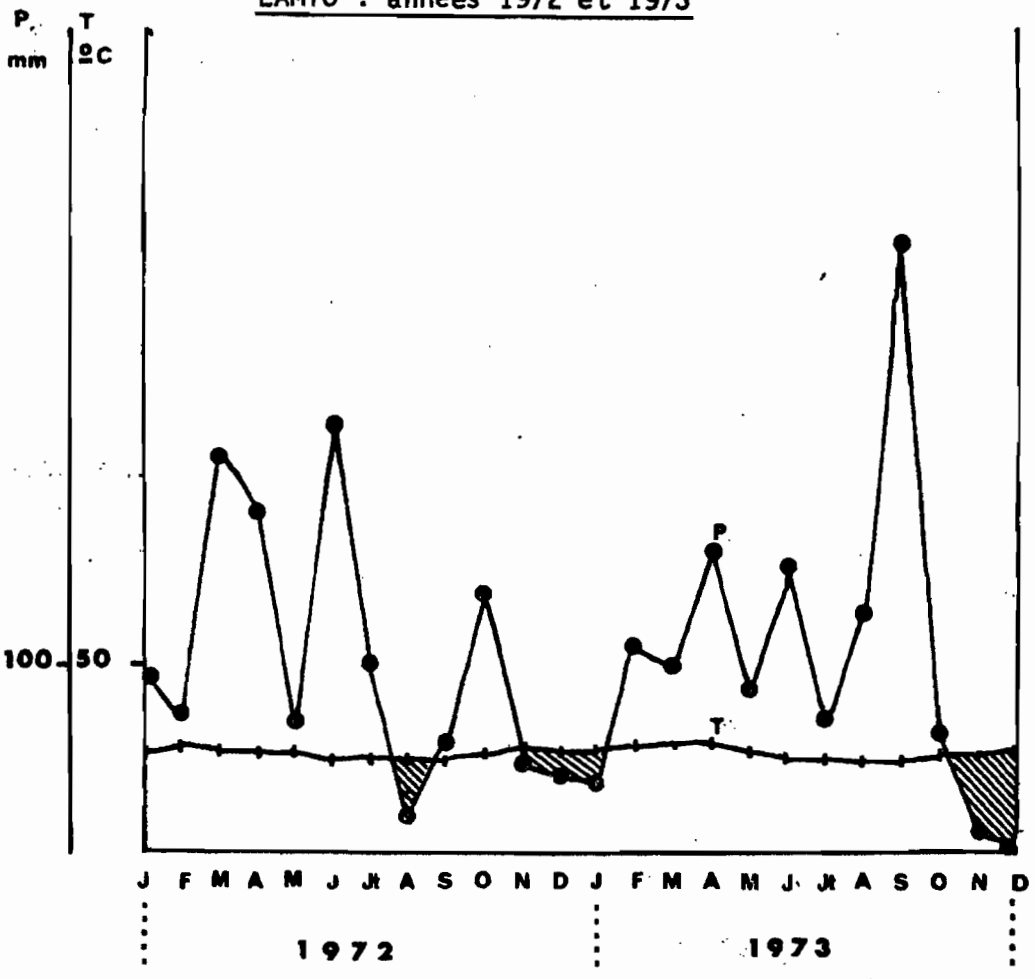


Fig. 4

une influence prédominante des masses d'air de mousson maintiendra la région de Lamto sous un climat relativement pluvieux en janvier, tandis que la petite saison sèche d'août sera bien marquée. Ainsi l'année 1972, avec un mois de janvier assez humide et une petite saison sèche bien nette, indique une influence prépondérante de la mousson. Au contraire, 1973 présente un mois de janvier sec et un mois d'août humide, signes d'une influence prépondérante des vents d'harmattan (fig. 4).

2) Les sols.

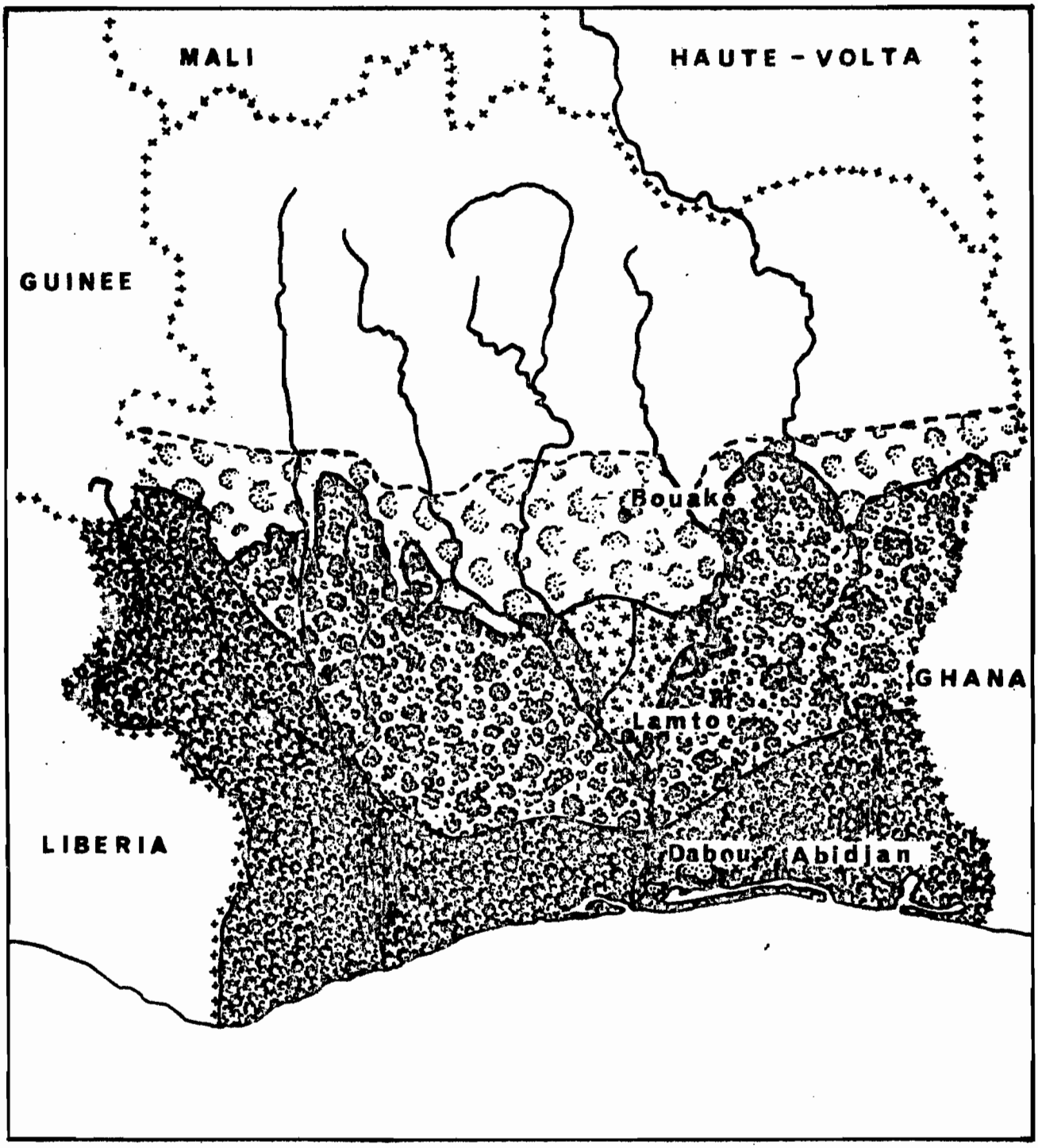
Les sols reposent sur deux types de roche-mère : d'une part, sur une arène granitique pour la majeure partie de l'étendue de la réserve, d'autre part, en quelques endroits, sur des roches riches en amphibolite (abondance de Ca ++ et Mg++). Ces dernières engendrent, dans des zones à mauvais drainage, des "terres noires" argileuses à montmorillonite. Sur arène granitique, les sols sont, sous savane, du type ferrugineux tropical (DELMAS, 1967 ; RIOU, 1970, 1974).

Sous forêt et sur sol drainé de plateau les observations que nous avons faites autour de Lamto (vers le campement M'Bra, vers Moronou ou vers Zougoussi aux limites de la réserve - fig. 6) ont toujours montré des profils semblables à celui décrit par RIOU (1970) : un horizon supérieur sableux plus ou moins épais (de 0,40 m à 1,20 m dans les profils observés) sur un horizon gravillonnaire de couleur rouille. RIOU décrit ensuite un horizon de texture très argileuse (40,7 % d'argile) qui présente un rapport SiO_2/Al_2O_3 = 1,5 ; la somme des bases échangeables de cette partie argileuse est égale à 0,83, signe d'une évolution "ferrallitique extrême". L'auteur souligne par ailleurs que "le système actuel conduit à une pédogenèse ferrallitique sous couvert forestier".

Dans les bas-fonds, le long des thalwegs, domaine de la forêt-galerie, les sols présentent généralement un horizon supérieur sableux, localement enrichi en éléments fins (limons, argiles) selon les conditions de drainage. On peut noter aussi un enrichissement des horizons supérieurs en éléments fins d'amont en aval d'une galerie ; ce phénomène s'accentuant dans les zones touchées par les crues du Bandama.

Fig. 5

CARTE BOTANIQUE DE LA COTE D'IVOIRE - D'après ADJANOHOUN (1963)



Savanes Guinéennes :

Association à Brachiaria Brachylopha

- Sous-association à Panicum phragmitoïdes
- Sous-association à Loudetia arundinacea
- Sous-association à Loudetia simplex
- Forêts denses semi-décidues
- Forêts denses sempervirentes
- Savanes prélagunaires

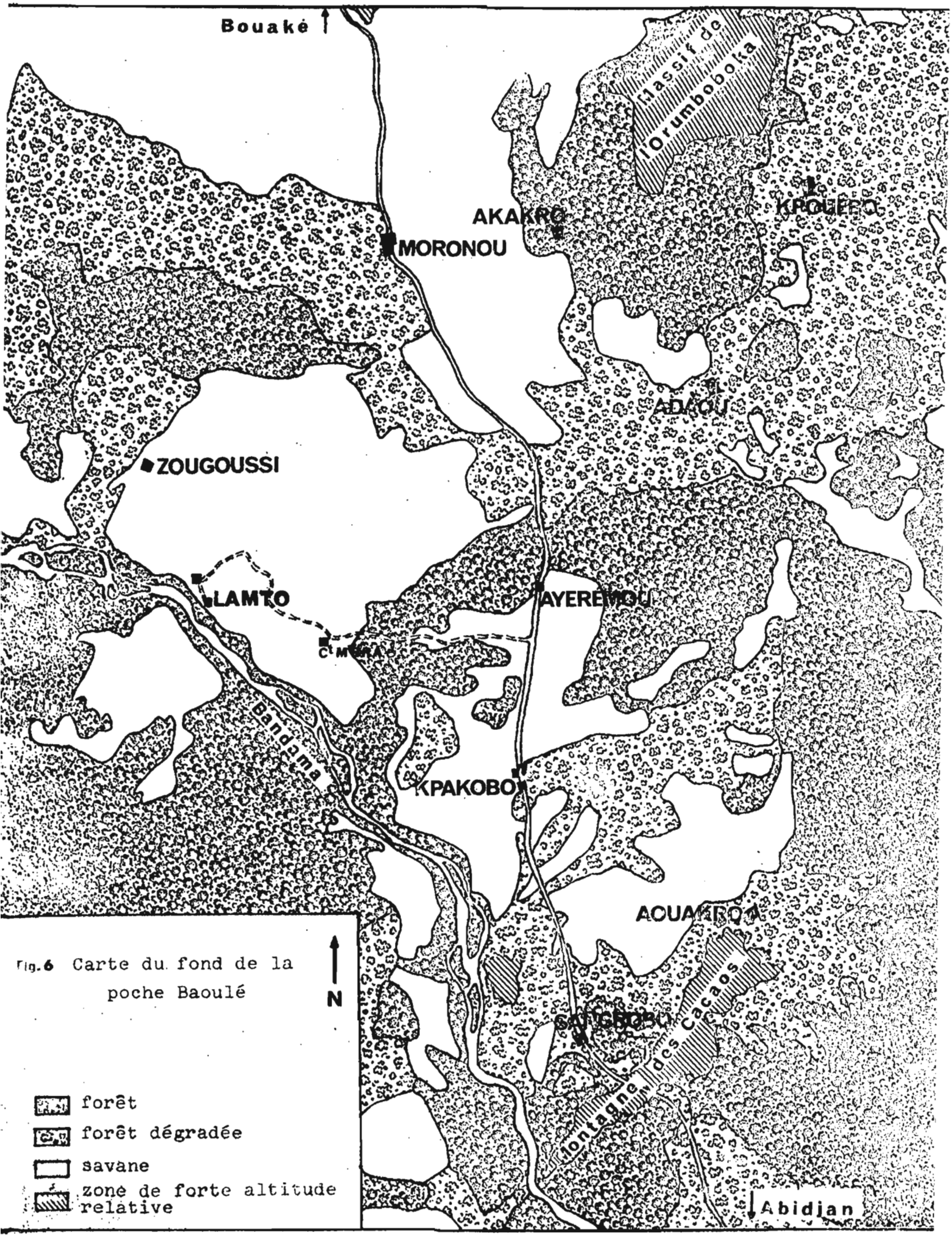


Fig.6 Carte du fond de la poche Baoulé

Les sols de la forêt riveraine sont principalement limoneux-argileux, et correspondent à des dépôts d'alluvions fines (BONVALLOT, 1972). Sur les bords du fleuve les dépôts sont plus grossiers et correspondent au bourrelet de berge.

II - LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES DES FORMATIONS FORESTIERES.

Les formations forestières de Lamto se caractérisent par leur diversité et leur morcellement. Nous sommes ici dans le "district préforestier" décrit par AUBREVILLE (1938). La forêt s'annonce par des lambeaux forestiers et par des îlots forestiers de plateaux sur sols rouges ferrallitiques.

Ici les forêts-galeries, prolongées en amont par de courts chapelets de bosquets de bas-fonds, sont caractéristiques par l'extension qu'elles prennent. En aval, elles rejoignent la forêt riveraine plus large qui occupe les rives du fleuve Bandama.

1) Les lambeaux forestiers et les îlots forestiers sur sols ferrallitiques.

Dans le périmètre même de la réserve, ces formations sont peu représentées, si ce n'est par quelques îlots forestiers de faible étendue. Des lambeaux forestiers assez importants demeurent cependant, immédiatement à la sortie de la réserve, vers Zougoussi et vers Ayérémou. L'ensemble est souvent assez dégradé, du fait d'une mise en culture par les villageois, du fait aussi d'une exploitation forestière mécanisée encore active. De ces activités humaines passées et présentes résulte une diversité forestière, faisant voisiner

des formations secondaires d'âges variés. Il persiste cependant çà et là des îlots forestiers dont l'aspect se rapproche plus de celui de la forêt climacique. On y retrouve les espèces du Triplochitetalia de SCHNELL (1952), - ou mieux du Celtidetalia au sens de MANGENOT (1955) - : Triplochiton scleroxylon, Celtis zenkeri, et autres espèces caractéristiques des forêts semi-décidues : Celtis brownii, Baphia pubescens, Morus mesozygia, Mallotus oppositifolius et des herbacées telles que Olyra latifolia, Streptogyne gerontogaea, Geophila repens, etc. ... Les espèces caractéristiques des forêts semi-décidues les plus humides, ou des groupements intermédiaires avec la forêt sempervirente : Mansonia altissima, Nesogordonia papaverifera ... (GUILLAUMET et ADJANOHOUN, 1971), sont présentes mais rares ; nous en avons surtout rencontré de très jeunes individus. Par contre, on peut distinguer un important noyau d'espèces qui sont la marque du terme le moins hygrophile de la forêt semi-décidue (forêt à Aubrevillea kerstingii et Khaya grandifoliola (GUILLAUMET, 1971) - le Triplochito-Afzelion-Africanae de SCHNELL -) et aussi des forêts submésopiles : Afzelia africana, Blighia sapida, Chaetacme aristata, Erythrophleum guineense (surtout en lisière), Dialium guineense (constant dans toutes les formations forestières de Lamto), Albizzia ferruginea, Lecaniodiscus cupanioïdes, Malacantha alnifolia, Diospyros mespiliformis .... D'autres espèces, moins caractéristiques, sont cependant abondantes : Cola gigantea, Chlorophora excelsa, Trichilia prieureana, Microdesmis puberula, Drypetes floribunda, Erythroxylum emarginatum, Dichapetalum guineense, Calycolobus heudelotii, etc., et un certain nombre d'espèces courantes dans les formations secondaires mais qui, pour certaines d'entre elles, se trouvent aussi disséminées en forêt : Ceiba pentandra, Antiaris africana, Ricinodendron heudelotii, Spondias mombin, Elaeis guineensis, Caloncoba gilgiana, etc.

Le groupement à Afzelia africana est considéré par GUILLAUMET et ADJANOHOUN (1971) "comme une forme dynamique qui s'étend en savane guinéenne et prépare la venue du type le plus achevé de forêt semi-décidue à Celtis spp. et Triplochiton scleroxylon". A Lamto, les caractéristiques de ce groupement se retrouvent plus particulièrement dans les zones de lisière. Témoin, un relevé effectué en février 1973 en lisère d'un bosquet de plateau situé dans les limites de la réserve, et au nord de celle-ci. Des relevés, faits à l'intérieur du bosquet, ont montré que, bien que présentant des caractères de secondarisation, il comprenait de rares Celtis zenkeri et de plus nombreux Celtis brownii.

Le relevé en lisère est complètement inclus dans la forêt. Hors du relevé, à quelques mètres vers la savane, un Rônier (Borassus aethiopum), - typiquement savanicole à Lamto-,

englobé dans la végétation forestière, indique une progression récente de la lisère forêt-savane.

Le sol est sableux et présente un horizon gravillonnaire vers 75 cm de profondeur.

Les caractéristiques floristiques de ce relevé sont les suivantes :

Dans la strate arborescente supérieure on trouve Albizzia ferruginea, élément des forêts sub-mésophiles selon SCHNELL (1952), et Afzelia africana.

La strate arborée moyenne est composée de Antidesma membranaceum, plante caractéristique d'une évolution forestière amorcée, fréquente en lisère à Lamto, et aussi de Lecaniodiscus cupanioïdes et d' Erythroxylum emarginatum.

Lors de l'étude de la régénération nous n'avons noté aucun jeune d'Albizzia ferruginea, d'Afzelia africana ou d'Antidesma membranaceum, par contre nous avons trouvé de jeunes Dialium guineense, Morus mesozygia, Antiaris africana, Lecaniodiscus cupanioïdes, Teclea verdoorniana ... autant d'espèces, dont certaines font partie du cortège des Celtis, et qui préfigurent une évolution forestière vers le type à Celtis spp. et Triplochiton scleroxylon.

Plus généralement, les premiers termes de la reconquête forestière sur la savane passent, à Lamto, par certaines caractéristiques de la forêt à Aubrevillea kerstingii et Khaya grandifoliola (selon GUILLAUMET et ADJANOHOUN, 1971), qui se comportent comme des "pionnières". Ce type forestier, considéré comme le terme le moins hygrophile de la forêt semi-décidue, n'atteint pas son maximum d'expression à Lamto, car apparaissent immédiatement les caractéristiques des forêts à Celtis spp.

2) Les forêts-galeries.

Elles soulignent, dans le paysage, le réseau hydrographique, c'est dire l'importance qu'elles peuvent avoir, notamment dans l'utilisation de l'eau des nappes phréatiques dont elles sont toujours très proches.

On y retrouve certaines des espèces des forêts semi-décidues, ce qui montre leur affinité avec la flore forestière environnante ; ce sont par exemple : Cola gigantea° (très fréquent), Mallotus oppositifolius, Dialium guineense, Lecaniodiscus cupanioïdes, Malacantha alnifolia, Morus mesozygia, Teclea verdoorniana, Drypetes floribunda, Elaeis guineensis, Antiaris africana, Chlorophora excelsa, Diospyros mespiliformis, Ricinodendron heudelotii, Lonchocarpus sericeus, Olax subscorpioïdea, ... mais en sont absentes notamment : Triplochiton scleroxylon, Celtis spp., Trichilia prieureana.

D'autres espèces sont plus fréquentes en galerie, voire typiques des lieux humides. C'est le cas de Pseudospondias microcarpa, Napoleona vogelii .... et dans les endroits moins bien drainés : Calamus deëratus, avec parfois, mais rares à Lamto, des Raphia.

Sauf exception sur terres noires, les bosquets de bas-fonds et queues de galeries se trouvent généralement à Lamto sur des sols sableux clairs. La luminosité du sous-bois y est souvent plus importante que dans les galeries plus en aval et la strate herbacée plus dense.

On y retrouve Pseudospondias microcarpa mais le peuplement ligneux est principalement constitué de Erythrophleum guineense, Afzelia africana, Diospyros mespiliformis, Anthonota macrophylla, etc. En sous-bois dans les lieux les plus humides on trouve : Ficus congensis, Calamus deëratus, Ixora brachypoda, Phoenix reclinata .... ailleurs : Palisota hirsuta, Cephaelis peduncularis, Leea guineensis, Aframomum sceptrum, et au sol dans les endroits clairs : Oplismenus Burmanii, Geophila repens, Desmodium adscendens, Psychotria obscura et diverses Commélinacées.

Dans la partie aval des galeries, le sous-bois est moins lumineux et le tapis herbacé, discontinu, est surtout constitué de plantules de ligneux et de lianes.

Le sol est enrichi en éléments fins.

Outre les espèces déjà citées, Dialium guineense, Drypetes parvifolia, Napoleona vogelii (lieux humides), deviennent abondantes. Apparaissent aussi quelques espèces typiques de la forêt ripi-

---

° Cola gigantea : voir note à la fin de la "liste des espèces citées".

cole. C'est le cas notamment de Cynometra megalophylla et d'une Cypéracées, Hypolytrum heteromorphum, qui remontent assez loin en galerie.

On retrouve dans ces galeries les traits marquants des forêts tropicales : arbres à contreforts (Cola gigantea, Ceiba pentandra, ...), cauliflorie (Drypetes floribunda, Napoleona sp. ...). Les épiphytes, - comme c'est le cas dans les forêts semi-décidues-, sont assez rares et surtout localisés sur des arbres ayant des structures favorables (Elaeis) ou sur de vieux individus. Ils sont cependant plus nombreux sur les basses terrasses de la forêt riveraine. Parmi eux, les "étrangleurs" (divers Ficus) sont relativement abondants.

Les lianes ligneuses sont nombreuses mais n'ont pas, dans le paysage forestier, l'importance qu'elles peuvent avoir dans certaines formations forestières denses humides.

La litière est présente tout au long de l'année, mais elle est surtout abondante en saison sèche, période qui correspond aux maximums des chutes de feuilles annuelles. Pour l'année 1972, l'apport de litière totale a pu être estimé à 5-7 t/ha selon les stations considérées.

L'enracinement présente une densité maximale des racines, radicelles et chevelu dans les cinquante premiers centimètres du sol ; cependant, la plupart des profils que nous avons observés, grâce à des fosses pédologiques de 1 m à 1,20 m de profondeur, ont montré une extension des petites racines et des radicelles sur toute leur épaisseur. Si la présence d'un horizon gravillonnaire n'empêche pas la pénétration des petites racines et radicelles, comme nous avons pu le vérifier sur des profils de forêt de plateau, l'apparition d'une couche argileuse limite, au contraire, l'extension en profondeur des appareils racinaires.

3) La forêt riveraine,

On y trouve les espèces typiques des bords de berges : Croton scarciesii, Pterocarpus santalinoïdes, Cola laurifolia, etc., et les caractéristiques des forêts ripicoles du secteur mésophile (GUILLAUMET, ADJANOHOUN, 1971) : Cynometra megalophylla, Manilkara obovata, Parinari congensis, etc.

On y rencontre aussi certaines espèces communes dans les forêts ripicoles ou périodiquement inondées du secteur ombrophile ; si les espèces des strates supérieures sont assez sporadiques, (Cathormion altissimum, Hymenostegia afzelii, ...), les espèces des strates moyennes et basses sont communes et même localement abondantes, ce sont par exemple, Rinorea breviracemosa, Acridocarpus smeathmanii, Adianthum vogelii, etc.

S'ajoutent à cela quelques représentants typiques des forêts semi-décidues, mais qui deviennent généralement plus abondants dans les zones les plus externes de la forêt riveraine : Teclea verdoorniana, Baphia pubescens, Nesogordonia papaverifera, Antiaris africana, ... outre ces espèces, Dialium guineense, Drypetes parvifolia, D. floribunda, Lasiodiscus mildbraedii, Leptaulus daphnoïdes, Pancovia bijuga, Morelia senegalensis, Coffea rupestris, Hypolytrum heteromorphum, sont fréquentes. On note aussi des lianes comme Cremaspora triflora (très abondante et dont les jeunes et les semis sont toujours présents dans la strate herbacée) et divers Strychnos et Salacia.

4) Les lisières.

4-1) La physionomie du contact forêt-savane.

Dans une mosaïque forêt savane comme l'est la région étudiée, la lisière, c'est-à-dire la zone de contact entre les formations végétales de savane et celles de forêt, acquiert une importance particulière.

Si la lisière entre forêt de plateau et savane peut prendre l'aspect décrit par SPICHIGER et FAMARD (1973) avec une zone de transition de savane arborée ou arbustive, la lisière entre savane

et galerie est le plus souvent extrèmement brutale. On passe sans transition, ou presque, de la savane herbeuse à Loudetia simplex typique des bas de versants (J. CESAR, 1971), où "le peuplement ligneux est épars" (J.C. MENAUT, 1971), au milieu forestier.

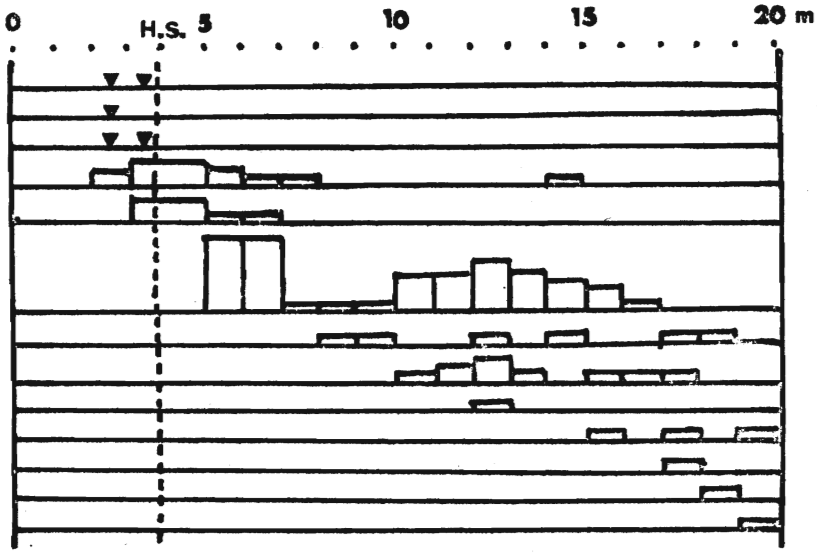
Le plus souvent un fourré, dont l'épaisseur est de l'ordre du mètre, formé de lianes, d'arbustes et de l'extrémité des branches basses d'arbres forestiers, donne un aspect fermé et impénétrable à l'abord de la forêt. Parfois, cependant, la lisière à un aspect plus "ouvert" et le fourré disparaît. Nous avons observé ceci en plusieurs endroits sur des lisières de bosquets et plus généralement entre la savane et des formations forestières assez claires.

Les arbres poussant en lisière ont des structures particulières qui nous paraissent pouvoir être rapprochées de celles décrites par OLDEMAN (1972) en Guyane sous le terme de "comportement ripicole". La végétation arborescente de lisière se distingue notamment par deux caractères immédiatement visibles : la fréquence des troncs penchés vers l'extérieur de la forêt et la dissymétrie des cimes (cf. par exemple la figure 16). Cette architecture particulière permet une occupation de l'espace à tendance sylvifuge. Il y a là, pour des lisières constamment soumises à l'action des feux, certainement un facteur important de leur dynamique (fig. 9) par la création en front de forêt, d'un couvert ligneux qui favorise l'installation des semis d'arbres forestiers.

Le passage brusque de la savane à la forêt, immédiatement visible dans nos forêts-galeries au niveau du peuplement ligneux, existe aussi pour la strate herbacée. C'est ce que montrent les deux graphiques (fig. 7a et 8a) qui représentent chacun la répartition des espèces le long d'une ligne perpendiculaire à la lisière.

La répartition des espèces dans les premiers mètres de la forêt (fig. 7a) fait penser à la disposition en "groupes écologiques imbriqués en écailles" décrite par GODRON (1967). C'est ce qui a été schématisé figure 7 b. Il est à noter qu'ici la répartition des espèces n'est certainement pas la conséquence d'un seul gradient (lumineux, par exemple), mais résulte plutôt de gradients d'origines complexes. Dans le cas présent, un gradient d'humidité édaphique entre probablement en concurrence et relaie rapidement le gradient lumineux de lisière. La figure 8a obtenue d'après une étude sur une lisière protégée des feux depuis dix ans, suggère une disposition en "groupes écologiques imbriqués en écailles" en opposition (fig. 8b) : groupe des espèces "héliophiles" de forêt, et groupe des espèces "sciaphiles" de savane (ici localisées sur une bande de quelques mètres de large, en bordure de forêt). Une telle

a)



b)

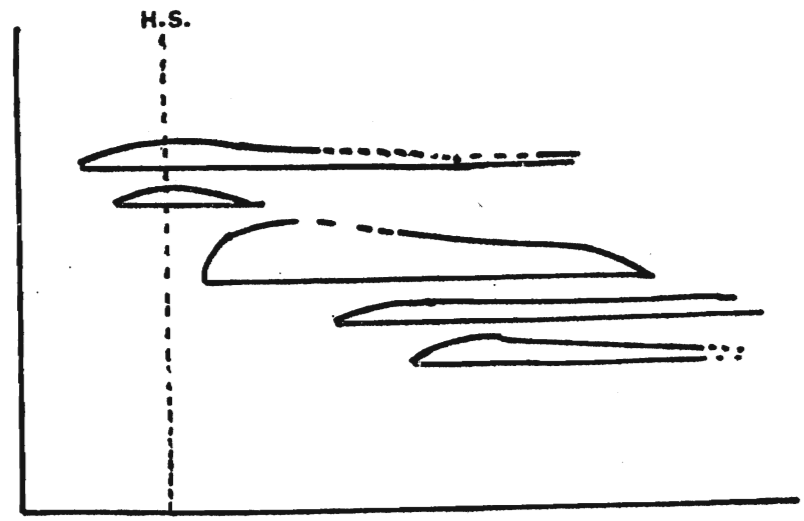


Fig. 7 a) REPARTITION DES HERBACEES EN LISIERE (Transect 3)
b) DISPOSITION "EN ECAILLES" DE CINQ ESPECES "HELIOPHILES" DE FORET

Légendes :

Fig. 7a En ordonnée : nombre d'individus recensés.
▼ : présence de l'espèce (pour les herbacées de savane)
H.S. : lisière s.st. (limite des herbacées de savane)

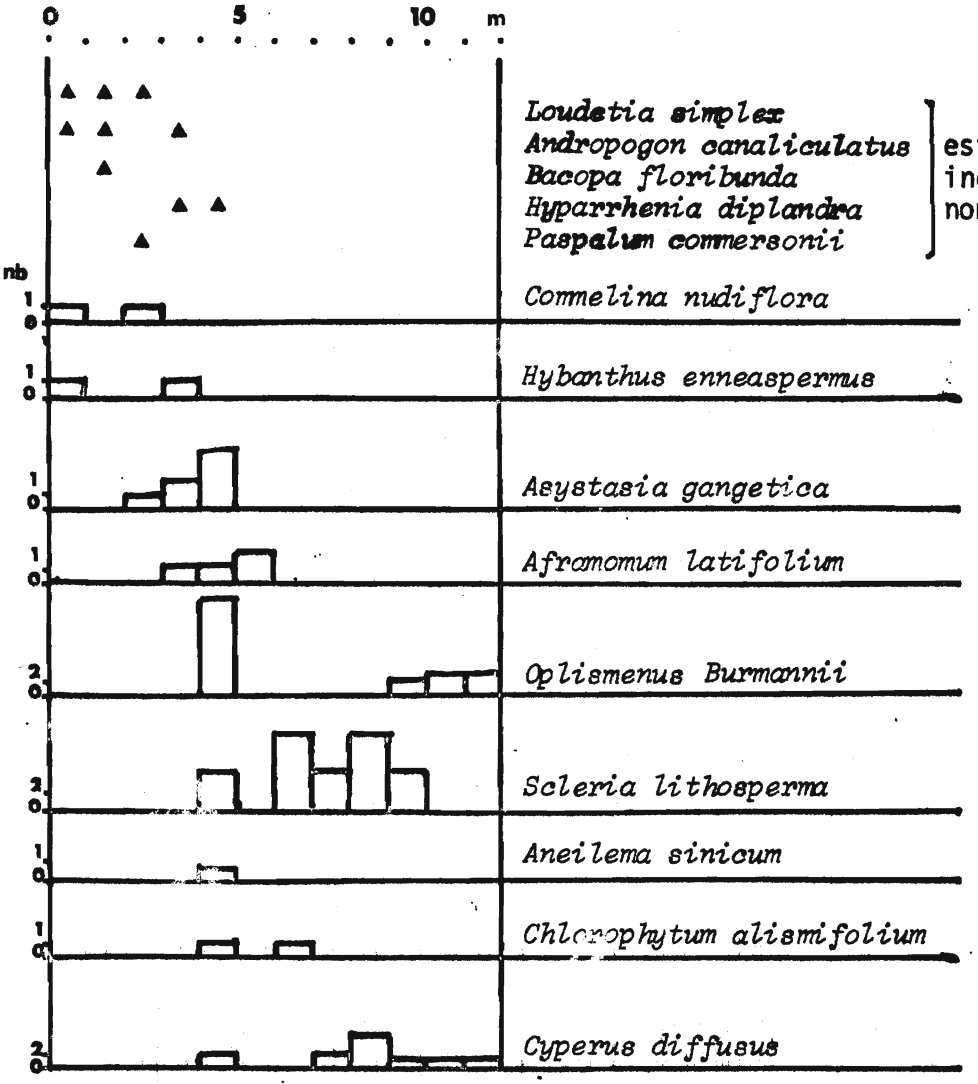


Fig. 8a REPARTITION DES HERBACEES EN LISIERE (Transect I)

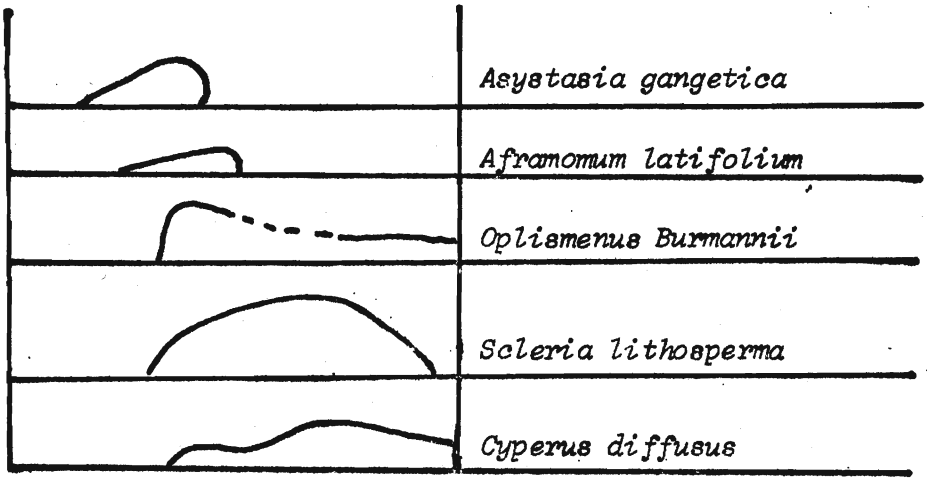
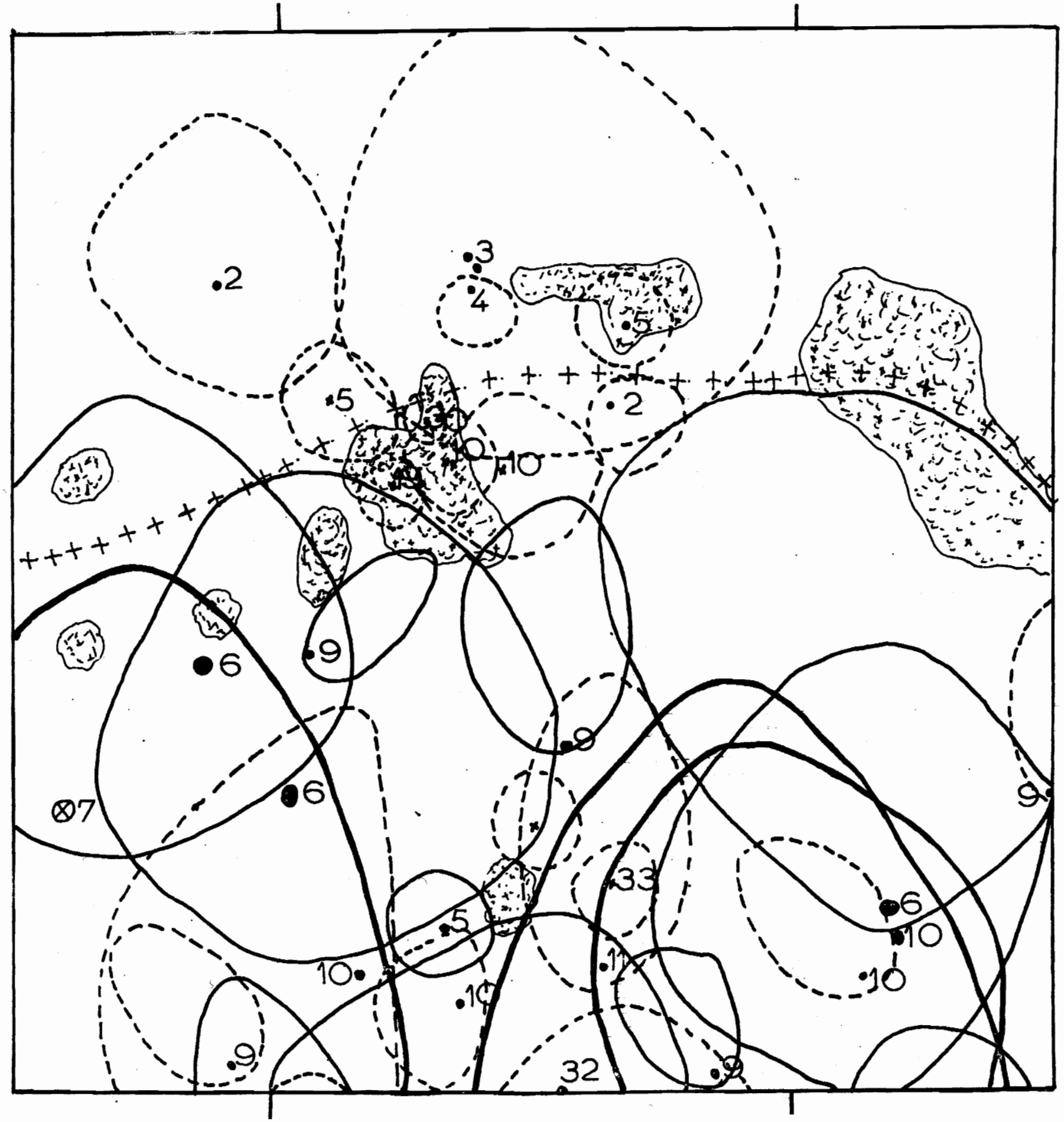


Fig. 8b SCHEMATISATION DE LA DISPOSITION EN "ECAILLES" DE CINQ ESPECES DE LISIERE

Asystasia gangetica, Aframomum latifolium : espèces "sciaphiles" de savane.

Oplismenus Burmannii, Scleria lithosperma, Cyperus diffusus : espèces "héliophiles" de forêt.



N

Légendes:

2 à 8 m

8 à 16 m

> 16 m

Fourré bas

Limite des herbacées de savane.

1 m

Fig.9

LEGENDE DE LA FIGURE 9

PLAN D'UNE ZONE DE LISIERE AVEC PROJECTION DES COURONNES,

(Transect 6).

2. Spondias mombin
3 Piliostigma thonningii
4 Cussonia barteri
5 Cola gigantea
6 Antidesma membranaceum
7 Borassus aethiopum (arbre mort)
9 Mimusops kummel
10 Lecaniodiscus cupanioides
11 Olax subscorpioidea
19 Diospyros mespiliformis
30 Lannea welwitschii
32 Dichapetalum gguineense
33 Albizzia zygia

On notera l'abondance des cimes dissymétriques en lisière ; on remarquera aussi le nombre important de jeunes d'arbres forestiers - Diospyros mespiliformis (19), Spondias mombin (2), Cola gigantea (5), Lannea welwitschii (30) - en front de forêt au contact d'un petit bosquet de savane à Piliostigma thonningii (3) et Cussonia barteri (4) suggérant l'importance du couvert dans le dynamisme forestier.

disposition pourrait expliquer le passage sans transition entre les deux flores herbacées. L'ombre forte de forêt arrête brutalement les espèces "sciaphiles" de savane, qui sont en fait des espèces d'ombre légère. L'ombrage paraît le facteur limitant essentiel pour ces espèces. Les espèces "héliophiles" de forêt sont elles sensibles à un ensoleillement fort et à la sécheresse microclimatique qui en résulte ; elles sont, en revanche, plus tolérantes à l'ombre et à l'humidité plus fortes qui existent, plus en profondeur, en forêt.

4-2) La flore des lisières.

Certaines espèces se rencontrent principalement en lisière de forêt-galerie. Ce sont : Mallotus oppositifolius (c'est la plante la plus constante des lisières à Lamto. Elle est aussi présente en forêt, nous l'avons vu, mais elle y est plutôt sporadique. Par contre elle abonde en lisière et dans les zones de reconquête forestière sur la savane protégée du feu. Elle y apparaît comme un des éléments moteur du dynamisme. SPICHIGER et PAMARD (1973) démontrent le comportement pionnier de cette espèce dans la région de Sakassou), Allophyllus africanus, Harrisonia abyssinica, Bersama abyssinica, Hoslundia opposita, Ehretia cymosa, Milletia zechiana, Cassia podocarpa, etc., à affinité forestière, et, Antidesma membranaceum, Ficus capensis, Ficus Vallis-choudae (souvent accompagné de Nephrolepis biserrata), Phoenix reclinata, Ficus congensis (lieux humides) plus savanicoles à Lamto. Ce sont pour la plupart des espèces caractéristiques des milieux secondaires et même, selon AUBREVILLE (1947), des toutes premières phases de la reconquête forestière.

Parmi les espèces fréquentes en lisère, on peut citer : Dialium guineense, Lonchocarpus sericeus, Holarrhena floribunda, Christiana africana, Lecaniodiscus cupanioïdes, Spondias mombin, Malacantha alnifolia, Afzelia africana, Erythrophleum guineense, Mimusops kummel, etc., généralement espèces caractéristiques des termes les moins hygrophiles de la forêt semi-décidue ou des forêts sub-mésophiles.

De nombreuses lianes forment le fourré de lisère ; ce sont en particulier : Uvaria ovata, Cremaspora triflora, Canthium divers, Paullinia pinnata, Griffonia simplicifolia, Lonchocarpus cyanescens.

Certaines grandes herbacées ou suffrutex des endroits clairs de forêt sont abondants : Costus afer, Afromomum sceptrum, Leea guineensis, Cephaelis penduncularis, Psychotria obscura, Psychotria vogeliana (forêt riveraine), etc.

Parmi les herbacées des strates inférieures fréquentes en lisière on note : Asystasia gangetica, Brillantaisia lamium, Hypoestes verticillaris, Phaulopsis falcisepala, etc., et plus forestières, Opiismenus Burmanii, Scleria lithosperma, etc. . La plupart des espèces ligneuses de savane se retrouvent en lisière : Fagara zanthoxyloïdes, Bridelia ferruginea, Nauclea latifolia, Cussonia barteri, etc. . Il s'agit souvent d'individus âgés témoins d'une avancée de la lisière.

4-3) L'action des feux en lisière.

Les feux sont responsables de la netteté de la limite forêt-savane. Leur pouvoir de pénétration en forêt nous est apparu comme directement lié à l'état d'humidité de la litière de feuilles. A Lamto, les feux passent fin janvier. A cette époque la litière est, en forêt, à son maximum d'épaisseur. Les feuilles sont fraîchement tombées. La litière est bien aérée, peu tassée ; sèche elle est très combustible. C'est du moins ce qu'il ressort des observations faites en 1972 et 1973.

Pendant ces deux années, l'impact du feu avait été noté sur plusieurs lisières préalablement balisées. En 1972, dans aucun cas l'incendie n'a pénétré en forêt et nous n'avons noté aucun feu de litière. Les flammes mouraient avec la fin de la strate herbacée continue de savane. En 1973, sur les mêmes lisières, le feu a pénétré en forêt en plusieurs endroits, se communiquant à la litière, parfois jusqu'à plus de dix mètres de profondeur en forêt.

Le régime des pluies dans les jours qui précèdent le passage de l'incendie a une importance primordiale pour la pénétration des feux. C'est ce qui apparaît à la lecture du tableau, ci-dessous, qui permet de comparer la pluviosité pour janvier 1972 et janvier 1973.

	JANVIER 1972				JANVIER 1973
DATE	9	16	21	26	8
PRECIPITATIONS (mm)	6,9	15,4	70,3	4,9	39,8
	FEU LE 29 : Feu ou pas d'incendies de litière forestière				FEU LE 26 : Incendies de litière forestière fréquents

Nous avons observé, en 1973, dans les parties brûlées, une destruction complète des parties aériennes des herbacées, des semis et des jeunes (jusqu'à 50 cm voire 1 m). Une importante défoliation des arbustes et des lianes intervient et le fourré de lisière s'éclaircit considérablement. Cependant aucun arbre ni arbuste forestier n'a paru sérieusement touché. Des observations faites sur d'autres lisières que celles balisées nous ont toutefois montré quelques cas d'arbustes ou quelques rares cas d'arbres détruits en lisière ou en forêt dans la zone atteinte par l'incendie.

Si l'équilibre forêt-savane semble évoluer, à Lamto, en faveur de la forêt, même en présence des feux, ces derniers faits soulignent malgré tout la précarité de l'évolution des lisières forestières, tributaires par exemple, de pluies aléatoires avant le passage de l'incendie.

CHAPITRE II : LISTE DES ESPECES CITEES.

Acridocarpus smeathmannii (DC.) Guill. et Perr.	Malpighiacées
Adiantum vogelii Mett. ex Keys.	Adiantacées
Afzelia africana Sm.	Caesalpiniacées
Aframomum sceptrum (Oliv. et Hanb.) K Schum.	Zingibéracées
Albizia ferruginea (Guill. et Perr.) Benth	Mimosacées
Allophylus africanus P. Beauv.	Sapindacées
Anthonota macrophylla P. Beauv.	Caesalpiniacées
Antiaris africana Engl.	Moracées
Antidesma membranaceum Mull. Arg.	Euphorbiacées
Asystasia gangetica (Linn.) T. Anders	Acanthacées
Aubrevillea kerstingii (Harms) Pellegr.	Mimosacées
Baphia pubescens Hook. f.	Papilionacées
Bersama abyssinica FRES.	Mélianthacées
Blighia sapida Konig	Sapindacées
Borassus aethiopum Mart.	Palmacées
Bridelia ferruginea Benth.	Euphorbiacées
Brillantaisia lamium (Nees.) Benth.	Acanthacées
Calamus deëratus Mann et Wendl.	Palmacées
Caloncoba gilgiana (Sprague) Gilg.	Flacourtiacées
Calycolobus heudelotii (Bak. ex Oliv.) Heine	Convolvulacées
Cassia podocarpa Guill. et Perr.	Caesalpiniacées
Cassia sieberiana DC.	Caesalpiniacées
Cathormion altissimum (Hook. f.) Hutch. et Dandy	Mimosacées
Ceiba pentandra (Linn.) Gaertn.	Bombacacées
Celtis brownii Rendle	Ulmacées
Celtis zenkeri Engl.	Ulmacées
Cephaelis peduncularis Salisb.	Rubiacées

Chaetacme aristata Planch.	Ulmacées
Chlorophora excelsa (Welw.) Benth.	Moracées
Christiana africana DC.	Tiliacées
Coffea rupestris Hiern	Rubiacées
Cola gigantea A. Chev. (1)	Sterculiacées
Cola laurifolia Mast.	Sterculiacées
Costus afer Ker-Gawl	Zingibéracées
Cnestis ferruginea DC.	Connaracées
Cremaspora triflora (Thonn.) K. Schum.	Rubiacées
Croton scarciesii Sc. Elliot	Euphorbiacées
Cussonia barteri Seemann	Araliacées
Cynometra megalophylla Harms	Ceasalpiniacées
Desmodium adscendens (Sw.) DC.	Papilionacées
Dialium guineense Willd.	Caesalpiniacées
Dichapetalum guineense (DC.) Keay	Chailletiacées
Diospyros mespiliformis Hochst. ex A. DC.	Ebénacées
Drypetes floribunda (Müll. Arg.) Hutch.	Euphorbiacées
Drypetes parvifolia (Müll. Arg.) Pax. et K. Hoffm.	Euphorbiacées
Ehretia cymosa Thonn.	Boraginacées
Elaeis guineensis Jacq.	Palmacées
Erythrophleum guineense G. Don	Caesalpiniacées
Erythroxylum emarginatum Thonn.	Erythroxylacées
Fagara xanthoxyloides Lam.	Rutacées
Ficus capensis Thunb.	Moracées
Ficus congensis Engl.	Moracées
Ficus vallis-choudae Del.	Moracées
Geophila repens (Linn.) I.M. Jonhnston	Rubiacées
Griffonia simplicifolia (Vahl ex DC.) Baill.	Caesalpiniacées
Harrisonia abyssinica Oliv.	Simaroubacées
Holarrhena floribunda (G. Don.) Dur. et Schinz	Apocynacées

Hoslundia opposita Vahl	Labiées
Hymenostegia afzelii (Oliv.) Harms.	Cæsalpiniacées
Hypoestes verticillaris (Linn. f.) Soland ex Roem. et Schult.	Acanthacées
Hypolytrum heteromorphum Nelmes	Cyperacées
Ixora brachypoda DC.	Rubiacées
Khaya grandifoliola C.DC.	Méliacées
Lasiodiscus mildbraedii Engl.	Rhamnacées
Lecaniodiscus cupanioides Planch. ex Benth.	Sapindacées
Leea guineensis G. Don.	Ampelidacées
Leptaulus daphnoïdes Benth.	Icacinacées
Lonchocarpus cyanescens (Schum. et Thonn.) Benth.	Papilionacées
Lonchocarpus sericeus (Poir.) H.B. et K.	Papilionacées
Loudetia simplex C.E. Hubbard	Graminées
Malacantha alnifolia (Bak.) Pierre	Sapotacées
Mallotus oppositifolius (Geisel.) Müll. Arg.	Euphorbiacées
Manilkara obovata (Sabine et G. Don.) J.H.Hemsley	Sapotacées
Mansonia altissima (A. Chev.) A. Chev.	Sterculiacées
Microdesmis puberula Hook. f. ex Planch.	Euphorbiacées
Milletia zechiana Harms	Papilionacées
Mimusops kummel Bruce ex A. DC.	Sapotacées
Morelia senegalensis A. Rich. ex DC.	Rubiacées
Morus mesozygia Stapf.	Moracées
Napoleona vogelii Hook. et Planch.	Lecythidacées
Nauclea latifolia Sm.	Rubiacées
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schot	Davalliacées
Nesogordonia panaverifera (A. Chev.) R. Capuron	Sterculiacées
Olax subscorpioidea Oliv.	Olacacées
Olyra latifolia Linn.	Graminées
Oplismenus Burmannii P. Beauv.	Graminées
Palisota hirsuta (Thunb.) K. Schum.	Commelinacées
Pancovia bijuga Wild.	Sapindacées

Parinari congensis F. Didr.	Rosacées
Paullinia pinnata Linn.	Sapindacées
Phaulopsis falcisepala C.B.Cl.	Acanthacées
Phoenix reclinata Jacq.	Palmacées
Pseudospondias microcarpa (A. Rich.) Engl.	Anacardiacées
Psychotria obscura Benth.	Rubiacées
Psychotria vogeliana Benth.	Rubiacées
Pterocarpus santalinoïdes L'Hér. ex DC.	Papilionacées
Ricinodendron heudelotii (Baill.) Pierre ex Pax	Euphorbiacées
Rinorea braviracemosa Chipp	Violacées
Scleria lithosperma Swartz	Cypéracées
Spondias mombin Linn.	Anacardiacées
Streptogyne gerontogaea Hook. f.	Graminées
Teclea verdoorniana Exell et Mendonça	Rutacées
Trichilia prieureana A. Juss.	Méliacées
Triplochiton scleroxylon K. Schum.	Sterculiacées
Uvaria ovata (Dunal) A. DC.	Annonacées

---

1) Cola gigantea A. Chev. : Divers auteurs, ayant travaillé en savane à Lamto, ont donné C. cordifolia (Cav.) R. Br. (PORTERES, 1966, MENAUT, 1970, VUATTOUX, 1970). En forêt galerie certains des Cola rencontrés adultes sont de grands arbres pouvant atteindre trente mètres de haut, à feuilles glabres et à fruits bruns tomenteux. Si l'on s'en tient à la clef de BODARD (1960), on trouve là les caractéristiques du Cola gigantea A. Chev. ; Un doute subsiste alors quant à la détermination des nombreux jeunes trouvés, par exemple en lisière. Il semble bien que les Cola de savane aient aussi, à Lamto, des fruits bruns tomenteux et jamais des fruits rouges et lisses qui caractérisent selon BODARD le Cola cordifolia (Cav.) Brenan et Keay. Dès lors nous avons gardé la détermination de Cola gigantea pour le Cola de Lamto. Mais il nous faut signaler alors la plasticité écologique de cette espèce qui se régénère parfois abondamment sous forêt, et qui se régénère, aussi, en savane surtout dans des zones protégées des feux (VUATTOUX, 1970).

III LES METHODES D'ETUDE.

L'étude des forêts-galeries pose, dès l'abord, le problème de l'étude de formations végétales hétérogènes.

Le phénomène lisière y est toujours important et l'on doit pouvoir en tenir compte. En outre, de la lisière au bord du marigot, l'humidité édaphique présente des variations qui entraînent des gradients floristiques ; les analyser implique le choix d'une méthode adaptée : il s'agit de réaliser des transects le long des gradients écologiques. Ces transects peuvent être conçus et exploités de manières diverses.

L'établissement de profils réels et de plans précis permet de constater les principales caractéristiques architecturales des forêts étudiées et, éventuellement, d'en saisir les variations.

Pour contrôler l'homogénéité de la végétation on procèdera à un échantillonnage linéaire qui tiendra compte de l'ensemble des espèces, y compris des herbacées. Il sera alors possible d'envisager des études statistiques de la répartition des espèces le long du transect. On pourra ensuite tenter de caractériser les zones dont l'architecture paraît homogène par les critères quantitatifs classiques employés par les forestiers.

La méthode utilisée implique l'étude d'un nombre restreint de parcelles. Le principal critère de choix des transects est physionomique. On pourra, ou bien rechercher une certaine homogénéité architecturale (il en est ainsi, par exemple, pour les transects 2, 3 et 6), ou bien, au contraire, choisir l'emplacement du transect dans des lieux présentant des variations architecturales bien visibles, pour faire mieux ressortir les caractères propres à telle ou telle formation (comme pour les transects 7 et 1).

1) Les transects ; plans et profils.

a) Le travail sur le terrain.

Le transect à étudier est préalablement balisé par des piquets en fer, profondément enfoncés dans le sol, de telle manière qu'ils forment des repères fixes et durables.

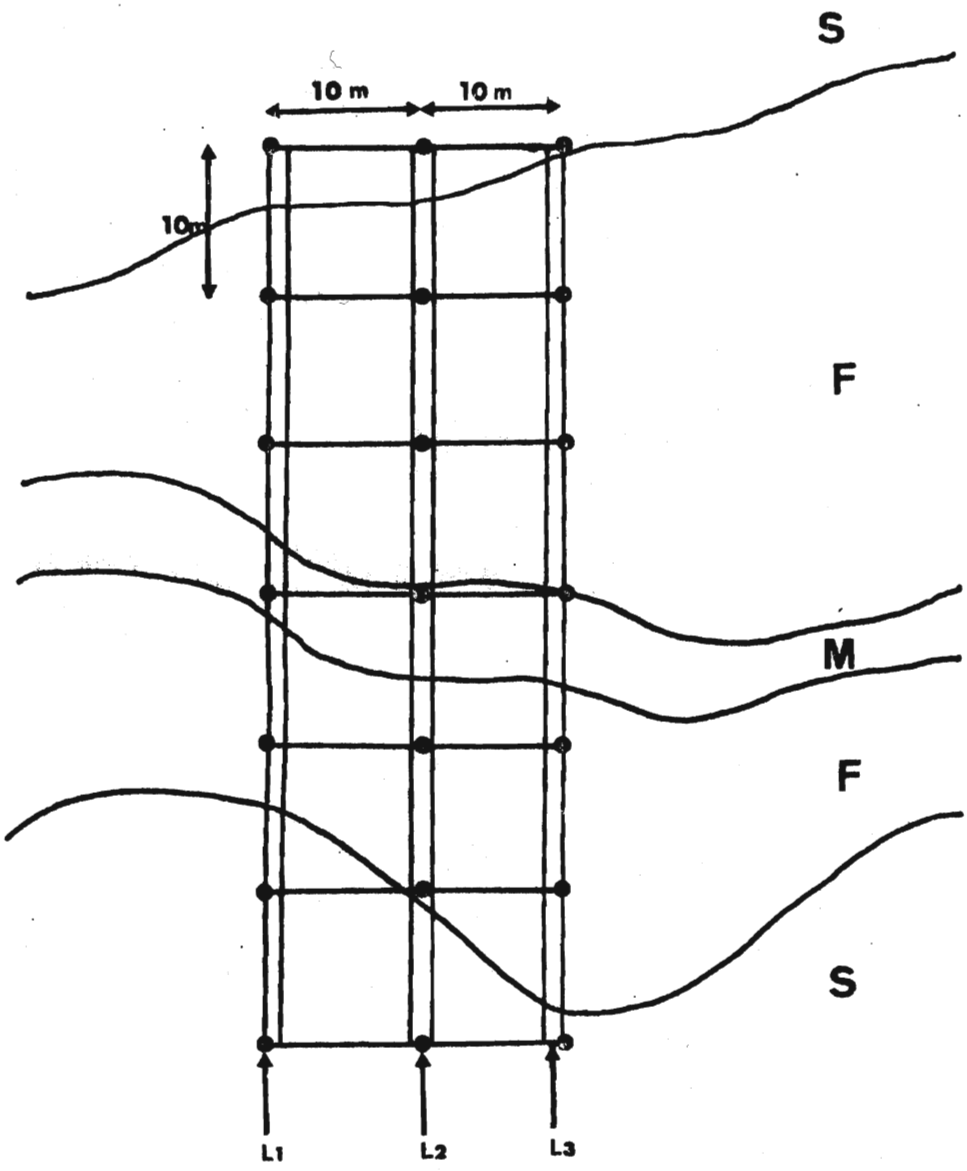


Fig. 10 SCHEMA DE L'INSTALLATION D'UNE PARCELLE D'ETUDE SUR LE TERRAIN

Légendes :

● ● Balisage durable

L1 ; L2 ; L3 : Lignes d'études des strates inférieures à 2 m.

S Savane

F Forêt

M Marigot

La parcelle jalonnée, de vingt mètres de large, traverse la forêt galerie perpendiculairement au marigot (fig. 10). La disposition des piquets donne un quadrillage par placettes de cent mètres carrés (10 x 10 m). Les coordonnées de chaque tige de plus de deux mètres de haut sont repérées par rapport aux côtés de la placette qui la contient. On note pour chaque individu :

α) - La hauteur totale, la hauteur des ramifications principales ...

Pour ces mesures de hauteur nous avons utilisé un dendromètre "Blume-Leiss". Il faut cependant dire que, pratiquement, lorsque l'habitude du milieu est acquise, pour les hauteurs inférieures à dix mètres, la mesure est estimée à vue. L'erreur commise, d'après les diverses vérifications faites, est de l'ordre de 10 %. On peut admettre une erreur du même ordre pour les mesures exécutées au dendromètre ; elle provient surtout de l'imprécision des visées pour les hauteurs totales.

β) - La circonférence mesurée à un mètre trente, (ou éventuellement deux diamètres). Ces mesures sont effectuées à l'aide d'un mètre souple (ou d'un compas forestier).

γ) - La projection au sol de la couronne. Elle est estimée par un observateur qui se place à la perpendiculaire de la limite du feuillage. Les mesures sont systématiquement faites, avec un décamètre, à partir du tronc de l'arbre, dans les quatre directions parallèles aux côtés de la placette. En outre, une ou deux mesures supplémentaires peuvent être faites, si nécessaire, dans la direction de plus grand développement de l'arbre étudié.

δ) - Diverses autres indications sont notées : inclinaison du tronc, présence d'épiphytes .... et tout autre caractère remarquable. Le plus souvent un schéma rapide de l'individu étudié est esquissé.

b) L'exploitation des résultats.

L'ensemble des données obtenues sert à l'étude des distributions des circonférences, au calcul de la surface terrière, à celui de la densité en tiges de diverses catégories, etc., c'est aussi à partir du plan qu'est réalisé le profil.

Nous n'avons pas utilisé pour nos profils la totalité de la surface du plan. Ainsi, pour les tiges de plus de cinq centimètres de diamètre nous avons exploité une bande de dix mètres de large. Pour les tiges d'un diamètre inférieur nous avons restreint la largeur à cinq mètres. En outre sont notés en pointillés, sur nos profils, les dominants non situés dans la partie du plan dont nous avons tiré parti, mais qui la recouvrent ; ceci permet de donner une meilleure idée de la structure de la strate supérieure.

b-1) Distribution des circonférences.

L'analyse de la répartition du nombre de tiges par classes de circonférences ou de diamètres, a donné lieu à de nombreuses études, en particulier à la suite d'inventaires forestiers. ROLLET (1969) dans son "étude quantitative d'une forêt dense sempervirente de la Guyane Vénézuélienne" présente sur ce sujet une revue complète de la littérature.

Les lois mathématiques retenues par les divers auteurs pour rendre compte de l'équilibre forestier sont le plus souvent des fonctions exponentielles. L'équilibre étant défini, selon A. LENGER (1954) pour la forêt "lorsqu'elle maintient un volume constant et optimum par un renouvellement continuel de ses effectifs à tous les étages et de tous les âges." Reprenant les études de MEYER (1952) cet auteur propose un ajustement de l'histogramme des fréquences des circonférences à une loi exponentielle :

$$Y = Ke^{-aX}$$

ou, X = diamètre mesuré à hauteur d'homme,

K = nombre d'arbres de diamètre = 0 (en effet si $X = 0$, $e^{-aX} = 1$ et $Yo = K$)

e = 2,71828 (Log e = 1)

a = vitesse relative d'évolution de Y par unité de diamètre,

$$(-a = \frac{\text{Log } Y - \text{Log } Yo}{X})$$

Nous n'avons pas utilisé pour nos profils la totalité de la surface du plan. Ainsi, pour les tiges de plus de cinq centimètres de diamètre nous avons exploité une bande de dix mètres de large. Pour les tiges d'un diamètre inférieur nous avons restreint la largeur à cinq mètres. En outre sont notés en pointillés, sur nos profils, les dominants non situés dans la partie du plan dont nous avons tiré parti, mais qui la recouvrent ; ceci permet de donner une meilleure idée de la structure de la strate supérieure.

b-1) Distribution des circonférences.

L'analyse de la répartition du nombre de tiges par classes de circonférences ou de diamètres, a donné lieu à de nombreuses études, en particulier à la suite d'inventaires forestiers. ROLLET (1969) dans son "étude quantitative d'une forêt dense sempervirente de la Guyane Vénézuélienne" présente sur ce sujet une revue complète de la littérature.

Les lois mathématiques retenues par les divers auteurs pour rendre compte de l'équilibre forestier sont le plus souvent des fonctions exponentielles. L'équilibre étant défini, selon A. LENGER (1954) pour la forêt "lorsqu'elle maintient un volume constant et optimum par un renouvellement continuel de ses effectifs à tous les étages et de tous les âges." Reprenant les études de MEYER (1952) cet auteur propose un ajustement de l'histogramme des fréquences des circonférences à une loi exponentielle :

$$Y = Ke^{-aX}$$

ou, X = diamètre mesuré à hauteur d'homme,

K = nombre d'arbres de diamètre = 0 (en effet si $X = 0$, $e^{-aX} = 1$ et $Yo = K$)

e = 2,71828 (Log e = 1)

a = vitesse relative d'évolution de Y par unité de diamètre,

$$(-a = \frac{\text{Log } Y - \text{Log } Yo}{X})$$

La transformation semi-logarithmique,

$$\text{Log}_e\ Y = \text{Log}_e\ K - aX$$

qui s'écrit avec changement de variables

$Y' = K' - aX$ est une équation linéaire.

ROLLET souligne que, selon PIERLOT (1966), l'ajustement à une exponentielle n'est plus possible pour les petits diamètres. Cet auteur - ci suggère pour ces petits diamètres un ajustement à une hyperbole.

ROLLET signale ensuite que, d'une manière générale, il y a dans les groupements équilibrés, pour les diamètres inférieurs à vingt centimètres, bien plus de tiges que ne le fait prévoir la série des diamètres supérieurs à vingt centimètres par extrapolation vers les petits diamètres.

LECACHEUX (1955) propose une loi Log-normale.

F. ZÖHRER (1969-1970) estimant que les précédents essais d'ajustement des distributions de diamètres étaient voués à l'échec à cause de la trop grande rigidité des fonctions de distribution, propose l'utilisation de la "distribution bêta" où est introduite une constante multiplicative.

Dans le présent mémoire, la taille des parcelles étudiées, satisfaisante pour les petites tiges, l'est beaucoup moins pour une étude statistique des plus gros troncs dont les classes de circonférence ne font pas le "plein de leur effectif". De ce fait l'application de tests mathématiques précis a semblé vaine, et l'on s'est borné à des études graphiques en utilisant deux représentations classiques et d'usage courant chez les forestier (PARDÉ, 1961, p. 117) : la représentation par histogrammes de fréquences et la représentation sur papier semi-logarithmique (circonférence en abscisse, logarithme du nombre d'individus en ordonnées). LOETSH et al. (1961) font remarquer que cette dernière représentation donne selon les peuplements trois types de courbes :

Type I : une droite qui correspond donc à un équilibre tel que l'a défini, par exemple, A. LENGER.

Type II : une courbe à concavité vers le bas qui, selon ROLLET correspond à "un mélange de peuplements pris à des stades de maturité différents et surtout à la présence d'un pourcentage élevé d'essences de lumière".

Type III : une courbe à concavité tournée vers le haut ; ici la diminution du nombre de tiges est moins forte que ne le laisserait prévoir une variation linéaire.

b-2) Courbe des hauteurs et modèle forestier d'Oldeman.

La courbe des hauteurs (hauteur en ordonnée et diamètre en abscisse) est d'utilisation courante chez les forestiers. La courbe obtenue (FARDE, 1961, p. 122), pour un peuplement "jardiné" en équilibre, c'est-à-dire "tel que les nombres des tiges décroissent d'une catégorie (de diamètre) à l'autre suivant un rapport constant" présente souvent un point d'inflexion (fonction hyperbolique).

Le tracé graphique peut se faire à l'aide de papiers semi-logarithmiques ou bilogarithmiques. FARDE (1961) remarque que, à quelques exceptions près, la courbe des hauteurs se traduit alors par une droite.

OLDEMAN (1972) dans son étude sur l'architecture de la forêt Guyanaise présente des graphiques donnant le logarithme de la hauteur en ordonnée et le logarithme du diamètre en abscisse, représentations voisines de la classique courbe des hauteurs, mais qu'il exploite d'une manière originale et féconde.

Le fondement du travail de l'auteur est morphologique et structural. Il montre que l'ensemble des espèces ligneuses peut se répartir en une vingtaine de modèles architecturaux, modèles résultants de l'activité séquentielle de méristèmes. Ces modèles architecturaux sont cosmopolites. Dans leur majorité les arbres de nos formations forestières ivoiriennes se rattachent donc théoriquement à l'un d'eux. Dès lors, il est légitime d'admettre le schéma de développement proposé par OLDEMAN :

Conformité au modèle initial en phase microclimatique (HALLÉ et OLDEMAN, 1970) ; ici la hauteur est reliée au diamètre par une relation linéaire, $h = A\,d$.

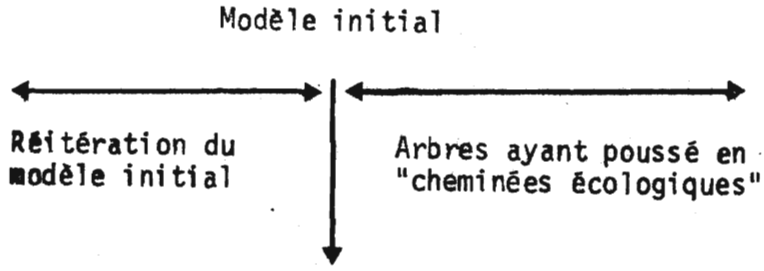
Réitération du modèle initial qui se réalise notamment quand l'individu ligneux pénètre dans sa strate écologique et pour lequel $h < Ad$.

L'auteur donne pour A la valeur 100 en ce qui concerne ses arbres de Guyane ; bien qu'à la fin de son ouvrage il tente un élargissement de son modèle à d'autres types forestiers cette valeur ne peut être admise sans précaution pour nos forêts. Il l'a déterminée par des études statistiques des arbres conformes à leur

modèle initial. Nous avons eu connaissance de la thèse d'OLDEMAN alors que notre séjour en Côte d'Ivoire s'achevait de telle manière que nous n'avons pu faire une étude des modèles architecturaux comparables à celle qui est faite dans ce travail. Cependant, il nous a semblé intéressant de confronter nos données avec le modèle proposé et d'essayer de vérifier la valeur de A. On peut, à ce sujet, se demander quel serait l'aspect de l'histogramme des fréquences du rapport $\frac{h}{d}$, dans une forêt en équilibre, si l'on admet la proposition d'OLDEMAN. Trois types de situation peuvent se présenter pour ce rapport $\frac{h}{d} < A$; $\frac{h}{d} = A$; $\frac{h}{d} > A$.

$\frac{h}{d} = A$ correspond à la réalisation du modèle initial. La conformité au modèle initial sera réalisée dans le microclimat forestier. L'auteur souligne que "la constance du modèle initial pose le problème de la constance de la vigueur pendant la croissance" et par conséquent celui de la constance microclimatique du milieu. La constance du modèle initial et celle du milieu microclimatique dans toute la masse forestière supposent une architecture forestière complètement réalisée. Dans une telle situation on voit bien que l'ensemble de l'avenir sera une population particulière qui sera caractérisée par une classe modale de valeur A.

Si l'histogramme est construit avec en abscisse la valeur h/d croissante de gauche à droite : à gauche de la classe de valeur A se trouveront toutes les tiges ayant réïtéré leur structure ($A > \frac{h}{d}$). Ces classes du rapport h/d verront leurs effectifs remplis selon des lois, sans doute complexes, résultantes des lois de distribution du rapport h/d pour chaque espèce après réitération. A droite de la valeur A, se trouveront les valeurs pour lesquelles $A < \frac{h}{d}$. En Guyane, OLDEMAN a montré que les arbres pour lesquels $h > 100d$ étaient des arbres poussés en "cheminées écologiques". Il nous semble qu'il y a dans ce cas excès de croissance en hauteur par rapport à la croissance cambiale. Si l'on considère que le niveau de vigueur du modèle pour lequel $h = Ad$ réalise un équilibre entre les rendements des trois systèmes producteurs d'un arbre : le foliaire, le cambial et le racinaire, le niveau de vigueur qui mène à l'élaboration du rapport $h/d > A$ pour lequel la croissance terminale prime la croissance cambiale, correspond à un déséquilibre. Le défaut de croissance cambiale limitera finalement la croissance terminale : à terme la plante n'est plus viable.



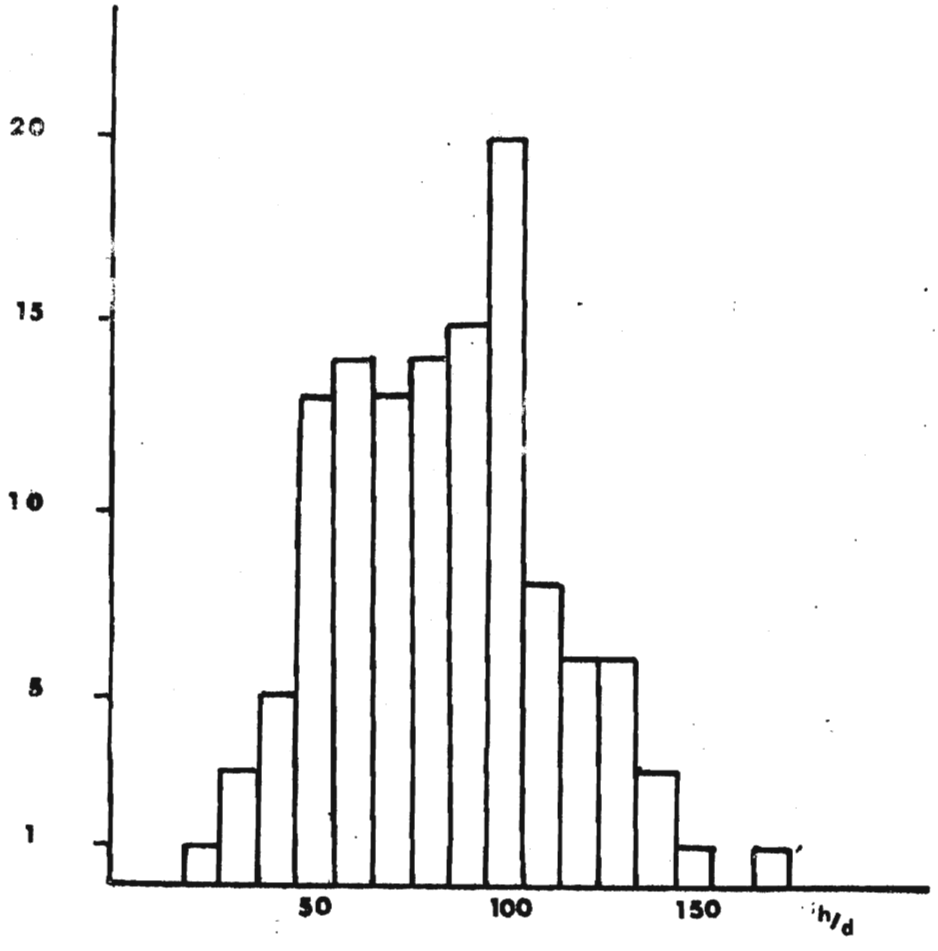


Fig. 11 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DU RAPPORT h/d. (Transect 2)

L'excès de croissance terminale par rapport à la croissance cambiale est dû à des corrélations de croissance entre les deux systèmes, différentes de ce qu'elles sont pour la réalisation du modèle initial $h = Ad$ ou de sa réitération. Nous dirons que $h > A\,d$ correspond pour l'individu ligneux à un état de déséquilibre.

Dans les milieux forestiers où existe une certaine constance du milieu microclimatique, hors du cas de "cheminées écologiques" envisagé par OLDEMAN, la réalisation du rapport $\frac{h}{d} > A$ doit être rare. Cela signifie que, dans l'histogramme des fréquences du rapport h/d, les classes supérieures à A auront des effectifs faibles. La classe modale de valeur A doit être suivie par une brusque diminution des effectifs des classes situées à sa droite.

Dans l'ensemble des stations étudiées, l'une d'elles, TR 2, présente un histogramme des fréquences du rapport h/d semblable au schéma prévu (fig. 11). La classe modale recherchée a bien ici la valeur 100. Dès lors, il nous paraît possible de confronter, avec assez de vraissemblance, nos données avec le modèle d'OLDEMAN en prenant pour ligne de base $h = 100\,d$.

2) Les études linéaires.

a) Le travail sur le terrain.

Pour l'étude des strates inférieures à deux mètres nous avons utilisé des lignes-transects. Sur chaque parcelle, sont étudiées trois lignes espacées de dix mètres (fig. 10). Chaque ligne a un mètre de large et les relevés se font par maille de un mètre carré (1 m x 1 m). Dans chaque maille sont notés :

- le recouvrement,
- la présence d'individus de plus de deux mètres,
- les jeunes ($0{,}25 < h < 2$ m)
- les herbacées et les suffrutex,
- les plantules ($h < 0{,}25$ m),

Pour les trois dernières catégories un comptage est effectué.

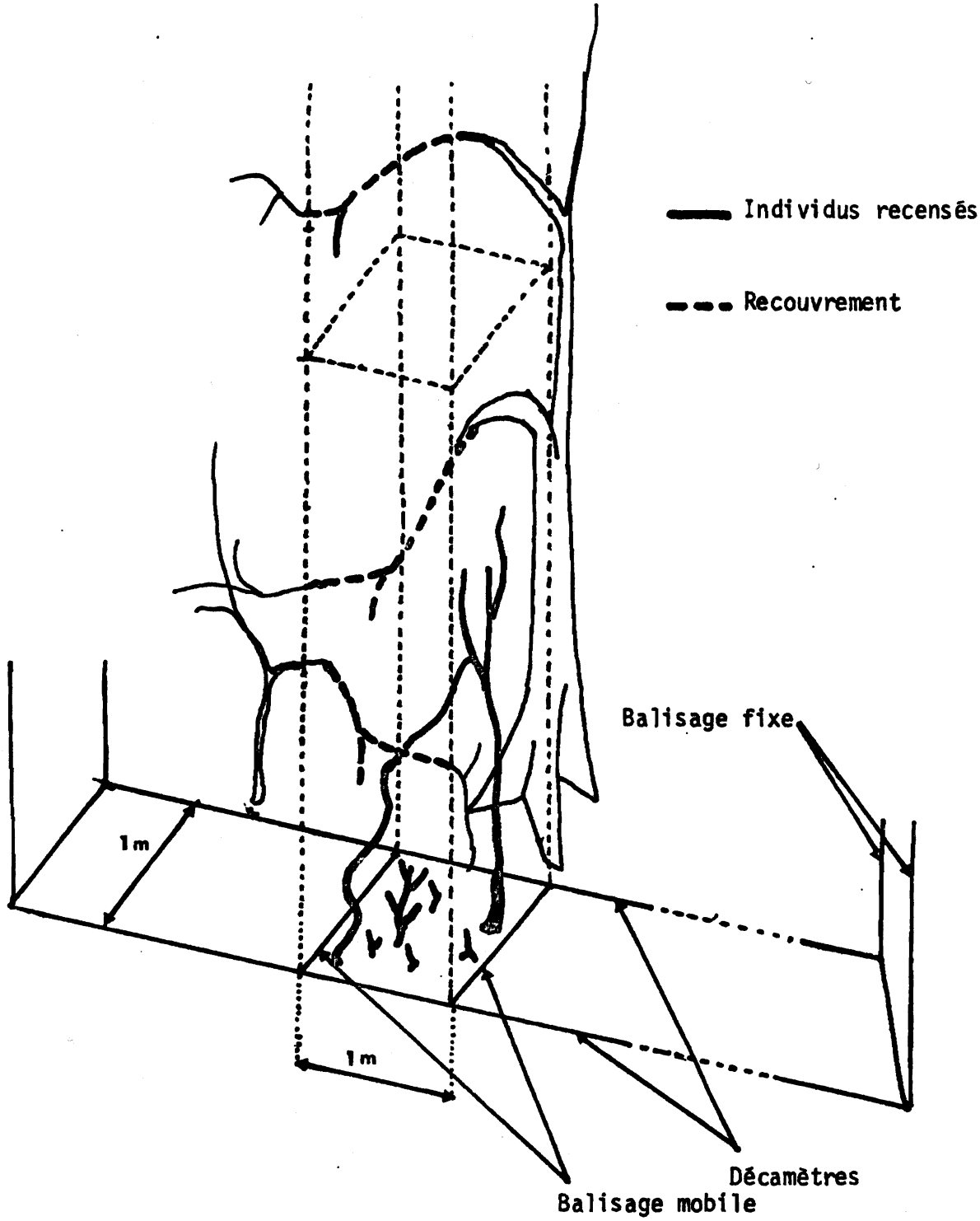


Fig. 12 DISPOSITIF UTILISE POUR LES ETUDES LINEAIRES

b) L'exploitation des résultats.

On peut songer à utiliser la représentation graphique pour étudier la répartition des espèces végétales le long d'une ligne-transect. C'est la méthode que nous utiliserons dans cet essai. Les limites de la zone occupée par telles ou telles espèces apparaissent clairement. C'est le cas de la figure 13 où est représentée la répartition de Chlorophytum Nzï le long de la ligne (transect 1, forêt riveraine du Bandama).

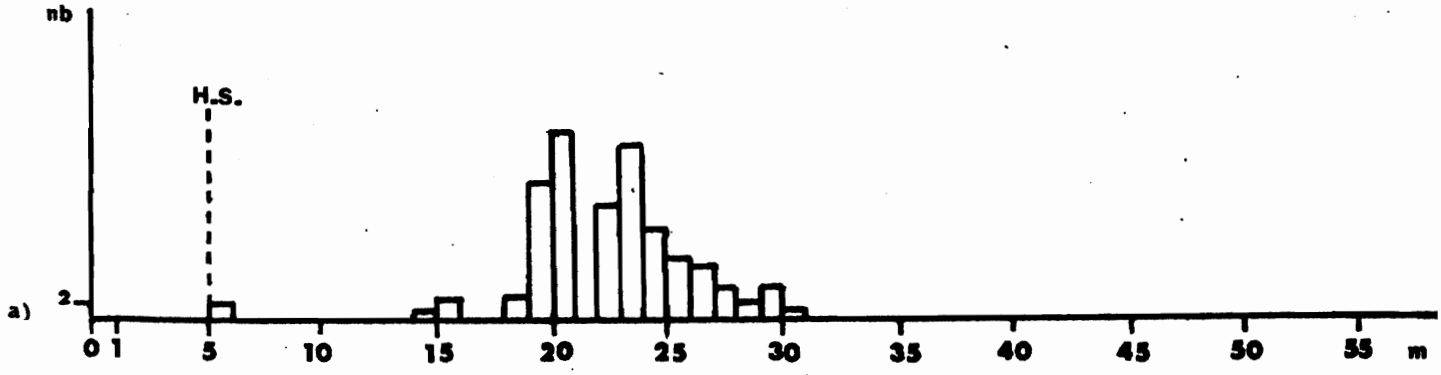
Il en est autrement lorsque l'on veut fixer des limites de zones qui tiennent compte de l'ensemble des espèces végétales rencontrées sur la ligne.

M. GODRON (1972, 1973) montre qu'à partir d'une analyse statistique des présences d'une espèce le long d'une ligne de segments, il est possible de fixer en termes mathématiques une valeur de limite à chacune des "césures" de la ligne. La méthode est généralisable à l'ensemble des espèces rencontrées sur le relevé. La valeur de la limite est d'autant plus forte que les deux segments qu'elle sépare sont plus différents.

La figure 13 b est relative au traitement mécanographique des données pour la seule espèce Chlorophytum Nzï ; elle correspond à la représentation graphique de la figure 13 a.

Lorsque l'on tient compte de l'ensemble des espèces d'une ligne, chaque césure est quantifiée par une valeur qui est la "moyenne arithmétique des valeurs relatives à chacune des espèces" (GODRON, 1972).

A l'heure où nous rédigeons, nous ne possédons pas le traitement mécanographique de l'ensemble de nos données sur les lignes-transects. Dans le chapitre IV nous présenterons cependant deux cas de traitement global de lignes dont les conclusions s'avèrent particulièrement intéressantes pour l'étude des transects concernés.


nb
H.S.
2
a)
0 1
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
m

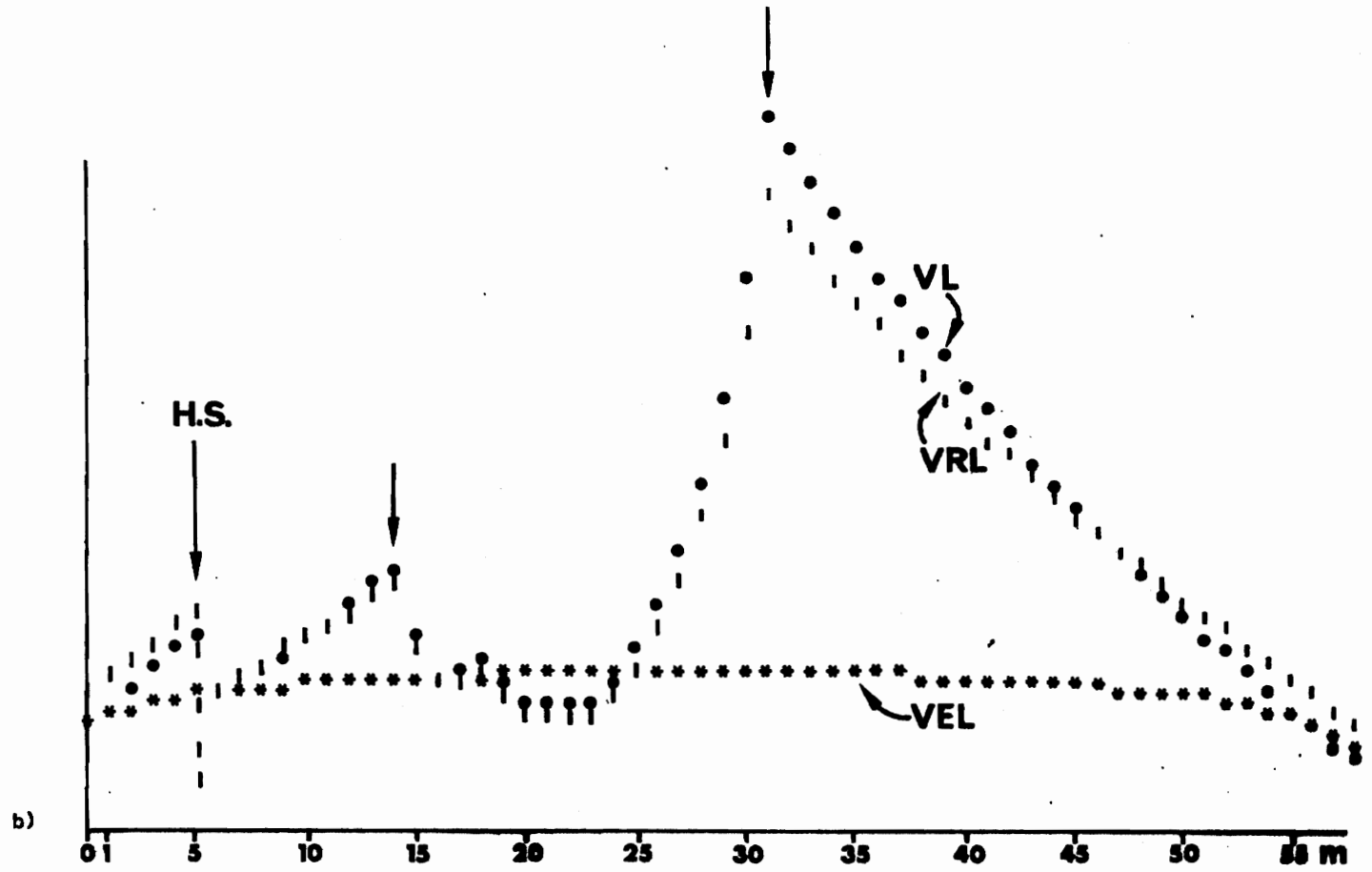

VL
VRL
H.S.
VEL
b)
0 1
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55 m

Fig.13

LEGENDE DE LA FIGURE 13

a) REPARTITION DE CHLOROPHYTUM NZI LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT SUR LA FORET RIVERAINE DU BANDAMA.

b) RECHERCHE DES LIMITES OPTIMALES POUR LA SEULE ESPECE CHLOROPHYTUM NZI.

Un exemple de calcul :
Pour chaque césure la valeur de la limite est :

$$VL = \log_2 C_N^n - \log_2 C_{N1}^{n1} - \log_2 C_{N2}^{n2}$$

N étant le nombre total de segments de la ligne.

n étant le nombre de présences de l'espèce sur la ligne.

N1 le nombre de segments à gauche de la césure.

n1 le nombre de présences de l'espèce à gauche de la césure.

N2 le nombre de segments à droite de la césure.

n2 le nombre de présences de l'espèce à droite de la césure.

$\log_2 C_N^n$ représente "l'hétérogénéité" totale relative à l'espèce sur l'ensemble de la ligne.

$\log_2 C_{N1}^{n1}$ et $\log_2 C_{N2}^{n2}$ représentent respectivement "l'hétérogénéité" relative à la partie gauche et à la partie droite.

Ve (L) est pour chaque césure la valeur théorique de la limite (espérance mathématique).

Vr (L) est le rapport VL/Ve (L) qui est la valeur relative de la limite. C'est la valeur qui est à prendre en considération pour fixer la limite des zones.

H.S. lisière s. st. (limite des herbacées de savane).

IV ANALYSE DE QUELQUES TRANSECTS:

Quatre des transects étudiés se trouvent répartis d'amont en aval d'une des forêts-galerie du réseau du Bandama.

Un autre se trouve situé sur la rive même du fleuve.

Le transect 7 est implanté dans un bosquet de bas-fond, bien isolé du reste de la galerie.

Le transect 6 est situé à quelques centaines de mètres de la queue de la galerie.

Plus en aval, on trouve le transect 3, et enfin, à la limite de la forêt riveraine, le transect 2.

Le transect 1 est, lui, installé sur la forêt riveraine du Bandama un peu en amont de la station.

La figure 14 localise ces transects.

1) Le transect 6.

1-1) Topographie, caractères édaphiques.

A l'emplacement de ce transect, situé en amont de la forêt-galerie étudiée, le thalweg n'est que faiblement incisé. Le sol, à dominance d'éléments fins en surface, devient plus sableux en profondeur. Il est périodiquement engorgé par l'eau de la nappe phréatique jusque dans ses cinquante premiers centimètres.

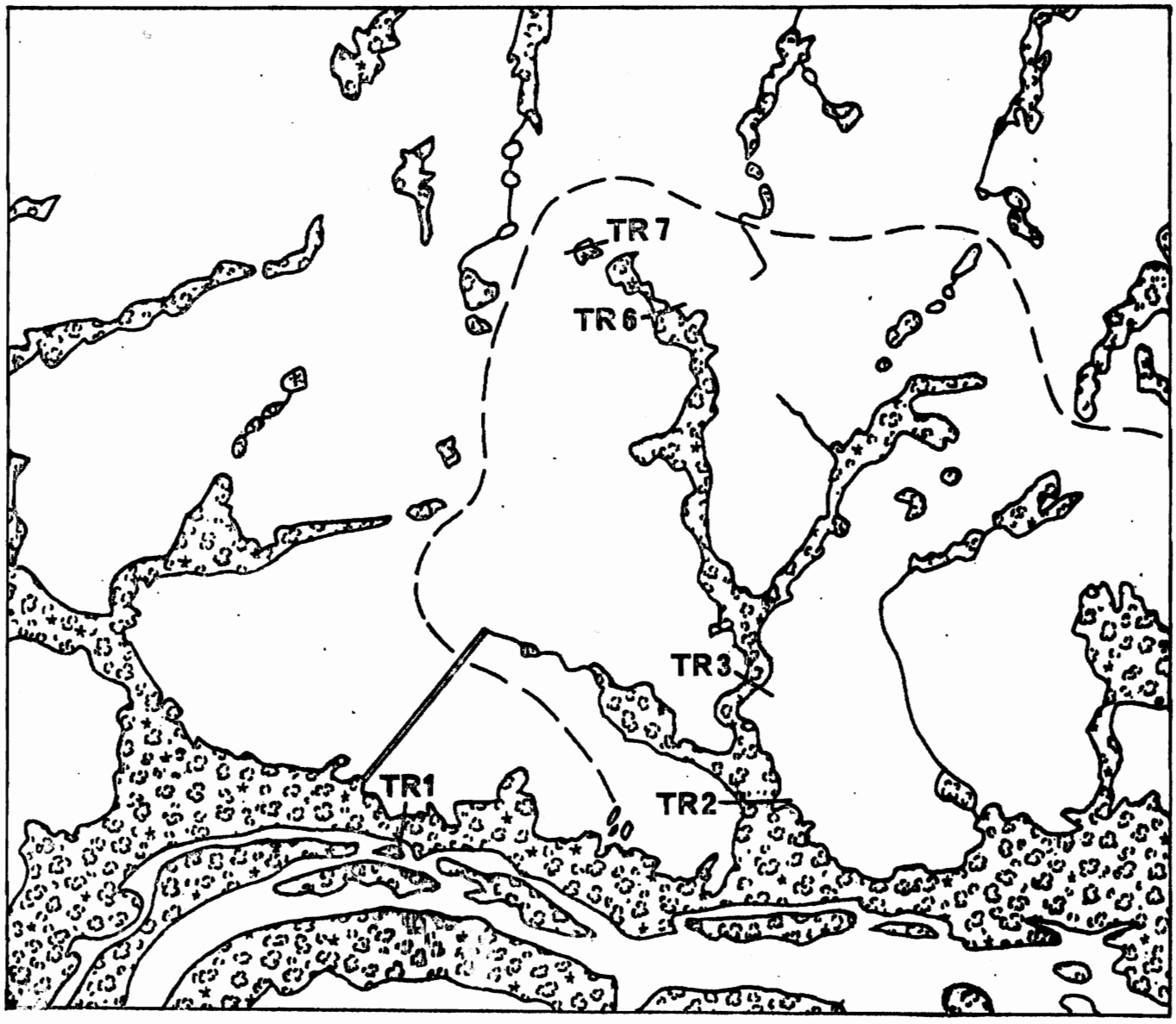


Fig. 14 LOCALISATION DES PARCELLES ETUDIEES

1-2) Caractères floristiques.

L'inventaire des individus de plus de deux mètres de haut est un inventaire total ; pour les individus de moins de deux mètres de haut, en particulier les herbacées, la liste est faite d'après l'échantillonnage par ligne. Cette remarque est valable pour l'ensemble des parcelles étudiées.

Les plantes suivantes ont été recensées sur la parcelle :

(Les espèces précédées du signe ° n'ont été trouvées qu'à l'état de jeunes ou de plantules).

ACANTHACEES			
Elytraria marginata Vahl	GC	Ch	
Nelsonia canescens (Lam.) Spreng.	PT	Ch	
AMARANTHACEES			
Cyathula prostrata (Linn.) Blume	PT	Th	
AMPELIDACEES			
Cissus arguta Hook.	GC	L	
Leea guineensis G. Don	GC	nph	
ANACARDIACEES			
Lannea nigritana (Sc. Eliott) Keay	GC	mPh	
Lannea welwitschii (Hiern.) Engl.	GC	mPh	
Pseudospondias microcarpa (A.Rich.) Engl.	GC	mPh	rp
Spondias mombin Linn.	Af.Am. et As	mPh	f
°Sorindeia warneckei Engl.	GC	nph	Rg

ANNONACEES			
Uvaria ovata (Dunal) A.DC		L	
Uvaria chamae P. Beauv.		L	
APOCYNACEES			
°Baissea zygogioïdes (K. Schum.)Stapf		L	
Funtumia elastica Stapf	GC	mPh	
Holarrhena floribunda (G.Don)Dur. et Schinz.	GC	mPh	f
°Motandra guineensis (Thonning)A.DC.	GC	L	
°Landolphia hirsuta (Hua) Pichon		L	
Landolphia togolana (Hallier F.)Pichon	GC	L	
ARACEES			
Culcasia saxatilis A. Chev.		Ch	
Anchomanes difformis Engl.	GC	G	
ASCLEPIADACEES			
°Secamone afzelii (Schultes) .Schum.		L	
°Tylophora sp.			
BORRAGINACEES			
Ehretia cymosa Thonning	GC	nph	
CAESALPINIACEES			
Cassia podocarpa Guill.et Perr.	GC	nph	f
Detarium senegalense Gmel.	SZ	mPh	f
Dialium guineense Willd.	GC	mPh	f
°Erythrophleum guineense G. Don	SZ	mPh	fI
CHAILLETACEES			
Dichapetalum guineense (D.) Keay	GC	mPh	
COMMELINACEES			
Commelina sp.		Th	

CONNARACEES			
°Cnestis ferruginea DC.	GC	nph	
CONVOLVULACEES			
Ipomoea mauritiana Jacq.		L (Th)	
DAVALLIACEES			
Nephrolepis biserrata (Sw) Schott.		E	
DILLENIACEES			
Tetracera alnifolia Willd.	GC	L	
DIOSCOREACEES			
Dioscorea bulbifera Linn.		L	
EBENACEES			
Diospyros mespiliformis Hochst.ex A.DC.	SZ	mPh	fI
Diospyros abyssinica	GC	mPh	
°Diospyros monbuttensis Gürke	GC	mph	
ERYTHROXYLACEES			
Erythroxylum emarginatum Thonn.	GC	nph	
EUPHORBIACEES			
Antidesma membranaceum Müll. Arg.	GC	mph	
Drypetes parvifolia (Müll.Arg) Pax et K. Hoffm.	GC	mph	
Mallotus oppositifolius (Geisel.) Müll.Arg.	Afr.Malg.	nph	
°Tragia sp.		L	
GRAMINEES			
Centotheca lappacea Desv.	GC	H	
Cyrtococcum chaetophoron (Roem.et Schult.)Dandy		H	
Olyra latifolia Linn.	Afr.Am.	H	
Oplismenus Burmanii P.Beauv.	PT	H	

GUTTIFERACEES			
°Garcinia afzelii Engl.	GC	mPh	
HYPERICACEES			
Vismia guineensis (Linn.) Choisy	GC	mph	
LECYTHIDACEES			
Napoleona vogelii Hook. et Planch.	GC	mph	
LILIACEES			
Chlorophytum sp.		H	
LINACEES			
Hugonia platysepala Welw. ex Oliv.	GC	L	
LOGANIACEES			
Anthocleista nobilis G. Don		mPh	Rg
MARANTHACEES			
Marantochloa cuspidata (Rosc.) Milne-Redh.	GC	G	
Tachyphrynum braunianum (K.Schum.) Bak.		L	
MELIACEES			
Turrea heterophylla Sm.	GC	nph	
MENISPERMACEES			
°Triclisia subcordata Oliv.	GC	L	
MORACEES			
Antiaris africana Engl.	GC	MPh	
Chlorophora excelsa (Welw.) Benth.	GC	MPh	
Ficus capensis Thunb.	SZ	mph	f

OCHNACEES

°Campylospermum glaberrimum (P.Beauv.)Farron.		mph

OLACACEES

Olax subscorpioïdea Oliv.	GC	mph

PALMACEES

Borassus aethiopum Mart.	SZ	mPh
Elaeis guineensis Jacq.	GC	mPh
Phoenix reclinata Jacq.	SZ	mph

PAPILIONACEES

°Abrus canescens Welw. ex Bak.	SZ	L
°Dalbergia hostilis Benth.	GC	L
°Dalbergiella welwitschii (Bak.)Bak.f.	GC	L
Desmodium adscendens (Sw.) DC.	SZ	Th
Lonchocarpus cyanescens (Schum. et Thonn) Benth.	SZ	L
Lonchocarpus sericeus(Poir.)H.B. et K.	Afr.Am.	mPh
Mezoneuron benthamianum Baill.	GC	L

PASSIFLORACEES

Smeathmannia pubescens Soland ex R.Br.		mph
Adenia lobata (Jacq.) Engl.		L

RHAMNACEES

Ventilago africana Exell	GC	L

RHIZOPHORACEES

Cassipourea congoensis R.Br.ex DC.	GC	mph

RUBIACEES			
Canthium hispidum Benth.		L	
Cephaelis peduncularis Salisb.	GC	nph	
Geophila repens (Linn.) I.M.Johnston	PT	H	
Ixora brachypoda DC.	GC	mph	
Psychotria elongato-sepala(Hiern.) Petit		L	
Psychotria obscura Benth.	GC	nph	
Psychotria psychotrioïdes(DC.)Roberty	GC	nph	
Rytigina sp.		nph	
RUTACEES			
Aeglopsis chevalieri Swingle	GC	nph	
Clausena anisata (Wild.)Hook.f. ex Benth.	SZ	nph	
SAPINDACEES			
Allophylus africanus P.Beauv.	GC	mph	fI
Lecaniodiscus cupanioïdes Planch.ex Benth.	GC	mph	
Paullinia pinnata Linn.	Afr.Am.et As.	L	
SAPOTACEES			
Malacantha alnifolia (Bak.) Pierre	GC	mph	f
Mimusops kummel Bruce ex A.DC.	GC	mPh	Rg
STERCULIACEES			
Cola gigantea A.Chev.	GC	mPh	f
°Nesogordonia papaverifera (A.Chev.) R.Capuron		MPh	
ULMACEES			
°Celtis zenkeri Engl.	GC	MPh	
ZINGIBERACEES			
Aframomum sceptrum(Oliv.et Hanb.) K.Schum.	GC	G	
Costus afer Ker-Gawl	GC	G	

95 espèces réparties dans 45 familles ont été recensées sur les 700 m2 du relevé. 73 % de ces espèces sont des Guinéo-congolaises

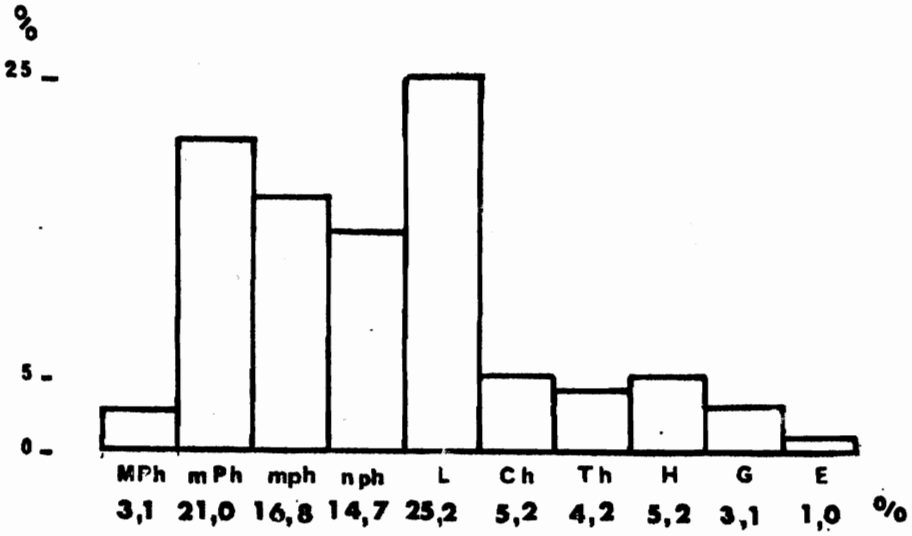


Fig. 15 SPECTRE BIOLOGIQUE (Transect 6)

Légendes :

MPH : mégaphanérophytes, au-dessus de 30 m.
mPH : mésophanérophytes, de 8 à 30 m.
mph : microphanérophytes, de 2 à 8 m.
nph : nanophanérophytes, au-dessous de 2 m.
L : lianes.
CH : chaméphytes.
TH : thérophytes.
H : hémicryptophytes.
G : géophytes.
E : épiphytes.

(G.C.), 14 % sont des Soudano-zambéziennes (S.Z.), 13 % ont une large répartition : 5 % sont pantropicales (P.T.), 4 % sont Afro-américaines (Afr.Am.), 3 % sont Afro-américaines et Asiatiques (Afr.Am. et As.), 1 % sont Africaines et Malgaches (Afr. et Malg.). L'abréviation fI signale des espèces issues d'une flore sèche paléo-africaine, f d'une flore sèche, rg d'une flore ripicole boréale, rp d'une flore ripicole pan-africaine (D'après AUBREVILLE, 1950).

Le spectre biologique (fig. 15) met en évidence l'importance des phanérophytes, notamment ceux des strates moyennes et basses. Les lianes ligneuses sont aussi très bien représentées. On peut noter le faible nombre d'épiphytes.

1-3) Plan et profil.

Le profil (fig. 16) montre que, sur tout le centre de la galerie, c'est la strate arborée basse qui "ferme" le mieux la formation forestière. Son plafond peut se situer un peu au-dessous de cinq mètres. Ensuite, et jusqu'à environ quinze mètres, on remarque que la strate arborée moyenne n'est jointive que grâce à la présence des Elaeis. Elle comprend quelques jeunes de futurs dominants (Cola gigantea) qui tendent à masquer quelque peu, sur le profil, la stratification. Enfin une strate supérieure culmine aux environs de vingt cinq mètres, non jointive, elle est ici uniquement constituée par Lonchocarpus sericeus.

Sur la gauche du profil, une partie marginale présente une structure plus simple, où ne se distingue qu'une seule strate arbustive dont le plafond est à huit mètres environ. On peut cependant y admettre la présence de la strate supérieure constituée par une partie de la couronne du Lonchocarpus. La densité des ligneux y est moindre que dans le centre de la galerie. Il s'agit là d'une zone de reconquête forestière sur la savane, comme en témoignent certains vestiges du passé (Borassus, vieux Antidesma) quelques jeunes arbres (Cola gigantea, Mimusops kummel) semblent vouloir assurer l'avenir forestier de cette zone.

LEGENDES DES FIGURES 16 et 17

(Transect 6, fig. 16 : profil)

(Transect 6, fig. 17 : plan).

1 Nauclea latifolia

2 Spondias mombin

3 Piliostigma thonningii

4 Cussonia barteri

5 Cola gigantea

6 Antidesma membranaceum

7 Borassus aethiopum

8 Lonchocarpus cyanescens

9 Mimusops kummel

10 Lecaniodiscus cupanioides

11 Olax subscorpioidea

12 Lonchocarpus sericeus

13 Napoleona vogelii

14 Pseudospondias microcarpa

15 Holarrhena floribunda

16 Uvaria ovata

17 Uvaria chamae

18 Elaeis guineensis

19 Diospyros mespiliformis

20 Ixora brachypoda

21 Ficus capensis

22 Rytigynia canthioides

23 Mallotus oppositifolius

24 Leea guineensis

25 Antiaris africana

26 Malacantha alnifolia

.../...

LEGENDES DES FIGURES 16 et 17 (suite 1)

27 Diospyros abyssinica
28 Dialium guineense
29 Anchomanes difformis
30 Lannea welwitschii
31 Drypetes parvifolia
32 Dichapetalum guineense
33 Albizzia zygia
34 Erythroxylum emarginatum
35 Cassipourea cogoensis
36 Smeathmannia pubescens
37 Xylopia aethiopica
38 Allophylus africanus
39 Anthocleista nobilis
40 Vismia guineensis
41 Aeglopsis chevalieri
42 Ricinodendron heudelotii
43 Diospyros monbuttensis
44 Lannea nigritana
45 Cephaelis peduncularis
46 Funtumia elastica
47 Crossopteryx febrifuga
48 Cassia podocarpa
49 Grewia carpinifolia
50 Hugonia platysepala
51 Rytiginia sp.
52 Canthium hispidum
53 Dalbergiella welwitschii
54 Adenia lobata

I : Fourré à Mallotus oppositifolius, Leea guineensis, Lecaniodiscus cupanioïdes, Uvaria ovata ...

.../...

LEGENDES DES FIGURES 16 et 17 (suite 2)

II : Fourré à : Mallotus oppositifolius, Lecaniodiscus cupanioides, Cola gigantea, Olax subscorpioidea...

III : Fourré à : Mallotus oppositifolius.

Les arbres dont la tige a un diamètre inférieur à 5 cm ont leur couronne surchargée en pointillé sur le profil. Sur le plan ils sont représentés par une croix.

m
26
16
8
4
2
1m
298°
NW
I
II
III
1
3 2 4
8 9 6
6 7 6
5 10
9 12
13 12 14 15 11 10 5 9 18 9 10
5 11 15 5 5 5 18 5 12 14 5 11 9 9 21
7

Fig.16

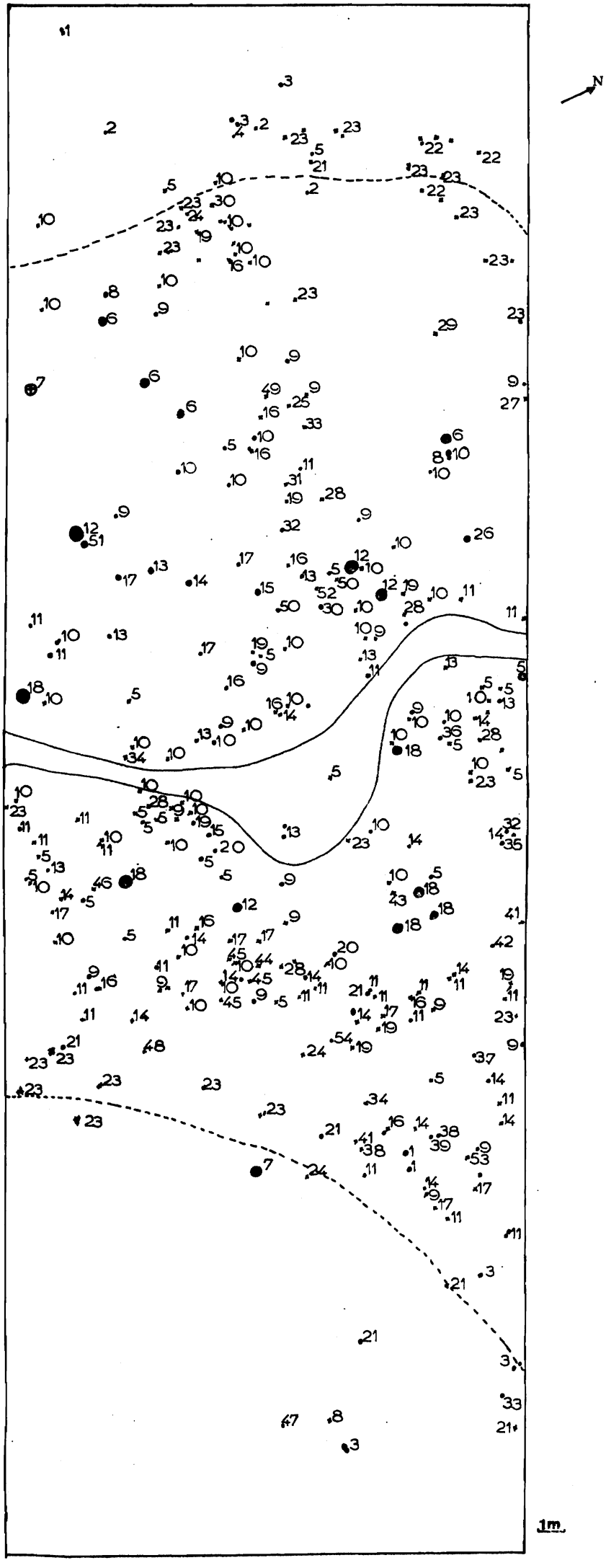


Fig.17

Il faut remarquer aussi la présence de fourrés arbustifs dans les endroits clairs : en lisière et sur une trouée en bordure du marigot.

La répartition des différentes espèces ligneuses le long du transect est bien caractéristique ici : on trouve en lisière des plantes à affinité savanicole à Lamto (Antidesma, Ficus capensis, ...) au centre de la galerie, Pseudospondias microcarpa, Napoleona vogelii caractéristiques des lieux humides. Cependant un certain nombre d'espèces sont présentes sur toute la largeur du transect (Lecaniodiscus cupanioides, Olax subscorpioidea, etc.).

1-4) Structure des strates au-dessus de deux mètres.

a) Distribution des circonférences.

La distribution des fréquences des circonférences (fig. 18) montre une diminution rapide des effectifs vers les classes hautes. Il y a là semble t-il la preuve d'une certaine jeunesse de l'ensemble forestier qui paraît en évolution.

En coordonnées semi-logarithmiques, le graphique (fig. 19) présente une courbe à concavité tournée vers le haut, confirmant l'état non équilibré de la parcelle.

b) Diagramme d'OLDEMAN.

Ce diagramme est obtenu à partir des données relatives à l'ensemble de la parcelle ; ne sont cependant pas prises en compte les zones de lisière qui se caractérisent par des structures ligneuses particulières (comportement ripicole d'OLDEMAN). Cette remarque est valable pour toutes les parcelles.

Le diagramme h = f(d), construit pour l'ensemble des espèces permet d'individualiser trois ensembles structuraux : arborescent supérieur, arborescent moyen, arborescent bas ou arbustif (fig. 20) (De manière générale on appelle arbuste un petit arbre n'excédant pas quelques mètres de haut - 8 à 10 m ; cependant les modèles architecturaux des arbustes sont ceux des arbres et il n'y a pas de différence de nature entre la strate basse et les strates

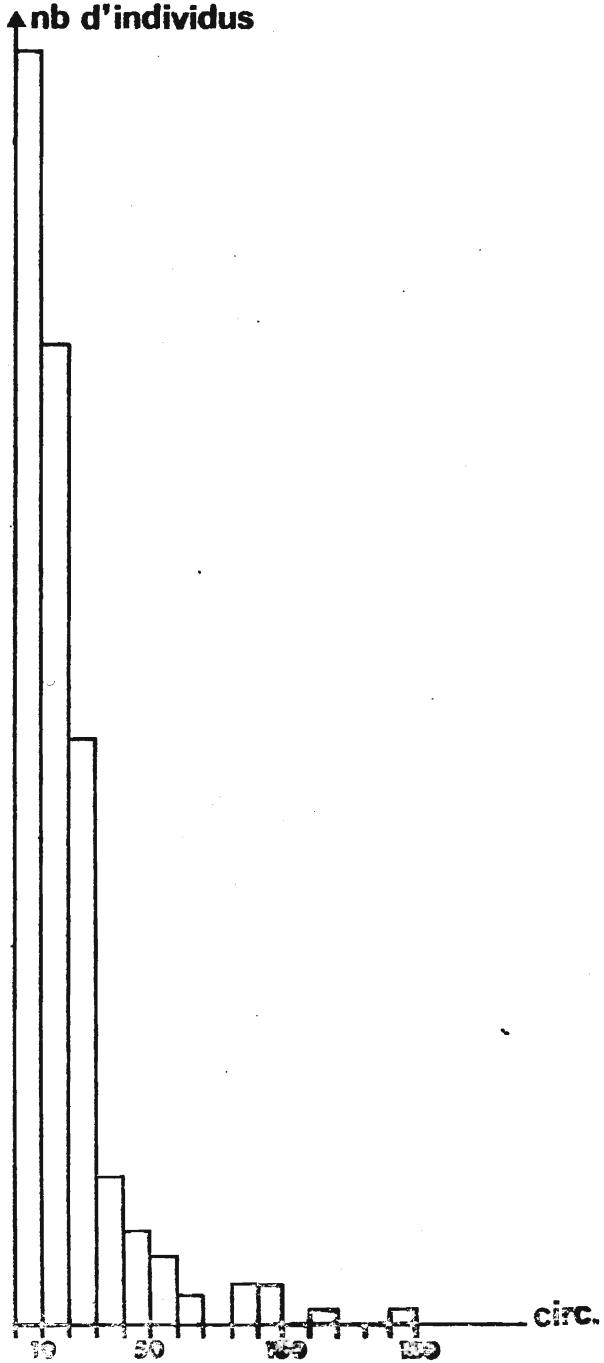


Fig. 18

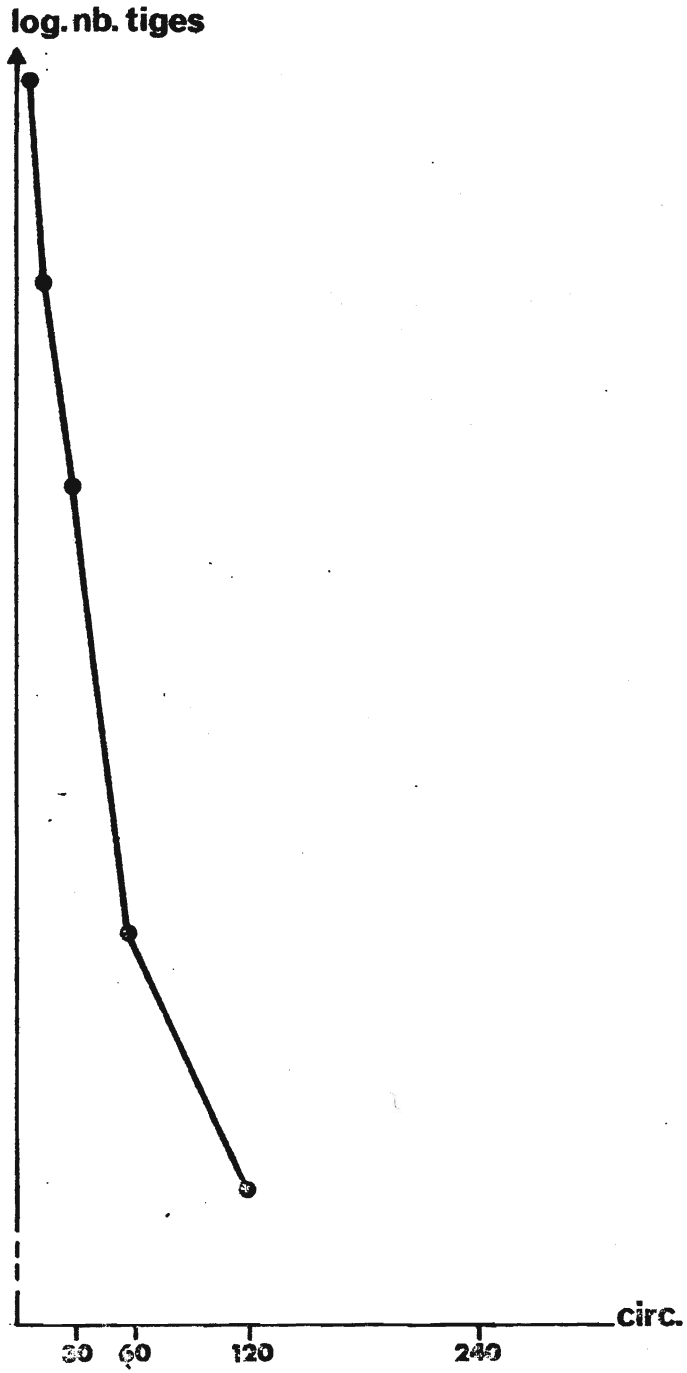


Fig. 19

DISTRIBUTION DES CIRCONFERENCES (Transect 6)

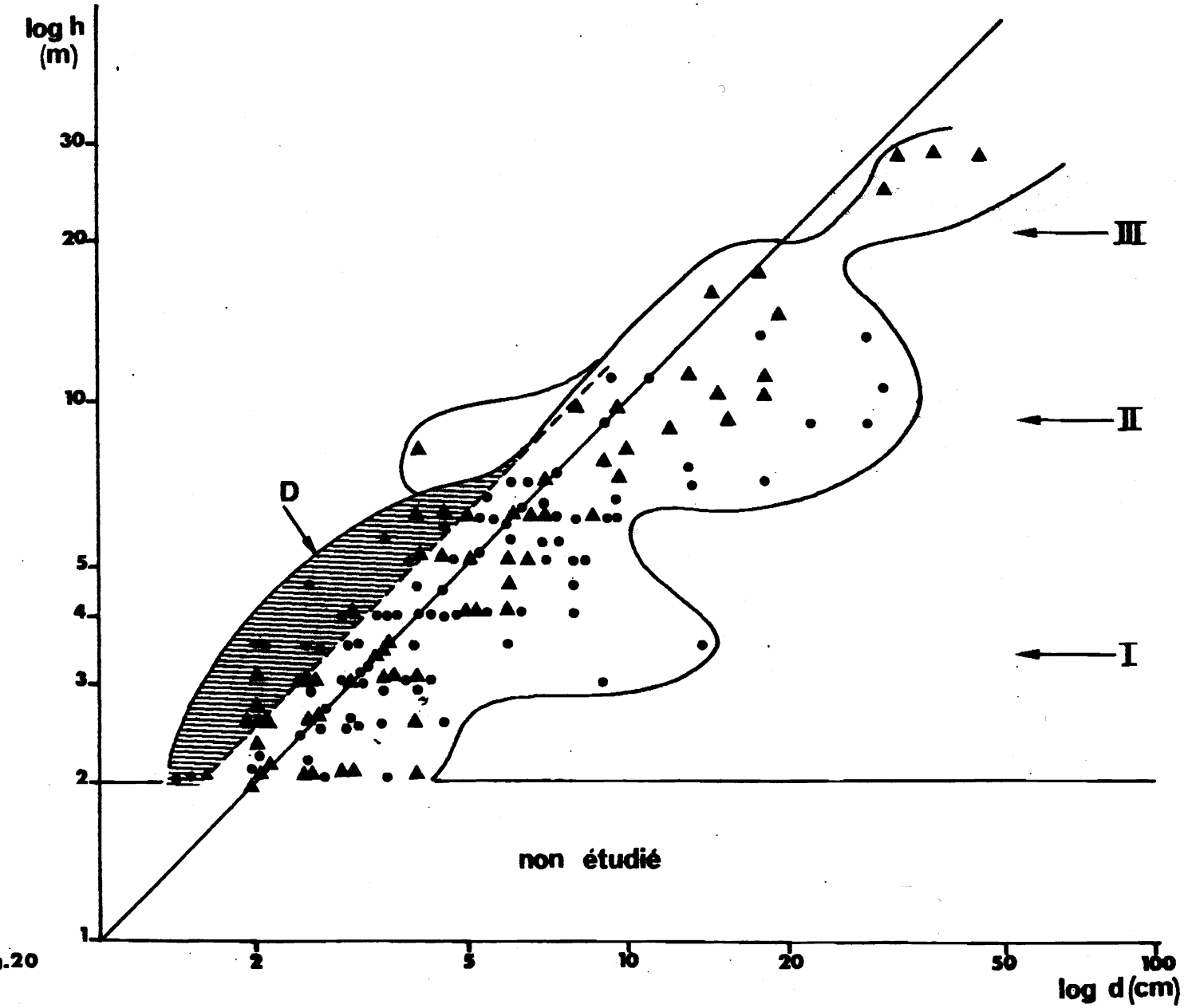


Fig.20

LEGENDE DE LA FIGURE 20

RELATION ENTRE HAUTEUR ET DIAMETRE SUR LE TRANSECT 6.

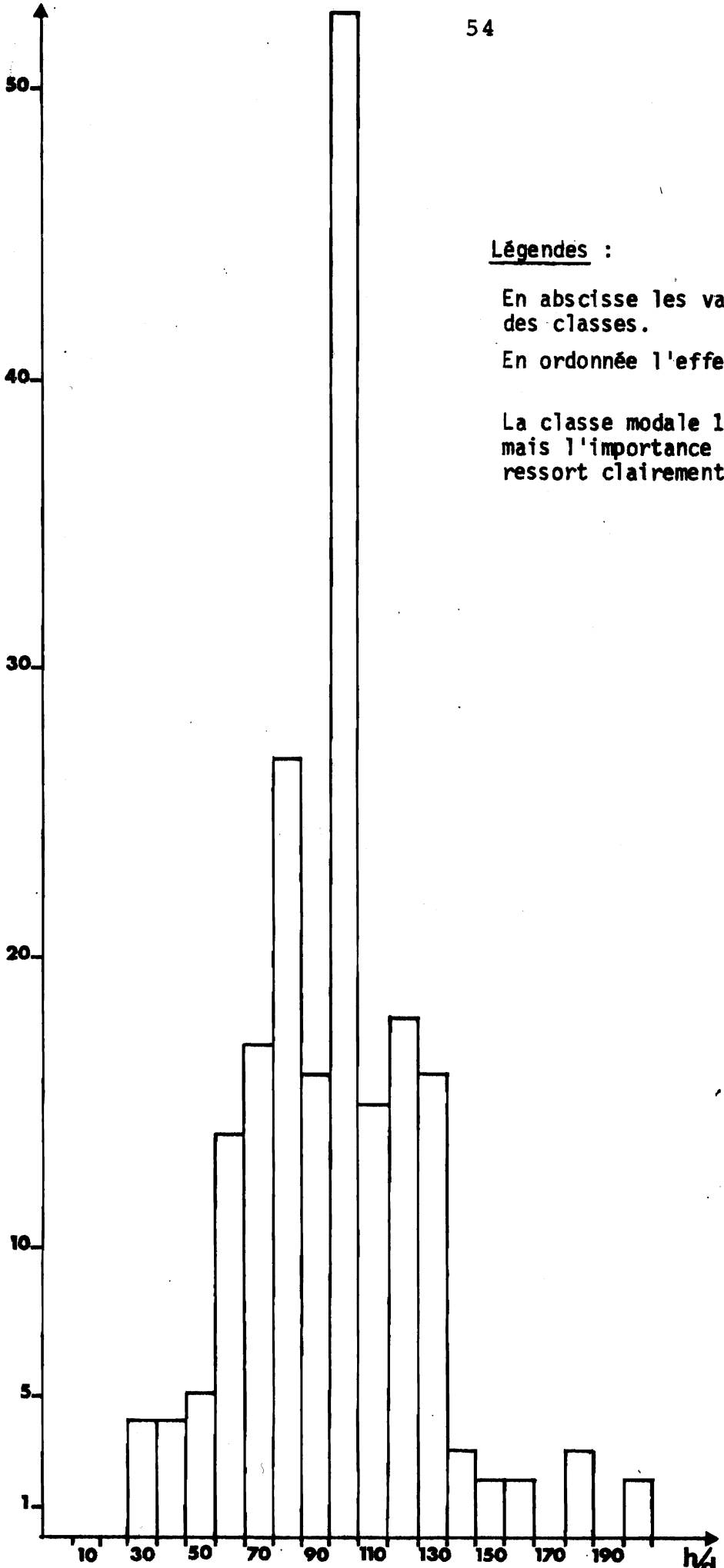
I Ensemble structural arborescent bas ou arbustif.

II Ensemble structural arborescent moyen.

III Ensemble structural arborescent supérieur.

D Ensemble en "déséquilibre".

Les arbres ordinairement dominants (strate supérieure) sont caractérisés par le signe : ♣ .



Légendes :

En abscisse les valeurs du centre des classes.

En ordonnée l'effectif.

La classe modale 100 est bien nette ici, mais l'importance de l'ensemble h > 100d ressort clairement.

Fig. 21 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DU RAPPORT h/d. (Transect 6).

supérieures, c'est pourquoi nous avons gardé la synonymie : ensemble arborescent bas ou arbustif). Sur le graphique, les arbres d'ordinaire dominants (arbres de la strate supérieure) dans le type de végétation où nous travaillons ont été distingués (signe ▲).

L'importance numérique des arbres ayant un rapport $\frac{h}{d} > 100$ nous a conduit à les réunir dans un ensemble. Cet ensemble nous paraît traduire un état de déséquilibre, dû sans doute à la présence de niveaux d'énergie lumineuse inférieure à ceux nécessaires au niveau de vigueur du modèle. L'extension de l'ensemble $h > 100\ d$ sur l'axe des hauteurs coïncide avec celle de l'ensemble structural arborescent bas : ceci souligne la solution de continuité énergétique entre les strates basses et moyennes.

Dans la strate moyenne, un seul individu, ayant poussé dans une cheminée écologique présente un rapport $\frac{h}{d} > 100$. Il est à remarquer qu'un certain nombre de jeunes de futurs dominants présente une réitération dans cette strate qui apparaît comme relativement "claire".

La conformité au modèle initial ($h = 100\ d$) est bien réalisée dans les strates basse et moyenne.

c) Caractéristiques floristiques des différents ensembles structuraux.

Elles sont résumées dans trois tableaux.

Le tableau I donne la composition floristique de chaque ensemble structural et tient compte de la valeur du rapport h/d.

Les tableaux II et III précisent la composition floristique de l'ensemble du présent et de celui de l'avenir. Les espèces sont classées approximativement selon leur affinité pour telle ou telle formation végétale, leur localisation sur le plan du transect est aussi notée.

L'ensemble du présent montre un lot d'espèces à affinité savanicole dont certaines sont localisées en lisière, mais dont d'autres (Antidesma, Lonchocarpus) sont partie intégrante de la galerie. Ces plantes, absentes de l'ensemble d'avenir, peuvent être considérées comme témoins d'un stade passé plus savanicole. A cet égard, la présence d'un stipe de Rônier (Borassus aethiopum) mort

LEGENDES :

TABLEAU I

Composition floristique des divers ensembles structuraux.

TABLEAU II

Composition floristique de l'ensemble du présent.

TABLEAU III

Composition floristique de l'ensemble de l'avenir.

g : localisé en galerie,

l : localisé en lisière,

m : localisé sur le bord du marigot,

gl : localisé en galerie et en lisière,

etc., ...

TABLEAU I,

Transect 6

Ensemble structural	H < 100 d	H = 100 d	H > 100 d
Arborescent supérieur	Lonchocarpus sericeus	Cola gigantea	
Arborescent moyen	Lannea welwitschii Lecaniodiscus cupanioides Ficus capensis Pseudospondias microcarpa Holarrhena floribunda Malacantha alnifolia Mimusops kummel Antidesma membranaceum	Cola gigantea Smeathmannia pubescens Ficus capensis Pseudospondias microcarpa Holarrhena floribunda Cassipourea congoensis Xylopia aethiopica Mimusops kummel	Diospyros mespiliformis
Arborescent bas ou arbustif	Mallotus oppositifolius Ficus capensis Olax subscorpioidea Napoleona vogelii Erythroxylum emarginatum Ixora brachypoda Vismia guineensis Anthocleista nobilis	Spondias mombin Mallotus oppositifolius Cola gigantea Diospyros mespiliformis Lecaniodiscus cupanioides Ficus capensis Mimusops kummel Olax subscorpioidea Dialium guineense Napoleona vogelii Pseudospondias microcarpa Erythroxylum emarginatum Funtumia elastica Lannea nigritana Diospyros mombuttensis Dichapetalum guineense Ricinodendron heudelotii Allophylus africanus	Mallotus oppositifolius Cola gigantea Diospyros mespiliformis Lannea welwitschii Lecaniodiscus cupanioides Antiaris africana Dialum guineense Pseudospondias microcarpa

TABLEAU II : Transect 6, Ensemble du présent.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX					
	Arborescent supérieur		Arborescent moyen		Arborescent bas	
Formations secondaires					Vismia guineensis	1
					Anthocleista nobilis	1
Pouvant vivre en savane	Lonchocarpus sericeus	g.	Ficus capensis	1	Ficus capensis	1
			Antidesma membranaceum	1g		
Forêts sèches - hygrophile					Mallotus oppositifolius	1g
			Holarrhena floribunda	g	Olax subscorpioidea	1g
			Malacantha alnifolia	g	Ixora brachypoda	g
Forêts semi-décidues			Lecaniodiscus cupanioides	gm		
			Mimusops kummel	gm	Erythroxylum emarginatum	1gm
			Pseudospondias microcarpa	g		
+ hygrophile			Lannea welwitschii	g		
Forêts sempervirentes					Napoleona vogelii	gm

TABLEAU III :

Transect 6 ; ensemble de l'avenir

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX					
	Arborescent supérieur		Arborescent moyen		Arborescent bas	
Formations secondaires					Ricinodendron houdelitii	g
					Spondias mombin	1
					Lannea nigritana	1
Pouvant vivre en savane			Ficus capensis	1	Allophyllus africanus	1
					Ficus capensis	1
Forêts sèches - hygrophile					Diospyros mespiliformis	g
			Holarrhena floribunda	g		
			Xylopia aethiopica	g	Olax subscorpioidea	
Forêts semi-décidues	Cola gigantea	g	Cola gigantea	gm	Cola gigantea	lgm
			Smeathmannia pubescens	g	Erythroxylum emarginatum	lgm
			Pseudospondias microcarpa	g	Pseudospondias microcarpa	g
			Mimusops kummel	g	Mimusops kummel	g
					Funtumia elastica	g
					Dialium guineense	gm
					Dichapetalum guineense	g
					Diospyros monbuttensis	g
+ hygrophile					Napoleona vogelii	m
Forêts sempervirentes						
Forêts riveraines			Cassipourea congoensis	g		

(ensemble du passé) bien à l'intérieur de la galerie (voir le plan et le profil), témoigne à elle seule d'une conquête forestière sur la savane. On peut remarquer aussi la présence d'un groupe de plantes généralement trouvées dans les formations secondaires et qui sont ici principalement localisées en lisière.

C'est au centre de la galerie et dans l'ensemble arborescent bas que se trouvent les plantes qui ont une affinité pour les formations forestières les plus hygrophiles. L'ensemble de l'avenir se caractérise par un apport d'espèces forestières dans le centre de la galerie et au bord du marigot. L'extension centrifuge de l'ensemble de l'avenir par rapport à l'ensemble du présent, bien visible pour certaines espèces (Lecaniodiscus, Mallotus), est aussi le signe d'une avancée de lisière.

A noter la présence du palmier Elaeis guineensis en tant qu'élément du présent dans l'ensemble structural arborescent supérieur, et en tant qu'élément de l'avenir dans l'ensemble structural arborescent moyen.

Ce transect présente donc, sur au moins une partie de son étendue, les signes d'une évolution floristique qui, d'un stade à affinité savanicole, mène à une flore plus forestière dont les éléments sont caractéristiques des forêts semi-décidues ou bien des galeries et des zones marécageuses ou à engorgement temporaire du sol en eau (Pseudospondias, Ixora).

1-5) Structure des strates au-dessous de deux mètres.

a) Luminosité du sous-bois à deux mètres et au sol:

Toutes ces études ont été faites grâce aux lignes-transects ; les mesures de luminosité étaient faites chaque mètre le long de la ligne, à deux mètres de hauteur et au sol, à l'aide d'un Luxmètre. Les valeurs de luminosité sont données en valeur relative par rapport à la luminosité extérieure (endroit dégagé de savane).

Les figures 22 et 23 donnent la distribution des fréquences des luminosités exprimées en pourcentage de la luminosité extérieure. Les zones de lisière sont exclues. Les principales caractéristiques de ces histogrammes de fréquence des luminosités sont

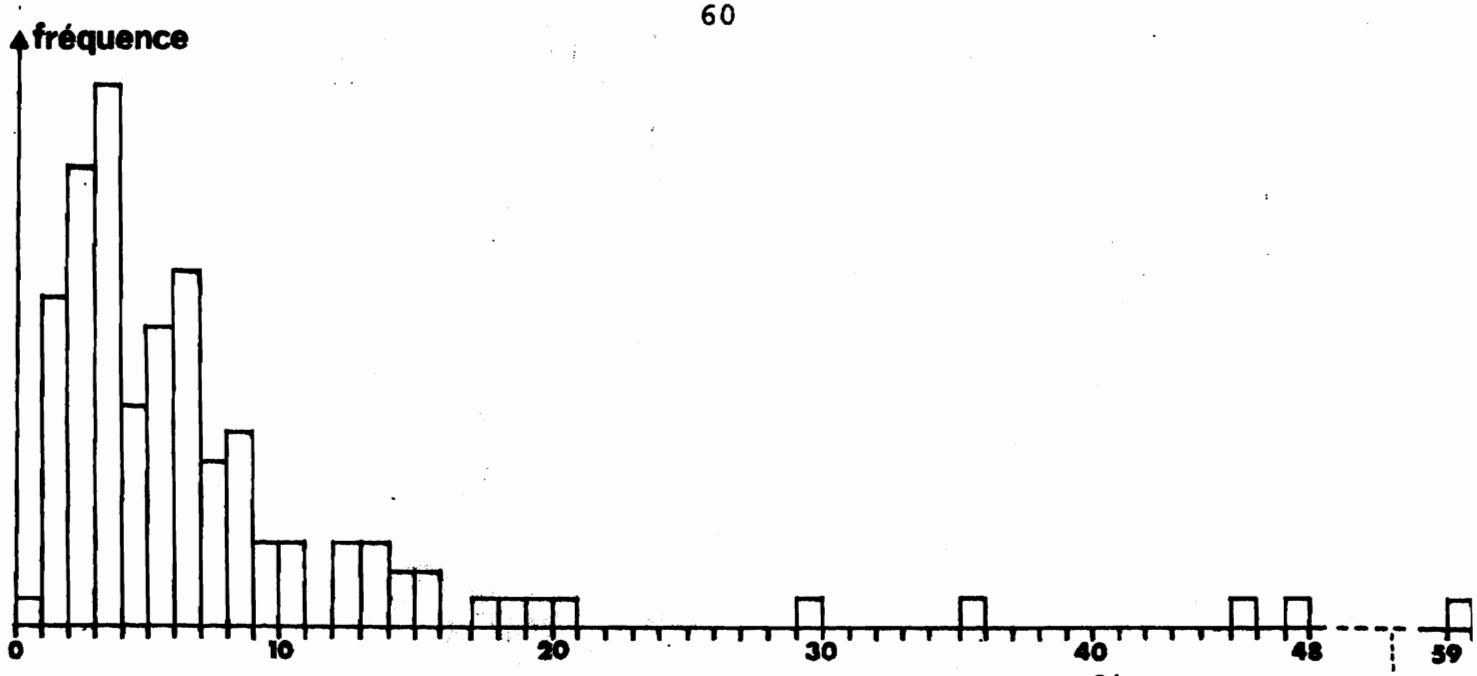


Fig. 22 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DE LA LUMINOSITE A 2 m. (Transect 6)

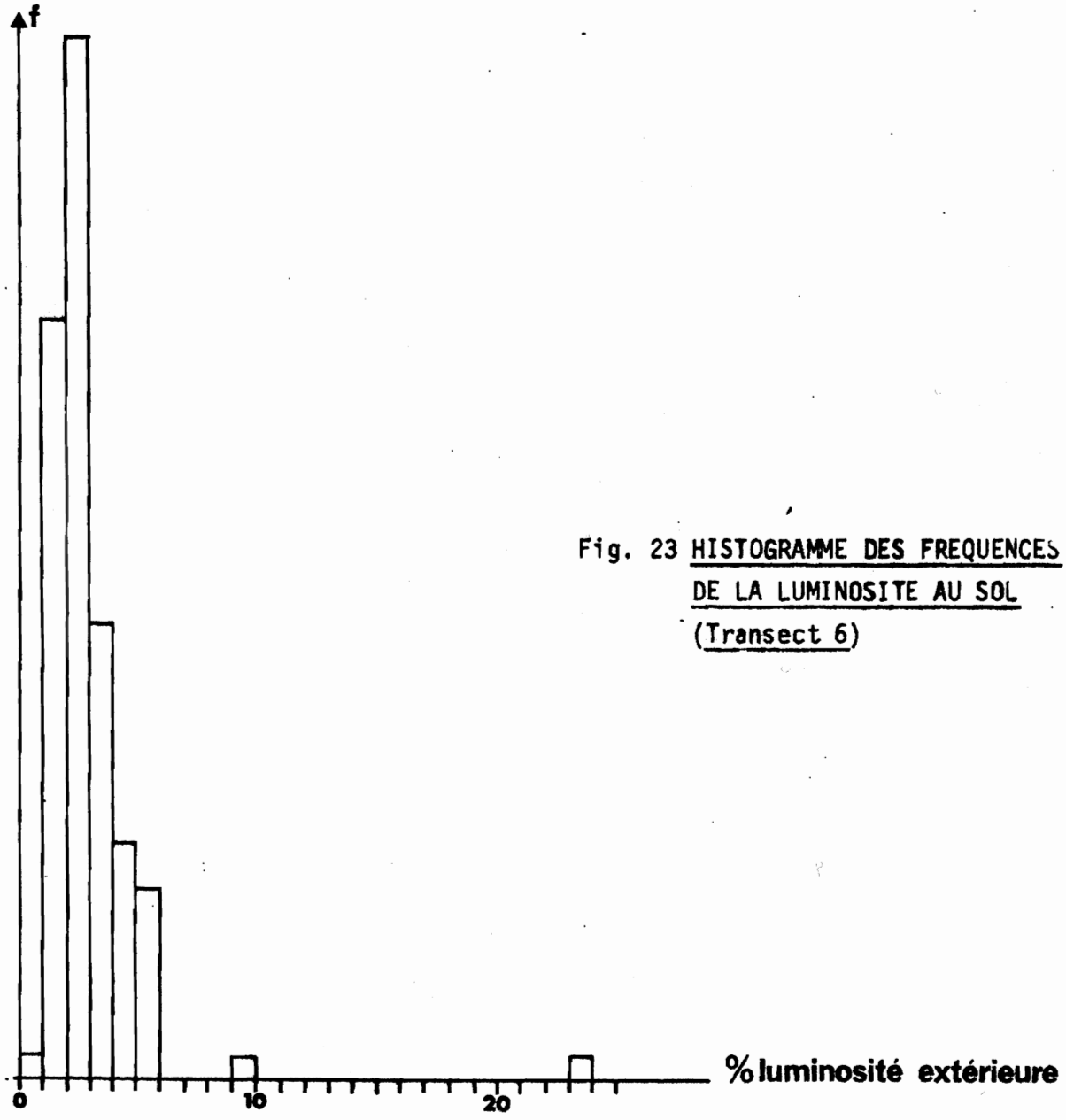


Fig. 23 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DE LA LUMINOSITE AU SOL (Transect 6)

résumées dans le tableau ci-dessous :

	Moyenne %	Valeur modale %
2 m	7,1	3,5
sol	2,5	2,5
différénce	4,6	

On peut remarquer l'homogénéisation du climat lumineux qui intervient entre deux mètres et le sol.

b) Les herbacées.

La figure 24 représente la répartition des herbacées le long d'une des trois lignes (L_2). L'abondance des espèces héliophiles de forêt (Oplismenus Burmanii, Aframomum sceptrum, Costus afer ...) en lisière est caractéristique. Le comportement plus savanicole de Leea guineensis - pourtant forestière - apparaît bien ici. On note la faible inter-pénétration des flores "héliophile" de forêt et "sciaphile" de savane, comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, et l'aspect "en écailles" de la répartition des espèces, bien net dans certains cas (Oplismenus, Aframomum, Costus, Leea ...).

Au centre de la galerie les herbacées sont très clairsemées. Certaines espèces à stolons présentent une répartition agrégative nette (Desmodium adscendens, Geophila repens).

c) Densité des jeunes et répartition.

Ce transect se caractérise par une importance numérique des jeunes relativement grande.

LEGENDE DE LA FIGURE 24

REPARTITION DES HERBACEES ET SUFFRUTEX LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT.

(Transect 6)

En abscisse la distance en mètres.

En ordonnée le nombre d'individus par m2.

H.S. : lisière s. st. (limite des herbacées de savane).

Les espèces dont la présence est simplement indiquée sont notées du signe (+).

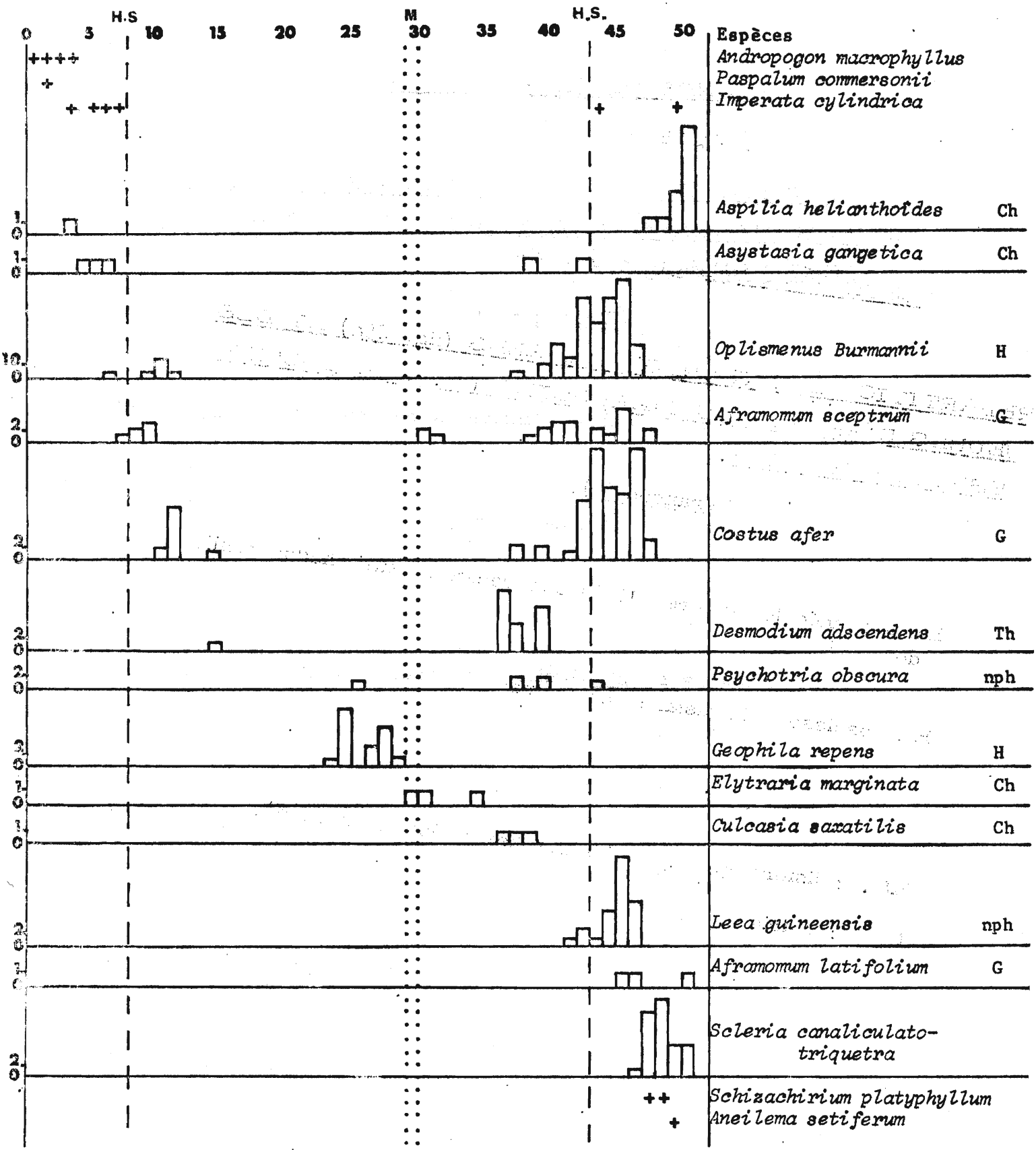

H.S
M
H.S.
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
Espèces
Andropogon macrophyllus
Paspalum commersonii
Imperata cylindrica
Aspilia helianthoïdes Ch
Asystasia gangetica Ch
Oplismenus Burmannii H
Aframomum sceptrum G
Costus afer G
Desmodium adscendens Th
Psychotria obscura nph
Geophila repens H
Elytraria marginata Ch
Culcasia saxatilis Ch
Leea guineensis nph
Aframomum latifolium G
Scleria canaliculato-triquetra
Schizachirium platyphyllum
Aneilema setiferum

Fig. 24

LEGENDE DE LA FIGURE 25

REPARTITION DES JEUNES DE LIANES (fig. 25a) ET DES JEUNES D'ARBRES OU D'ARBUSTES (fig. 25b), TOUTES ESPECES REUNIES.

(Transect 6).

En ordonnée le nombre d'individus recensés sur chaque maille de 1 m2.

En abscisse : la distance en mètres.

H.S. : lisière s. st. (limite des herbacées de savane).

M : marigot.

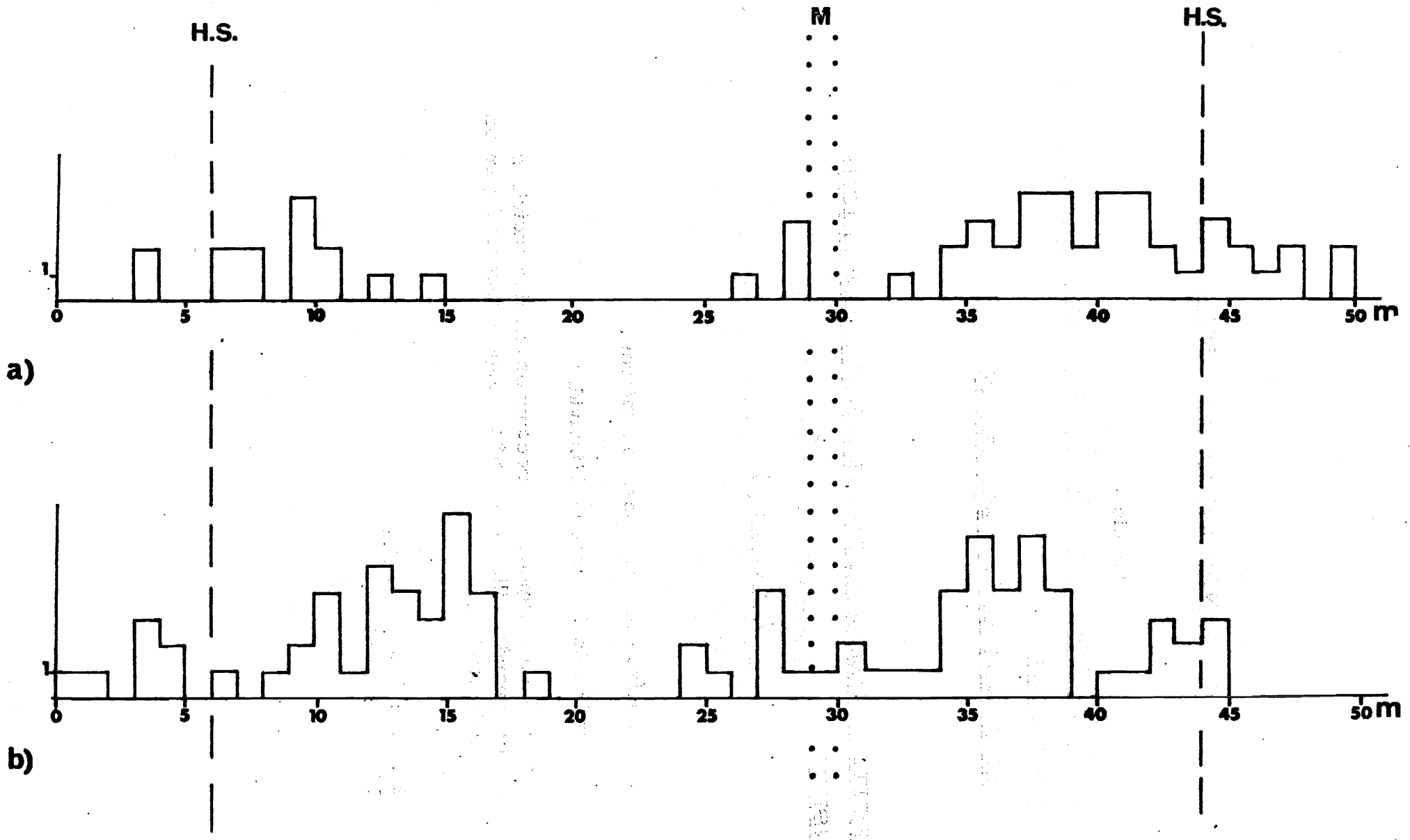

H.S.
M
H.S.
1
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50 m
a)
1
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50 m
b)

Fig.25

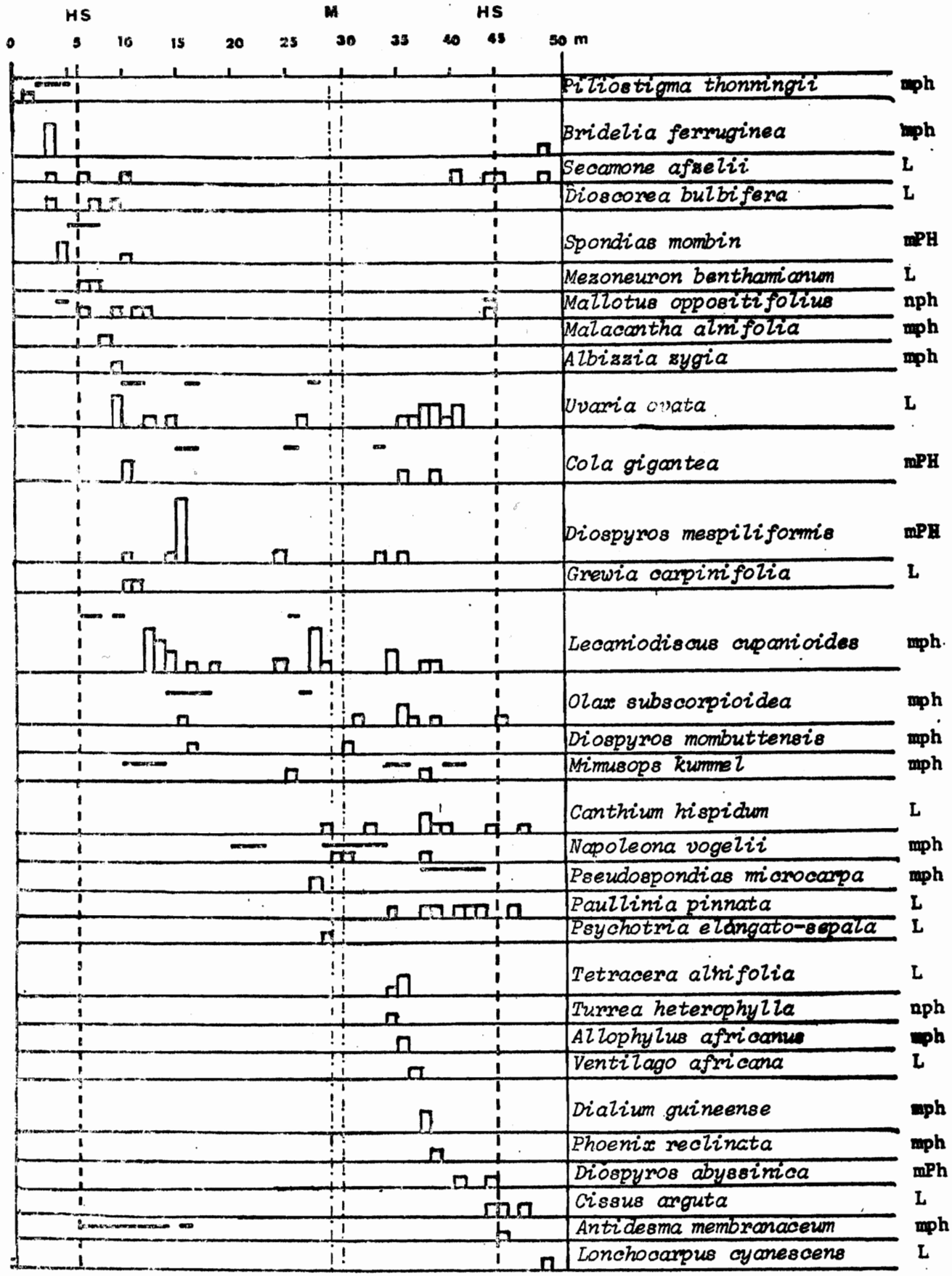

HS
M
HS
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50 m
Piliostigma thonningii
mph
Bridelia ferruginea
mph
Secamone afzelii
L
Dioscorea bulbifera
L
Spondias mombin
mPH
Mezoneuron benthamianum
L
Mallotus oppositifolius
nph
Malacantha alnifolia
mph
Albizzia zygia
mph
Uvaria ovata
L
Cola gigantea
mPH
Diospyros mespiliformis
mPH
Grewia carpinifolia
L
Lecaniodiscus cupanioides
mph
Olax subscorpioidea
mph
Diospyros mombuttensis
mph
Mimusops kummel
mph
Canthium hispidum
L
Napoleona vogelii
mph
Pseudospondias microcarpa
mph
Paullinia pinnata
L
Psychotria elongato-sepala
L
Tetracera alnifolia
L
Turrea heterophylla
nph
Allophylus africanus
mph
Ventilago africana
L
Dialium guineense
mph
Phoenix reclinata
mph
Diospyros abyssinica
mPh
Cissus arguta
L
Antidesma membranaceum
mph
Lonchocarpus cyanescens
L

Fig. 26

Les jeunes de futurs arbres ou arbustes sont, en nombre, légèrement supérieurs (65 % du nombre total des jeunes, 58 % du nombre des espèces) à ceux des lianes.

La distribution des jeunes lianes semble plus régulière que celle des jeunes arbres (fig. 25). Sur la ligne présentée la lisière n'apparaît pas, quantitativement comme une zone de régénération privilégiée. Qualitativement cependant, certaines espèces se trouvent préférentiellement en lisière : (Secamone, Dioscorea, Mezoneuron, Cissus, Lonchocarpus cyanescens, pour les lianes ; Spondias, Mallotus, Malacantha, Antidesma, Albizia zygia pour les arbres ou arbustes) (fig. 26).

2) Le transect 3.

2-1) Topographie et caractères édaphiques.

La position plus aval de ce transect se remarque bien par l'incision plus profonde du thalweg. Le transect coupe ici un méandre du marigot, ce qui se traduit sur le profil par une dissymétrie des rives. On y remarque bien l'abrupt de la rive concave.

Le sol, au centre de la galerie est plus limoneux et moins sableux que celui du transect 6. En profondeur existe un horizon plus riche en argile.

2-2) Caractéristiques floristiques.

L'inventaire floristique de la parcelle a donné la liste floristique suivante :

(Les espèces précédées du signe ° n'ont été trouvées qu'à l'état de jeunes ou de plantules).

ACANTHACEES			
Hypoestes verticillaris (Linn.f.)Soland ex Roem et Schult	Afr.et Ar	Ch	
Asystasia gangetica (Linn.) T.Anders	GC	Ch	
Phaulopsis falcisepala C.B.Cl.	Afr.Tr	Ch	
AMPELIDACEES			
°Cissus arguta Hook. f.	GC	L	
ANACARDIACEES			
Spondias mombin Linn.	Af.Am. et As.	mPh	f
Sorindeia warneckei Engl.	GC	nph	Rg
ANNONACEES			
Dennetia tripetala Bak.f.	GC	mPh	
Uvaria ovata (Dunal) A.DC.		L	
APOCYNACEES			
Holarrhena floribunda (G.Don)Dur. et Schinz	GC	mPh	f
Landolphia togolana (Hallier f.)Pichon	GC	L	
ASCLEPIADACEES			
Secamone afzelii (Schultes)K.Schum.		L	

CAESALPINIACEES			
Dialium guineense Willd.	GC	mPh	f
Cynometra megalophylla Harms	GC	mPh	
Detarium senegalense J.F. Gmel.	SZ	mPh	f
°Griffonia simplicifolia (Vahl ex DC.) Baill.		L	
COMMELINACEES			
Palisota hirsuta (Thunb.) K. Schum.	GC	nph	
CONNARACEES			
Cnestis ferruginea DC.	GC	nph	
CYPERACEES			
Scleria lithosperma Swartz	PT	H	
Hypolytrum heteromorphum Nelmos	GC	H	
Cyperus diffusus Vahl.	PT	H	
DAVALLIACEES			
Nephrolepis bisserata (Sw.) Schoot		E	
EBENACEES			
Diospyros abyssinica (Hiern.) F. White	GC	mPh	
Diospyros mespiliformis Hochst. ex A.DC.	SZ	mPh	fl
ERYTHROXYLACEES			
Erythroxylum emarginatum Thonn.	GC	nph	
EUPHORBIACEES			
Drypetes floribunda (Müll.Arg.) Hutch.	GC	mph	
Drypetes parvifolia (Müll.Arg.) Pax et K. Hoffm.	GC	mph	
Mallotus oppositifolius (Geisel.) Müll.Arg.	Afr.Malg.	nph	
Sapium guineense (Benth.) O. Ktze.	GC	nph	
°Tragia volubilis Linn.		L	

GRAMINEES		
Oplismenus Burmanii P. Beauv.	PT	H
Olyra latifolia Linn.	Afr.Am.	H
GUTTIFERES		
Garcinia afzelii Engl.	GC	mph
HYPERICACEES		
Vismia guineensis (Linn.) Choisy	GC	mph
LECYTHIDACEES		
Napoleona vogelii Hook. et Planch.	GC	mph
LINACEES		
°Hugonia platysepala Welw. ex Oliv.	GC	L
LOGANIACEES		
Strychnos sp.		L
MALPIGHIACEES		
°Acridocarpus smeathmanii (DC.) Guill. et Perr.	GC	L
MARANTHACEES		
Marantochloa purpurea (Ridl.) Milne-Redhead	GC	G
MELIACEES		
°Turrea heterophylla Sm.	GC	nph
MENISPERMACEES		
°Triclisia subcordata Oliv.	GC	L

MIMOSACEES			
°Albizia zygia (DC.) J.F.Macbr.	Afr.Tr.	mPh	
MORACEES			
Antiaris africana Engl.	GC	MPh	
Ficus leprieurii Miq.	GC	E	Rgc
MYRTACEES			
°Eugenia salacioïdes Law. ex Hutch. et Dalz.	GC	mph	
OCHNACEES			
Campylospermum glaberrimum (P.Beauv.) Farron	GC	nph	
Rhabdophyllum affine ssp. myrioneurum (Gilg.) Farron	GC	nph	
PALMACEES			
Elaeis guineensis Jacq.	GC	mPh	
Phoenix reclinata Jacq.	SZ	mph	
PAPILIONACEES			
°Abrus precatorius Linn.	PT	L	
Baphia pubescens Hook. f.	GC	mph	
Dalbergiella welwitschii (Bak.) Bak.f.	GC	L	
Lonchocarpus cyanescens (Schum. et Thonn.) Benth.	SZ	L	
Lonchocarpus sericeus (Poir.)H.B. et K.	Afr.Am.	mPh	
°Vigna sp.		L	
Milletia zechiana Harms.	GC	mph	
RHIZOPHORACEES			
°Cassipourea congoensis R.Br. ex DC.	GC	mph	
RUBIACEES			
Cremaspora triflora (Thonn.)K. Schum.	Afr.Tr.	L	
Psychotria obscura Benth.	GC	nph	

RUTACEES			
Aeglopsis chevalierii Swingle	GC	nph	
SAPINDACEES			
°Allophylus africanus P.Beauv.	GC	mph	fI
Lecaniodiscus cupanioïdes Planch. ex Benth.	GC	mph	
Pancovia bijuga Willd.	GC	mph	
SAPOTACEES			
Malacantha alinifolia (Bak.) Pierre	GC	mph	f
°Mimusops kummel Bruce ex A.DC.	GC	mph	Rg
STERCULIACEES			
Cola gigantea A. Chev.	GC	mPh	
°Nesogordonia papaverifera (A.Chev.) R. Capuron	GC	MPh	
Sterculia tragacantha Lindl.	GC	mPh	
TILIACEES			
Christiana africana DC.	GC	mph	Rg
ZINGIBERACEES			
Aframomum sceptrum (Oliv. et Hanb.) K. Schum.	GC	G	
Costus afer Ker-Gawl.	GC	G	

70 espèces ont été recensées, réparties dans 38 familles sur les 1200 m2 du relevé. 74 % sont des Guinéo-congolaises -GC), 6 % des Soudano-zambéziennes (SZ), 20 % ont une large répartition : 6 % sont pantropicales (PT), 5 % sont réparties dans toute l'Afrique tropicale (Afr.Tr.), 3 % sont Afro-américaines (Afr.Am.), 2 % sont Afro-américaines et Asiatiques (Afr.Am. et As.), 2 % se trouvent en Afrique et en Arabie (Afr.Ar.), 2 % sont Africaines et Malgaches. L'abréviation fI signale des espèces issues d'une flore sèche paléo-africaine, f : d'une flore sèche guinéenne, rg : d'une flore ripicole boréale, rgc : d'une flore ripicole guinéo-congolaise (D'après AUBREVILLE, 1950).

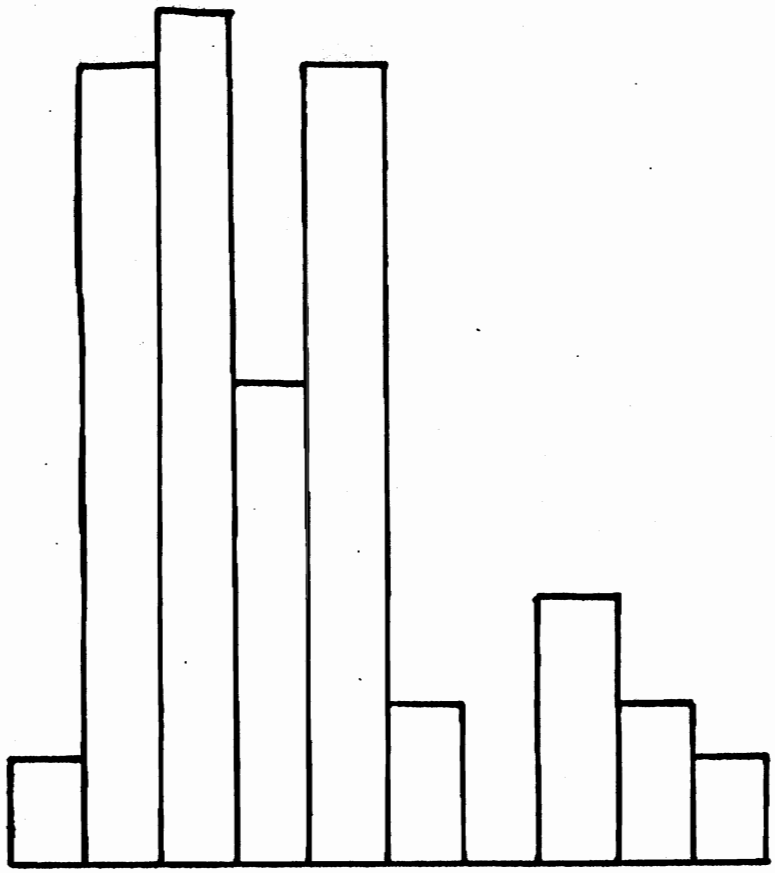


Fig. 27 SPECTRE BIOLOGIQUE (Transect 3)

Légendes :MPh : mégaphanérophytes, au-dessus de 30 m.
mPh : mésophanérophytes, de 8 à 30 m.
mph : microphanérophytes, de 2 à 8 m.
nph : nanophanérophytes, au-dessous de 2 m.
L : lianes.
Ch : chamaephytes.
Th : thérophytes.
H : hémicryptophytes.
G : géophytes.
E : épiphytes.

Le spectre biologique est sensiblement semblable à celui du transect 6. On remarquera cependant une richesse un peu plus grande en épiphytes, sans doute à mettre en relation avec la présence de vieux arbres sur la parcelle (fig. 27).

2-3) Plan et profil.

Sur le profil (fig. 28), la stratification paraît plus confuse que précédemment. Sur la partie droite du dessin se retrouvent les trois strates déjà décrites : strate basse jusqu'à quatre ou cinq mètres, strate moyenne qui atteint douze à quinze mètres et strate supérieure, bien détachée, jusqu'à vingt six mètres. Sur la partie gauche, subsiste principalement la strate moyenne. Cette dernière apparaît, dans l'ensemble du transect, comme la plus continue, c'est-à-dire comme la "strate de fermeture" du milieu forestier.

A remarquer, dans le centre de la galerie, la curieuse position d'un Ealeis guineensis étiré par la croissance d'un Cola gigantea qui l'enserre entre ses branches, signe de l'antériorité, sur la parcelle, de l'Elaeis, installé sans doute à la suite d'une éclaircie ancienne.

On retrouve ici le schéma classique de répartition des différentes espèces ligneuses avec, au centre de la galerie, les espèces forestières typiques des lieux humides (Cynometra megalophylla, Napoleona vogelii, Garcinia afzelii, etc.,), et en lisière Erythrophleum guineense, Holarrhena floribunda, Malacantha alnifolia, Christiana africana, plantes caractéristiques des termes les moins hygrophiles de la forêt semi-décidue ou des milieux secondaires.

2-4) Structure des strates au-dessus de deux mètres.

a) Distribution des circonférences.

Ce transect apparaît moins riche en éléments jeunes que le transect 6, ce qui laisse supposer un stade de végétation plus âgé (fig. 30).

LEGENDES DES FIGURES 28 et 29

TRANSECT 3. Profil, plan.

1 Malacantha alnifolia
2 Erythrophleum guineense
3 Holarrhena floribunda
4 Dialium guineense
5 Christiana africana
6 Pancovia bijuga
7 Antiaris africana
8 Napoleona vogelii
9 Cynometra megalophylla
10 Cola gigantea
11 Garcinia afzelii
12 Ledaniodiscus cupanioides
13 Elaeis guineensis
14 Spondias mombin
15 Erythroxylum emarginatum
16 Piliostigma thonningii
17 Milletia zechiana
18 Lonchocarpus sericeus
19 Phoenix reclinata
20 Mallotus oppositifolius
21 Aeglopsis chevalieri
22 Sterculia tragacantha
23 Diospyros abyssinica
24 Sorindeia warneckei
25 Drypetes parvifolia
26 Dennetia tripetala

.../...

27 Campylospermum glaberrimum

28 Cnestis ferruginea

29 Detarium senegalense

30 Harrisonia abyssinica

31 Fagara zanthoxyloides

32 Uvaria ovata

Les arbres dont le diamètre est inférieur à 5 cm ont leur couronne surchargée en pointillé sur le profil, sur le plan ils sont représentés par une croix.

m
25
16
8
4
2
1m
N
2
1 3 5
4 6
7
5
9
10 8 11
8 8 6 10 8 11 12 13 8
8
5
4 14 1
13 15
8
5
3

Fig.28

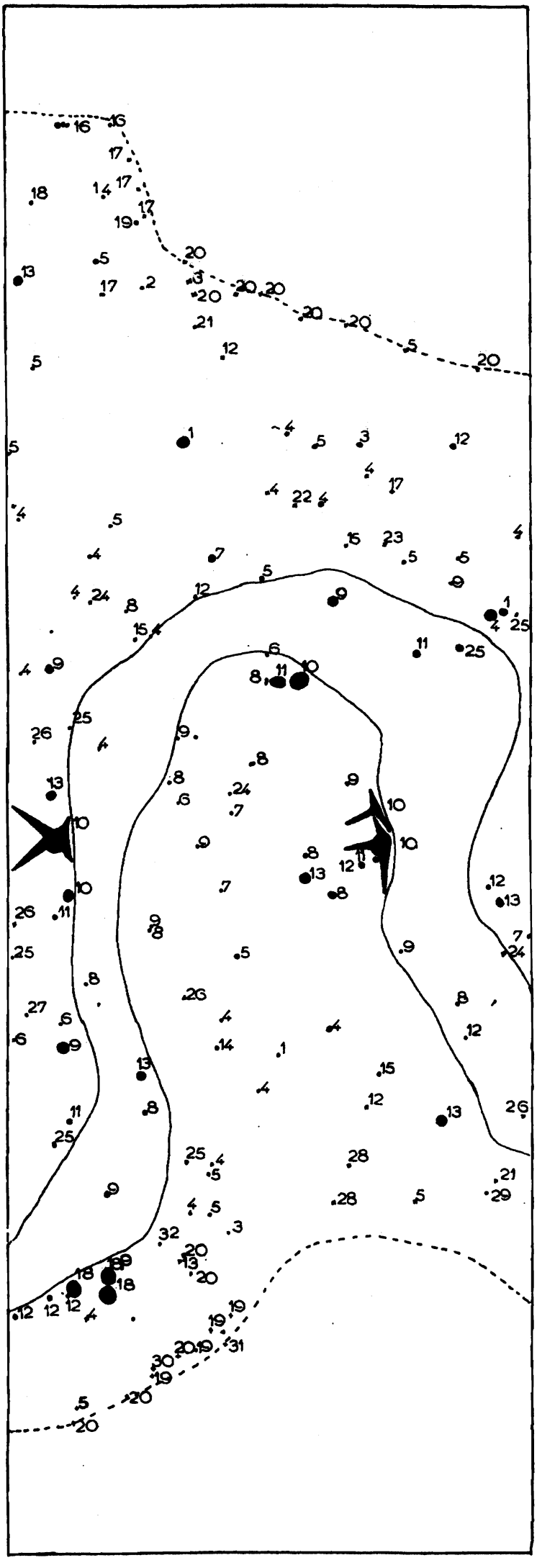


Fig.29

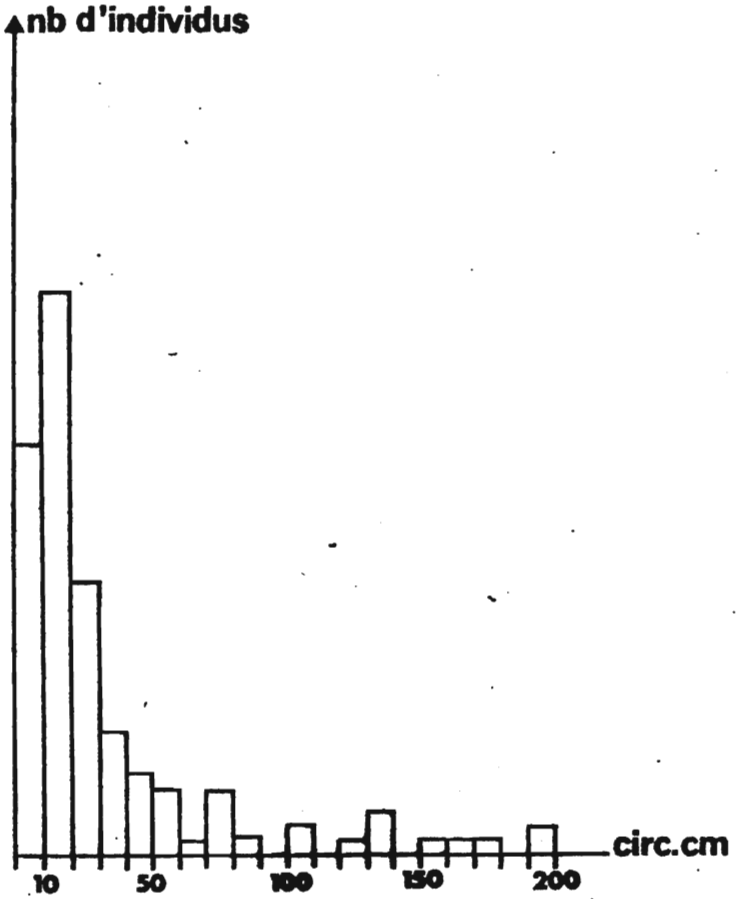


Fig. 30

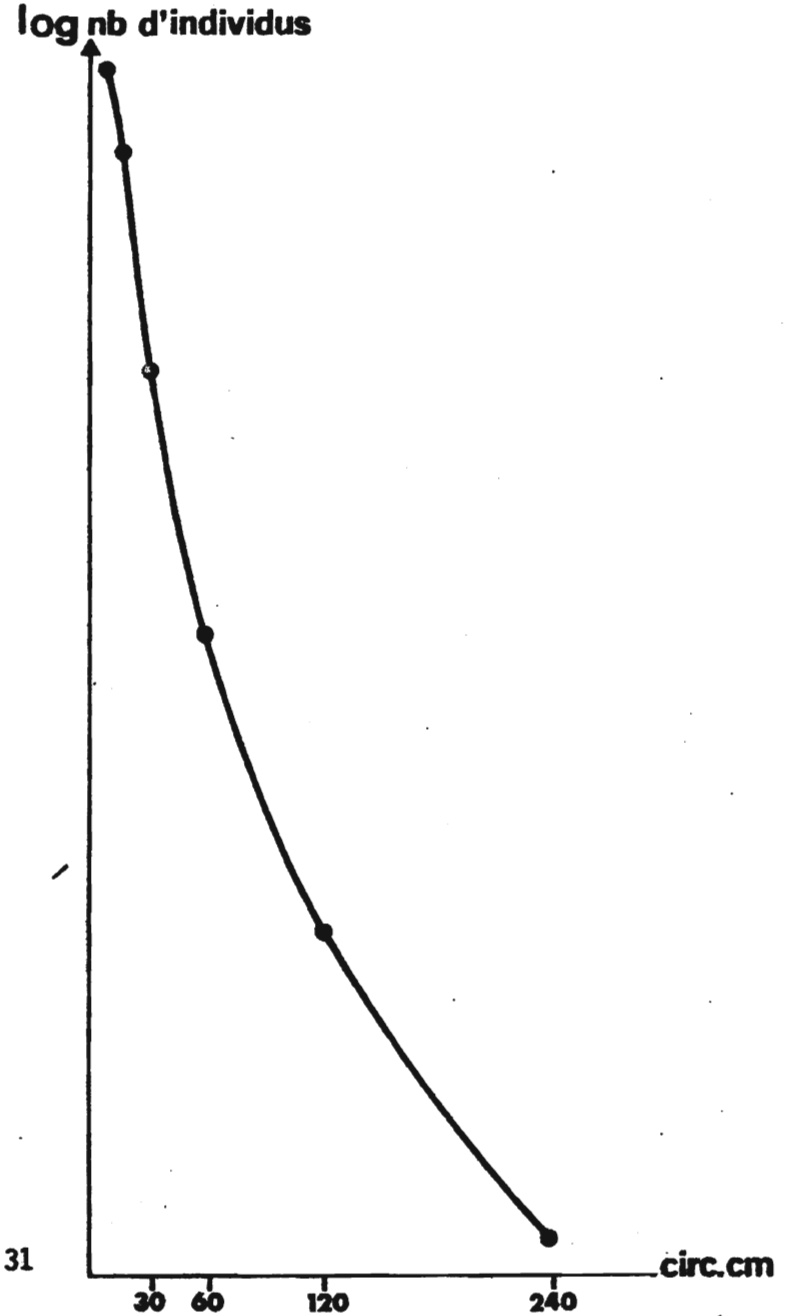


Fig. 31

DISTRIBUTION DES CIRCONFERENCES (Transect 3)

L'aspect du graphique en coordonnées semi-logarithmiques(fig. 31) montre qu'il ne s'agit pas là d'un peuplement équilibré.

b) Graphique d'OLDEMAN.

On retrouve les trois ensembles structuraux vus précédemment (fig. 32). La moins bonne netteté de leurs limites est due à l'incision plus accentuée du thalweg.

Là encore, la conformité au modèle initial est bien réalisée pour l'ensemble de l'avenir. Seule exception les deux individus notés du signe Δ , jeunes de futurs dominants mais dont la position proche d'une lisière a amené une réitération arbustive.

L'ensemble des individus pour lesquels $h > 100\ d$ est encore important mais il ne concerne plus ici que les jeunes de futurs dominants. Ceci est le signe d'un équilibre mieux réalisé en ce qui concerne les espèces des ensembles structuraux moyens et bas, mais, aussi, le signe d'une architecture forestière encore imparfaitement établie. La variation du niveau d'énergie lumineuse entre les ensembles structuraux moyens et bas paraît moins prononcée et moins brusque, suggérant une "modulation des gradients principaux" (selon les termes d'OLDEMAN) mieux réalisée, comme en témoigne l'extension de l'ensemble $h > 100\ d$ sur une partie de l'ensemble arborescent moyen.

c) Caractéristiques floristiques des ensembles structuraux.

Les éléments à affinité savanicole, dans l'ensemble du présent comme dans celui de l'avenir, sont ici strictement limités au zones de lisières. L'extension centrifuge de l'ensemble de l'avenir est encore nette pour certains éléments ; ainsi l'ensemble du présent est localisé en galerie et sur le bord du marigot pour Lecaniodiscus alors que l'ensemble de l'avenir s'étend jusqu'en lisière. De même l'ensemble du présent est limité au bord du marigot pour Drypetes parvifolia alors que l'ensemble de l'avenir se répand en pleine galerie.

La composition floristique de l'ensemble de l'avenir traduit un enrichissement en espèces ayant des affinités forestières plus hygrophiles que celles qui caractérisent l'ensemble du présent (ta-

LEGENDE LA FIGURE 32

RELATION ENTRE HAUTEUR ET DIAMETRE SUR LE TRANSECT 3.

I : Ensemble structural arborescent bas ou arbustif.

II : Ensemble structural arborescent moyen.

III : Ensemble structural arborescent supérieur.

D : Ensemble en état de déséquilibre.

▲ : Arbres ordinairement dominants (strate supérieure).

Δ : Jeunes de futurs dominants poussés en lisière.

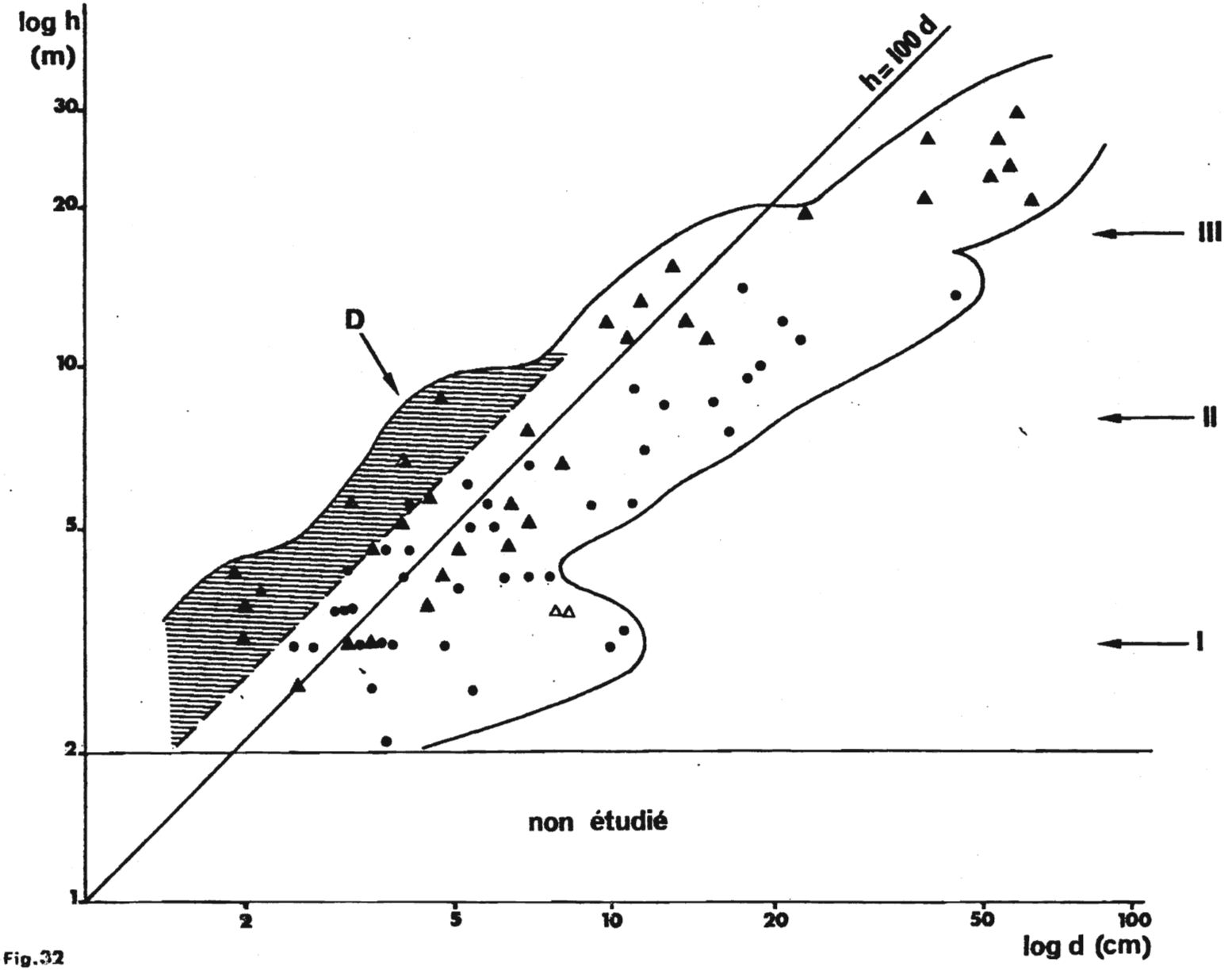

log h
(m)
30
20
10
5
2
1
h= 100 d
D
III
II
I
non étudié
2
5
10
20
50
100
log d (cm)

Fig.32

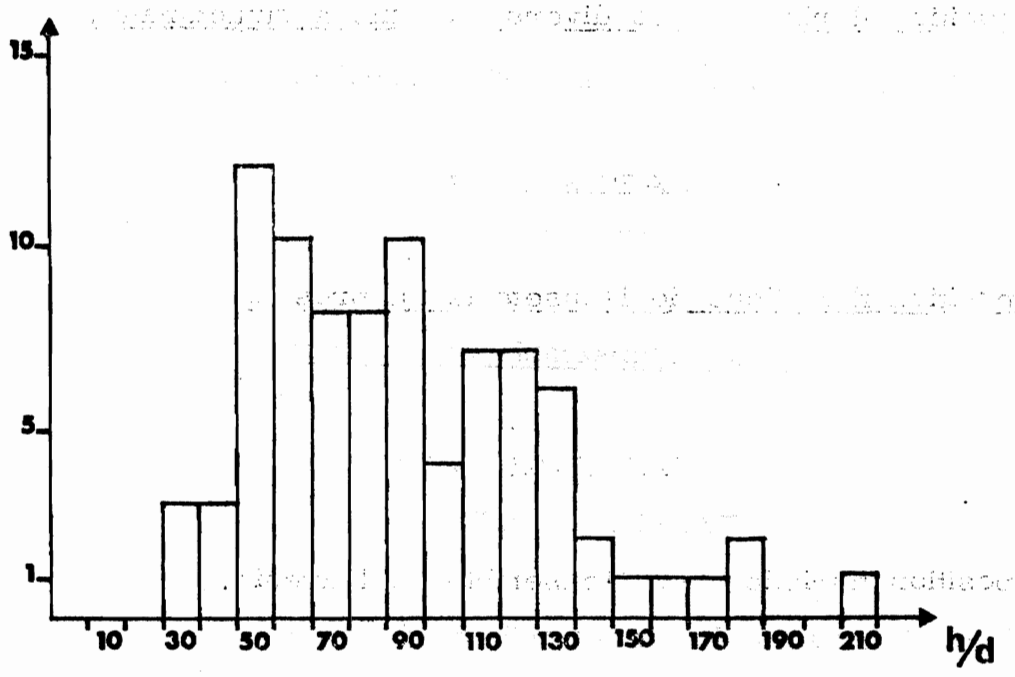


Fig. 33 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DU RAPPORT h/d (Transect 3)

En abscisse : valeur médiane de la classe
En ordonnée : effectif de la classe.

L'interprétation de l'histogramme est complexe ; en particulier la présence de l'ensemble h > 100d semble, dans cette parcelle plus âgée que celle du transect 6, "évider" la classe 100.

Cet histogramme témoigne d'une architecture forestière non totalement réalisée.

Légendes :

TABLEAU IV

Composition floristique des divers ensembles structuraux.

TABLEAU V

Composition floristique de l'ensemble du présent.

TABLEAU VI

Composition floristique de l'ensemble de l'avenir.

g : localisé en galerie,
l : localisé en lisière,
m : localisé sur le bord du marigot,
gm : localisé en galerie et sur le bord du marigot,
etc., ...

TABLEAU IV.

Transect 3

Ensemble structural	H < 100 d	H = 100 d	H > 100 d
Arborescent supérieur	Lonchocarpus sericeus Dialium guineense Cynometra megalophylla Cola gigantea	Antiaris africana	
Arborescent moyen	Christiana africana Malacantha alnifolia Lecaniodiscus cupanioides Sterculia tragacantha Cynometra megalophylla Garcinia afzelii	Holarrhena floribunda Dialium guineense Lecaniodiscus cupanioides	Antiaris africana Lecaniodiscus cupanioides
Arborescent bas ou arbustif	Christiana africana Lecaniodiscus cupanioides Napoleona vogelii Sorindeia warneckei Aeglopsis chevalieri Erythroxylum emarginatum Mallotus oppositifolius	Christiana africana Lonchocarpus sericeus Spondias mombin Erythrophleum guineense Holarrhena floribunda Dialium guineense Antiaris africana Napoleona vogelii Dennetia tripetala Drypetes parvifolia Cynometra megalophylla Sorindeia warneckei Pancovia bijuga Detarium senegalense	Dialium guineense Lecaniodiscus cupanioides Milletia zechiana Antiaris africana Dennetia tripetala Cynometra megalophylla Diospyros mespiliformis

TABLEAU V :

Transect 3 ; ensemble du présent.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX					
	Arborescent supérieur		Arborescent moyen		Arborescent bas	
Formations secondaires					Sorindeia warneckei	g
Pouvant vivre en savane	Lonchocarpus sericeus	l				
Forêts sèches - hygrophile			Sterculia tragacantha	g	Mallotus oppositifolius	l
			Lecaniodiscus cupanioides	gm	Lecaniodiscus cupanioides	gm
Forêts semi-décidues	Dialium guineense	gm	Malacantha alnifolia	g	Erythroxylum emarginatum	gm
	Cola gigantea	gm	Christiana africana	g	Christiana africana	g
			Garcinia afzelii	m		
			Drypetes parvifolia	m	Aeglopsis chevalierii	g
+ hygrophile					Napoleona vogelii	m
Forêts sempervirentes						
Forêts riveraines	Cynometra megalophylla	m				

TABLEAU VI :

Transect 3 ; ensemble de l'avenir.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX					
	Arborescent supérieur		Arborescent moyen		Arborescent bas	
Formations secondaires					Sorindeia warneckei	m
					Spondias mombin	l
Pouvant vivre en savane					Lonchocarpus sericeus	l
					Erythrophleum guineense	l
Forêts sèches - hygrophile					Detarium senegalense	l
			Holarrhena floribunda	lg	Holarrhena floribunda	l
			Lecaniodiscus cupanioides	lgm	Lecaniodiscus cupanioides	lgm
					Christiana africana	lg
			Dialium guineense	lgm	Dialium guineense	lgm
Forêts semi-décidues	Antiaris africana	g			Antiaris africana	g
					Dennetia tripetala	g
					Pancovia bijuga	g
					Drypetes parvifolia	gm
+ hygrophile					Napoleona vogelii	gm
Forêts sempervirentes						
Forêts riveraines					Cynometra megalophylla	m

bleaux IV, V et VI). Ces espèces sont localisées sur le bord du marigot : ce sont des espèces des strates arborées basse ou moyenne.

On observe dans cette parcelle située plus en aval que la précédente l'apparition d'espèces typiques des rives (Cynometra). Il faut remarquer aussi la présence du palmier Elaeis guineensis en tant qu'élément du présent dans l'ensemble structural supérieur et au contraire son absence ici de l'ensemble de l'avenir.

2-5) Structure des strates au-dessous de deux mètres.

a) Luminosité au sol et à deux mètres.

Les figures 34 et 35 donnent la distribution des fréquences des luminosités dans l'intérieur de la galerie, toujours exprimées en pourcentage de la luminosité extérieure.

On remarque encore l'homogénéisation du climat lumineux produite par la végétation au-dessous de deux mètres.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des histogrammes.

	Moyennes (%)	Valeurs modales (%)
2 m	6,8	1,5
Sol	4,6	1,5 ; 2,5
Différence	2,2	

b) Répartition des herbacées.

Comme pour la parcelle précédente, on remarque la présence d'héliophiles de forêt, abondantes en lisière, alors que le centre de la galerie est très pauvre en herbacées (fig. 36). La limite entre herbacées de savane et celles de forêt est encore très nette ici en lisière.

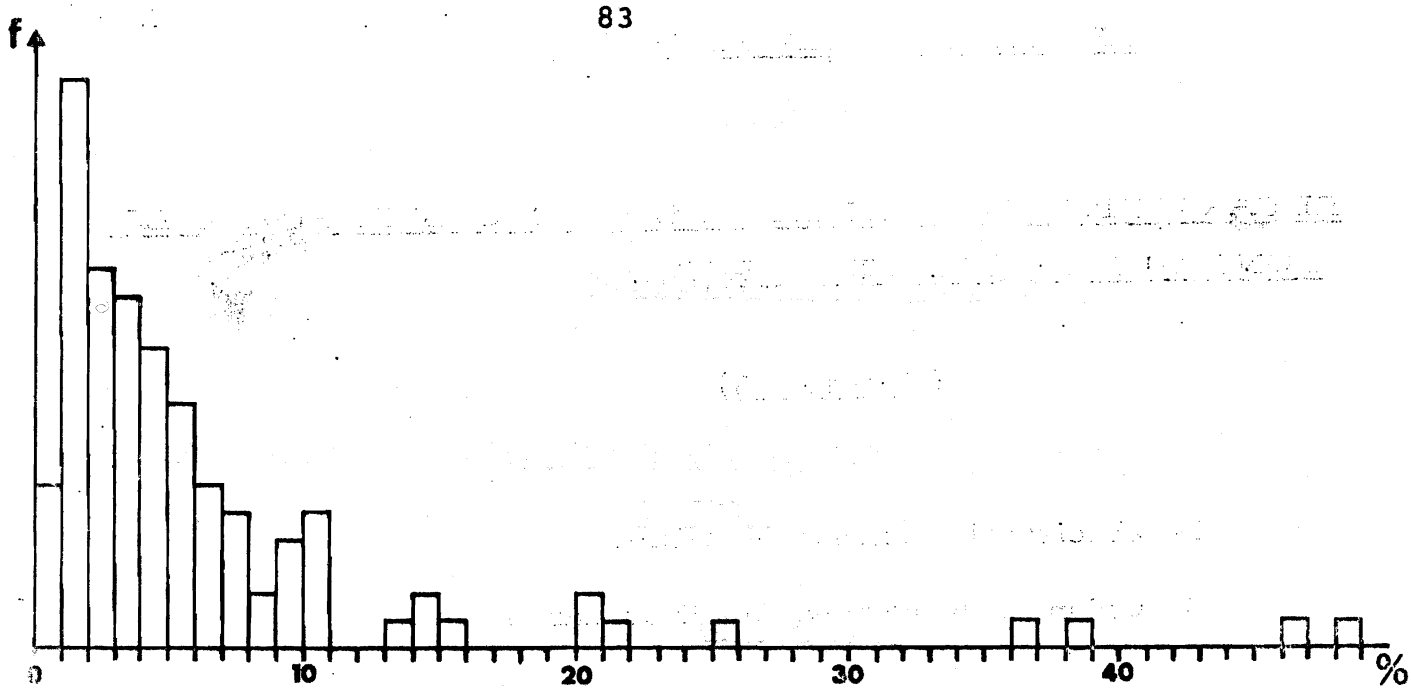


Fig. 34 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DES LUMINOSITES A 2 m (Transect 3).

En abscisse : pourcentage de la luminosité par rapport à la luminosité extérieure.

En ordonnée : fréquence du pourcentage.

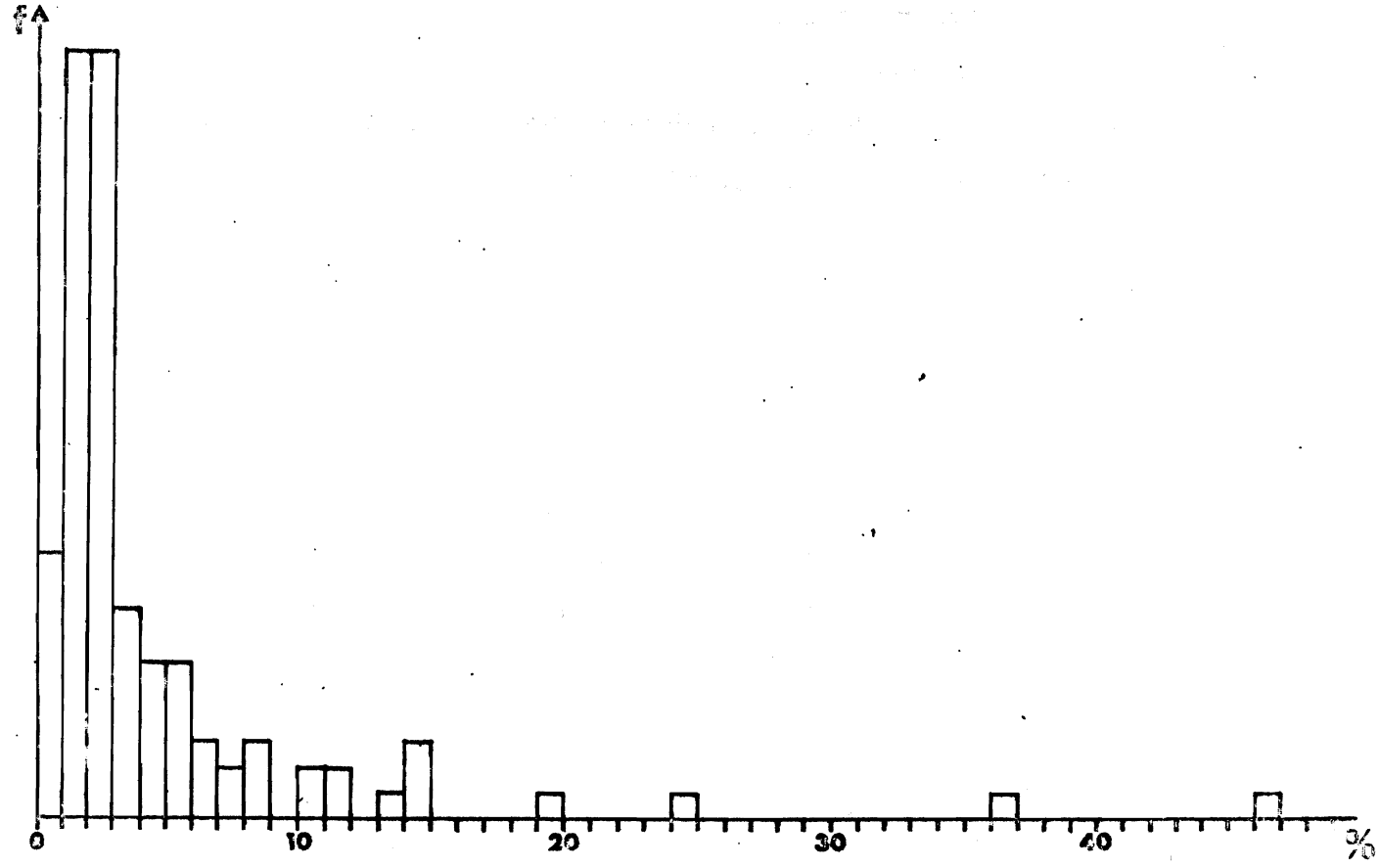


Fig. 35 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DES LUMINOSITES AU SOL (Transect 3).

LEGENDE DE LA FIGURE 36

REPARTITION DES HERBACEES ET DES SUFFRUTEX LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT.

(Transect 3)

En abscisse la distance en mètres.

En ordonnée le nombre d'indivus par m2.

H.S. : lisière s.st.

M : marigot.

Le signe (+) indique la présence de l'espèce (pour certaines espèces de savane qui n'ont pas été dénombrées).

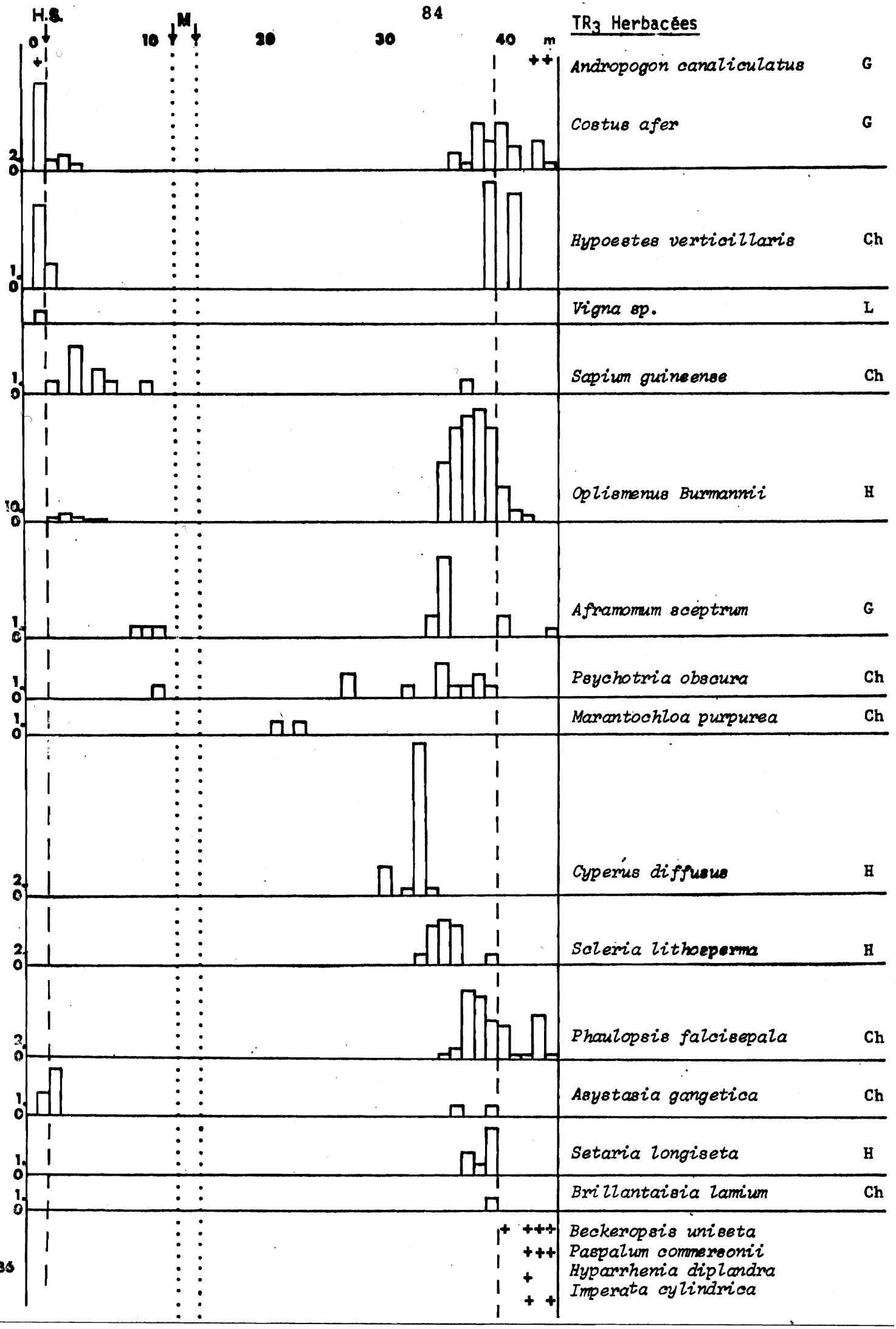

H.S.
M
0
10
20
30
40
m
TR3 Herbacées
Andropogon canaliculatus G
Costus afer G
Hypoestes verticillaris Ch
Vigna sp. L
Sapium guineense Ch
Oplismenus Burmannii H
Aframomum sceptrum G
Psychotria obscura Ch
Marantochloa purpurea Ch
Cyperus diffusus H
Scleria lithosperma H
Phaulopsis falcisepala Ch
Asystasia gangetica Ch
Setaria longiseta H
Brillantaisia lamium Ch
Beckeropsis uniseta
Paspalum commersonii
Hyparrhenia diplandra
Imperata cylindrica

Fig.36

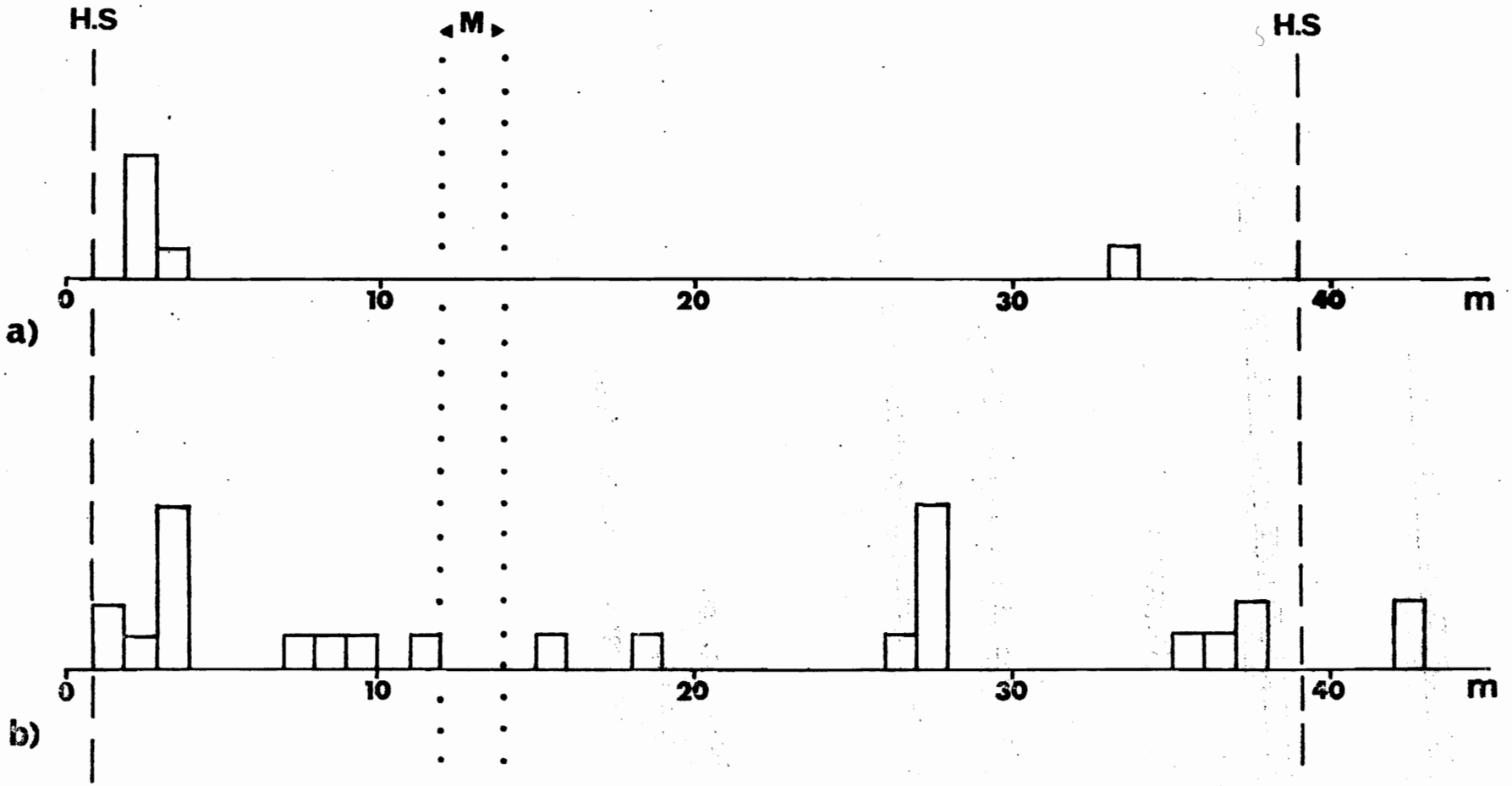


Fig. 37 REPARTITION DES JEUNES LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT ; TOUTES LES ESPECES REUNIES. (Transect 3).

a) Jeunes de lianes.
b) Jeunes d'arbres et d'arbustes.

H.S. : lisière s.st. (limite des herbacées de savane).
M : marigot.

En abscisse : distance en mètres.
En ordonnée : nombre d'individus.

LEGENDE DE LA FIGURE 38

REPARTITION DES JEUNES LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT.

(Transect 3)

En abscisse les distances en mètres.

En ordonnée le nombre d'individus par m2.

H.S. : lisère s. st.

M : marigot.

____ : recouvrement de l'espèce.

TR3 Répartition des jeunes

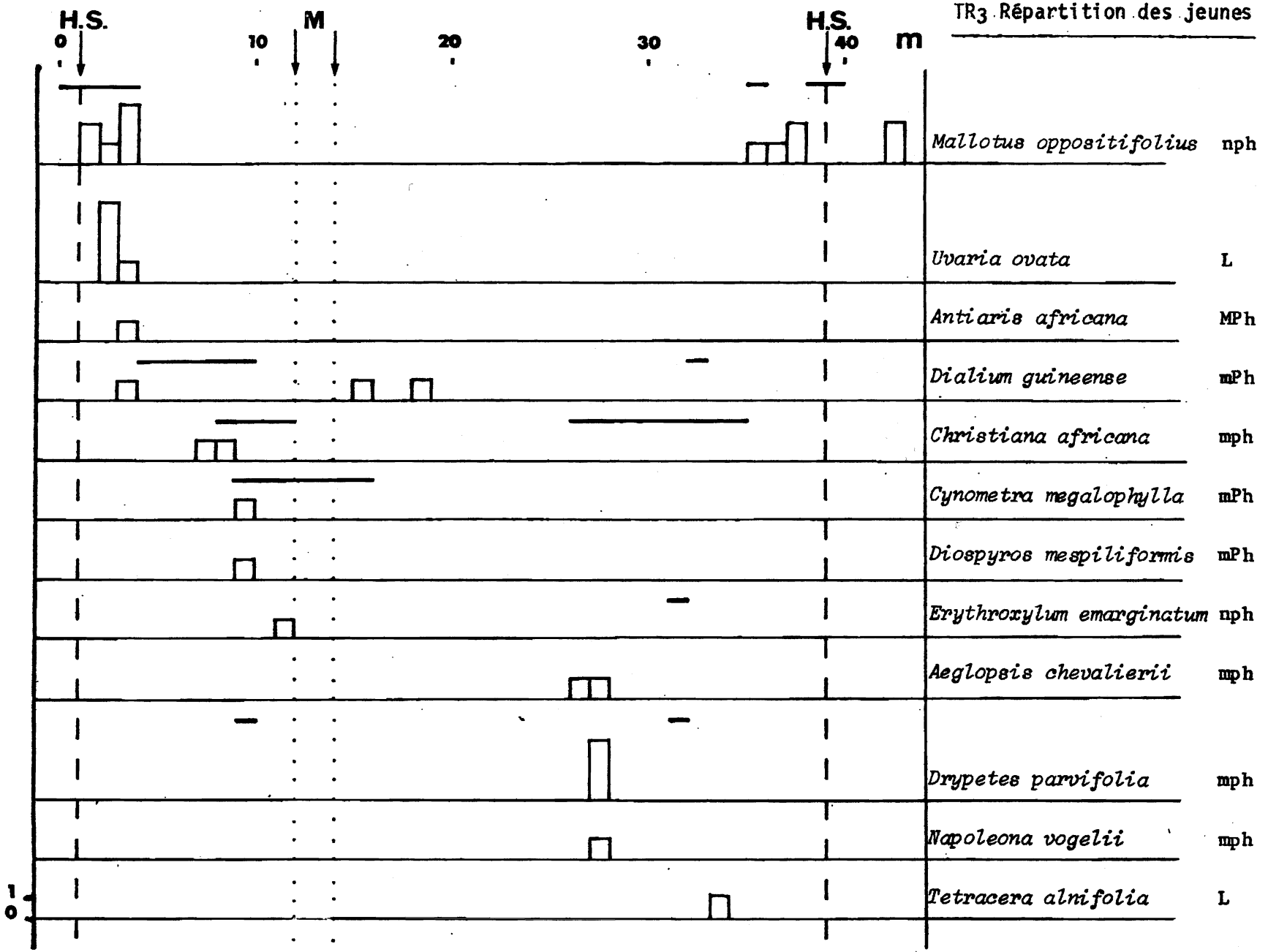


Fig.38

c) Répartition des jeunes.

Le nombre de jeunes est moins grand que sur le transect 6. Là encore les jeunes d'arbres ou d'arbustes sont en proportion plus importante que les jeunes de lianes (62 % du nombre des individus, 60 % du nombre des espèces).

La figure 37 qui présente la répartition des jeunes de lianes et des jeunes d'arbres ou d'arbustes ne montre pas, pour ces derniers, de localisation préférentielle. Leur densité par mètre carré varie, sur la ligne, de zéro à cinq. Ici encore la régénération du Mallotus (fig. 38) est bien limitée à la lisière où l'on peut noter aussi l'abondance des jeunes d'Uvaria ovata.

3) Le transect 2.

3-1) Topographie et caractère édaphique.

Cette station, située dans la partie la plus en aval de la galerie étudiée, présente un thalweg bien incisé et se trouve sous l'influence directe des crues du Bandama.

Le sol est ici principalement limoneux en surface et argileux en profondeur.

3-2) Caractéristiques floristiques.

L'inventaire de la parcelle a donné la liste floristique suivante :

(Les espèces précédées du signe ° n'ont été trouvées qu'à l'état de jeunes ou de plantules).

ACANTHACEES			
Asystasia gangetica (Linn.)T.Anders.	GC	Ch	
Hypoestes verticillaris (Linn. f.) Soland.ex Roem. et Schult.	Afr. Ar.	Ch	
Phaulopsis falcisepala C.B. Cl.	Afr. Tr.	Ch	
AMPELIDACEES			
°Cissus sp. Linn.			L
ANACARDIACEES			
Sorindeia warneckei Engl.	GC	L	Rg
Spondias mombin Linn.	Afr.Am.As.	mPh	f
ANNONACEES			
°Dennetia tripetala Bak. f.	GC	mPh	
Uvaria ovata (Dunal) A.DC.		L	
APOCYNACEES			
Holarrhena floribunda (G.Don) Dur. et Schinz	GC	mPh	f
°Landolphia togolana (Hallier f.)Pichon	GC	L	
ASCLEPIADACEES			
Secamone afzelii (Schultes)K.Schum.		L	
°Tylophora sp. R.Br.		L	
CAESALPINIACEES			
Cynometra megalophylla Harms	GC	mPh	
Dialium guineense Willd.	GC	mPh	
Griffonia simplicifolia (Vahl. ex DC.) Baill.		L	
CAPPARIDACEES			
°Capparis erythrocarpos Isert	GC	nph	

CELASTRACEES			
Simirestris sthulmanianna (Loes.) N. Hallé		L	
Simirestris sp.		L	
COMMELINACEES			
Commelina diffusa Burm. f.	GC	Th	
CONNARACEES			
Connarus thonningii (DC.)Schellenb.	GC	L	
CYPERACEES			
Cyperus diffusus Vahl.	PT	H	
Hypolytrum heteromorphum Nelmes	GC	H	
Scleria canaliculato-triquetra Boeck		Th	
DIOSCOREACEES			
Dioscorea bulbifera Linn.	PT	L	
EBENACEES			
Diospyros abyssinica (Hiern) F. White	Afr.Tr.	mPh	
Diospyros mespiliformis Hochst. ex A.DC.	SZ	mPh	fI
°Diospyros soubreana F. White	GC	mph	
EUPHORBIACEES			
Antidesma membranaceum Müll.Arg.	GC	mph	
Bridelia ferruginea Benth.	SZ	mph	
Croton nigritanus Sc. Elliot	GC	nph	
Drypetes floribunda (Müll.Arg.)Hutch.	GC	mph	
Drypetes parvifolia (Müll.Arg.) Pax et K. Hoffm.	GC	mph	
Mareya micrantha (Benth.)Müll.Arg.	GC	mph	
GRAMINEES			
Oplismenus Burmanii P.Beauv.	PT	H	

HYPERICACEES		
°Vismia guineensis (Linn.1 Choisy	GC	mph
LOGANIACEES		
Strychnos sp. Linn.		L
MALPIGHIACEES		
Acridocarpus smeathmannii (DC.) Guill. et Perr.	GC	L
MELIACEES		
°Turrea heterophylla Sm.	GC	nph
MENISPERMACEES		
Triclisia subcordata Oliv.	GC	L
MORACEES		
°Antiaris africana Engl.	GC	MPh
Ficus lyrata Warb.	GC	E
MYRTACEES		
°Eugenia salacioides Laws. ex Hutch. et Dalz.	GC	mph
OCHNACEES		
Campylospermum glaberrimum (P.Beauv.) Farron	GC	nph
Rhabdophyllum affine ssp. myrioneurum (Gilg.) Farron	GC	nph
PALMACEES		
°Phoenix reclinata Jacq.	SZ	mph

PAPILIONACEES

Baphia pubescens Hook. f.	GC	mph	
Lonchocarpus sericeus (Poir.)H.B. et K.	Afr.Am.	mPh	

RHIZOPHORACEES

Cassipourea congoensis R.Br. ex DC.	GC	mph	

RUBIACEES

Chassalia kolly (Schumach.)Hepper	GC	nph	
Coffea rupestris Hiern	GC	nph	
Cremaspora triflora (Thonn.) K.Schum.	Afr.Tr.	L	
Morelia senegalensis A.Rich. ex DC.	GC	mph	
Psychotria vogeliana Benth.	SZ	nph	

SAMYDACEES

Dissomeria crenata Hook. f. ex Benth.	SZ	mph	

SAPINDACEES

Allophylus africanus P.Beauv.	Afr.Tr.	mph	
Allophylus spicatus (Poir.) Radlk.	GC	mph	Rg
Lecaniodiscus cupanioïdes Planch. ex Benth.	GC	mph	
Paullinia pinnata Linn.	Afr.Am.Malg.	L	

SAPOTACEES

Malacantha alnifolia (Bak.) Pierre	GC	mPh	f
Manilkara obovata (Sabine et G.Don) J.H.Hemsley	GC	mPh	
Mimusops kummel Hochst.	GC	mPh	

STERCULIACEES

Cola laurifolia Mast.	GC	mPh	Rg
Cola gigantea A. Chev.	GC	MPh	

63 espèces regroupées en 32 familles ont été recensées sur les 1000 m2 du relevé : 70 % d'entre elles sont des Guinéo-congolaises (GC.), 9 % sont des Soudano-zambéziennes (SZ), 21 % sont des es-

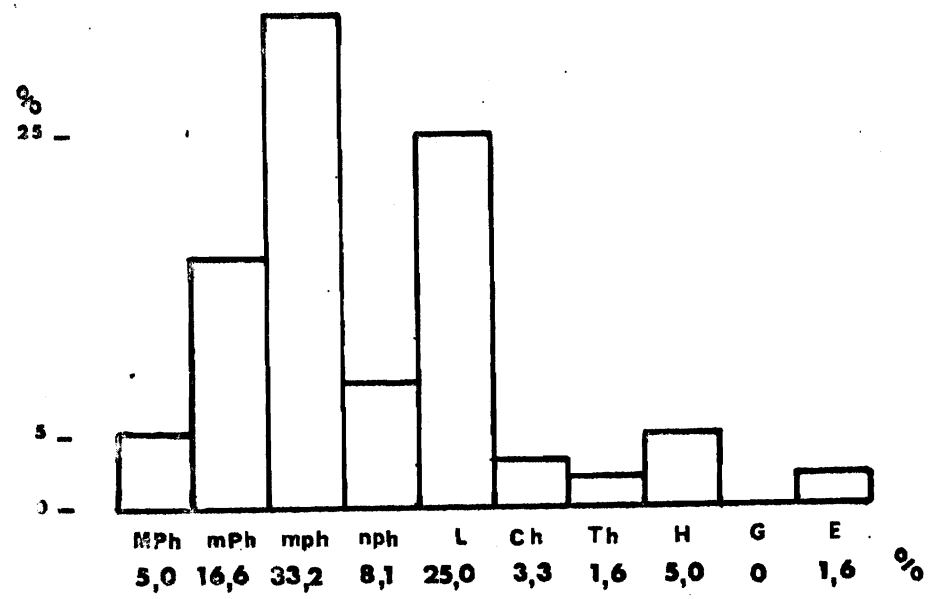


Fig. 39 SPECTRE BIOLOGIQUE. (Transect 2).

Légendes :

MPh : mégaphanérophytes, au-dessus de 30 m.
mPh : mésophanérophytes, de 8 à 16 m.
mph : microphanérophytes, de 2 à 8 m.
nph : nanophanérophytes, au-dessous de 2 m.
L : lianes.
CH : chaméphytes.
TH : thérophytes.
H : hémicryptophytes.
G : géophytes.
E : épiphytes.

pèces à large répartition : 7 % se trouvent dans toute l'Afrique tropicale (Afr. Tr.), 6 % sont pantropicales (PT.), 2 % ont une aire qui s'étend en Afrique et en Arabie (Afr. Ar.), 2 % sont Afro-américaines (Afr. Am.), 2 % sont Afro-américaines et Malgaches (Afr. Am. et Malg.), 2 % sont Afro-américaines et Asiatiques (Afr. Am. et As.). L'abréviation f signale des espèces issues de flores sèches paléo-guinéenne ; fI de flores sèches paléo-africaines ; Rg de flores ripicoles boréales (selon AUBREVILLE, 1950).

L'allure du spectre biologique est sensiblement semblable à celles observées sur les transects précédents. Cependant il faut remarquer ici l'importante diversité floristique des microphanérophytes (fig. 39).

3-3) Plan et profil.

La fermeture de l'ensemble forestier se fait ici par la strate supérieure jointive. Sur la partie gauche du profil se retrouvent, exception faite des zones de lisière ou de bord de marigot, les trois strates précédemment décrites : strate supérieure qui culmine ici aux environs de vingt cinq mètres, strate arborescente moyenne dont le plafond se situe vers quatorze mètres et strate arborescente basse qui atteint huit mètres (fig. 40).

Sur la droite du profil la strate supérieure est toujours bien distincte. Il existe cependant une zone où elle semble moins jointive : ainsi l'arbre figuré en pointillé ne recouvre qu'en partie le transect. Au-dessous, strates moyennes et basses se différencient moins bien car un certain nombre de jeunes brouillent l'architecture. En outre, la présence dans le sous-bois de plantes caractéristiques des lieux humides ou périodiquement inondés (Coffea rupestris et jeunes Manilkara obovata notamment) témoigne des conditions hydriques du sol. Ici la strate moyenne paraît limitée en hauteur et n'atteint qu'environ dix mètres.

La répartition des différentes espèces ligneuses le long du transect correspond au schéma habituel. En lisière, au voisinage des espèces typiquement savanicoles (ici Piliostigma thonningii), se trouvent des espèces qui en sont caractéristiques : Allophylus africanus, Antidesma membranaceum, etc., Sur le bord du marigot, sont présentes les espèces des lieux humides, ici caractéristiques

FIGURE 40 : TRANSECT 2 : profil.

FIGURE 41 : TRANSECT 2 : plan.

1 Piliostigma thonningii
2 Allophyllus africanus
3 Holarrhena floribunda
4 Mimusops kummel
5 Drypetes parvifolia
6 Lecaniodiscus cupanioides
7 Dialium guineense
8 Cynometra megalophylla
9 Eugenia salacioides
10 Pancovia bijuga
11 Diospyros abyssinica
12 Cassipourea congoensis
13 Cola laurifolia
14 Manilkara lacera
15 Antidesma membranaceum
16 Lonchocarpus sericeus
17 Borassus aethiopum
18 Crossopteryx febrifuga
19 Bridelia ferruginea
20 Ficus vogelii
21 Phoenix reclinata
22 Rhabdophyllum affine
23 Uvaria ovata
24 Drypetes floribunda
25 Cremaspora triflora

26 Campylospermum glaberrimum
27 Sorindeia warneckei
28 Strychnos sp.
29 Coffea rupestris
30 Salacia sp.
31 Griffonia simplicifolia
32 Spondias mombin
33 Psychotria vogeliana
34 Nauclea latifolia
35 Dissomeria crenata

Les arbres dont le diamètre est inférieur à 5 cm ont leur couronne surchargée sur le profil, sur le plan ils sont signalés par une croix.

m
1m
1 1 2 3 2 2 5 4 9 5 6 10 5 5 5 5 5 7 7 7 8 5 11 10 4 5 4 10 8
14 12 13 4 5 5 5 7 4 5 10 5 5 3 5 14 15 5 14 5 14 15 5 15

Fig. 40

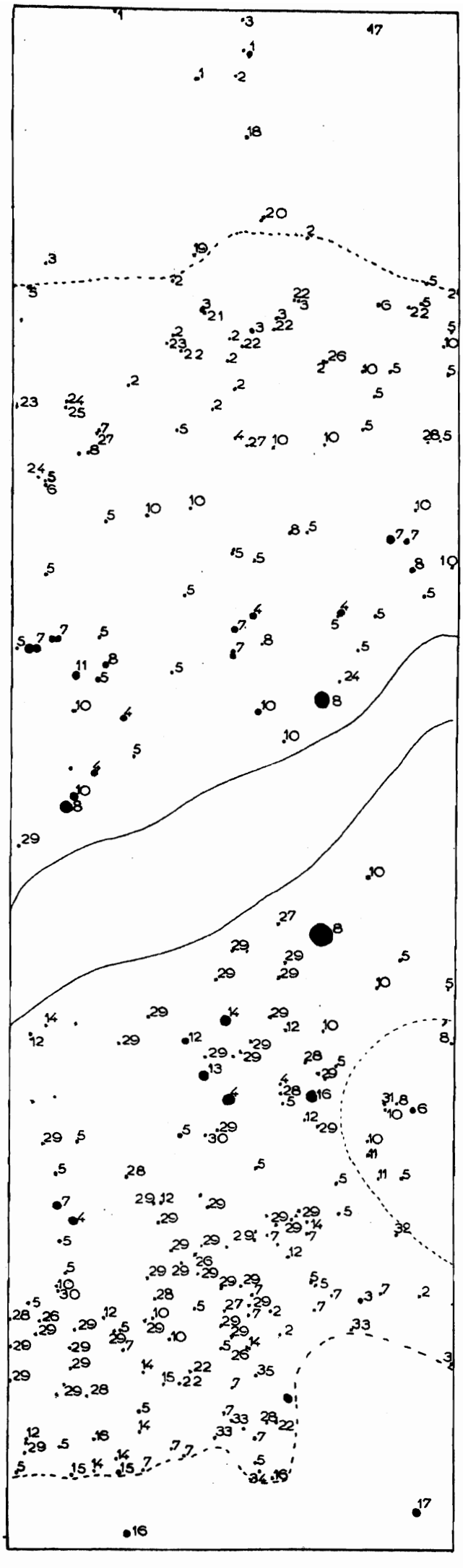


Fig. 41

des bords de rives : Cynometra megalophylla, Manilkara obovata, Morelia senegalensis, Cola laurifolia, etc.. Certaines de ces espèces, héliophiles, se retrouvent d'ailleurs sur une des lisières (partie droite du profil).

3-4) Structure des strates au-dessus de deux mètres.

a) Distribution des circonférences.

Sur le graphique en coordonnées semi-logarithmiques (fig. 43), les points portés s'alignent approximativement en deux groupes. Les classes de circonférences inférieures à soixante centimètres ont des effectifs supérieurs aux valeurs théoriques que laisserait prévoir la droite construite pour les classes supérieures à soixante centimètres. La forme de ce graphique suggère un peuplement bien plus "équilibré" que celui de chacune des stations précédemment étudiées. Le changement de pente de la distribution des circonférences au-dessous de soixante centimètres rappelle un phénomène déjà souligné par différents auteurs (voir chapitre III). La rupture de pente correspond sensiblement à la valeur rapportée par ROLLET (1969) et qui est de vingt centimètres de diamètre (voir page 31).

L'examen de l'histogramme (fig. 42), et en particulier de la version avec classes regroupées (fig. 42 A) confirme assez bien l'existence d'une loi de distribution différente pour les tiges inférieures à soixante centimètres.

b) Diagramme d'OLDEMAN

Les trois ensembles structuraux, toujours présents, ont des limites moins précises que précédemment, par suite d'une incision, encore plus profonde du thalweg (fig. 44). Les interférences entre les ensembles structuraux, nettes entre les ensembles supérieur et moyen, sont dues, en effet, à l'horizontalité des plafonds des strates (OLDEMAN, 1972, p. 100 et 118) ; ainsi les individus poussant dans des dépressions présentent des excès de croissance en hauteur.

LEGENDE DE LA FIGURE 42

DISTRIBUTION DES CIRCONFERENCES.

(Transect 2)

En ordonnée : nombre de tiges par classe de hauteur.

En abscisse : circonférences en centimètres.

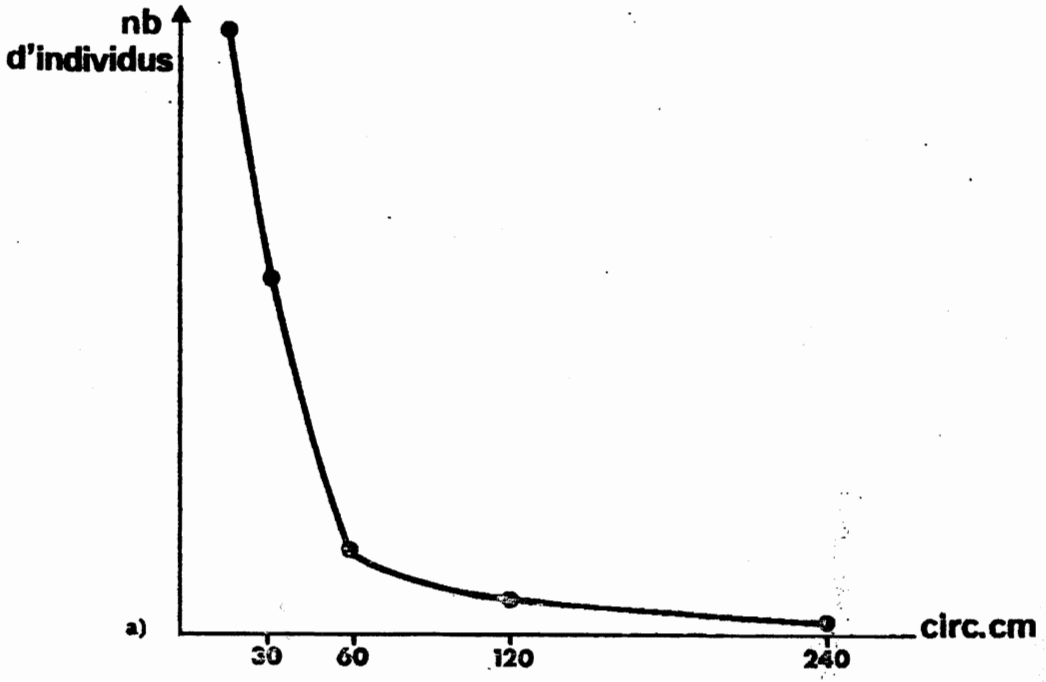
a) classes regroupées.

b) classes de 10 cm.

LEGENDE DE LA FIGURE 43

DISTRIBUTION DES CIRCONFERENCES, GRAPHIQUE EN COORDONNEES SEMI-LOGARITHMIQUES.

(Transect 2)


nb
d'individus
a)
30
60
120
240
circ.cm

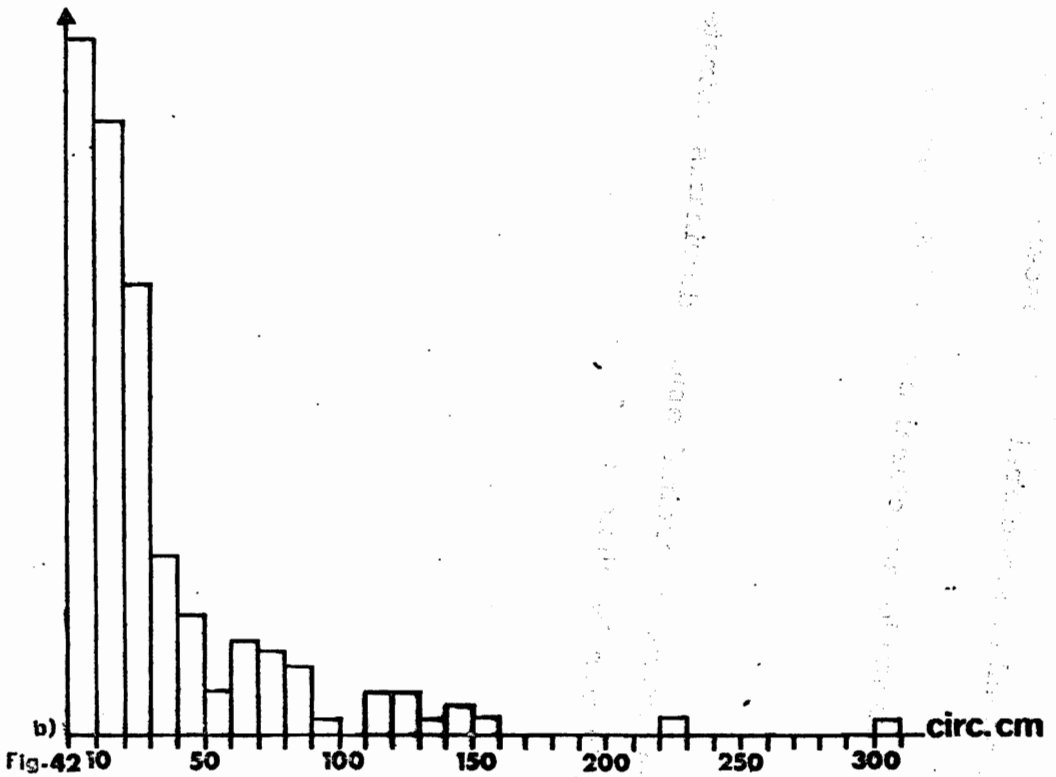

b)
10
50
100
150
200
250
300
circ.cm

Fig-42

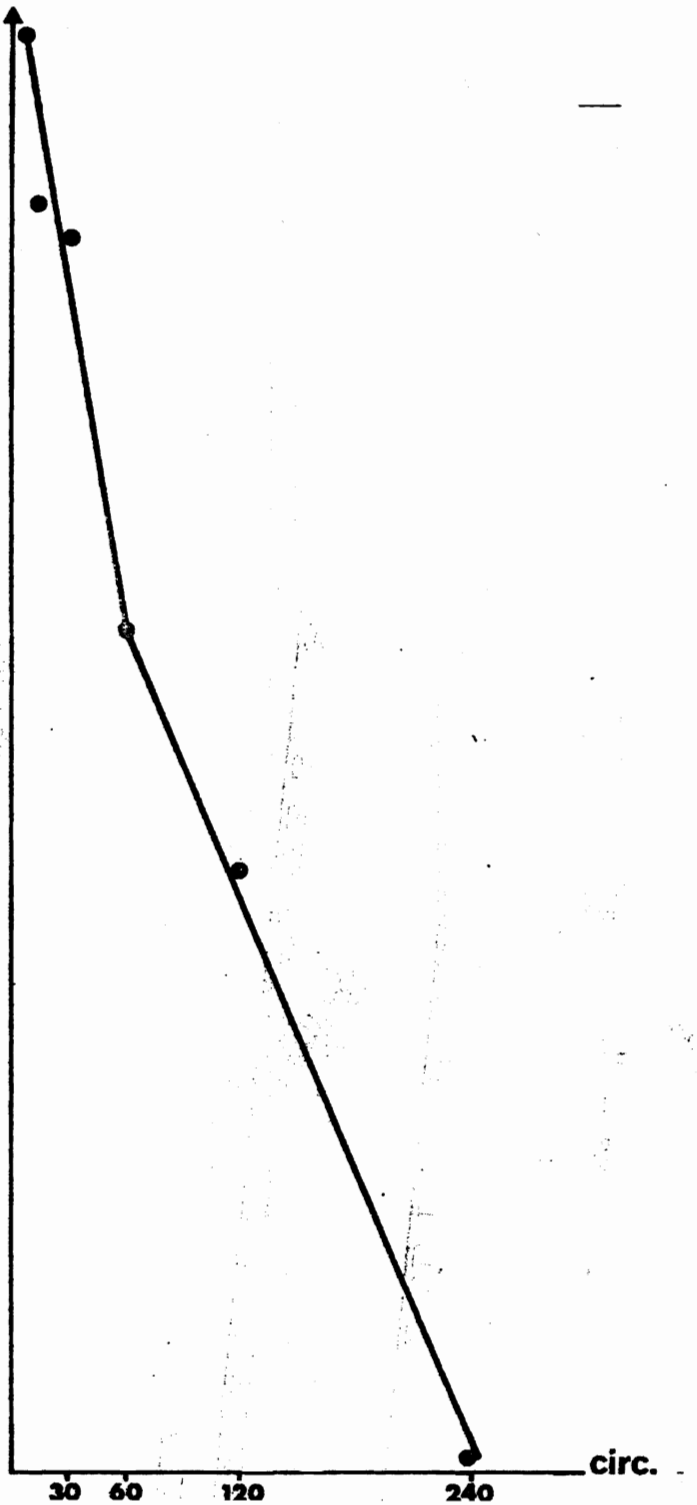

log
nb
tiges
30
60
120
240
circ.

Fig. 43

LEGENDE DE LA FIGURE 44

RELATION ENTRE HAUTEUR ET DIAMETRE SUR LE TRANSECT 2.

I Ensemble structural arborescent bas ou arbustif.

II Ensemble structural arborescent moyen.

III Ensemble structural supérieur.

Les arbres d'ordinairement dominants (strate supérieure) sont indiqués par le signe : ▲ .

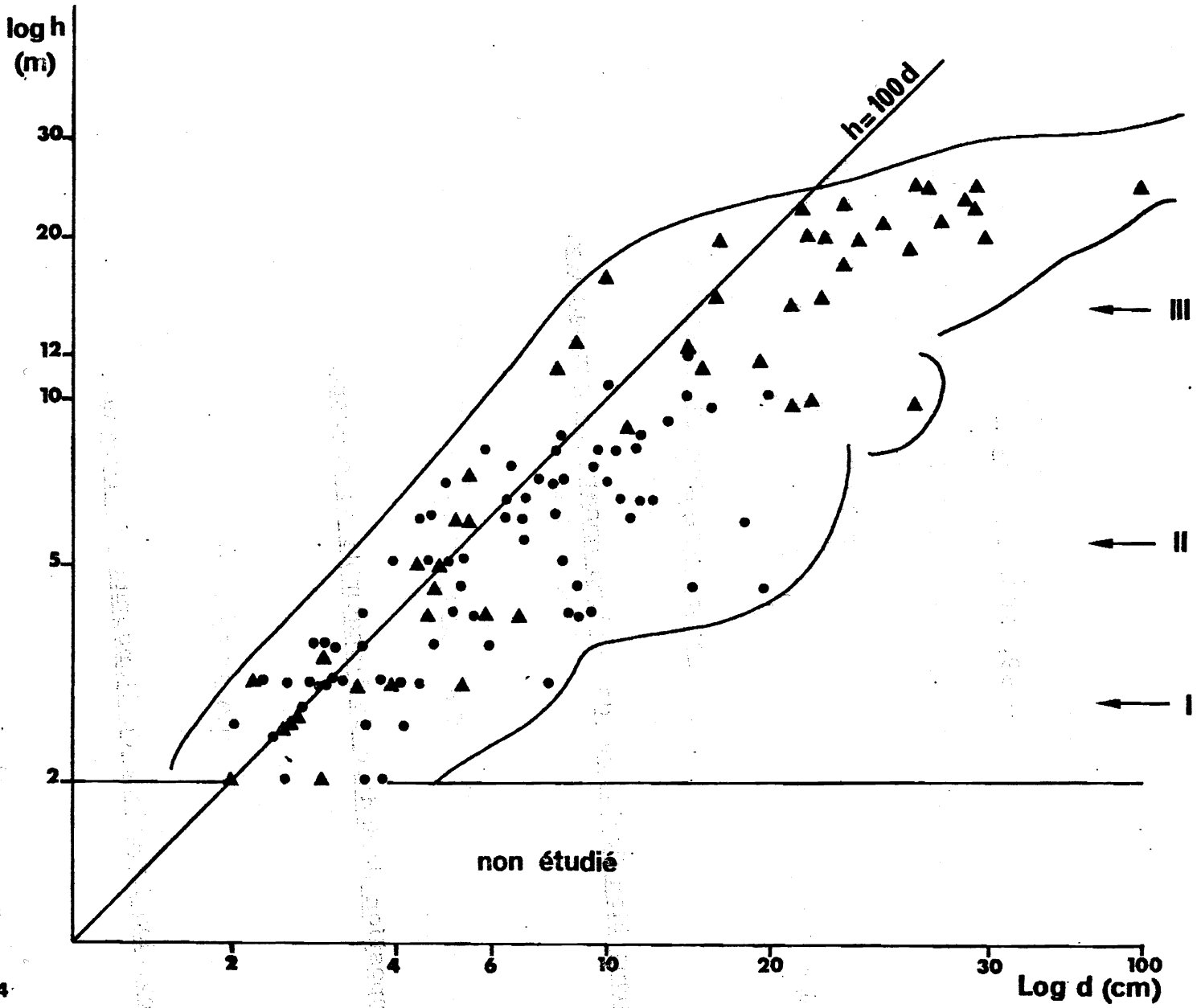

log h
(m)
30
20
12
10
5
2
h=100d
III
II
I
non étudié
2
4
6
10
20
30
100
Log d (cm)

Fig. 44

Légendes :

TABLEAU VII

Composition floristique des divers ensembles structuraux.

TABLEAU VIII

Composition floristique de l'ensemble du présent.

TABLEAU IX

Composition floristique de l'ensemble de l'avenir.

g : localisé en galerie,
l : localisé en lisière,
m : localisé sur le bord du marigot,
lgm : localisé en lisière, en galerie et sur le bord du marigot,

etc., ...

TABLEAU VII.

Transect 2

Ensemble structural	H < 100 d	H = 100 d	H > 100 d
Arborescent supérieur	Mimusops kummel Cynometra megalophylla Dialium guineense Manilkara obovata Lonchocarpus sericeus	Dialium guineense	
Arborescent moyen	Holarrhena floribunda Mimusops kummel Lecaniodiscus cupanioides Pancovia bijuga Drypetes parvifolia Cassipourea congoensis	Holarrhena floribunda Drypetes parvifolia	Drypetes parvifolia Cynometra megalophylla Cassipourea congoensis
Arborescent bas ou arbustif	Drypetes parvifolia Allophylus africanus Rhabdophyllum affine Lecaniodiscus cupanioides Pancovia bijuga Campylospermum glaberrimum Antidesma membranaceum Dissomeria crenata	Holarrhena floribunda Drypetes floribunda Allophylus africanus Rhabdophyllum affine Cynometra megalophylla Dialium guineense Pancovia bijuga Drypetes parvifolia Manilkara obovata Cassipourea congoensis Campylospermum glaberrimum Lonchocarpus sericeus	Drypetes parvifolia

TABLEAU VIII :

Transect 2 ; ensemble du présent.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX					
	Arborescent supérieur		Arborescent moyen		Arborescent bas	
Formations secondaires						
Pouvant vivre en savane	Lonchocarpus sericeus	lg			Allophylus africanus	lg
					Antidesma membranaceum	l
Forêts sèches						
- hygrophile			Holarrhena floribunda	l		
			Lecaniodiscus cupanioides	l	Lecaniodiscus cupanioides	l
	Mimusops kummel	g	Mimusops kummel	g		
Forêts semi-décidues	Dialium guineense	g			Campylospermum glaberrimum	g
	Diospyros abyssinica	g			Rhabdophyllum affine	g
			Pancovia bijuga	mg	Pancovia bijuga	mg
			Drypetes parvifolia	mg	Drypetes parvifolia	lmg
+ hygrophile						
Forêts sempervirentes						
Forêts riveraines	Cynometra megalophylla	mg	Cassipourea congoensis	mg	Dissomeria crenata	l
	Manilkara obovata	mg				

TABLEAU IX :

Transect 2 ; ensemble de l'avenir.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX					
	Arborescent supérieur		Arborescent moyen		Arborescent bas	
Formations secondaires						
Pouvant vivre en savane					Lonchocarpus sericeus	l
- hygrophile					Allophylus africanus	l
Forêts sèches						
			Holarrhena floribunda	l	Holarrhena floribunda	l
					Drypetes floribunda	lg
Forêts semi-décidues	Dialium guineense	g			Dialium guineense	lg
					Campylospermum glaberrimum	lg
					Rhabdophyllum affine	lg
+ hygrophile			Drypetes parvifolia	g	Drypetes parvifolia	lg
					Fancovia bijuga	g
Forêts sempervirentes						
Forêts riveraines					Cynometra megalophylla	mg
					Cassipourea congoensis	mg
					Manilkara obovata	m(l)

Ici l'ensemble h > 100 d est absent. Seuls quelques individus ayant poussé dans des "cheminées écologiques" montrent cette relation.

L'aspect du graphique montre qu'il y a dans l'épaisseur du manteau végétal un climat lumineux plus homogène, comme en témoignent la présence d'arbres d'avenir dans l'ensemble structural haut et l'importance relativement moindre des réitérations dans les ensembles structuraux moyens et bas. L'architecture forestière est plus accomplie que dans les parcelles précédentes.

c) Caractéristiques floristiques des ensembles structuraux.

Dans l'ensemble du présent (tableau VII et VIII) et dans celui de l'avenir (tableau VII et IX) les espèces ayant une affinité pour les types forestiers les plus secs se trouvent en lisière ou dans les zones marginales de la forêt. L'intérieur de la galerie est constitué d'espèces de forêts plus humides dans les strates basses et moyennes. Il faut aussi noter dans cette parcelle proche de la forêt riveraine la présence d'espèces typiques des rives.

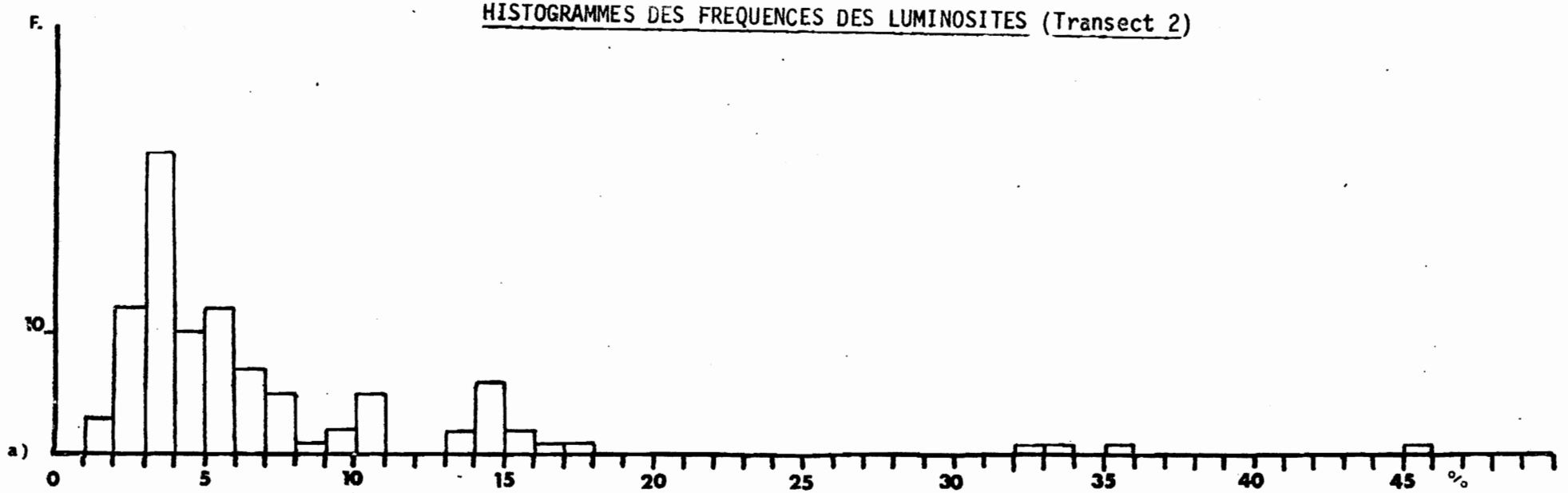
L'ensemble de l'avenir ne présente pas d'évolution quant aux affinités floristiques des espèces qu'il comporte par rapport à l'ensemble du présent. Dans leur majorité les arbres du présent ont aussi des représentants dans l'ensemble d'avenir. Cette station présente donc un équilibre floristique, équilibre qui n'était pas réalisé dans les stations précédentes.

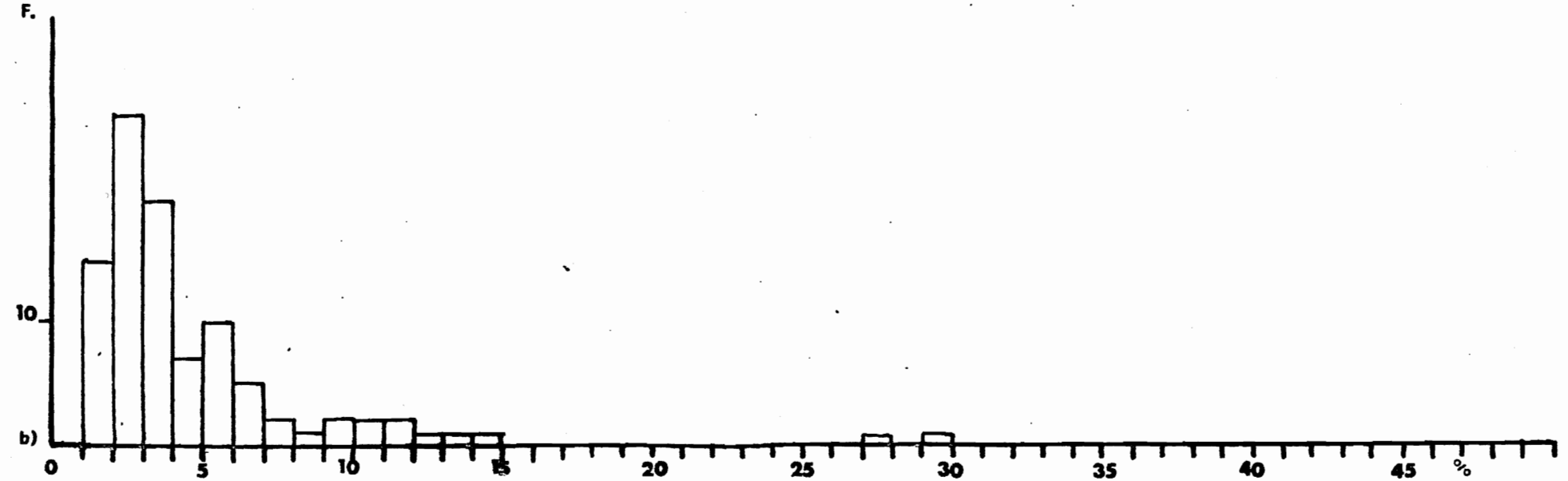
3-5) Structure des strates au-dessous de deux mètres.

a) Luminosité du sous-bois à deux mètres et au sol.

La figure 45a et b donne les distributions des fréquences des luminosités dans le sous-bois à une hauteur de deux mètres et au sol. Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des histogrammes ; les valeurs sont données en pourcentage de la luminosité extérieure.

HISTOGRAMMES DES FREQUENCES DES LUMINOSITES (Transect 2)





a) à 2 m.
b) au sol.

Fig.45

	Moyenne %	Valeur modale %
2 m	7,3	3,5
sol	5,0	2,5
différence	2,3	

b) Répartition des herbacées.

On retrouve, en lisière, le contact sans transition entre "héliophiles" de forêt et "sciaphiles" de savane (fig. 46). A l'intérieur la presque totalité de la largeur de la galerie est caractérisée par la présence d'Hypolytrum heteromorphum, espèce caractéristique des bords de rives. Une telle répartition suggère une certaine homogénéité des conditions du milieu dans toute la galerie. Cette homogénéité floristique au sol complète bien les conclusions apportées par l'analyse de la structure verticale.

c) Recherche de la zonation le long du transect : les limites optimales.

Une analyse plus poussée de la ligne présentée graphiquement dans les figures 46, 47 et 48 a été réalisée. Les possibilités d'analyse mécanographique de telles lignes sont diverses et s'intègrent dans des "cascades d'informations" au sens de GODRON (1971). Nous nous sommes limité ici à la présentation d'un seul type d'analyse, dont un exemple a été présenté dans le chapitre consacré aux méthodes, et qui correspond à la recherche d'éventuelles zones de végétation, floristiquement les plus différentes possibles, et de leurs limites de long de la ligne.

Le traitement mécanographique présenté tient compte de l'ensemble des espèces dénombrées dans les mailles de la ligne - à l'exception des plantules ($h < 0,25$ m) - et des espèces qui recouvrent ces mailles.

Sur la courbe de la figure 49 deux pics d'hétérogénéité apparaissent nettement (1 et 2) ; ils correspondent à la lisière (sensu stricto selon SPICHIGER, 1973). Légèrement en retrait

LEGENDE DE LA FIGURE 46

REPARTITION DES HERBACEES LE LONG D'UNE LIGNE - TRANSECT.

(Transect 2)

En abscisse : les distances.

En ordonnée : le nombre d'individus.

H.S. : lisière s.st. (limite des herbacées de savane)

M : marigot.

(3), (4) Place des "limites optimales" d'après la figure 49.

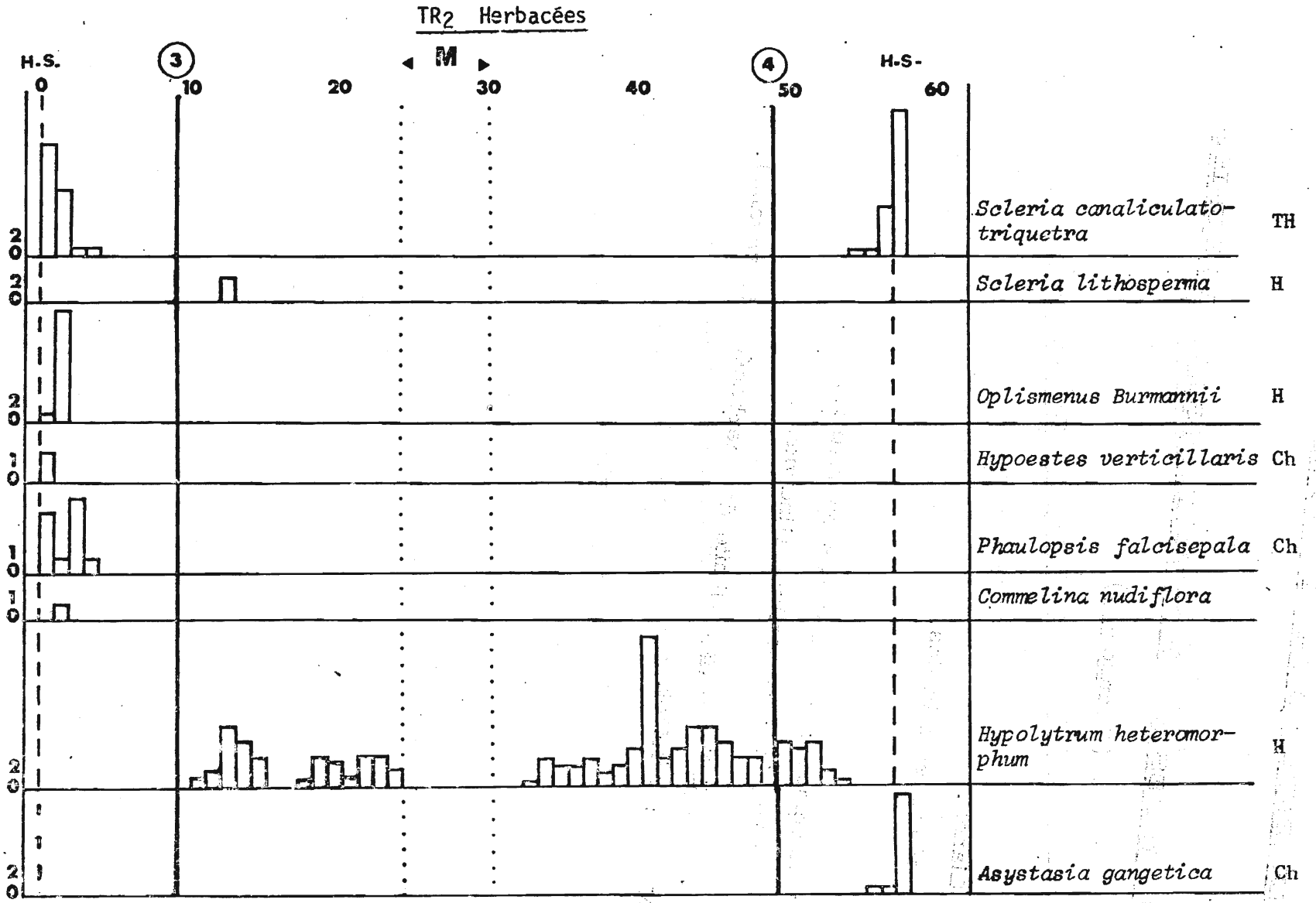

TR2 Herbacées
M
H.S.
3
4
H.S-
0
10
20
30
40
50
60
Scleria canaliculato-triquetra TH
Scleria lithosperma H
Oplismenus Burmannii H
Hypoestes verticillaris Ch
Phaulopsis falcisepala Ch
Commelina nudiflora
Hypolytrum heteromorphum H
Asystasia gangetica Ch

Fig. 35

LEGENDE DE LA FIGURE 47

REPARTITION DES JEUNES TOUTES ESPECES REUNIES

(Transect 2)

a) Lianes.

b) Arbres et arbustes.

En abscisse : les distances en mètres.

En ordonnée : le nombre d'individus.

H.S. : lisière s.st. (limite des herbacées de savane).

M : marigot.

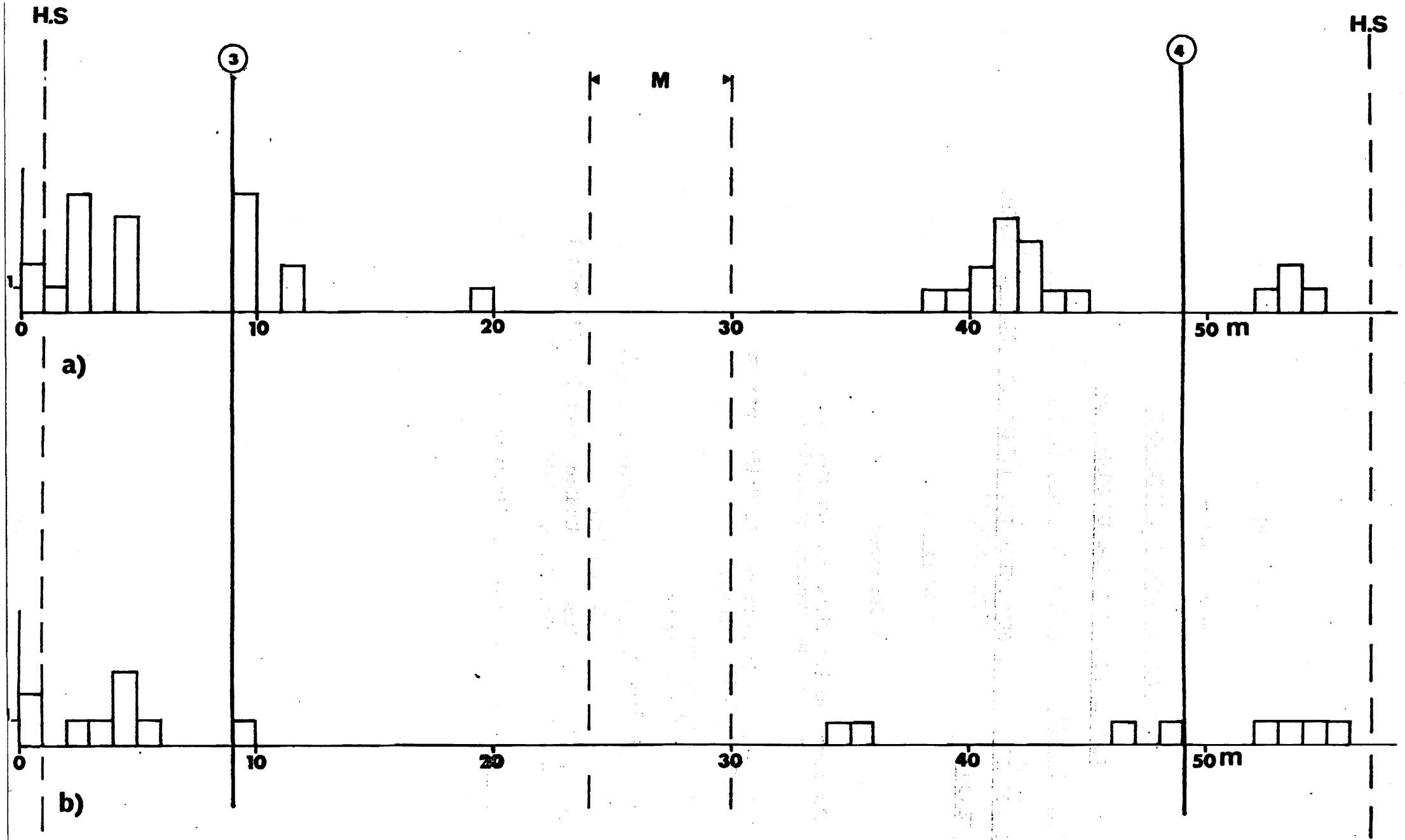


Fig.47

LEGENDE DE LA FIGURE 48

REPARTITION DES JEUNES LE LONG D'UNE LIGNE-TRANSECT.

(Transect 2)

En abscisse les distances en mètres.

En ordonnée le nombre d'individus par m2.

H.S. : lisière s.st.

M : marigot.

3 , 4 : place des limites optimales d'après la figure 49.

_____ : Recouvrement de l'espèce.

TR_2 Répartition des jeunes

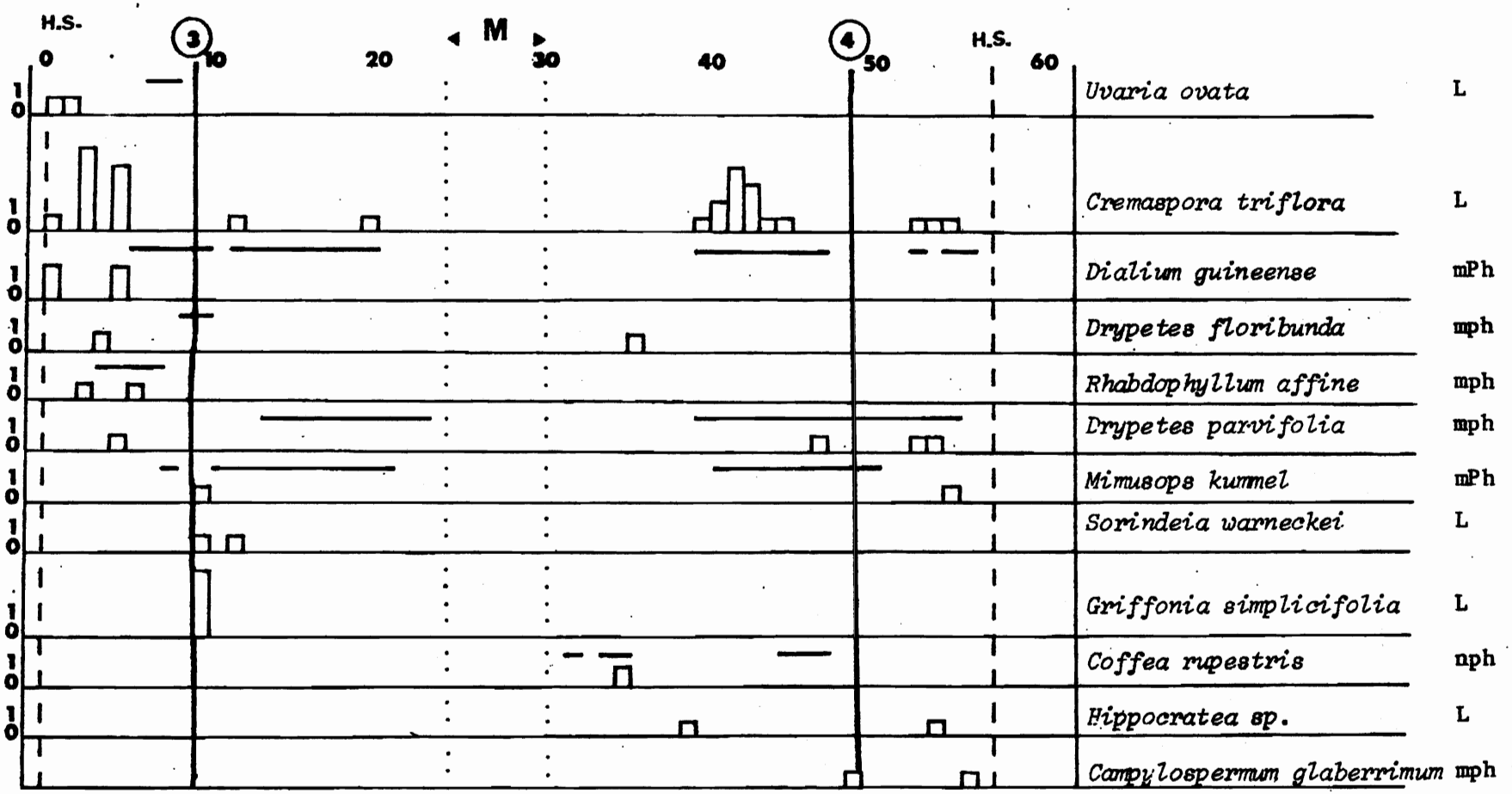


Fig. 48

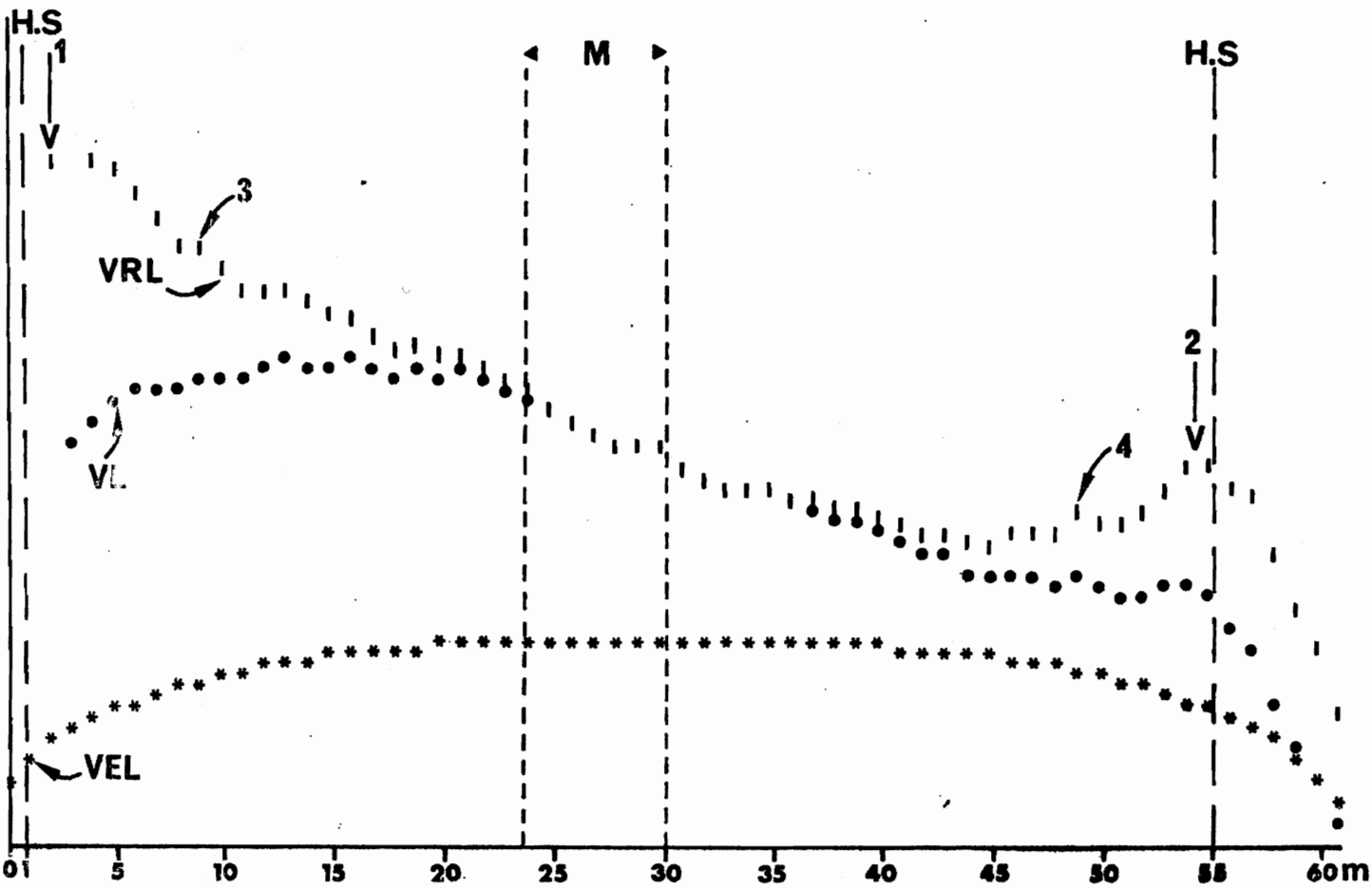


Fig. 49 LIMITES OPTIMALES (Transect 2).

VL : Valeur de la limite.
VEL : Valeur théorique de la limite.
VRL : VL/VEL
H.S. : Lisière s.st.
M : Marigot.

de ces maximums, sur la partie droite du graphique comme sur la partie gauche, s'observent deux autres pics de moindre importance, bien nets cependant (3 et 4). Les limites 3 et 4 ont été reportées sur les figures 46, 47 et 48. On voit clairement que la partie délimitée à gauche correspond à une zone de plus forte densité de jeunes d'arbres et d'arbustes ou de lianes, et correspond aussi à la limite de l'Hypolytrum. Sur le profil cette zone présente une structure différente de celle de l'ensemble de la galerie et ne montre pas, en particulier, de strate supérieure.

On met ici en évidence, en front de forêt, sur une lisière protégée des feux depuis dix ans, une zone à régénération plus forte et à structure moins achevée, qui présente donc les caractères d'une formation jeune. Sur la partie droite, où la lisière est soumise à l'action des feux annuels, le pic 4 délimite une zone sans doute analogue mais dont les caractères sont moins tranchés. On pourrait y voir la délimitation d'une zone de lisière (sensu lato au sens de SPICHIGER).

Entre les limites 3 et 4, l'intérieur de la galerie ne montre pas de pics d'hétérogénéité marquante. Cette homogénéité floristique correspond bien aux conclusions sur l'architecture. Dans la zone à gauche du pic 3 se trouvent deux espèces qui semblent bien caractéristiques des recrûs forestiers à Lamto : Uvaria ovata et Dialum guineense.

4) Le transect 1.

4-1) Situation du transect.

Il est situé sur la forêt riveraine du Bandama qu'il traverse de la lisière avec la savane, ici protégée des feux depuis plus de dix ans, jusqu'au fleuve.

4-2) Caractéristiques floristiques.

L'inventaire du transect a donné la liste floristique suivante :

(Les espèces précédées du signe ° n'ont été trouvées qu'à l'état de jeunes ou de plantules).

Zone				
	ACANTHACEES			
1	Asystasia gangetica (Linn.)T.Anders.	Ch	GC	
2	Crossandra guineensis Ness	Ch	GC	
1	Phaulopsis falcisepala C.B. Cl.	Ch	GC	
	AGAVACEES			
2	°Dracaena arborea (Willd.)Link	mph	GC	
	AMPELIDACEES			
1	°Cissus arguta Hook. f.	L	GC	
	ANACARDIACEES			
1	Lannea nigritana (Sc.Elliot)Keay	mph	GC	
1	°Lannea welwitschii (Hiern.) Engl.	mPh	GC	
1,2	Sorindeia warneckei Engl.	L	GC	Rg
1	Spondias mombin Linn.	mPh	Afr.Am.As.	
	ANNONACEES			
1	°Dennetia tripetala Bak. f.	mph	GC	
1	°Uvaria ovata (Dunal) A.DC.	L	GC	
	APOCYNACEES			
1	Holarrhena floribunda (G.Don)Dur. et Schinz.	mPh	GC	f
1	Landolphia togolana (Hallier f.)Pichon	L	GC	

	ARACEES			
1	Anchomanes difformis (Bl.) Engl.	G	GC	
	ARALIACEES			
1	Cussonia barteri Seeman	mph	SZ	
	ASCLEPIADACEES			
1,2	Secamone afzelii (Schultes)K.Schum.	L	GC	
	BOMBACACEES			
1	Ceiba pentandra (Linn.)Gaernt.	MPh	PT	
	CAESALPINIACEES			
2,3	Cynometra megalophylla Harms	mPh	GC	
1	°Dialium aubrevillei Pellegr.	MPh	GC	
1,2	Dialium guineense Willd.	mPh	GC	
1	Erythrophleum guineense G. Don	mPh	SZ	fI
1	Griffonia simplicifolia (Vahl ex DC.) Baill.	L	GC	
	CELASTRACEES			
1,2	Simirestris sp.	L		
	COMMELINACEES			
1	Commelina capitata Benth.	Th	GC	
	CYPERACEES			
1	Cyperus diffusus Vahl	H	PT	
2	Hypolytrum heteromorphum Nelmes	H	GC	
3	Mariscus umbellatus Vahl	H	PT	
1	Scleria lithosperma Swartz.	H	PT	
	DIOSCOREACEES			
1	Dioscorea bulbifera Linn.	L	PT	

	EBENACEES			
1	Diospyros mespiliformis Hochst. ex A.DC.	mPh	SZ	
1,2	Diospyros abyssinica (Hern.) F. White	mPh	Afr.Tr.	
2	Diospyros soubreana F. White	nph	GC	
	ERYTHROXYLACEES			
1	Erythroxylum emarginatum Thonn.	mph	GC	
	EUPHORBIACEES			
1	Antidesma membranaceum Müll.Arg.	mph	GC	
1,3	Croton nigritanus Sc.Elliott.	nph	GC	Rg
3	Croton scarciesii Sc. Elliott.	nph	GC	
1,2	Drypetes floribunda (Müll.Arg.) Hutch.	mph	GC	
1,2	Drypetes parvifolia (Müll.Arg.) Pax et K. Hoffm.	mph	GC	
1	Mallotus oppositifolius (Geisel.) Müll. Arg.	nph	Afr.et Malg.	
1	Ricinodendron heudelotii (Baill.) Pierre ex Pax	MPh	GC	
1	Tragia benthami Bak.	L	GC	
	GRAMINEES			
1	Centotheca lappacea Desv.	H	PT	
1	Olyra latifolia Linn.	H	Afr.Am.	
1	Oplismenus Burmanii P. Beauv.	H	PT	
	GUTTIFERACEES			
1	Garcinia afzelii Engl.	mph	GC	
	HYPERICACEES			
1	Vismia guineensis (Linn.) Choisy	mph	GC	
	LILIACEES			
1	Chlorophytum alismifolium Bak.	H	GC	
2	Chlorophytum Nzii A. Chev. ex Hepper	H	GC	

	LINACEES			
1,2	°Hugonia planchonii Hook. f.	L	GC	
	LOGANIACEES			
1,2	Strychnos sp. Linn.	L		
	MALPIGHIACEES			
1,2	°Acridocarpus smeathmanii (DC.)Guill. et Perr.	L	GC	
	MELIACEES			
1,2	Turrea heterophylla Sm.	nph	GC	
	MENISPERMACEES			
1,2	°Triclisia subcordata Oliv.	L	GC	
	MORACEES			
1	°Antiaris africana Engl.	MPh	GC	
2	Ficus sp.	E		
2,3	Ficus lyrata Warb.	E	GC	
1,2	Ficus vogelii (Miq.) Miq.	E	GC	
	MYRTACEES			
3	Syzygium guineense (Willd.)DC.	mPh	Afr.Tr.	Rg
	OCHNACEES			
1	Campylospermum glaberrimum (P.Beauv.) Farron	nph	GC	
	ORCHIDACEES			
2	Microcoelia sp.	E		

	PALMACEES		
1	°Elaeis guineensis Jacq.	mPh	GC
	PAPILIONACEES		
1,2,3	Baphia pubescens Hook. f.	mPh	GC
1	°Dalbergiella welwitschii (Bak.)Bak. f.	L	GC
1	Lonchocarpus cyanescens (Schum. et Thonn.) Benth.	L	GC
1	Lonchocarpus sericeus (Poir.) H.B. et K.	mPh	Afr.Am.
3	Pterocarpus santalinoides L'Hér. ex A.DC.	mph	Afr.Am.
	PASSIFLORACEES		
3	°Adenia cissampeloïdes (Planch. ex Benth.) Harm.	L	GC
1	°Adenia lobata (Jacq.) Engl.	L	GC
	POLYPODIACEES		
2	Microsorium punctatum (Linn.)Copel	E	Afr.et As.
	RHIZOPHORACEES		
2	°Cassipourea congoensis R.Br. ex DC.	mph	GC
	ROSACEES		
3	°Parinari congensis F. Didr.	MPh	GC
	RUBIACEES		
1,2,3	Cremaspora triflora (Thonn.)K.Schum.	L	Afr.Tr.
3	Coffea rupestris Hiern.	nph	GC
2,3	Morelia senegalensis A.Rich. ex DC.	mph	GC
1	Psychotria elongato-sepala (Hiern.) Petit	L	GC
3	Psychotria psychotrioïdes (DC.)Roberty	nph	GC
1,3	Psychotria vogeliana Benth.	nph	GC
1	Rytigina argentea (Wernham)Robyns	nph	GC

	RUTACEES			
1,2	Aeglopsis chevalierii Swingle	mph	GC	
1	Clausena anisata (Willd.) Hook.f. ex Benth.	mph	Afr.Tr.	
1,2	Teclea verdoorniana Exell et Mendonça	mph	GC	
	SAMYDACEES			
3	Dissomeria crenata Hook.f. ex Benth.	mph	SZ	
	SAPINDACEES			
1	Allophylus africanus P.Beauv.	mph	Afr.Tr.	
1	Allophylus spicatus (Poir.)Radlk.	mph	GC	Rg
1	Lecaniodiscus cupanioides Planch. ex Benth.	mph	GC	
2	Pancovia bijuga Willd.	mph	GC	
	SAPOTACEES			
1	Malacantha alnifolia (Bak.) Pierre	mPh	GC	
3	Manilkara obovata (Sabine et G.Don) J.H. Hemsley	MPh	GC	
1,2	Mimusops kummel Bruce ex A.DC.	mPh	GC	
	STERCULIACEES			
1	Cola gigantea A. Chev.	MPh	GC	
3	Cola laurifolia Mast.	mPh	GC	Rg
1	Cola millenii K. Schum.	mPh	GC	
1	Sterculia tragacantha Lindl.			
	ZINGIBERACEES			
1	Aframomum sceptrum (Oliv. et Hanb.) K. Schum.	G	GC	

LEGENDE DE LA FIGURE 50

TRANSECT 1 : Profil

1 Mallotus oppositifolius
2 Lannea welwitschii
3 Baphia pubescens
4 Cola gigantea
5 Mimusops kummel
6 Dialium guineense
7 Erythrophleum guineense
8 Malacantha alnifolia
9 Diospyros mespiliformis
10 Teclea verdoorniana
11 Holarrhena floribunda
12 Dichrostachys glomerata
13 Erythroxylum emarginatum
14 Drypetes parvifolia
15 Strychnos sp.
16 Pancovia bijuga
17 Drypetes floribunda
18 Cassipourea congoensis
19 Cynometra megalophylla
20 Morelia senegalense
21 Cola laurifolia
22 Pterocarpus santalinoïdes

Fourré lisière I : Mallotus oppositifolius,
Elaeis guineensis,
Lecaniodiscus cupanioïdes, ...

.../...

Fourré II : Drypetes floribunda, Uvaria ovata, Mallotus oppositifolius, Dialium guineense, Holarrhena floribunda, Allophylus spicatus, Croton nigritanus, Griffonia simplicifolia, ...

Fourré III : Croton scarciesii, Coffea rupestris, Psychotria vogeliana.

A : lisière s.st. forêt-savane (zone protégée des feux depuis plus de dix ans).

B : Ancien bosquet de savane sur butte (termitière ?).

C : Zone de reconstitution forestière sur une ancienne savane de bas fond à Dichrostachys (12). Remarquer la plus grande "jeunesse" des parties externes de cette zone, conséquence d'une reforestation par contact à partir de la lisière.

D : Zone présumée de l'ancienne lisière ; remarquer le "comportement ripicole" de certains vieux arbres.

E : Zone de reconstitution forestière plus âgée que la précédente (C), sans doute est-ce l'ancienne lisière s.l. ? Elle semble pouvoir évoluer vers une architecture à trois strates telle que nous l'avons décrite sur le transect 2.

F : Forêt riveraine proprement dite ; remarquer la simplification de l'architecture forestière : une strate principale moyenne ferme l'ensemble forestier, la strate supérieure, très disjointe, n'est constituée ici que d'un Cynometra.

G : Zone de bord de rive où le comportement ripicole des arbres domine.

Les tiges dont le diamètre est inférieur à 5 cm ont leur couronne surchargée en pointillé.

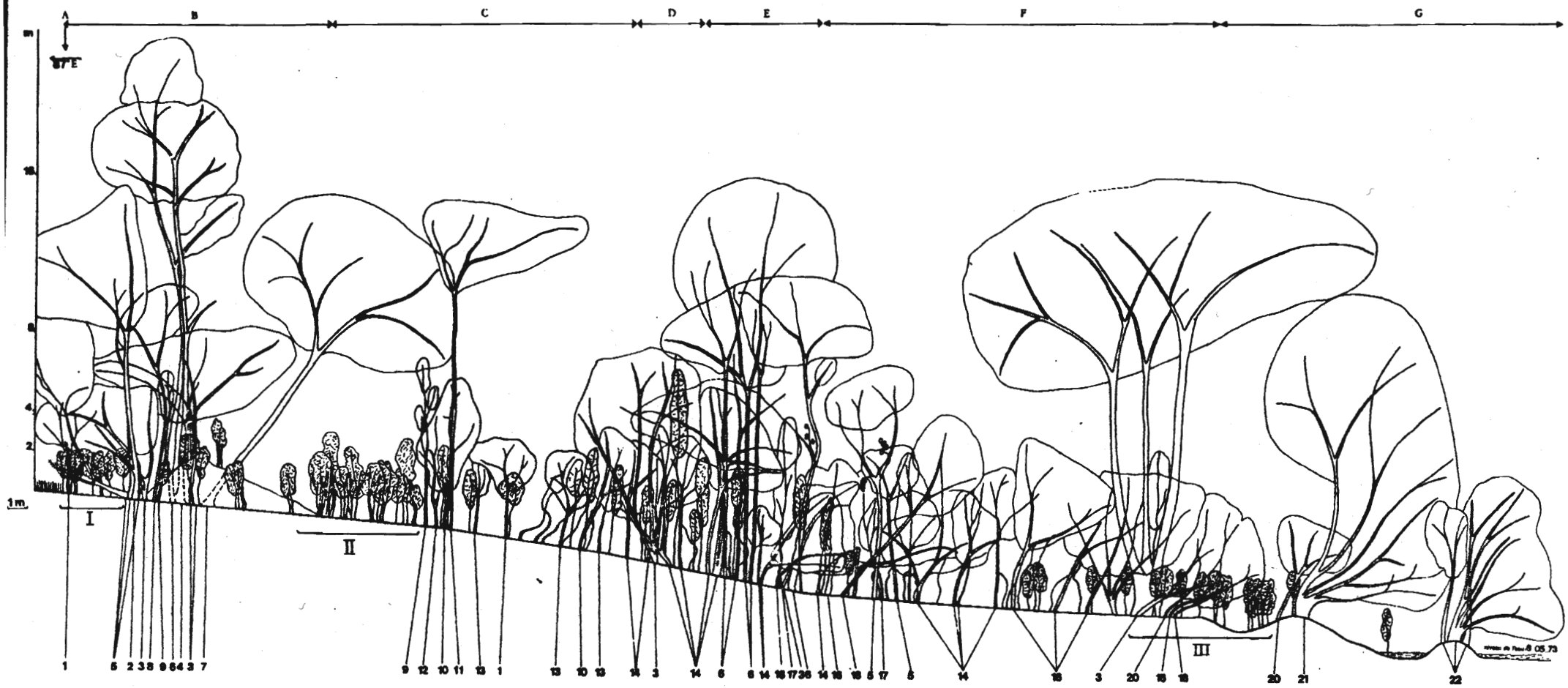

A
B
C
D
E
F
G
87°E
m
10
8
4
2
1m.
I
II
III
1
5 2 3 8 9 6 4 3 7
9 12 10 11 13 1
13 10 13
14 3
14 6
6 14 16 17 20 14 16 16 6 17 6
14
16 3
20 16 16
20 21
22

Fig-50

LEGENDE DE LA FIGURE 51

(Transect 1 : plan)

Numéros 1 à 22 mêmes légendes que la figure 50.

23 Spondias mombin
24 Allophylus africanus
25 Aeglopsis chevalierii
26 Psychotria vogeliana
27 Antidesma membranaceum
28 Elaeis guineensis
29 Vismia guineensis
30 Cola caricaefolia
31 Ricinodendron heudelotii
32 Lecaniodiscus cupanioides
33 Anchomanes difformis
34 Campylospermum glaberrimum
35 Milletia zechiana
36 Lonchocarpus sericeus
37 Cussonia barteri
38 Clausena anisata
39 Cremaspora triflora
40 Uvaria ovata
41 Griffonia simplicifolia
42 Ceiba pentandra
43 Allophylus spicatus
44 Croton nigritanus
45 Hugonia platysepala
46 Garcinia afzelii
47 Salacia sthulmanianna
48 Coffea rupestris

49 Sorindeia warneckei

50 Psychotria psychotrioides

52 Croton scarciesii

53 Manilkara lacera

Les tiges dont le diamètre est inférieur à 5 cm sont indiquées d'une croix.

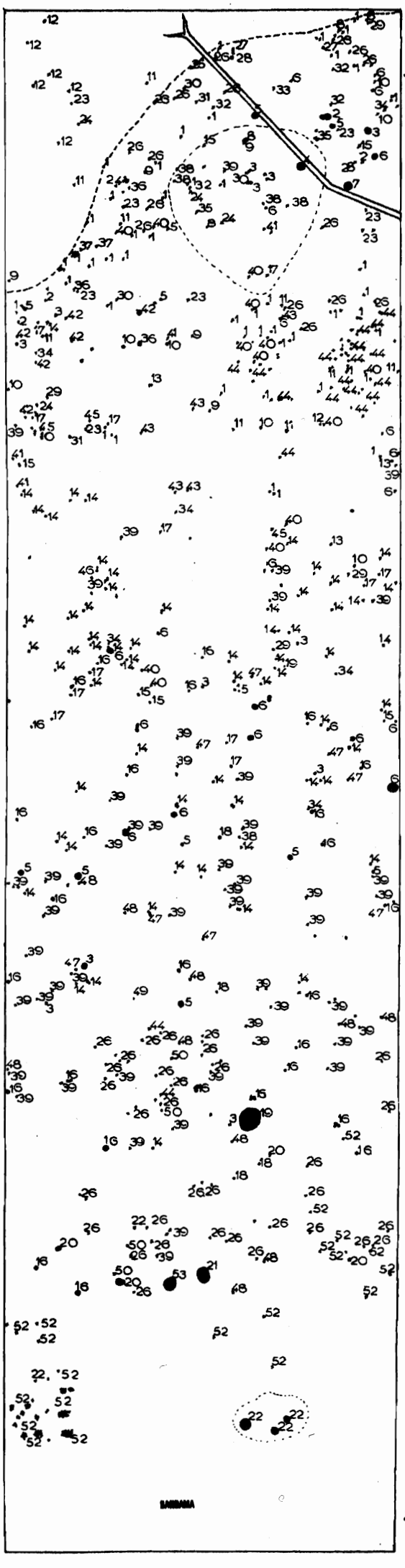


Fig. 51

4-3) Plan et profil.

Le profil (fig. 50) fait apparaître immédiatement la diversité de la parcelle étudiée qui traverse toute la forêt riveraine. De gauche à droite su succèdent :

- Une zone de fourré bas appuyée sur un ancien bosquet de savane implanté sur une butte ;

- Une zone où la structure se résume à une strate principale qui pourrait correspondre à la strate moyenne des parcelles précédentes mais qui plafonne à dix mètres et à une strate supérieure à houppiers très disjoints ;

- Une zone de bord de rive, caractéristique par le comportement ripicole de ses ligneux.

4-4) Etude par lignes.

a) Recherche de la zonation : les limites optimales.

L'hétérogénéité qui apparaît dès l'abord incite à la recherche d'une délimitation précise des différentes zones traversées par le transect. Les limites définies serviront de cadre à l'étude structurale.

Les figures 52a et b rendent compte du traitement mécanographique d'une des trois lignes (LI) qui se situe dans un plan antérieur à celui du profil. La figure 52a présente la courbe des "limites optimales" après un traitement mécanographique à partir d'une maille de un mètre carré qui est la maille utilisée lors du relevé. La ligne H.S. est la limite des herbacées de savane ; elle correspond aux lignes HS. des figures 53, 54 et 55. Une première zone (zone I) est caractérisée par un niveau d'hétérogénéité élevé et par la présence de maximums rapprochés de valeurs sensiblement égales, délimitant quatre étroites bandes parallèles à la lisière. Vient ensuite une zone plus large (zone II), où la courbe est décroissante, finalement interrompue par deux pics successifs qui délimitent à leur droite une zone correspondant au bord de rive.

Un tel découpage, en particulier pour la zone I, fractionne trop la végétation pour des études structurales comme celles qui ont

LEGENDE DE LA FIGURE 52

TRANSECT I : "LIMITES OPTIMALES"

Fig. 52a : Maille I (maille de 1m2)

Fig. 52b : Maille 2 (maille de 2m2 après regroupement monogame).

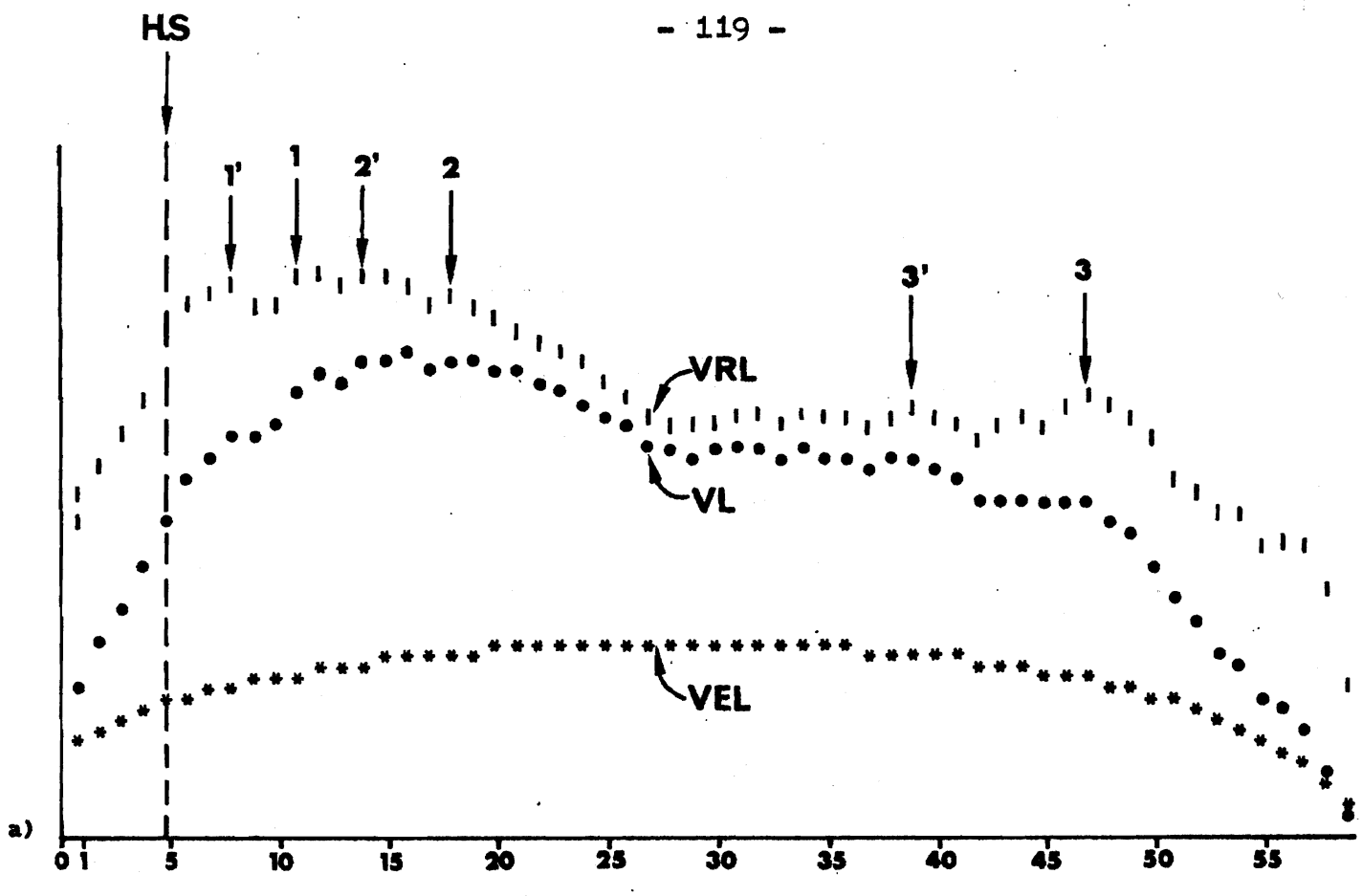
VL Valeur de la limite

VEL Valeur théorique de la limite (espérance mathématique).

VRL VL/VEL

En ordonnées les distances en mètres

H.S. Lisière s.st. correspondant à la même limite placée sur les graphiques 53, 54 et 55.


H.S
1'
1
2'
2
3'
3
VRL
VL
VEL
a)
0 1
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

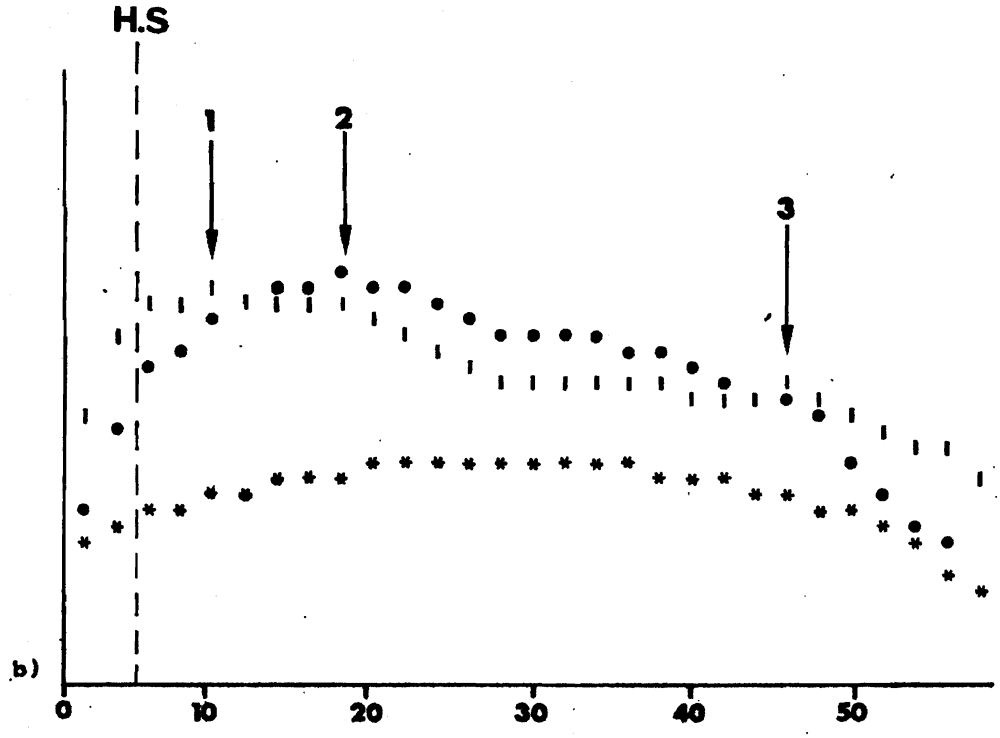

H.S
1
2
3
b)
0
10
20
30
40
50

Fig. 52

été menées sur les parcelles précédentes. Il est nécessaire de mettre en évidence les limites relatives à une "macrohétérogénéité" et d'estomper celles relatives à une "microhétérogénéité".

L'étude de la ligne après regroupements "monogames" de segments (GODRON, 1970) c'est-à-dire avec changement de maille, permet une telle opération (fig. 52b). Il ne subsiste alors que trois pics 1, 2 et 3. Le premier est le plus important, il est suivi par un plateau de forte hétérogénité qui se termine en 2. Ces limites ont été reportées sur les figures 53, 54 et 55.

b) Répartition des jeunes.

Sur la figure 54 qui représente la répartition des jeunes (dans les strates au-dessous de deux mètres) la limite 2 sépare bien deux zones très différentes quant à la densité en jeunes d'arbres et d'arbustes. Les jeunes de lianes se répartissent mieux sur les deux zones. Après la limite 3, pour l'ensemble des jeunes, la densité est faible.

La zone comprise entre la limite H.S. (lisière s.st.) et la limite 2 apparaît comme une zone à forte régénération arborée, analogue à celle mise en évidence sur le transect 2. La limite I ne semble pas avoir de signification quant à la répartition quantitative de l'ensemble des jeunes.

c) Répartition des herbacées.

La zone comprise entre la limite H.S. et la limite I est caractérisée par la présence d'espèces héliophiles de forêt (Oplismenus Burmanii, Scleria lithosperma, Cyperus diffusus) fréquemment trouvées immédiatement en lisière à Lamto (fig. 53). Ensuite, entre les limites 1 et 2, ce sont des espèces caractéristiques du sous-bois des formations secondaires (Anchomanes difformis) ou du sous-bois des forêts semi-décidues (Olyra latifolia, Centhoteca lappacea) qui apparaissent.

La limite 2 marque le début d'une flore herbacée caractéristique de la forêt riveraine : Chlorophytum Nzï et ensuite Hypolytrum heteromorphum. L'analyse plus fine en maille 1 sépare d'ailleurs

LEGENDE DE LA FIGURE 53

REPARTITION DES HERBACEES ET SUFFRUTEX LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT.

(Transect 1)

En abscisse : les distances en mètres.

En ordonnée : le nombre d'individus.

H.S. : lisière s. st.

(1), (2), (3), (3) localisation des "limites optimales" d'après la figure 52.

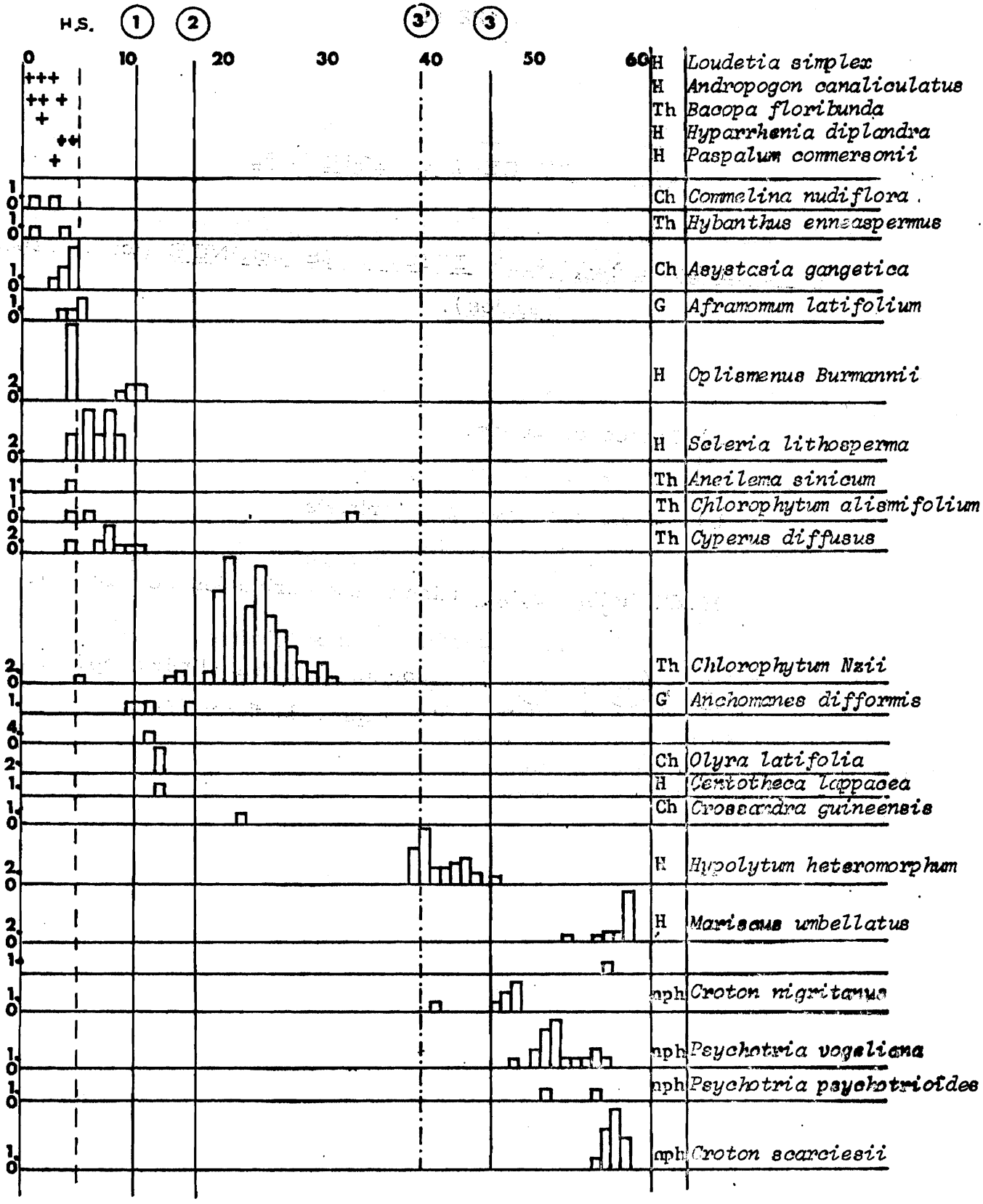

H.S.
1
2
3'
3
0
10
20
30
40
50
60
H Loudetia simplex
H Andropogon canaliculatus
Th Bacopa floribunda
H Hyparrhenia diplandra
H Paspalum commersonii
Ch Commelina nudiflora
Th Hybanthus enneaspermus
Ch Asystasia gangetica
G Aframomum latifolium
H Oplismenus Burmannii
H Scleria lithosperma
Th Aneilema sinicum
Th Chlorophytum alismifolium
Th Cyperus diffusus
Th Chlorophytum Nzii
G Anchomanes difformis
Ch Olyra latifolia
H Centotheca lappacea
Ch Crossandra guineensis
H Hypolytum heteromorphum
H Mariscus umbellatus
nph Croton nigritanus
nph Psychotria vogeliana
nph Psychotria psychotrioides
nph Croton scarciesii

Fig. 53

LEGENDE DE LA FIGURE 54

TRANSECT I : REPARTITION DES JEUNES (toutes espèces réunies).

a) Jeunes de lianes.

b) Jeunes d'arbres et d'arbustes.

H.S. lisière s.st. (limite des herbacées de savane).

(1), (2), (3) .... localisation des "limites optimales" d'après la figure 52.

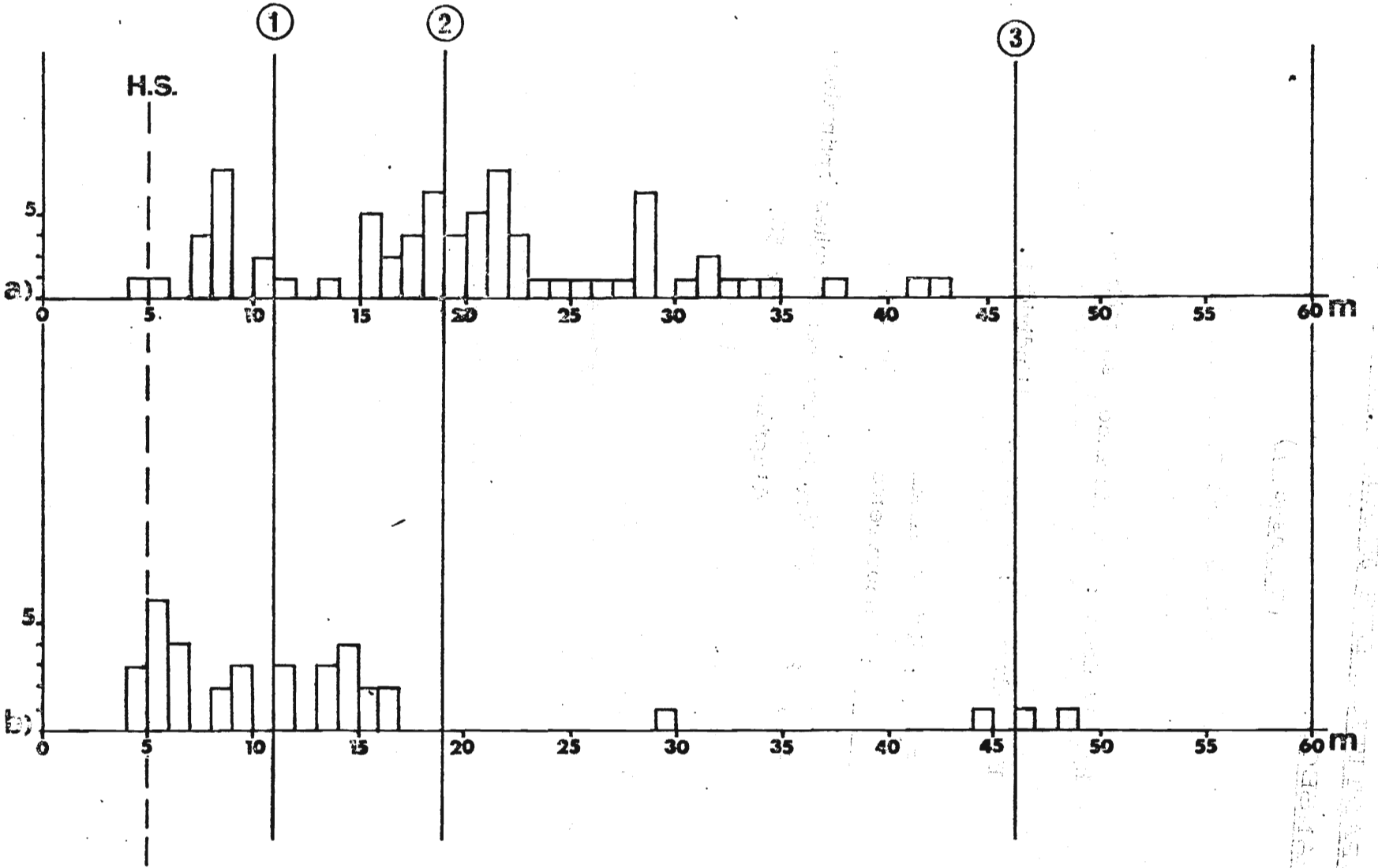


Fig. 54

LEGENDE DE LA FIGURE 55

REPARTITION DES JEUNES LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT.

(Transect 1)

En abscisse : les distances en mètres.

En ordonnée : le nombre d'individus.

H.S. : lisière s. st.

_____ : Recouvrement de l'espèce.

1 , 2 , 3 localisation des "limites optimales" d'après la figure 52.

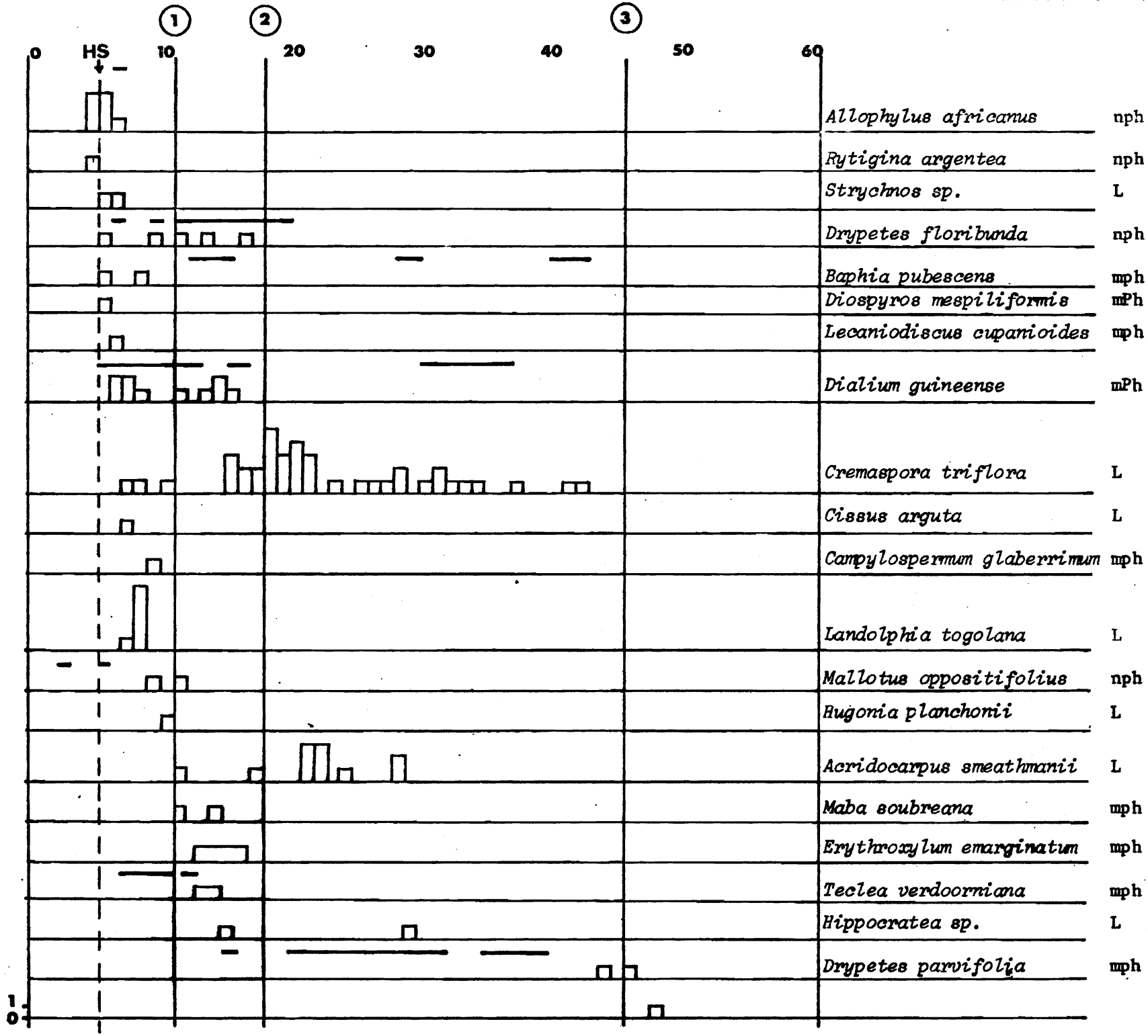

1
2
3
0
HS
10
20
30
40
50
60
Allophylus africanus nph
Rytigina argentea nph
Strychnos sp. L
Drypetes floribunda nph
Baphia pubescens mph
Diospyros mespiliformis mPh
Lecaniodiscus cupanioides mph
Dialium guineense mPh
Cremaspora triflora L
Cissus arguta L
Campylospermum glaberrimum mph
Landolphia togolana L
Mallotus oppositifolius nph
Hugonia planchonii L
Acridocarpus smeathmanii L
Maba soubreana mph
Erythroxylum emarginatum mph
Teclea verdoorniana mph
Hippocratea sp. L
Drypetes parvifolia mph
1
0

Fig.55

nettement la zone à Hypolytrum comprise entre les maximums 3' et 3.

La limite 3 correspond ensuite à l'apparition d'espèces héliophiles (Croton nigritanus, Psychotria vogeliana, Psychotria psychotrioides) ou caractéristiques des bords de rives (Croton scarciesii).

Pour les études de structure nous avons retenu une première zone (zone I) qui correspond à une formation forestière à forte régénération évoluant vers une flore caractéristique des forêts semi-décidues, et une seconde zone (zone II) à flore ripicole caractéristique et à dynamisme moins fort. Une troisième zone, à droite de la limite 3, étroite et caractérisée par le comportement ripicole de ses arbres, ne se prête pas à une analyse structurale du type de celle envisagée sur les autres parcelles.

d) Luminosité à deux mètres et au sol.

Les figures 56 et 57 donnent les distributions des luminosités pour les deux zones. Les caractéristiques des histogrammes sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	TRI Z I		TRI Z II	
	Moyenne	Valeur modale	Moyenne	Valeur modale
2 m	4,5	0,5	2,5	1,5
sol	2,5	0,5	2,3	0,5
différence	2,0		0,2	

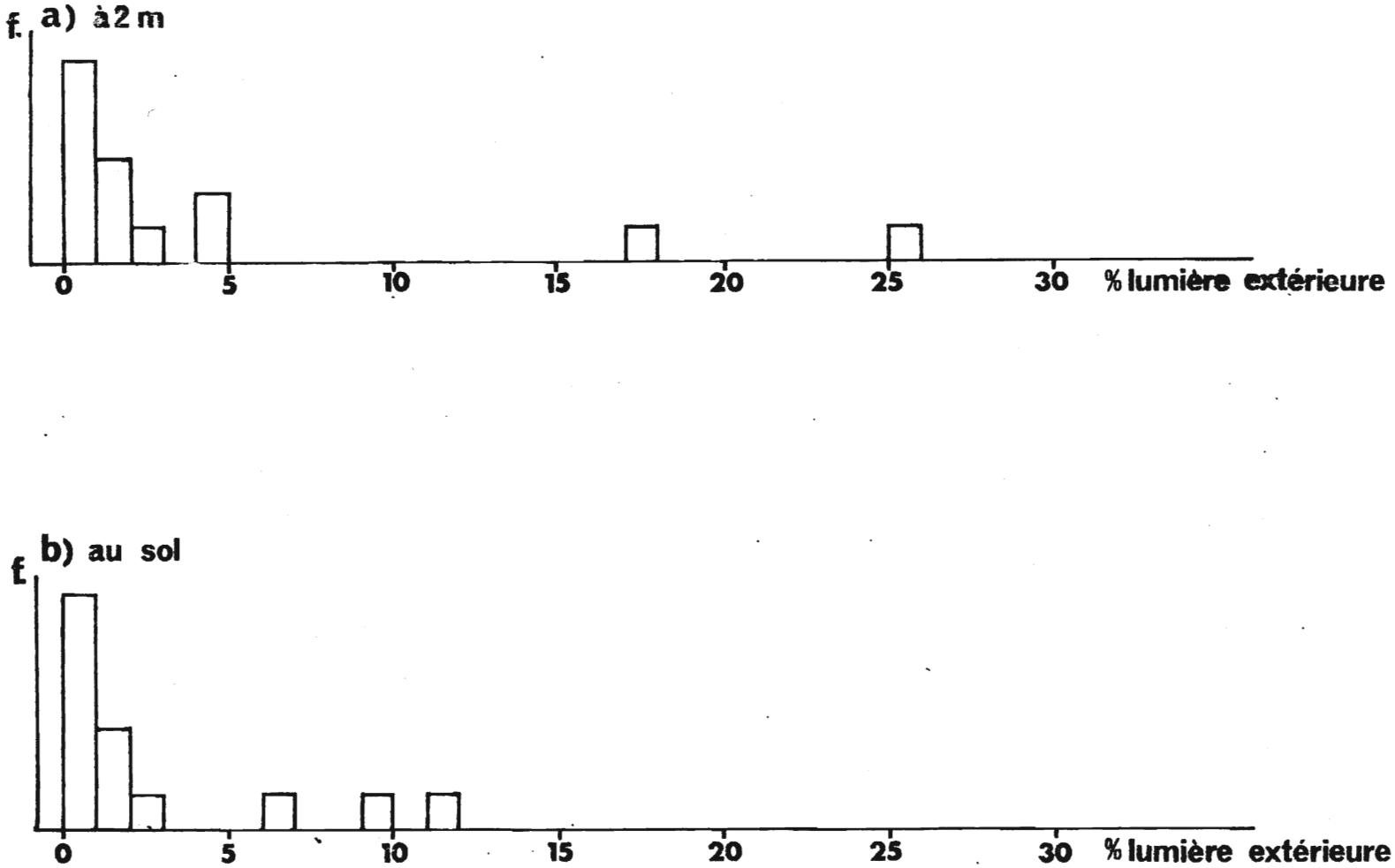


Fig. 56 HISTOGRAMMES DES FREQUENCES DES LUMINOSITES. (Transect 1 zone 1).

a) à 2 mètres.
b) au sol.

En abscisses : pourcentage de la luminosité extérieure.
En ordonnées : fréquence du pourcentage.

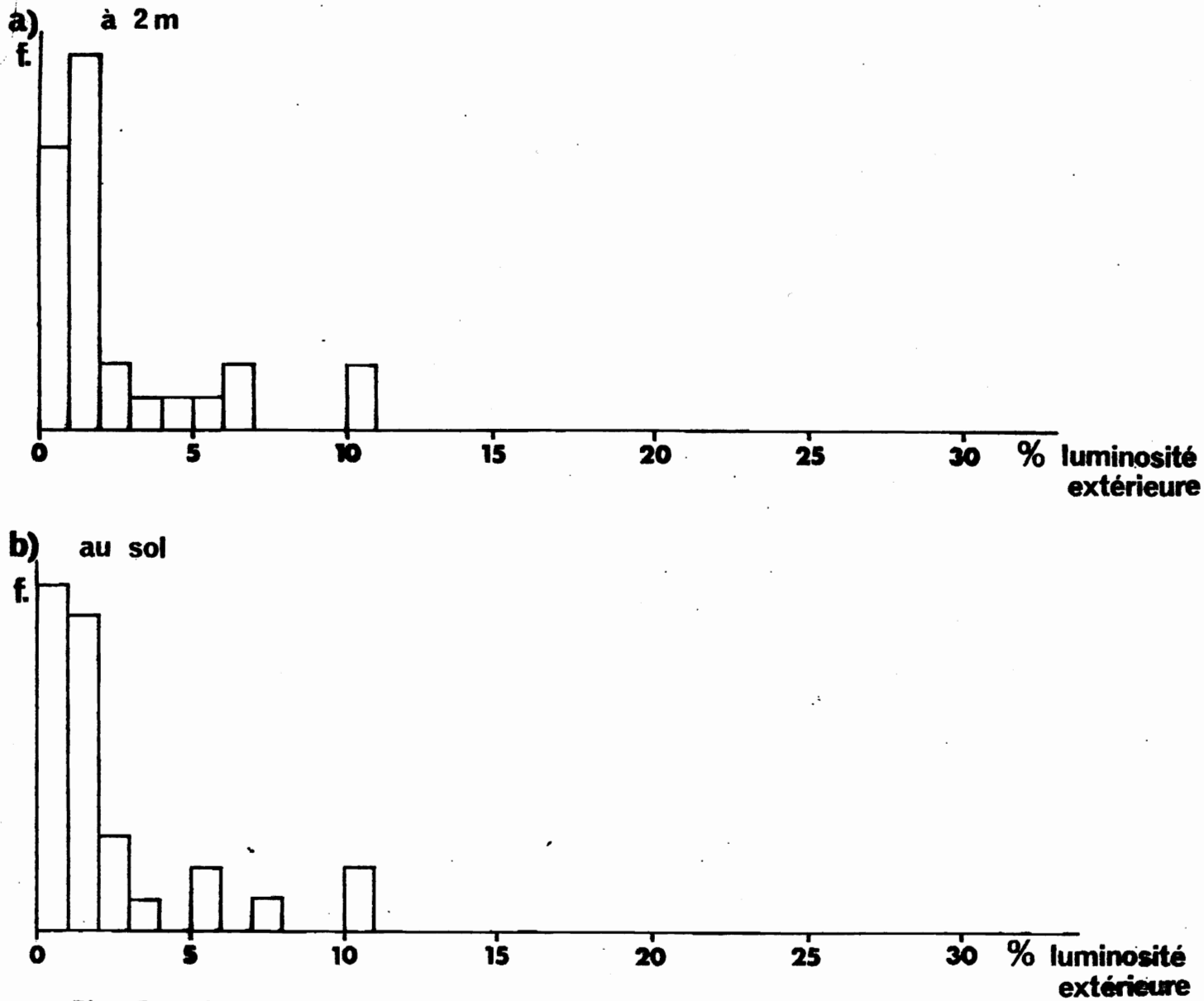


Fig. 57 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DES LUMINOSITES (Transect 1 zone 2).

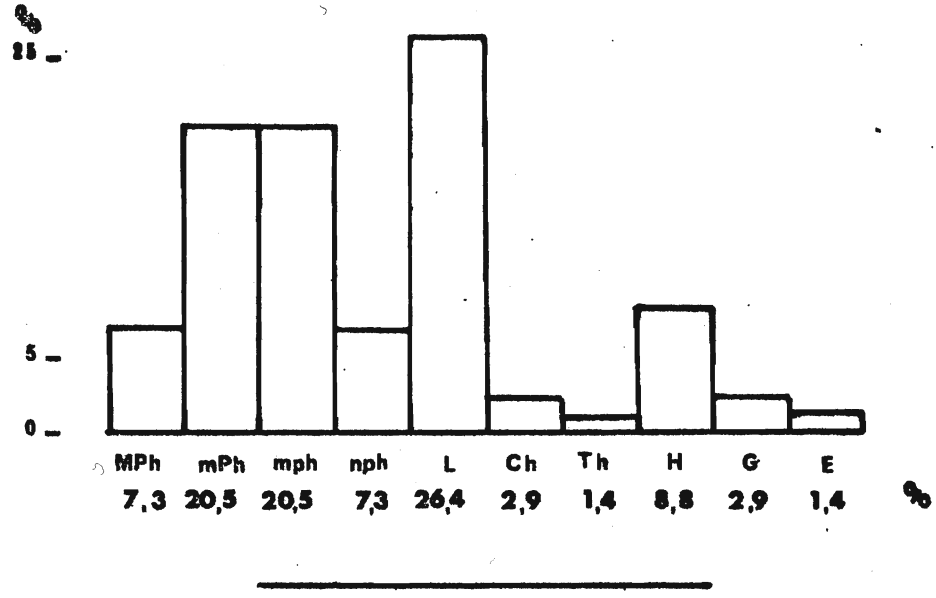


Fig. 58 SPECTRE BIOLOGIQUE DU TRANSECT 1 ZONE 1.

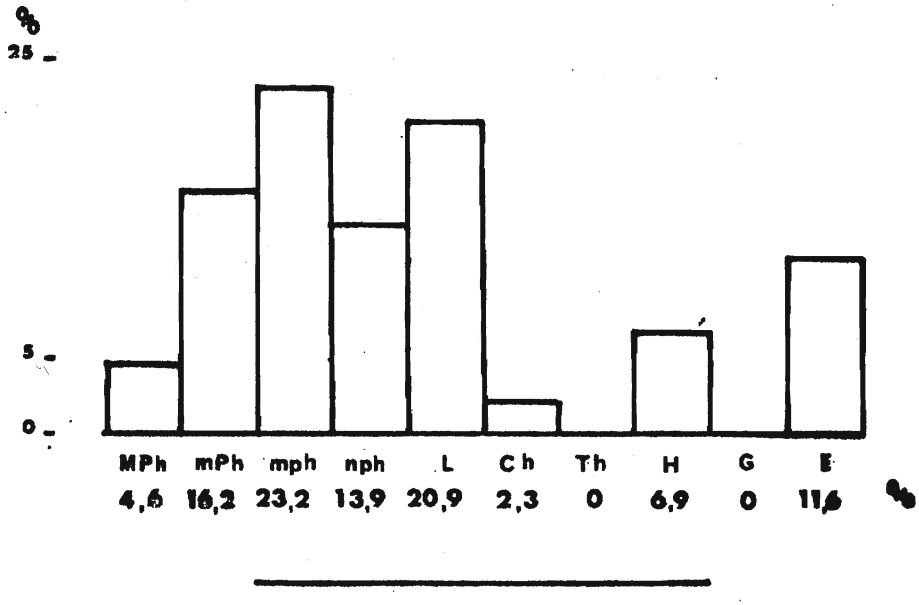


Fig. 59 SPECTRE BIOLOGIQUE DU TRANSECT 1 ZONE 2.

4-5) La zone I.

4-5-1) Caractéristiques floristiques.

Le spectre biologique pour cette zone (fig. 58) est sensiblement semblable à ceux vus précédemment, on y remarque cependant l'importance particulière des lianes.

75 % des espèces sont des Guinéo-congolaises (GC), 5 % sont des Soudano-zambéziennes, 20 % sont des espèces à large répartition : 9 % sont pantropicales (PT), 6 % sont répandues dans toute l'Afrique tropicale (Afr. Tr.), 3 % sont Afro-américaines (Afr. Am.), 1 % sont Africaines et Malgaches (Afr. et Malg.), 1 % sont Afro-américaines et Asiatiques (Afr.Am. et As.).

4-5-2) Structure des strates au-dessus de deux mètres.

a) Distribution des circonférences.

L'histogramme des fréquences (fig. 60) est bien caractéristique d'un peuplement jeune, avec des classes basses à effectif important et un passage sans transition à des classes à effectif faibles, pour des valeurs supérieures à vingt centimètres de circonférence, témoins ici d'un peuplement plus ancien.

Le graphique en coordonnées semi-logarithmiques présente une courbe à forte concavité vers le haut et confirme le caractère non équilibré de la parcelle (fig. 61).

b) Diagramme d'OLDEMAN.

Le diagramme des hauteurs (fig. 62) montre, outre un ensemble structural arborescent haut bien individualisé et formé en majeure partie d'éléments savanicoles, un ensemble structural arborescent moyen et un ensemble structural arborescent bas à limite bien tranchée. L'importance de l'ensemble $h > 100\ d$ qui coïncide avec l'ensemble structural bas souligne bien le brusque changement de luminosité entre les deux derniers niveaux.

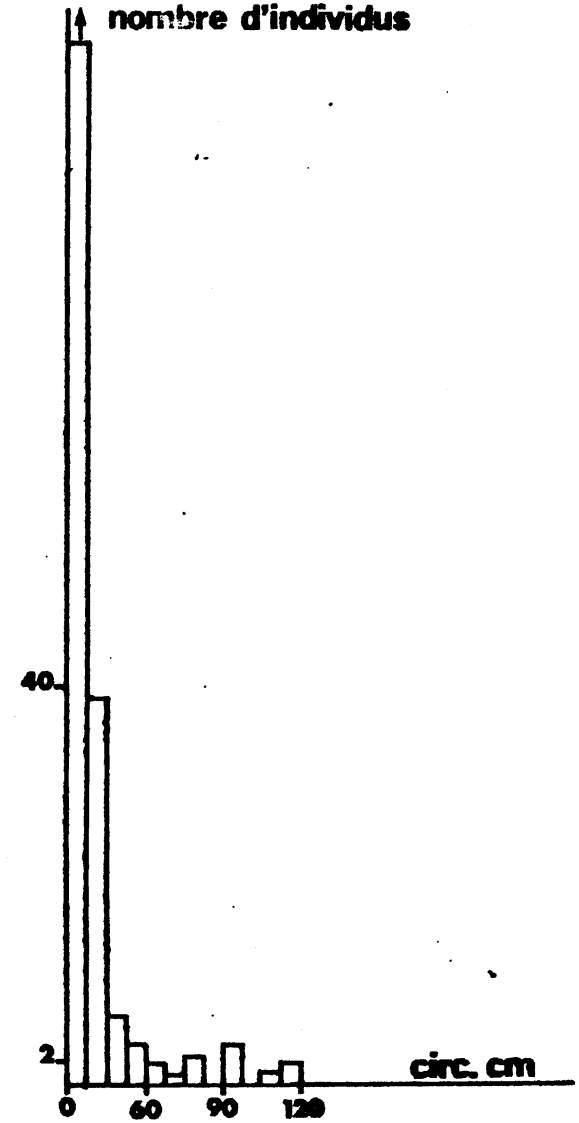


Fig. 60

DISTRIBUTION DES CIRCONFERENCES (Transect 1 zone 1)

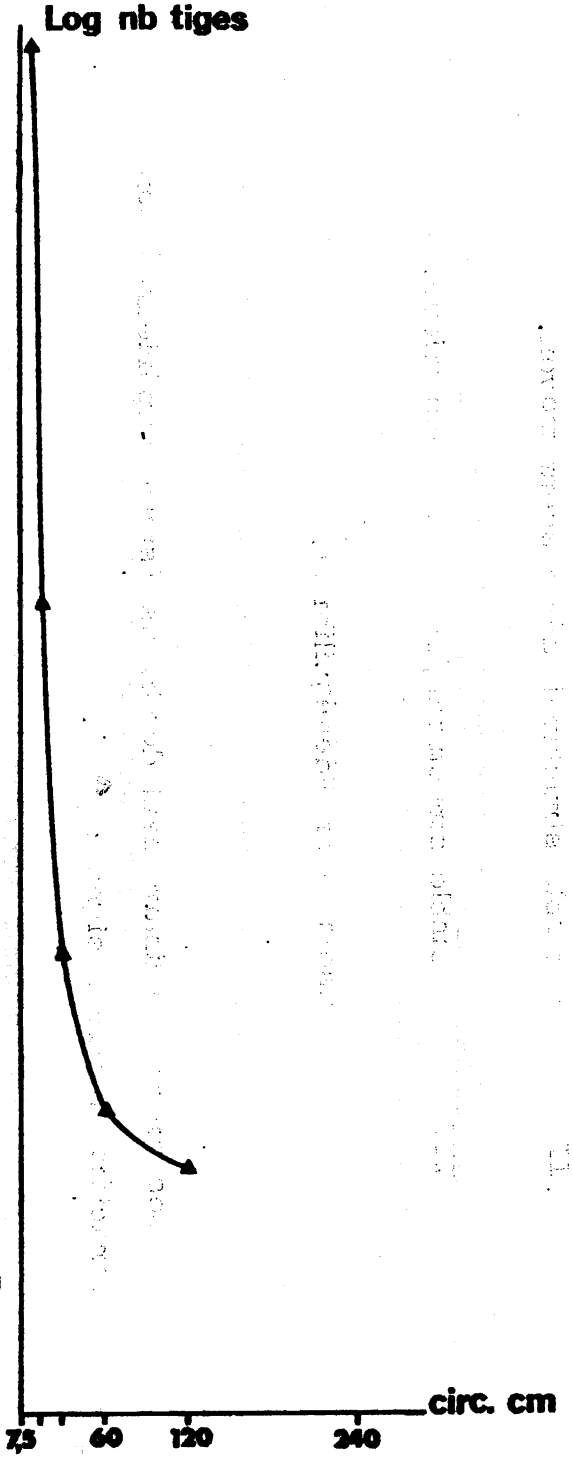


Fig. 61

LEGENDE DE LA FIGURE 62

RELATION ENTRE LE DIAMETRE ET LA HAUTEUR SUR LE TRANSECT I ZONE 1.

I Ensemble structural arborescent bas ou arbustif.

II Ensemble structural arborescent moyen.

III Ensemble structural arborescent supérieur.

D Ensemble en "déséquilibre".

Les arbres ordinairement dominants (strate supérieure) sont caractérisés par le signe : ▲ .

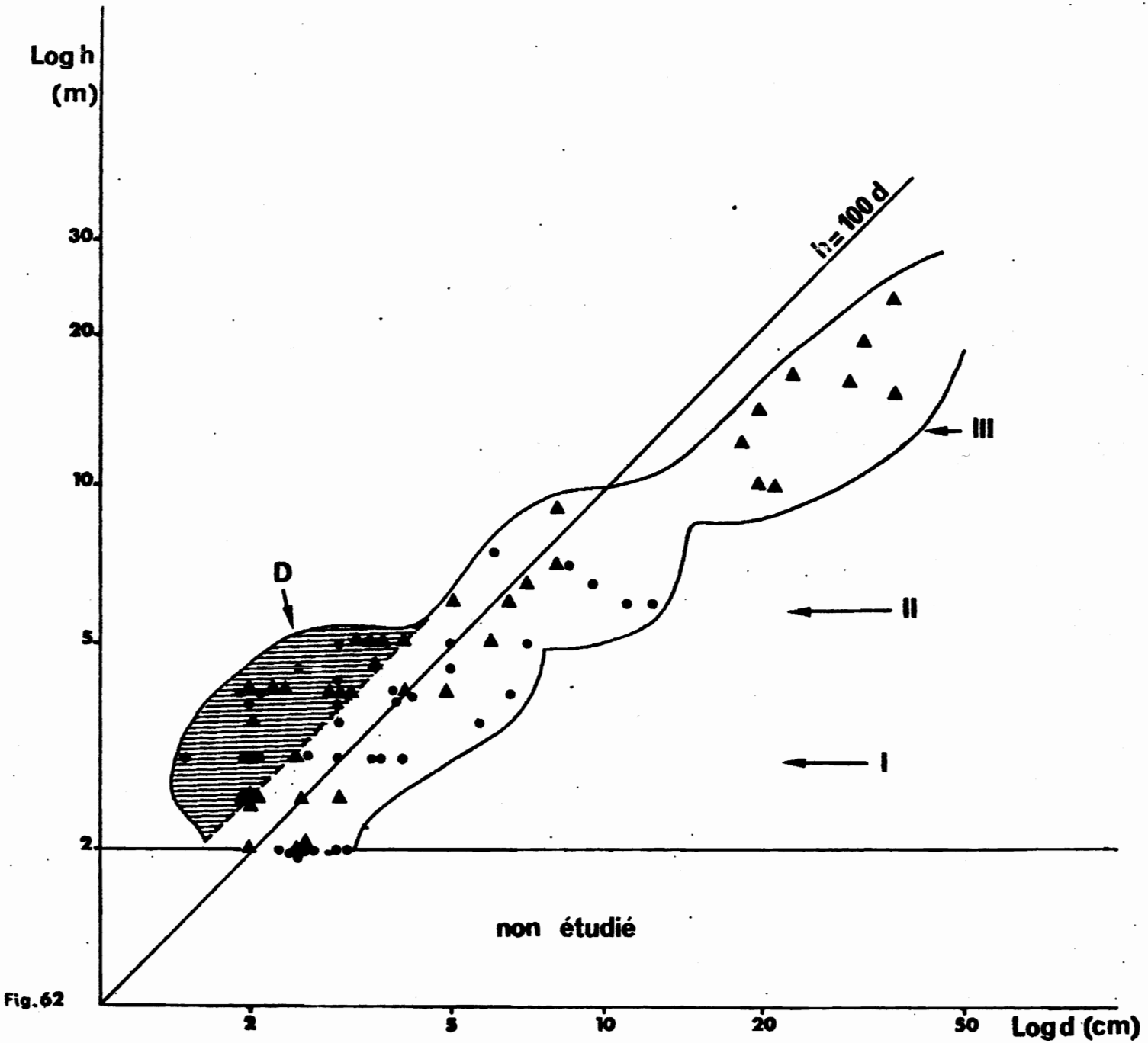


Fig. 62

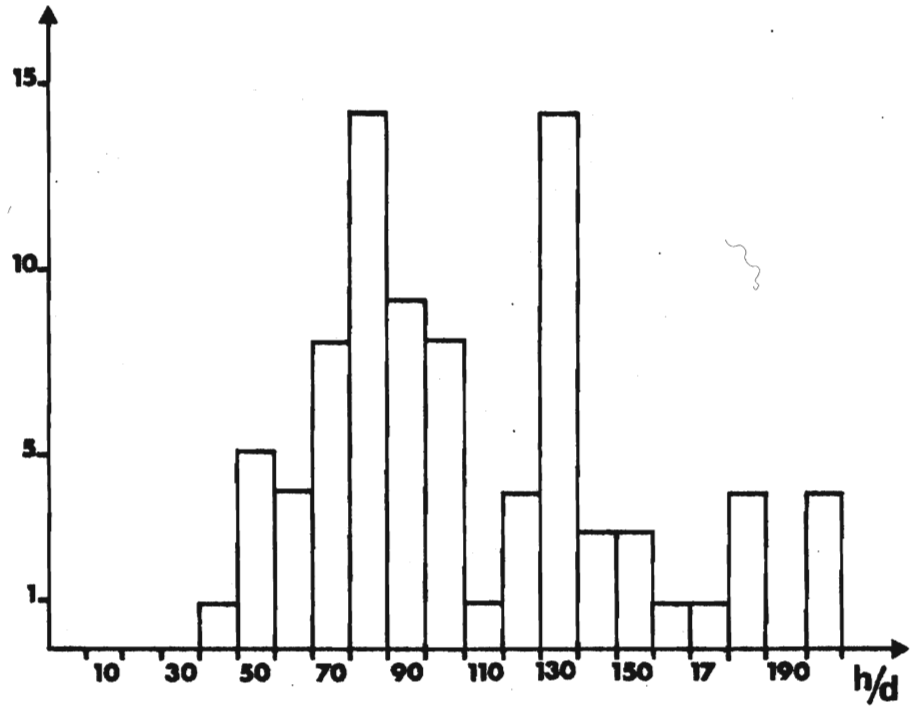


Fig. 63 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DU RAPPORT h/d.

(Transect 1 zone 1)

Ici l'ensemble h/d > 100 est bien net ; on remarquera qu'il "évide" la classe 100. C'est là l'histogramme d'une station dont l'architecture n'est pas pleinement réalisée, ici il s'agit même d'une zone de reconstitution forestière.

TABLEAU X.

Transect 1 - Zone I.

Ensemble structural	H < 100 d	H = 100 d	H > 100 d
Arborescent supérieur	Lonchocarpus sericeus Lannea welwitschii Dialium guineense Cola gigantea Erythrophleum guineense Holarrhena floribunda		
Arborescent moyen	Ceiba pentandra Teclea verdoorniana Mimusops kummel Malacantha alnifolia Dichrostachys glomerata	Holarrhena floribunda Diospyros mespiliformis Ceiba pentandra Teclea verdoorniana	
Arborescent bas ou arbustif	Mallotus oppositifolius Lannea welwitschii Drypetes floribunda Campylospermum glaberrimum Vismia guineensis Erythroxylum emarginatum	Holarrhena floribunda Aeglopsis chevalierii Cola millenii Diospyros mespiliformis Mallotus oppositifolius Allophylus africanus Drypetes floribunda Lannea nigritana Mimusops kummel Antidesma membranaceum Erythroxylum emarginatum	Holarrhena floribunda Lecaniodiscus cupanioides Diospyros mespiliformis Clausena anisata Mallotus oppositifolius Spondias mombin Lannea welwitschii Baphia pubescens Ceiba pentandra Teclea verdoorniana Mimusops kummel Milletia zechiana Dialium guineense Diospyros abyssinica

TABLEAU XI :

Transect 1 Zone I ; ensemble du présent.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX		
	Arborescent supérieur	Arborescent moyen	Arborescent bas
Formations secondaires		Ceiba pentandra	Vismia guineensis
Pouvant vivre en savane	Erythrophleum guineense Lonchocarpus sericeus	Dichrostachys glomerata	
Forêts sèches			
- hygrophile	Holarrhena floribunda Lannea welwitschii	Malacantha alnifolia Mimusops kummel	Mallotus oppositifolius Lannea welwitschii Drypetes floribunda
Forêt semi-décidues	Dialium guineense Cola gigantea	Teclea verdoorniana	Campylospermum glaberrinum Erythroxylum emarginatum
+ hygrophile			
Forêts sempervirentes			

TABLEAU XII :

Transect 1 Zone I ; ensemble de l'avenir.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX		
	Arborescent supérieur	Arborescent moyen	Arborescent bas
Formations secondaires		Ceiba pentandra	Ceiba pentandra Spondias mombin Cola millenii Lannea nigritana Clausena anisata
Pouvant vivre en savane Forêts sèches - hygrophile Forêts semi-décidues + hygrophile Forêts sempervirentes		Diospyros mespiliformis Holarrhena floribunda	Holarrhena floribunda Mallotus oppositifolius Milletia zechiana Lecaniodiscus cupanioides Lannea welwitschii Baphia pubescens Drypetes floribunda Mimusops kummel Dialium guineense Erythroxylum emarginatum Diospyros abyssinica Aeglopsis chevalierii

L'ensemble arbustif ou arborescent bas correspond à un fourré où les individus lianescents sont abondants. L'ensemble du présent comporte un groupe de plantes à affinité savanicole ou même typiquement savanicoles à Lamto mais jamais forestières (Dichrostachys). Cette zone, comme le montre le plan de la figure 51, comprend un ancien bosquet de savane et une zone de savane de bas de pente à Dichrostachys maintenant conquis par une végétation forestière qui, outre les éléments déjà cités, comprend dans l'ensemble structural supérieur des espèces forestières récemment installées.

Dans l'ensemble d'avenir le caractère forestier s'affirme en grande partie par des espèces fréquentes dans les formations semi-décidues. Il faut toutefois remarquer aussi un noyau assez important d'espèces caractéristiques des formations secondaires (tableaux X, XI et XII).

4-6) La zone II.

4-6-1) Caractéristiques floristiques.

Le spectre biologique pour cette zone (fig. 59) se distingue des spectres des transects précédents par une bien plus grande richesse en épiphytes. La plupart des espèces sont guinéo-congolaises - 84 % - (GC.), 6 % sont des espèces à large répartition : 4 % sont répandues dans toute l'Afrique tropicale (Afr. Tr.), 2 % sont Africaines et Asiatiques (Afr. et As.).

4-6-2) Structure des strates au-dessus de deux mètres.

a) Distribution des circonférences.

L'histogramme des circonférences (fig. 64), comme le graphique en coordonnées semi-logarithmiques (fig. 65) indiquent une parcelle assez équilibrée où la régénération est bonne.

b) Diagramme d'OLDEMAN.

Cette parcelle présente deux ensembles structuraux à limite tranchée (fig. 66). L'ensemble arborescent bas n'apparaît pas nettement ici. On peut remarquer une certaine importance du groupe des arbres pour lesquels $h > 100$ d dans l'ensemble arborescent moyen.

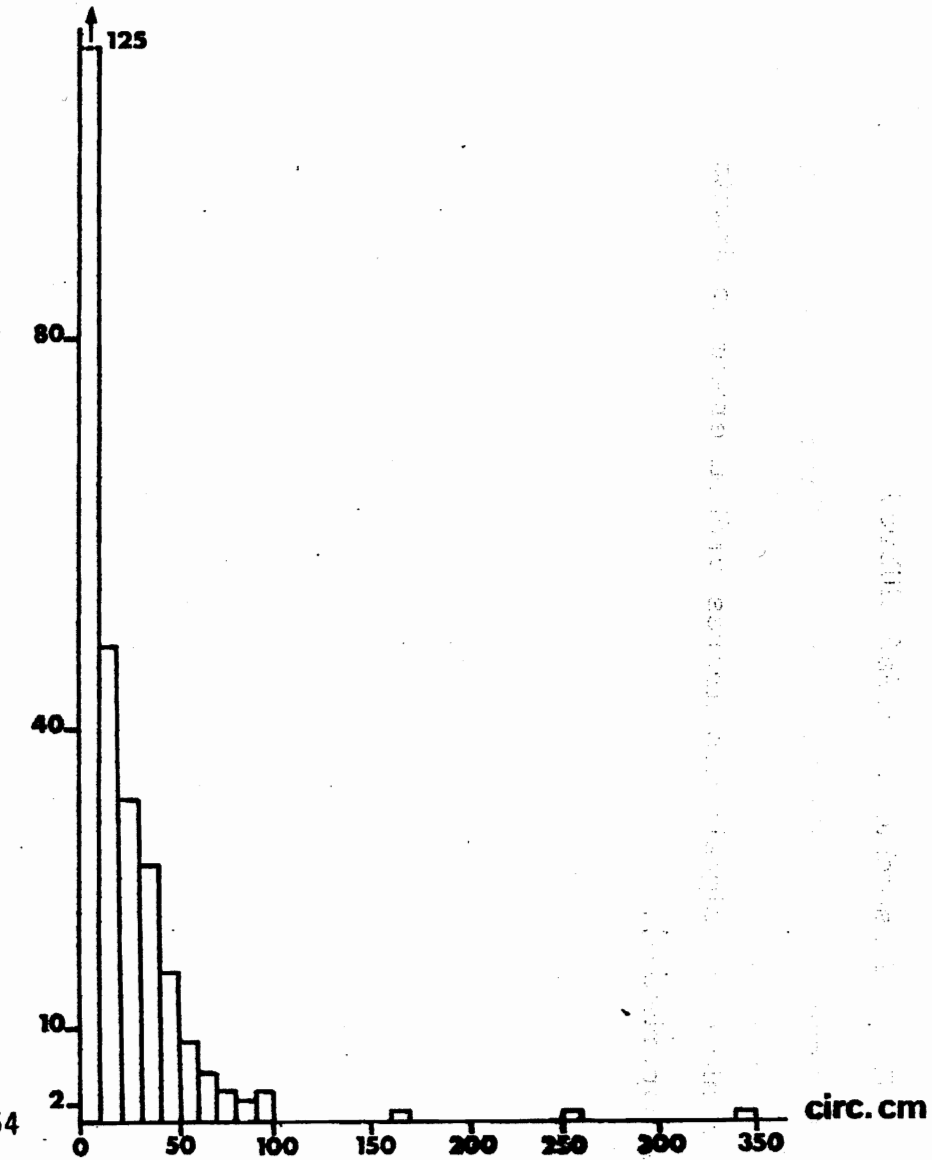


Fig. 64

DISTRIBUTIONS DES CIRCONFERENCES (Transect 1 zone 2).

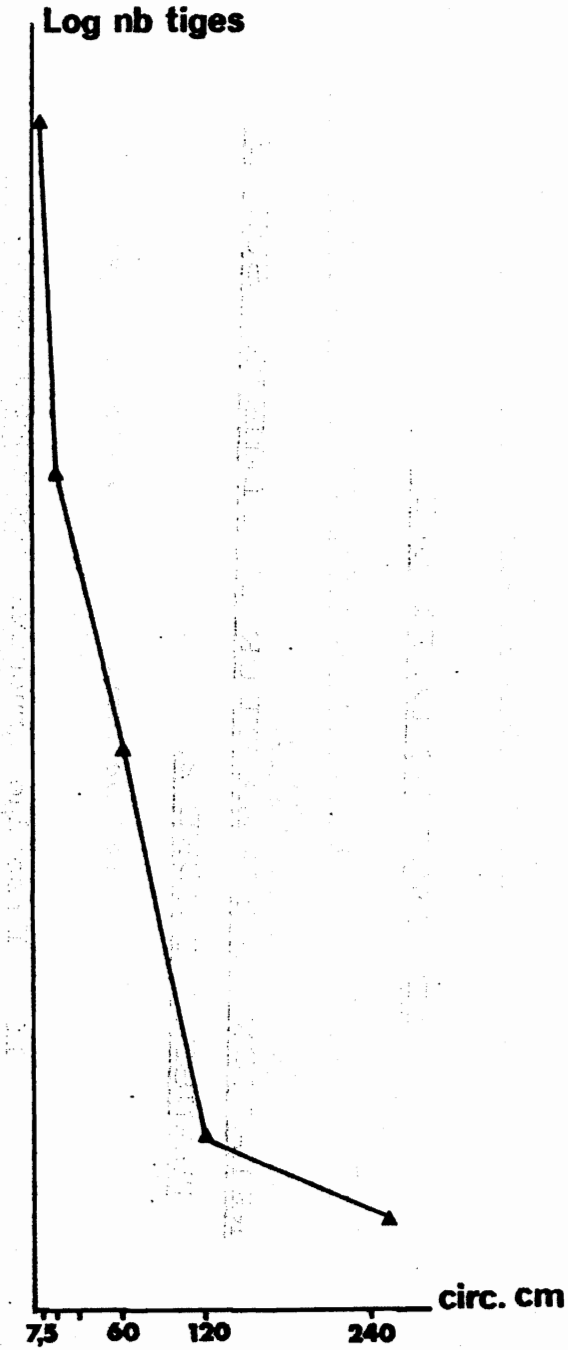


Fig. 65

LEGENDE DE LA FIGURE 66

RELATION ENTRE HAUTEUR ET DIAMETRE SUR LE TRANSECT I ZONE 2.

II Ensemble structural arborescent moyen.

III Ensemble structural arborescent supérieur.

D Ensemble en "déséquilibre".

Le signe ▲ signale des arbres ordinairement dominants (strate supérieure).

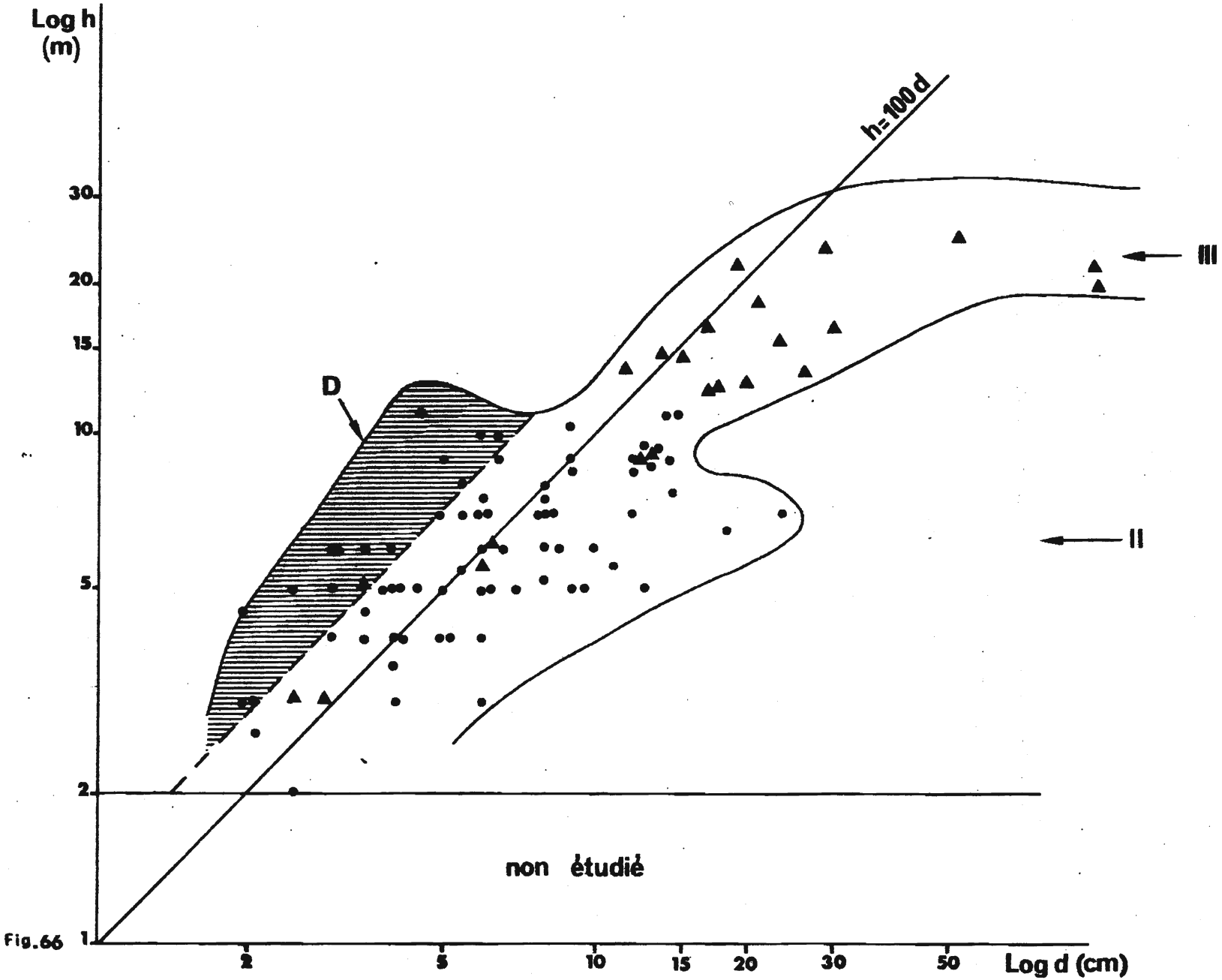

Log h
(m)
30
20
15
10
5
2
1
h=100 d
D
III
II
non étudié
2
5
10
15
20
30
50
Log d (cm)

Fig.66

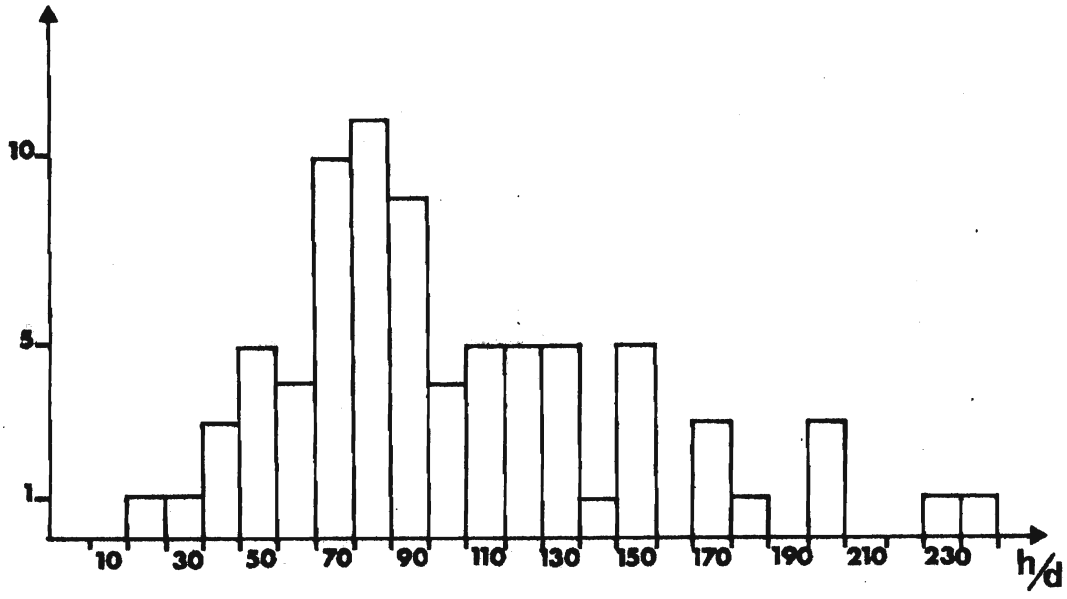


Fig. 67 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DU RAPPORT h/d. (Transect I zone II).

En abscisse : valeur du rapport h/d.

En ordonnée : l'effectif de chaque classe.

On note ici encore l'importance de l'ensemble h/d > 100 qui "évide" la classe 100.

TABLEAU XIII.

Transect 1 - Zone II.

Ensemble structural	H < 100 d	H = 100 d	H > 100 d
Arborescent supérieur	Dialium guineense Cynometra megalophylla Manilkara obovata	Dialium guineense	
Arborescent moyen	Drypetes parvifolia Pancovia bijuga Dialium guineense Baphia pubescens Mimusops kummel	Pancovia bijuga Dialium guineense Diospyros abyssinica Cynometra megalophylla Drypetes parvifolia Campylospermum glaberrimum Pterocarpus santalinoides	Drypetes parvifolia Drypetes floribunda Pancovia bijuga Baphia pubescens
Arborescent bas	Drypetes parvifolia	Drypetes parvifolia Dialium guineense	

Composition floristique des ensembles structuraux.

Floristiquement, l'ensemble de l'avenir ne montre pas d'évolution par rapport à l'ensemble du présent, aussi bien pour les espèces de l'ensemble structural supérieur que pour celles de l'ensemble structural moyen (tableau XIII).

5) Le transect 7.

5-1) Topographie et caractères édaphiques.

Le transect 7 est installé dans un bosquet de bas fond, bien détaché du reste de la galerie. Le thalweg n'y est pas incisé, le sol est à dominance sableuse et est engorgé d'eau, du moins au fond de la dépression, durant une partie de l'année.

5-2) Caractères floristiques.

L'inventaire de la parcelle a donné la liste floristique suivante :

(Les espèces précédées du signe ° n'ont été trouvées qu'à l'état de jeunes ou de plantules).

ACANTHACEES		
Asystasia gangetica (Linn.)T.Anders.	Ch	GC
Nelsonia canescens (Lam.) Spring.	Ch	PT
Phaulopsis falcisepala C.B. Cl.	Ch	GC
AGAVACEES		
Sansevieria liberica Gér. et Labr.	G	GC
AMPELIDACEES		
°Cissus arguta Hook. f.	L	GC
Leea guineensis G. Don.	nph	GC

ANACARDIACEES			
Lannea welwitschii (Hiern.) Engl.	mPh	GC	
Pseudospondias microcarpa (A.Rich.) Engl.	mPh	GC	Rg
Sorindeia warneckei Engl.	L	GC	Rg
ANNONACEES			
Uvaria chamae P. Beauv.	L	GC	
Uvaria ovata (Dunal) A.DC.	L	GC	
Xylopia aethiopica (Dunal) A.Rich.	mPh	GC	
APOCYNACEES			
Holarrhena floribunda (G.Don) Dur.	mPh	GC	f
°Landolphia togolana (Hallier f.) Pichon	L	GC	
ARACEES			
Anchomanes difformis (Bl.) Engl.	G	GC	
Culcasia saxatilis A. Chev.	Ch	SZ	
ASCLEPIADACEES			
°Secamone afzelii (Schultes) K.Schum.	L	GC	
°Tylophora sp.			
BOMBACACEES			
Ceiba pentandra (Linn.) Gaertn.	MPh	PT	
CAESALPINIACEES			
Afzelia africana Sm.	mPh	GC	
Erythrophleum guineense G. Don	mPh	SZ	fI
CELASTRACEES			
Salacia pallescens Oliv.	L	GC	

COMMELINACEES		
Commelina diffusa Burm. f.	Th	GC
Palisota hirsuta (Thunb.) K.Schum.	nph	GC
CONNARACEES		
°Cnestis ferruginea DC.	nph	GC
DAVALLIACEES		
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott.	E	
EBENACEES		
Diospyros mespiliformis Hochst. ex A.DC.	mPh	SZ
Diospyros mombuttensis Gürke	mPh	GC
ERYTHROXYLACEES		
Erythroxylum emarginatum Thonn.	nph	GC
EUPHORBIACEES		
Antidesma membranaceum Müll.Arg.	mph	GC
Ricinodendron heudelotii (Baill.)Pierre ex Pax	MPh	GC
GRAMINEES		
Oplismenus Burmanii P. Beauv.	H	PT
GUTTIFERACEES		
Garcinia afzelii Engl.	mPh	GC
LECYTHIDACEES		
Napoleona vogelii Hook. et Planch.	mph	GC
LOGANIACEES		
Usteria guineensis Willd.	L	GC
Strychnos sp.	L	

MELIANTHACEES		
Bersama abyssinica Fres.	mph	Afr.Tr.
MORACEES		
Antiaris africana Engl.	MPh	GC
Ficus capensis Thunb.	mph	SZ
Ficus congensis Engl.	mph	SZ
OLACACEES		
Olax subscorpioidea Oliv.	nph	GC
PALMACEES		
Phoenix reclinata Jacq.	mph	SZ
Elaeis guineensis Jacq.	mPh	GC
PAPILIONACEES		
Abrus canescens Welw. ex Bak.	L	GC
Dalbergiella welwitschii (Bak.) Bak. f.	L	GC
Desmodium adscendens (Sw.) DC.	Th	Afr.Am.
Lonchocarpus cyanescens (Schum. et Thonn.) Benth.	L	GC
Lonchocarpus sericeus (Poir.) H.B. et K.	mPh	Afr.Am.
RUBIACEES		
Canthium hispidum Benth.	L	GC
Cephaelis peduncularis Salisb.	nph	GC
Geophila repens (Linn.) I.M.Johnston	H	PT
Ixora brachypoda DC.	mph	GC
Psychotria obscura Benth.	Ch	GC
Psychotria psychotrioides (DC.)Roberty	nph	GC
°Rytigina sp.	nph	
RUTACEES		
Fagara zanthoxyloides Lam.	mph	SZ

SAPINDACEES		
Allophylus africanus P. Beauv.	mph	Afr.Tr.
Lecaniodiscus cupanioides Planch.ex Benth.	mph	GC
Paullinia pinnata Linn.	L	Afr.Am.et Malg.
SAPOTACEES		
Mimusops kummel Bruce ex A.DC.	mPh	GC
Malacantha alnifolia (Bak.) Pierre	mPh	GC
STERCULIACEES		
Cola gigantea A. Chev.	MPh	GC
Sterculia tragacantha Lindl.	mPh	GC
VERBENACEES		
Vitex doniana Sweet.	mph	SZ
°Clerodendrum sp. Linn.	L	
ZINGIBERACEES		
Aframomum sceptrum (Oliv. et Hanb.) K. Schum.	G	GC

72 % des espèces sont des Guinéo-congolaises (GC.). 13 % sont soudano-zambéziennes (SZ), 15 % sont des espèces à large répartition : 7 % sont pantropicales (PT.), 3 % sont répandues dans toute l'Afrique tropicale, 3 % sont Afro-américaines, 2 % sont Afro-américaines et Malgaches. L'abréviation f signale des espèces issues d'une flore paléo-guinéenne, fI signale des espèces issues d'une flore sèche paléo-africaine, Rg d'une flore ripicole boréale (d'après AUBREVILLE, 1950).

Le spectre biologique met en évidence, ici encore, la prédominance des phanérophytes des strates moyennes, on remarquera cependant l'importance des lianes (fig. 68).

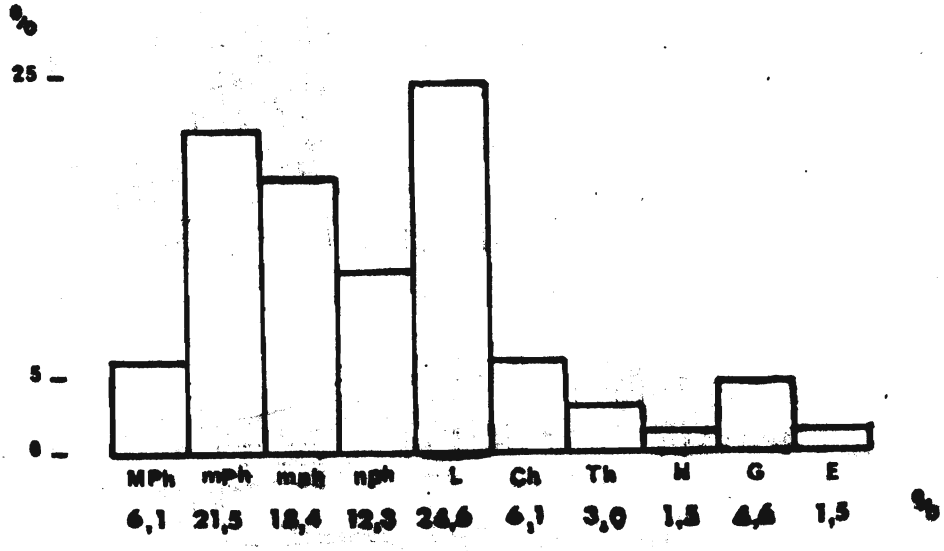


Fig. 68 SPECTRE BIOLOGIQUE DU TRANSECT 7.

Légendes : MPh : mégaphanérophytes, au-dessus de 30 m.
mPh : mésophanérophytes, de 8 à 30 m.
mph : microphanérophytes, de 2 à 8 m.
nph : nanophanérophytes, au-dessous de 2 m.
L : lianes.
CH : chamaephytes.
TH : thérophytes.
H : hémicryptophytes.
G : géophytes.
E : épiphytes.

LEGENDES DES FIGURES 69 et 70

(Transect 7, fig. 69 : profil)

(Transect 7, fig. 70 : plan).

1 Bridelia ferruginea
2 Cussonia barteri
3 Ficus capensis
4 Antidesma membranaceum
5 Ficus congensis
6 Bersama abyssinica
7 Lonchocarpus sericeus
8 Cola gigantea
9 Ceiba pentandra
10 Xylopia aethiopica
11 Mimusops kummel
12 Olax subscorpioidea
13 Ricinodendron heudelotii
14 Pseudospondias microcarpa
15 Phoenix reclinata
16 Elaeis guineensis
17 Piliostigma thonningii
18 Crossopteryx febrifuga
19 Lannea welwitschii
20 Leea guineensis
21 Dalbergiella welwitschii
22 Uvaria chamae
23 Diospyros mombutensis
24 Antiaris africana

.../...

25 Sorindeia warneckei
26 Holarrhena floribunda
27 Lecaniodiscus cupanioides
28 Cnestis ferruginea
29 Diospyros mespiliformis
30 Ixora brachypoda
31 Cephaelis peduncularis
32 Napoleona vogelii
33 Tetracera alnifolia
34 Palisota hirsuta
35 Allophylus africanus
36 Adenia lobata
37 Paullinia pinnata
38 Afzelia africana
39 Vitex doniana
40 Lonchocarpus cyanescens
41 Psychotria psychotrioides
42 Erythroxylum emarginatum
43 Erythrophleum guineense
44 Garcinia afzelii
45 Borassus aethiopum

I : Fourré à : Leea guineensis, Dalbergiella welwitschii, Uvaria chamae, Antiaris africana.

II : Fourré à: Leea guineensis, Cephaelis peduncularis, Palisota hirsuta, Diospyros mespiliformis ....

A : Ancienne jachère présumée.

Les arbres dont la tige a un diamètre inférieur à 5 cm ont leur couronne surchargée en pointillé sur le profil, sur le plan ils sont indiqués par une croix.

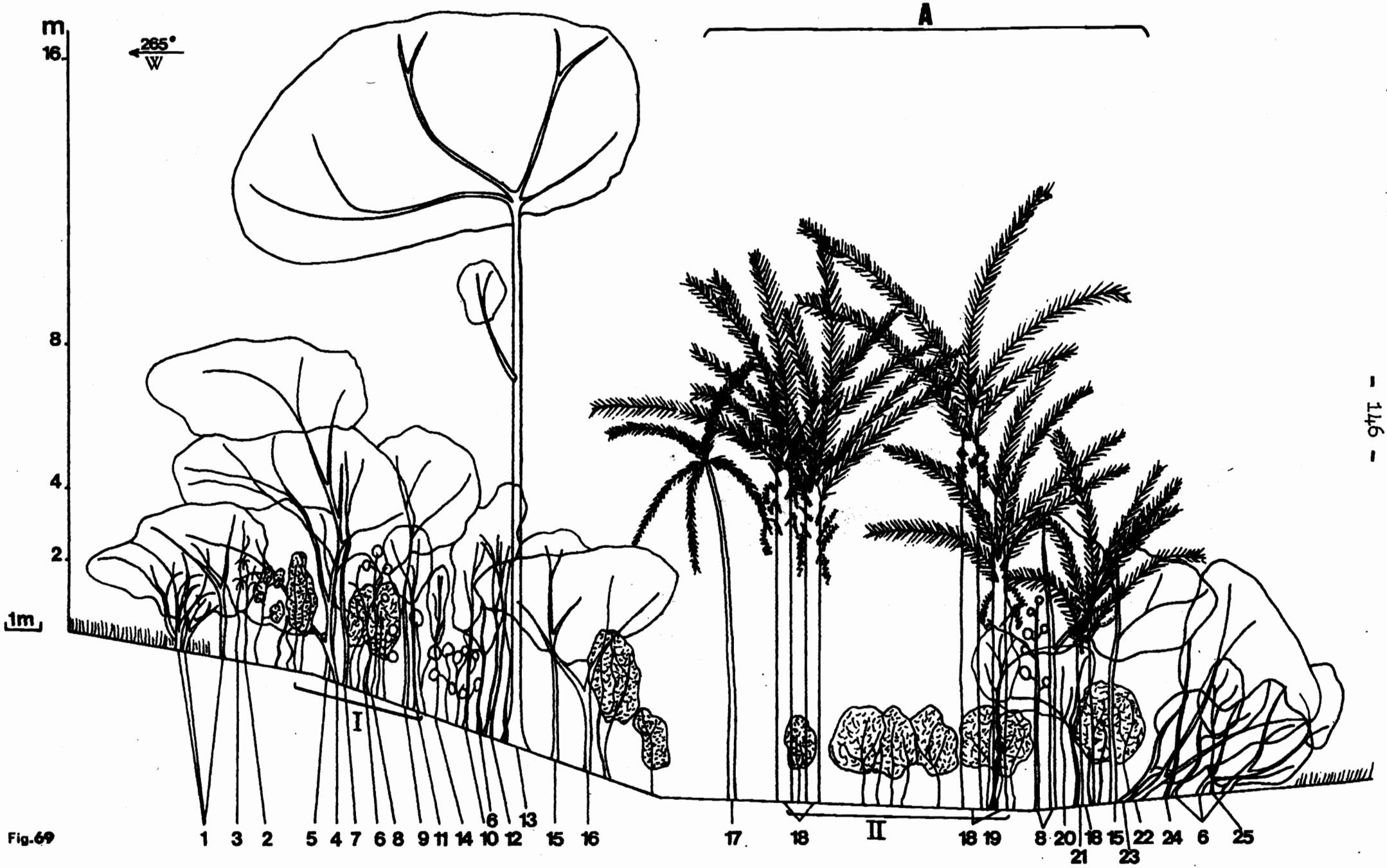

m
16
8
4
2
1m
265°
W
A
I
II
1 3 2 5 4 7 6 8 9 11 14 6 10 12 13 15 16
17 18 18 19 8 20 21 18 15 23 22 24 6 25

Fig.69

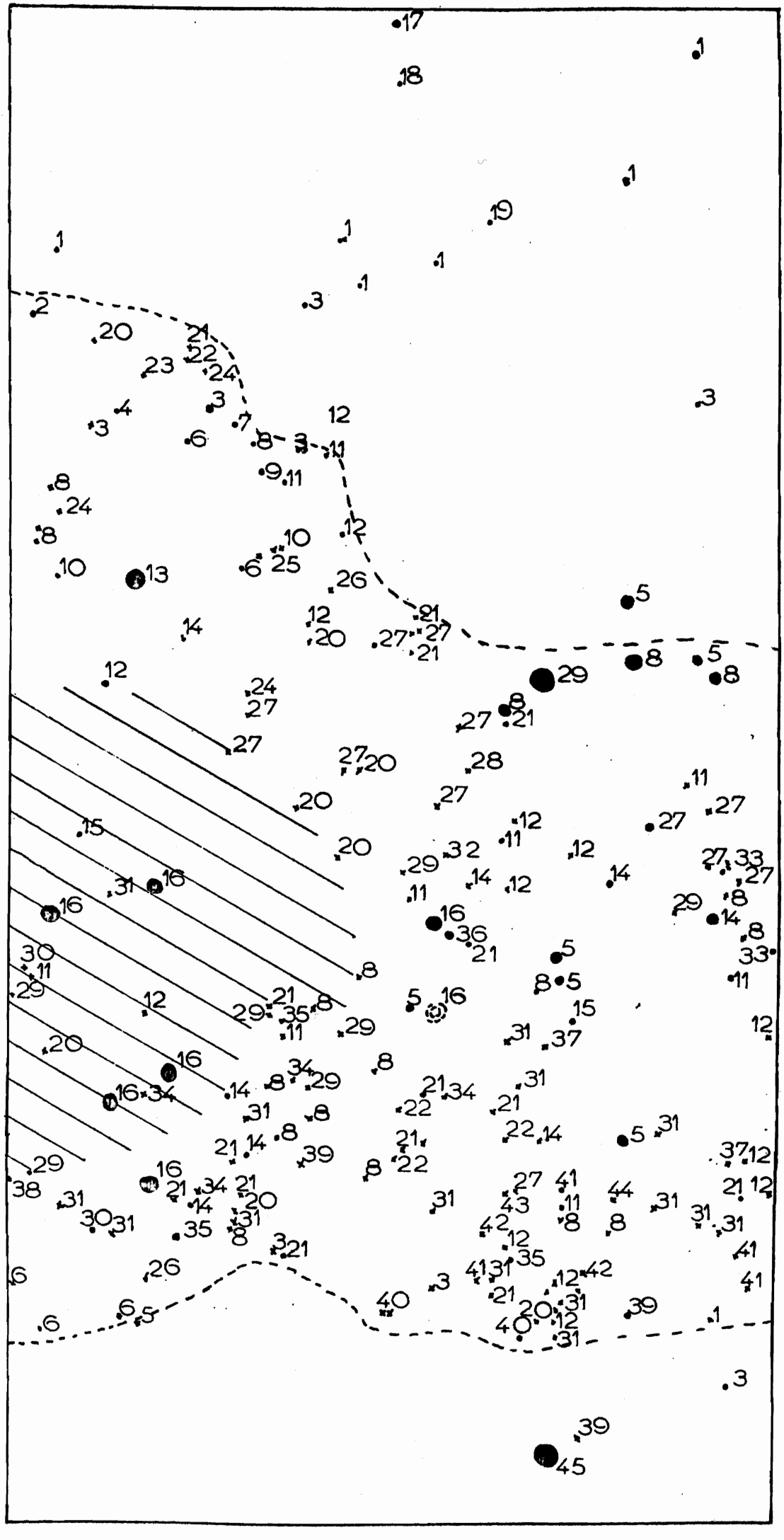


Fig.70

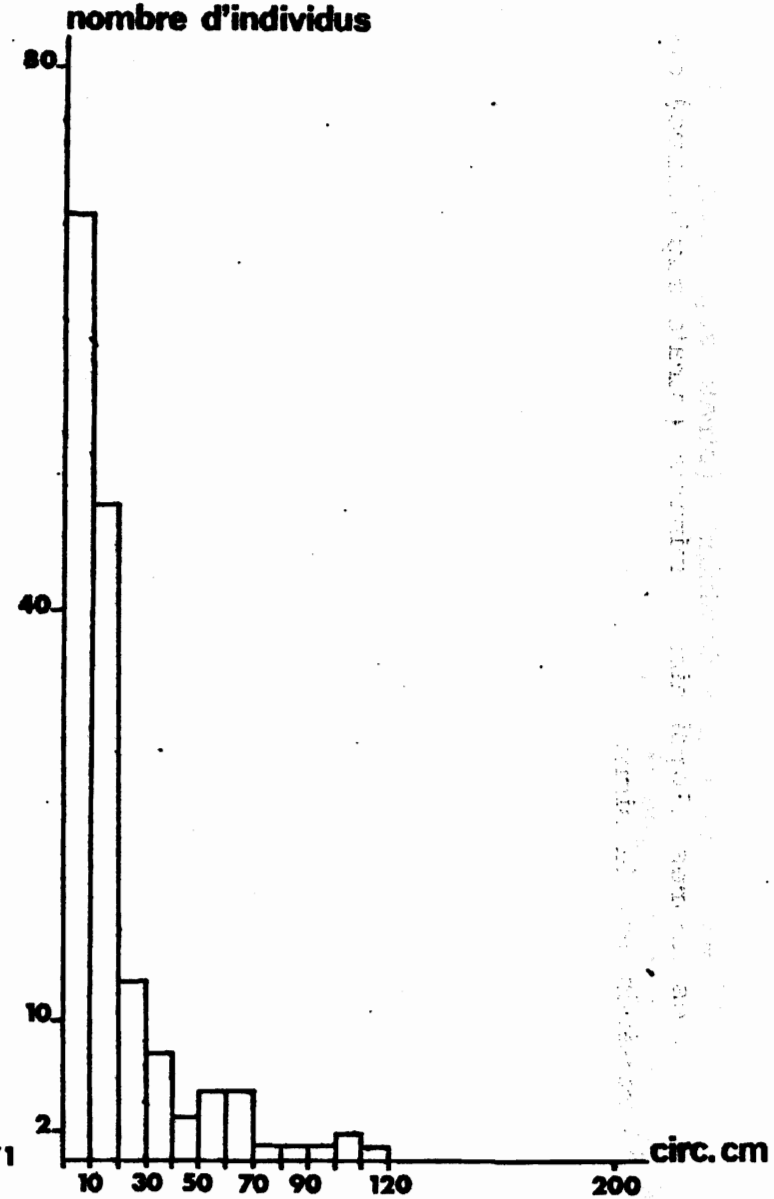


Fig.71

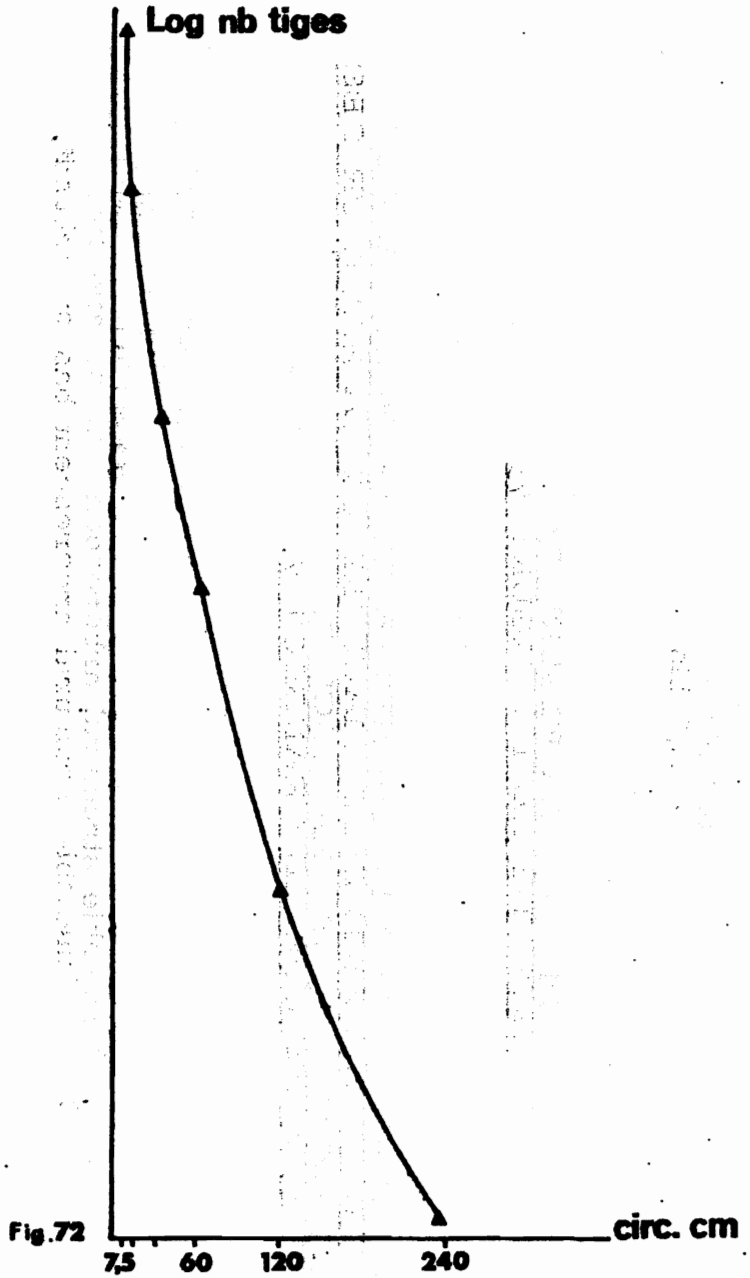


Fig.72

DISTRIBUTION DES CIRCONFERENCES (Transect 7).

LEGENDE DE LA FIGURE 73

RELATION ENTRE LE DIAMETRE ET LA HAUTEUR DES ARBRES SUR LE TRANSECT 7.

I Ensemble structural arborescent bas ou arbustif.

II Ensemble structural arborescent moyen.

III Ensemble structural arborescent supérieur.

Les arbres d'ordinaire dominants (strate supérieure) ont été repérés par la signe ▲ .

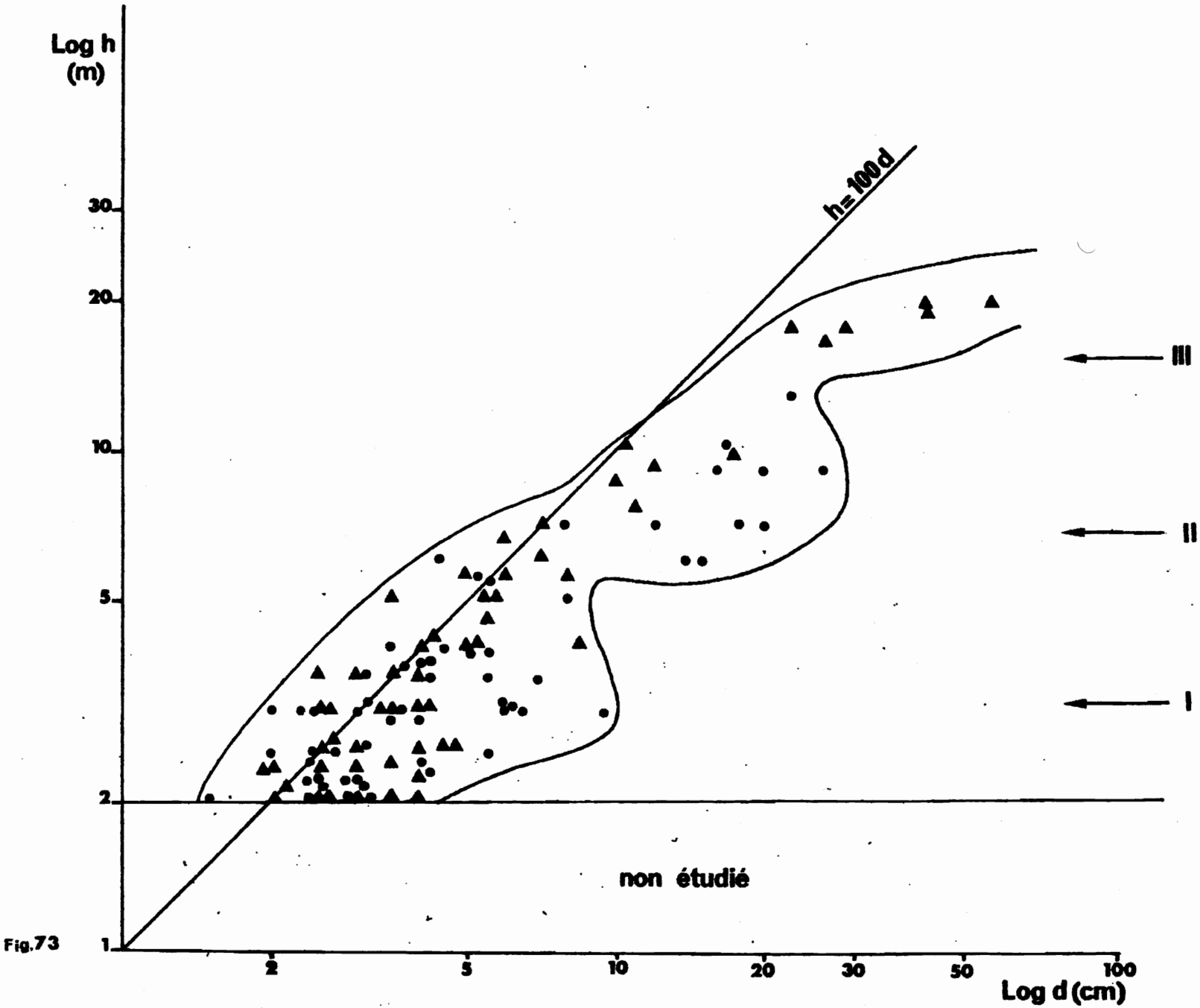

Log h
(m)
30
20
10
5
2
1
h=100d
III
II
I
non étudié
2
5
10
20
30
50
100
Log d (cm)

Fig.73

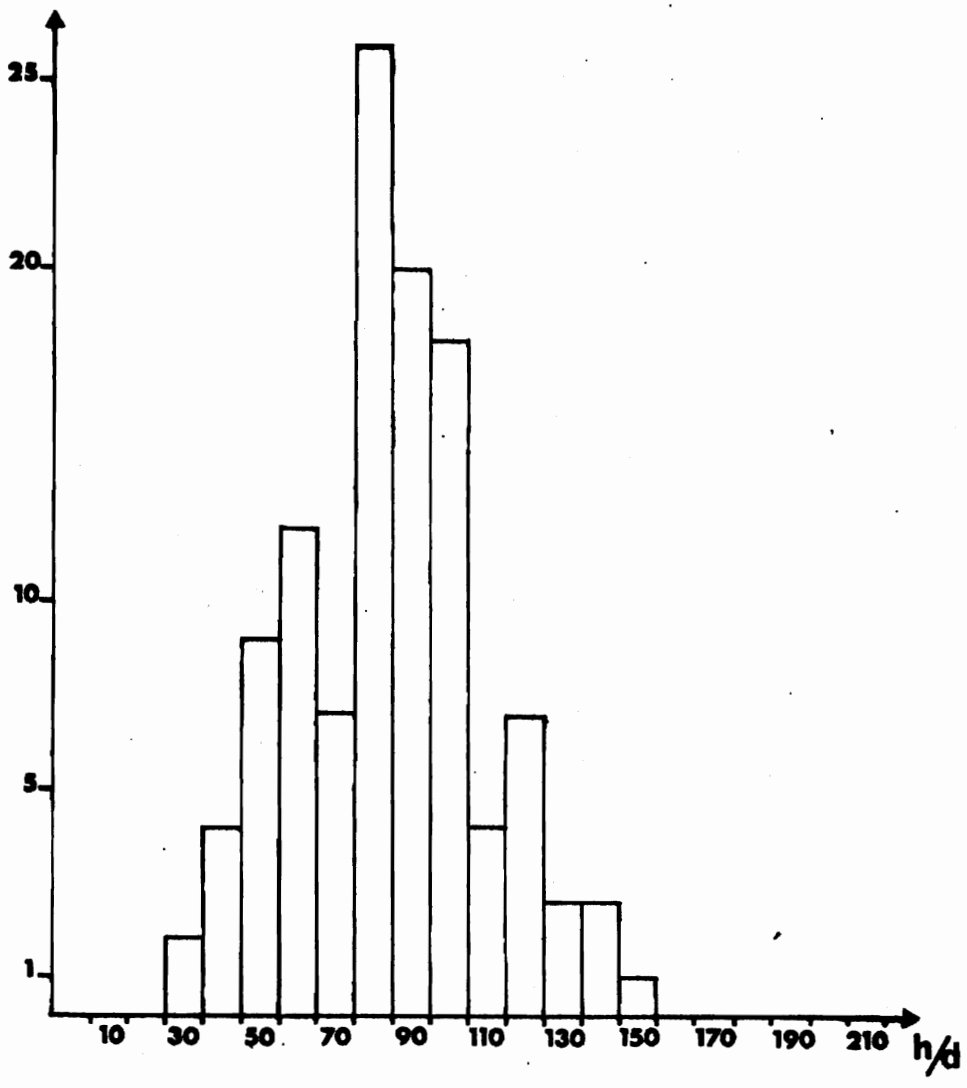


Fig. 74 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DU RAPPORT h/d.
(Transect 7)

5-3) Plan et profil.

Le profil (fig. 69) met en évidence une zone centrale du bosquet particulièrement claire et composée essentiellement d'Elaeis guineensis. Cette zone centrale est très vraisemblablement la conséquence d'une action humaine relativement récente qui se serait faite, selon un processus schématisé par R. SCHNELL (1971, p. 693), avec conservation des Elaeis. Il s'agit sans doute d'une jachère assez jeune si l'on en juge par l'absence quasi totale des ligneux de plus de deux mètres. Sur le plan de la figure 70 cette zone de jachère est représentée en grisé. On voit qu'elle ne concerne qu'une fraction de la zone étudiée.

Sur les marges du bosquet la végétation forestière est plus dense, mais sa stratification n'apparaît pas clairement, sans doute à cause de l'importance des arbres à comportement ripicole et à la présence d'assez nombreux jeunes.

5-4) Structure des strates au-dessus de deux mètres.

La zone de jachère récente qui ne comporte pas d'individus de plus de deux mètres autres que les palmiers ne se trouve pas concernée par l'étude qui suit.

a) Distribution des circonférences.

Histogrammes des fréquences (fig. 71) et graphique en coordonnées semi-logarithmiques (fig. 72) indiquent une station à bonne régénération, dont l'équilibre n'est toutefois pas réalisé.

b) Diagramme d'OLDEMAN.

On retrouve les trois ensembles structuraux rencontrés dans la majorité des cas précédents (fig. 73). Les zones de réitérations sont ici bien marquées, avec des réitérations arbustives et arborées moyennes chez les jeunes de futurs dominants. C'est là le signe d'une luminosité plus grande dans cette station ; en particulier, la légère accumulation de jeunes de futurs dominants ayant réitérés leur structure immédiatement au-dessus de deux mètres

pourrait être interprétée comme une libération partielle, au sens d'OLDEMAN, consécutive à un changement relativement brusque des conditions microclimatiques dû à une forte densité des strates au-dessous de deux mètres. L'amplitude de variation du rapport h/d, importante dans l'ensemble structural bas, pourrait être interprétée comme la conséquence d'une hétérogénéité du climat lumineux plus accentuée que dans les parcelles précédentes.

c) Caractéristiques floristiques des ensembles structuraux.

Dans l'ensemble du présent (tableaux XIV et XV) il convient de noter l'importance du noyau d'espèces à affinité savanicole qui sont surtout localisées en lisière.

A l'intérieur du bosquet vivent des plantes caractéristiques des endroits humides des régions de savane (Ixora brachypoda, Ficus congensis, Pseudospondias microcarpa). L'ensemble de l'avenir (tableaux XIV et XVI) montre un apport de plantes forestières où se retrouvent certaines des espèces caractéristiques du groupement à Afzelia africana ; outre cette espèce on note en effet : Diospyros mespiliformis, Lecaniodiscus cupanioides, etc.. Cependant les principales espèces du présent se retrouvent dans l'ensemble de l'avenir.

5-5) Structure des strates au-dessous de deux mètres.

Dans son ensemble ce transect se caractérise par une densité des strates au-dessous de deux mètres bien plus forte que dans les transects précédemment étudiés, comme le soulignent les données du tableau XIX. Ceci correspond au caractère "clair" du sous bois forestier dans l'ensemble du bosquet. Nous présentons (fig. 76, 77 et 78) la répartition des jeunes et des herbacées sur une ligne qui correspond au profil.

a) Luminosité du sous-bois à deux mètres et au sol.

Le tableau ci-après résume les caractéristiques des histogrammes des figures 75a et b.

	Moyenne %	Valeur modale %
2 m	10,2	5 - 8
sol	4,2	2
différence	6,0	

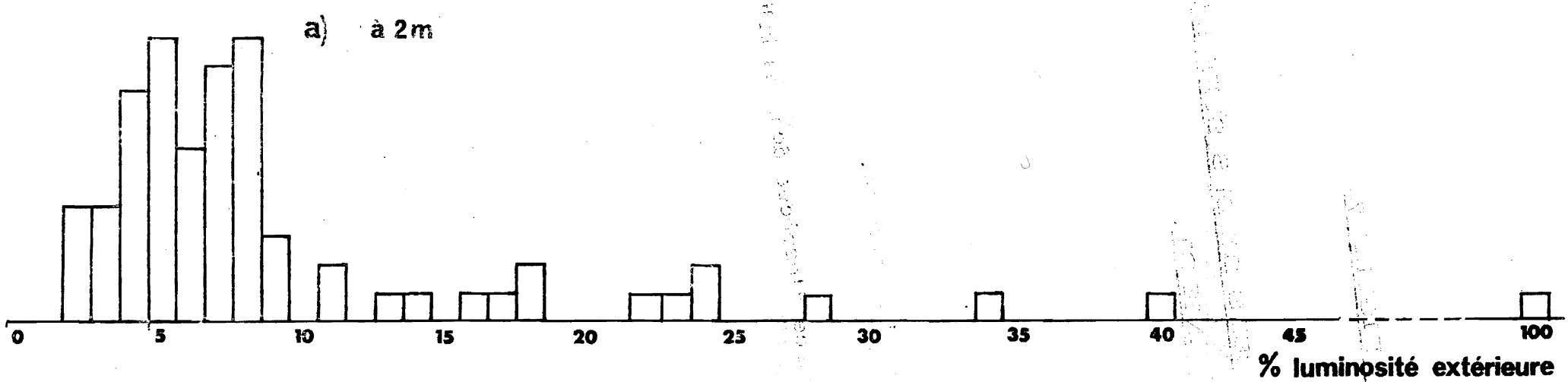
Le sous-bois à deux mètres apparaît bien plus clair que dans les parcelles précédentes. C'est également ici que la différence de luminosité entre deux mètres de haut et le sol est la plus grande, ce qui suggère une densité particulièrement forte des strates au-dessous de deux mètres.

b) Répartition des herbacées.

L'aspect plus clair du sous-bois se traduit par une plus grande richesse en herbacées par rapport aux parcelles précédemment étudiées. On notera en particulier l'importance de Aframomum sceptrum dans la zone centrale du bosquet qui, nous l'avons vu, pourrait être une ancienne jachère. On retrouve en lisière un certain nombre des espèces habituelles, et l'on remarque, là encore, la netteté du contact entre les herbacées de savane et celles de forêt.

c) Répartition des jeunes.

La figure 77 qui présente la répartition des jeunes d'arbres et de lianes - toutes espèces réunies - met bien en évidence l'abondance des jeunes sur toute la longueur du transect. Les jeunes d'arbres ou d'arbustes sont toutefois principalement localisés au centre de la galerie. Cette zone centrale, qui est sans doute une ancienne jachère, apparaît donc comme une zone de reconstituion forestière. La majorité des jeunes est localisée, ici, dans les strates au-dessous de deux mètres.



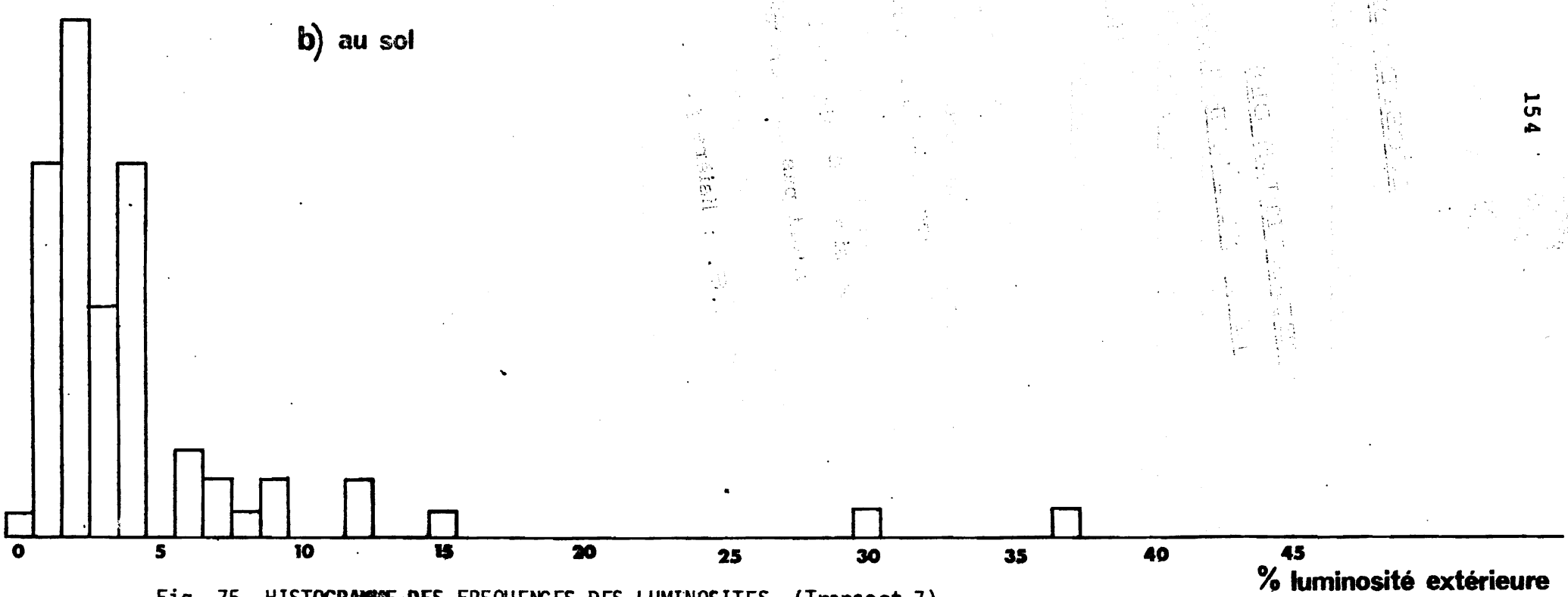


Fig. 75 HISTOGRAMME DES FREQUENCES DES LUMINOSITES. (Transect 7).

LEGENDE DE LA FIGURE 76

REPARTITION DES HERBACEES ET DES SUFFRUTEX LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT.

(Transect 7)

En abscisse les distances en m.

En ordonnée le nombre d'individus par m^2.

Le signe Δ signale la présence d'espèces dont les individus n'ont pas été dénombrés.

H.S. : lisière s. st.

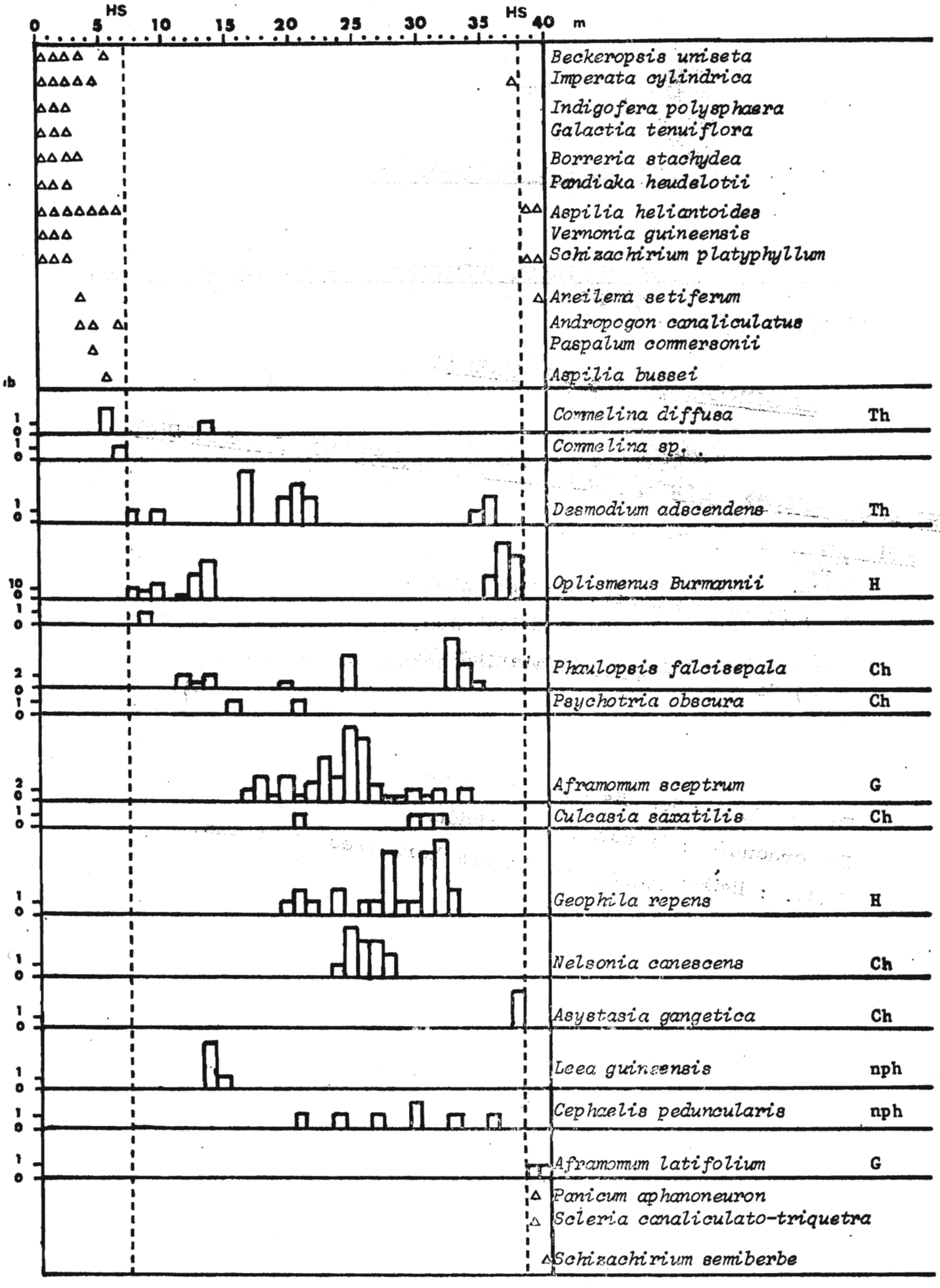

HS
0 5 10 15 20 25 30 35 HS 40 m
Beckeropsis uniseta
Imperata cylindrica
Indigofera polysphaera
Galactia tenuiflora
Borreria stachydea
Pandiaka heudelotii
Aspilia heliantoides
Vernonia guineensis
Schizachirium platyphyllum
Aneilema setiferum
Andropogon canaliculatus
Paspalum commersonii
Aspilia bussei
Commelina diffusa Th
Commelina sp.
Desmodium adscendens Th
Oplismenus Burmannii H
Phaulopsis falcisepala Ch
Psychotria obscura Ch
Aframomum sceptrum G
Culcasia saxatilis Ch
Geophila repens H
Nelsonia canescens Ch
Asystasia gangetica Ch
Leea guineensis nph
Cephaelis peduncularis nph
Aframomum latifolium G
Panicum aphanoneuron
Scleria canaliculato-triquetra
Schizachirium semiberbe

Fig:76

LEGENDE DE LA FIGURE 77

REPARTITION DES JEUNES, TOUTES ESPECES REUNIES, SUR LE TRANSECT 7.

a) Jeunes de lianes.

b) Jeunes d'arbres et d'arbustes.

En abscisse : les distances en mètres.

En ordonnée : le nombre d'individus.

H.S. : lisière s. st. (limite des herbacées de savane).

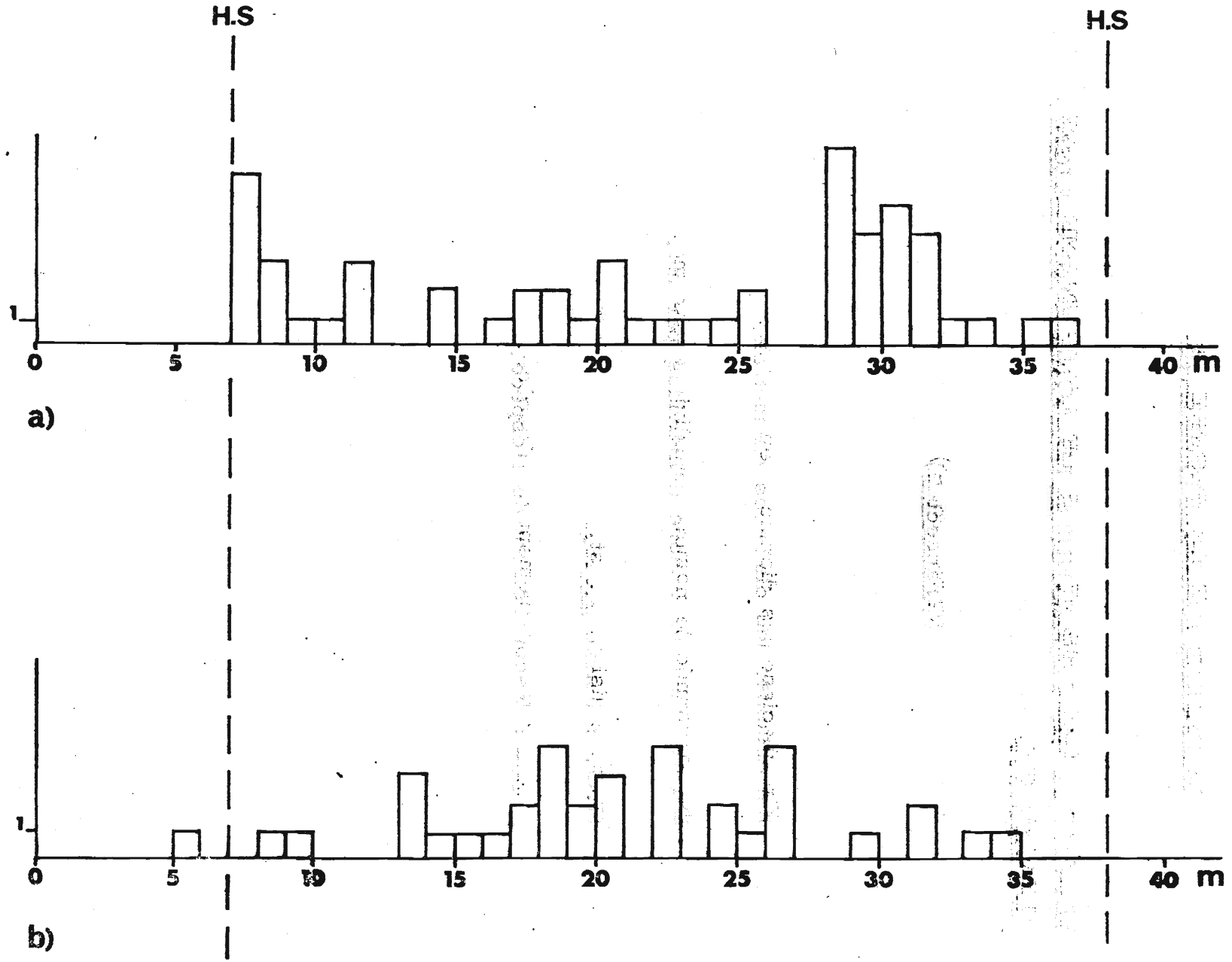


Fig.77

LEGENDE DE LA FIGURE 78

REPARTITION DES JEUNES LE LONG D'UNE LIGNE TRANSECT.

(Transect 7)

En abscisse les distances en mètres.

En ordonnée le nombre d'individus par m^2.

H.S. : lisière s. st.

____ : Recouvrement de l'espèce.

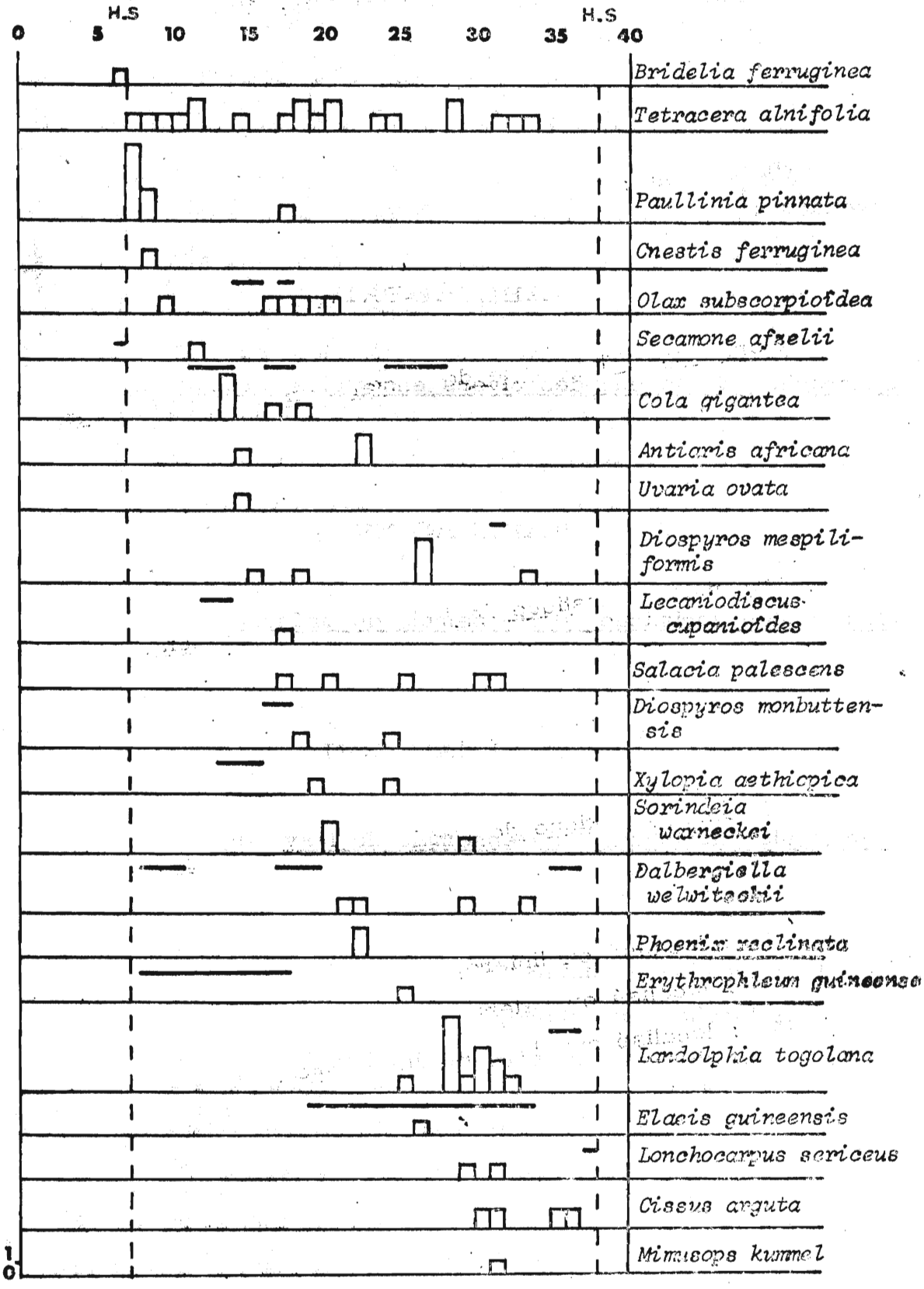

H.S
H.S
0
5
10
15
20
25
30
35
40
Bridelia ferruginea
Tetracera alnifolia
Paullinia pinnata
Cnestis ferruginea
Olax subscorpioidea
Secamone afzelii
Cola gigantea
Antiaris africana
Uvaria ovata
Diospyros mespiliformis
Lecaniodiscus cupanioides
Salacia palescens
Diospyros monbuttensis
Xylopia aethiopica
Sorindeia warneckei
Dalbergiella welwitschii
Phoenix reclinata
Erythrophleum guineense
Landolphia togolana
Elaeis guineensis
Lonchocarpus sericeus
Cissus arguta
Mimusops kummel
1
0

Fig.78

Légendes :

TABLEAU XIV

Composition floristique des divers ensembles structuraux.

TABLEAU XV

Composition floristique de l'ensemble du présent.

TABLEAU XVI

Composition floristique de l'ensemble de l'avenir.

l : localisé en lisière,

g : localisé en galerie,

m : localisé sur le bord du marigot.

TABLEAU XIV.

Transect 7.

Ensemble structural	H < 100 d	H = 100 d	H > 100 d
Arborescent supérieur	Ricinodendron heudelotii Pseudospondias microcarpa Diospyros mespiliformis Cola gigantea		
Arborescent moyen	Ficus capensis Antidesma membranaceum Lonchocarpus sericeus Ceiba pentandra Olax subscorpioidea Allophylus africanus Mimusops kummel Ficus capensis	Xylopia aethiopica Mimusops kummel Pseudospondias microcarpa Garcinia afzelii	
Arborescent bas ou arbustif	Ficus capensis Lannea welwitschii Antidesma membranaceum Cola gigantea Bersama abyssinica Olax subscorpioidea Mimusops kummel Pseudospondias microcarpa Lecaniodiscus cupanioides Ixora brachypoda Napoleona vogelii Vitex doniana Erythroxylum emarginatum	Diospyros mombuttensis Antiaris africana Ficus capensis Cola gigantea Sorindeia warneckei Xylopia aethiopica Mimusops kummel Pseudospondias microcarpa Lecaniodiscus cupanioides Ixora brachypoda Holarrhena floribunda Allophylus africanus Erythroxylum emarginatum Cnestis ferruginea Afzelia africana Diospyros mespiliformis	Antiaris africana Mimusops kummel Lecaniodiscus cupanioides

TABLEAU XV :

Transect 7 ; ensemble du présent.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX					
	Arborescent supérieur		Arborescent moyen		Arborescent bas	
Formations secondaires	Ricinodendron heudelotii	g				
Pouvant vivre en savane			Allophylus africanus	1	Vitex doniana	1
			Ficus capensis	1	Ficus capensis	1
			Antidesma membranaceum	1	Antidesma membranaceum	1
			Ficus congoensis	lg		
Forêts sèches	Diospyros mespiliformis	1				
- hygrophile					Lecaniodiscus cupanioides	g
					Ixora brachypoda	g
			Olax subscorpioidea	g	Olax subscorpioidea	lg
	Cola gigantea	1	Mimusops kummel	g	Lannea welwitschii	g
Forêts semi-décidues	Pseudospondias microcarpa	g			Bersama abyssinica	1
					Erythroxylum emarginatum	1
+ hygrophile					Napoleona vogelii	g
Forêts sempervirentes						

TABLEAU XVI :

Transect 7 ; ensemble de l'avenir.

Affinité	ENSEMBLES STRUCTURAUX					
	Arborescent supérieur		Arborescent moyen		Arborescent bas	
Formations secondaires			Ceiba pentandra	l	Sorindeia warneckei	l
Pouvant vivre en savane			Lonchocarpus sericeus	l	Allophylus africanus	lg
					Ficus capensis	l
Forêts sèches - hygrophile					Diospyros mespiliformis	g
					Holarrhena floribunda	l
					Lecaniodiscus cupanioides	lg
					Olax subscorpioidea	lg
					Afzelia africana	g
			Xylopia aethiopica	g	Xylopia aethiopica	l
					Ixora brachypoda	g
Forêts semi-décidues			Mimusops kummel	g	Mimusops kummel	lg
					Cola gigantea	lg
			Pseudospondias microcarpa	g	Pseudospondias microcarpa	g
					Antiaris africana	g
					Diospyros monbuttensis	lg
					Erythroxylum emarginatum	g
+ hygrophile						
Forêts sempervirentes						

V - DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS.

1) Structure verticale.

Un premier point à mentionner est la constance des trois ensembles structuraux : arborescent supérieur, arborescent moyen, arborescent bas ou arbustif. Seule la zone II du transect 1 ne montre que deux ensembles structuraux qui puissent être mis en évidence sur le graphique, mais nous avons suggéré ici l'action probable d'un facteur limitant d'origine édaphique.

Au point de vue floristique, quatre des transects étudiés semblent pouvoir se classer par rapport à une évolution forestière de plus en plus affirmée. Ce sont : la zone I du transect 1, le transect 6, le transect 3 et le transect 2. Il n'est pas dans notre intention ici de mettre en évidence une évolution floristique commune dont chacune des parcelles étudiées représenterait un stade. Au contraire même, chacune de ces parcelles, par sa position plus ou moins proche de la forêt riveraine ou par ses caractéristiques édaphiques, montre sans doute une évolution floristique différente de celle des autres, malgré des points communs. Nous ne présumons pas non plus le même passé savanicole pour chacune des stations. Si celui-ci est évident pour la zone I du transect 1 qui représente une zone de conquête forestière sur la savane, possible aussi pour le transect 6, rien ne permet d'affirmer qu'il ait existé sur le transect 3. Néanmoins, ce dernier transect présente une évolution floristique qui permet de dire qu'il ne s'agit pas là d'une végétation climacique. En revanche le transect 2, - les zones de lisières mises à part -, ne montre pas d'évolution floristique notable ; de ce fait on peut penser qu'il se trouve plus proche d'une végétation climacique.

L'intérêt de ce classement réside dans une comparaison structurale. Il est permis de penser que, de la même manière qu'il existe des caractéristiques structurales indépendantes des critères floristiques au niveau de l'individu ligneux, il existe, entre les formations pionnières et les formations climaciques, des séries structurales indépendantes des critères floristiques.

Nous présentons ici, à titre d'hypothèse, quelle pourrait être une série structurale de conquête ou de reconquête forestière à partir d'un fourré bas :

La zone I du transect 1 donne une image de la structure forestière après une conquête sur la savane relativement récente : l'extension de ce fourré date d'une dizaine d'années, époque à laquelle se fit la première protection contre les feux. Les caractéristiques structurales en sont les suivantes :

- des limites franches entre les ensembles structuraux, notamment entre l'ensemble arborescent bas et l'ensemble arborescent moyen ;
- un ensemble structural arborescent supérieur détaché, en partie témoin de la végétation ancienne ;
- la présence, dans l'ensemble structural bas, d'un groupe important de jeunes arbres pour lesquels $h > 100\,d$ et qui donc présentent un relatif excès de croissance terminale.

Sur le transect 6 la limite entre les ensembles structuraux bas et moyen est toujours bien tranchée, mais on note une élévation de cette limite et un certain "étalement" qui se traduit par une meilleure continuité entre ces deux ensembles ; la "continuité" microclimatique est toutefois loin d'y être réalisée comme le souligne l'importance, moindre cependant que sur la station précédente, de l'ensemble $h > 100\,d$ dont l'extension en hauteur coïncide avec l'ensemble structural bas. Les ensembles structuraux arborescents supérieurs et moyens sont encore nettement séparés.

Sur le transect 3 les ensembles arborescents moyen et bas forment un milieu plus "homogène". Il n'existe plus ici de variation brusque des gradients écologiques comme en témoigne l'aspect du graphique Log $h = f$ (Log d) qui traduit une élévation et un "étalement" de l'écran végétal. Cependant l'ensemble structural supérieur n'est encore ici qu'imparfaitement relié à l'ensemble structural moyen ; il existe entre eux une variation assez brusque des facteurs écologiques. L'ensemble $h > 100\,d$ est toujours présent mais se limite ici aux espèces les plus héliophiles.

Sur le transect 2 l'architecture forestière est complètement réalisée et se traduit par une plus grande "homogénéité" microclimatique. Les gradients écologiques sont très nuancés. L'ensemble structural supérieur est bien relié à l'ensemble du complexe forestier. L'ensemble $h > 100\,d$ a disparu ou ne persite plus que sous la forme de quelques arbres ayant poussé dans des "cheminées écologiques".

La présence d'un important groupe d'arbres pour lesquels h > 100 d nous semble caractériser les formations à architecture non complètement réalisée ; il apparaît bien dans les strates basses des formations les plus jeunes. Il est également important dans la zone II du transect 1 où la strate supérieure paraît incomplète du fait sans doute d'un facteur limitant d'origine édaphique.

Dans tous les cas la présence de l'ensemble h > 100 d nous semble traduire une hétérogénéité du milieu et du microclimat forestier. Elle pourrait aussi indiquer un état instable de la forêt, qu'il s'agisse soit d'un stade jeune de reconstitution forestière, soit du milieu forestier tributaire d'un facteur limitant. Ainsi le passage de la végétation forestière "pionnière" du fourré secondaire à la forêt climacique se fait du point de vue structural :

a) Par l'élévation et l' "étalement" de l'écran végétal, ce qui y détermine une "homogénéisation" des facteurs microclimatiques sur toute son épaisseur. Cette homogénéisation ne correspond pas à une disparition de stratification mais à une modulation progressive des gradients écologiques.

b) Par la disparition de "l'état de déséquilibre" qui ne se trouve plus représenté dans la végétation forestière climacique que dans quelques "cheminées écologiques" comme les conçoit OLDEMAN.

2) La stratification forestière dans les galeries à Lamto : comparaison avec les données d'autres auteurs en pays tropicaux.

Certains auteurs ont souligné la difficulté qui existe pour reconnaître sur le terrain la stratification forestière. AUBREVILLE (1932) écrit par exemple : "On dit souvent que la forêt équatoriale présente trois étages de végétation exprimant une idée de puissance. Cette conception schématique des peuplements équatoriaux n'apparaît guère avec netteté à l'observateur". ROLLET (1969) doute, quant à lui, "de l'existence de strates de houppiers dans les forêts de la Guyane Vénézuélienne".

Cependant l'opinion la plus couramment exprimée est celle de forêts tropicales stratifiées. RICHARDS (1936) reconnaît ainsi, dans une forêt primaire sempervirente de Bornéo (M. Dulit, Sarawak) (Primary Mixed Dipterocarp forest) trois strates de hauteur

moyenne : A = 35 m, B = 18 m, C = 8 m et note que, si la séparation entre A et B est facile, B et C sont moins facilement discernables. Il retrouve trois strates comparables dans une forêt sempervirente du Nigéria : une strate A de hauteur moyenne 42 m, une strate B de hauteur moyenne 27 m et une strate C qui atteint 15 m (l'étude ne porte que sur les arbres de plus de 6 m) ; seule la strate C est continue et elle est très dense, les strates supérieures ne sont pas jointives. Cette parcelle d'abord supposée primaire par l'auteur (1939) a été par la suite, considérée comme "vieille formation secondaire" (1952, p. 29 en note). C'est bien l'interprétation d'une formation secondaire ou d'un chablis ancien que nous donnerions si l'on se réfère au schéma de reconstitution forestière que nous avons donné à partir de l'étude de nos parcelles. C'est ici une strate inférieure, - qui correspond à la strate arborescente moyenne de nos parcelles - , qui ferme l'ensemble forestier, l'auteur en a souligné la densité particulièrement importantedu feuillage. BEARD (1946) reconnaît aussi trois strates dans les forêts de Trinidad. Il donne pour les forêts à Mora les limites suivantes : 37-43^{m} pour la strate supérieure, 12-25 m et 3-9 m pour les strates moyennes et basses, toutes deux discontinues. OLDEMAN dans son étude sur l'architecture de la forêt Guyanaise distingue généralement trois ensembles structuraux. Pour lui l'absence de stratification, l' "architecture homogène" est un état "hautement improbable". La stratification est inéluctable.

Dans des conditions édaphiques particulières et limitantes, la stratification peut être modifiée. TAKEUCHI (1961, p. 14, fig.4-1 et fig. 5-1) remarque ainsi une disparition de stratification sur terrain marécageux. Il note que dans les "low terra firme" sur sol périodiquement inondé les arbres ne forment aucune strate, alors que sur les profils dans les "hig terra firme" il distingue généralement trois strates.

ROLLET (1969) écrit au contraire que "beaucoup de forêts édaphiques sont unistrates".

OLDEMAN (1972), quant à lui, signale, au sujet de sa parcelle de la "Crique-Grégoire", l'importance du caractère limitant de certains sols mal drainés sur l'architecture forestière.

C'est une telle modification architecturale que nous avons pu observer sur la zone II du transect 1 qui présente une simplification de la stratification se traduisant par une accumulation de houppiers dans la strate moyenne alors que la strate basse est absente et que la strate supérieure est très disjointe. Dans l'ensemble des autres parcelles nous avons toujours pu distinguer 3 strates : arbo-

rescente basse ou arbustive, arborescente moyenne et arborescente supérieure. La fermeture du milieu forestier peut être assurée principalement par l'une de ces trois strates selon l'état de reconstitution de la forêt étudiée. Une formation jeune aura une fermeture assurée par la strate basse, une formation climacique aura une fermeture assurée par la strate supérieure, toutes les nuances étant possibles entre ces deux état extrêmes. Une quatrième strate peut être retenue, celle qui concerne les émergents de plus de 30 m. Elle ne nous est jamais apparue jointive. Dans nos galeries elle est rarement présente.

3) Caractères quantitatifs des différentes parcelles.

3-1) Densité en nombre de tiges et surface terrière.

L'ensemble des résultats est consigné sur le tableau XVII. Le tableau XVIII donne quelques valeurs trouvées dans divers pays tropicaux, d'après les travaux de ROLLET (1969).

Nos résultats, qu'ils soient relatifs au nombre de tiges par hectare ou à la surface terrière sont sensiblement plus élevés que ceux donnés par ROLLET. La moyenne donnée par DAWKINS, concorderait mieux avec nos données notamment avec celles du transect 2. D'une manière générale nos parcelles apparaissent relativement riches en tiges, en accord d'ailleurs avec l'affirmation de ROLLET (p. 154) qui place les forêts semi-décidues parmi les formations les plus riches en tiges.

3-2) Densité des jeunes et régénération forestière.

Le tableau XIX donne les densités moyennes des jeunes par mètre-carré. L'ensemble des résultats étaie bien les conclusions portées quant à la structure, et l'on retrouve ici diverses caractéristiques de la régénération forestière signalées par différents auteurs : en premier lieu la densité des jeunes varie avec l'âge de la parcelle. Les parcelles les plus âgées sont les plus pauvres en jeunes. En second lieu les jeunes d'arbres sont généralement plus nombreux que ceux des lianes. Des exceptions toutefois pour les parcelles TR_2, TR_1 ZII et TR_7 où le nombre de lianes est sensiblement supérieur à celui des arbres. Ce sont ou bien des stations claires et humides (TR_7), ou bien des stations ayant une forte affinité floristique avec la forêt riveraine.

TABLEAU XVII.

Densité en nombre de tiges et surface terrière.
(ramenées à l'hectare).

Station ↓	Surface terrière (m2 / ha)			Nombre de tiges (ha)		
Diamètre →	> 20cm	> 10cm	> 5cm	> 20cm	> 10cm	> 5cm
TR 2	29,2	33,0	35,3	227	500	1165
TR 3	36,0 / 5,8 o	39,2 / 5,8 o	40,6 / 5,8 o	296 / 74 o	519 / 74 o	889 / 74 o
TR 6	19,4 / 9,5 o	25,3 / 9,5 o	29,4 / 9,5 o	233 / 96 o	576 / 96 o	1604 / 96 o
TR 121	10,8	14,9	17,1	176	523	1202
TR 122	39,0	47,2	50,0	213	580	1504
TR7	32,4 / 13,8 o	37,5 / 13,8 o	39,7 / 13,8 o	366 / 132 o	662 / 132 o	1346 / 132 o

o : Part du total relative aux Palmiers.

TABLEAU XVIII.

Densité en nombre de tiges et surface terrière pour différents pays tropicaux (en partie d'après ROLLET, 1969).

Pays	Nombre de tiges (à l'ha)		Surface terrière (m2/ha)	
		diamètre (cm)		diamètre (cm)
Côte d'Ivoire (Anguédédou)	108,78	> 20	14,7	> 20
Cameroun	161,90	20	22,3	20
Gabon				
Kango	142,89	20	18,8	20
Alombié	126,85	20	14,2	20
Congo				
Brazzaville	242,77	20	25,2	20
Kinshasa	150,09	20	22,3	20
Ghana (Triplochiton -Celtis)	429,59 et 336,72	9,7		
Valeurs moyennes :				
Afrique	171,09	20	21,3	20
Amérique	170,24	20	20,9	20
Asie	144,87	20	20,4	20
Pantropicale	167,58	20	21,0	20
Pantropicale (selon Dawkins)	207,73	20	28,7	20

TABLEAU XIX : Régénération

Parcelle	JEUNES 0,25 < h < 2m							LUMINOSITE				
	moyenne / m2			% n^b individus		% n^b espèces		% luminosité extérieure				
	total	arbres	lianes	arbres	lianes	arbres	lianes	2 m	sol	différence	modes	
											2m	sol
TR 2	0,8	0,3	0,5	37	63	63	37	7,3	5,0	2,3	3,5	2,5
TR 3	1,1	0,7	0,4	62	38	60	40	6,8	4,6	2,2	1,5	1,5 2,5
TR 6	2,7	1,7	1,0	65	35	58	42	7,1	2,5	4,6	3,5	2,5
TR 1Z1	6,4	3,5	2,9	55	45	67	33	4,5	2,5	2,0	0,5	0,5
TR 1Z2	2,5	1,2	1,3	48	52	73	28	2,5	2,3	0,2	1,5	0,5
TR 7	3,8	1,8	2,0	46	54	59	41	10,2	4,2	6,0	5 8	2

3-3) La régénération en lisière.

D'une manière générale, la zone de lisière s. st de nos parcelles (nous ne prétendons pas généraliser ici) ne nous est jamais apparue comme une zone de régénération privilégiée, quant au nombre de jeunes trouvés, par rapport au reste du transect. En revanche, elle semble être le domaine de certaines espèces que l'on peut considérer comme pionnières.

Les deux lisières protégées des feux montrent toutes deux une zone en front de forêt où l'importance des jeunes est caractéristique. Dans ce cas il est possible de distinguer une zone de lisière s.l. particulièrement dynamique. Il est fréquent de trouver, si la lisière est protégée des feux, des jeunes d'espèces forestières en avant du front forestier. Ceci est extrêmement rare dans le cas d'une lisière soumise à l'action des feux. Dans ce dernier cas il semble que l'avancée de lisière soit davantage fonction du pouvoir d'occupation de l'espace des ligneux en place en lisière que du pouvoir de régénération de certaines espèces particulières. L'installation de ces dernières ne sera rendue possible que par la création d'un microclimat favorable, ce qui donne une importance particulière au "comportement ripicole" des arbres en lisière.

4) CONCLUSIONS GENERALES.

Les forêts-galeries de Lamto sont de véritables rubans de forêt dense, affines par leur flore, leur structure et divers caractères quantitatifs de la forêt dense semi-décidue voisine.

Leurs lisières, si elles sont protégées des feux, sont l'origine d'une reforestation qui s'établit à partir d'un fourré bas constitué d'espèces pionnières qui sont, pour l'essentiel, celles constituant habituellement la lisière. Nous avons décrit quelques caractéristiques structurales de ce type de fourré et de son évolution en forêt. Le schéma de reconstitution proposé est surtout une hypothèse de travail, il permet d'orienter nos recherches futures. Il s'agira d'abord de vérifier le modèle proposé par l'étude de diverses formations et, éventuellement, de définir d'autres types de reforestation : des processus semblables à ceux décrits par OLDEMAN (1972, p. 161) en Guyane lors de l'installation d'une forêt de Ce-

cropia peuvent exister, ne serait-ce que dans les recrûs à Musanga cecropioides.

Il nous semble ensuite important de s'attacher à l'étude du climat lumineux (intensité, hétérogénéité) dans les différentes strates et pour les différentes étapes de la reconstitution forestière, ceci pourrait permettre d'expliquer la distribution du rapport h/d dans les forêts étudiées.

Les relations entre le type de sol et l'architecture forestière constituent une autre direction de recherche, elles amèneraient à envisager des études sur l'enracinement. En ce qui concerne les lisières, ces relations sol-végétation sont d'un intérêt primordial ; souvent, en effet, la progression de la lisière forestière est fortement ralentie, voire stoppée, par des facteurs limitants d'origine édaphique.

Si le travail présenté dans ce mémoire n'est qu'une première étape dans l'étude de la végétation forestière de Lamto, cette étape nous est apparue essentielle. Il est indispensable, en effet, de pouvoir caractériser une forêt par son état de reconstitution et par son dynamisme, afin qu'il soit possible d'apprécier la signification de ses diverses caractéristiques quantitatives et notamment des valeurs concernant la production végétale. Nous avons pu situer nos différentes parcelles par rapport à une évolution forestière de plus en plus affirmée, toutefois fixer précisément l'âge d'une formation forestière ne peut se faire que dans la mesure où l'on sait donner un âge à ses divers constituants. Nous rejoignons là les conclusions de J.C. MENAUT (1971, p. 141) qui dans son "étude de quelques peuplements ligneux" de la savane de Lamto souligne l'utilité d'une telle démarche. Les arbres tropicaux échappent cependant à la facilité de datation des arbres des régions tempérées. Une autre direction de recherche souhaitable pourra donc concerner l'étude du bois de diverses espèces ligneuses de forêt et de savane, en s'attachant en particulier à à l'étude des rythmes de la production cambiale ; cette étude peut être complétée par des mesures directes de la croissance en circonférence des arbres, mesures dont les résultats pourront être mis en relation avec la phénologie de la défoliation et avec les variations des principaux facteurs du milieu.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADAM, J.G., 1948. - Les reliques boisées et les essences des savanes dans la zone préforestière en Guinée Française. Bull. Soc. Bot. Fr., t. 95, p. 22-26.

2 ---- 1961 (a). - La végétation du bois d'Oussouye. Bull. Inst. Fr. Afr. Noire, sér. A, t. XXII, 1, p. 1-10.

3 ---- 1961 (b). - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de l'Afrique occidentale : La Basse Casamance (Sénégal). Bull. Inst. Fr. Afr. Noire, sér. A, t. XXII, 4, p. 911-988.

4 ---- 1962. - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de l'Afrique occidentale : La Basse Casamance (Sénégal). Bull. Inst. Fr. Afr. Noire, sér. A, t. XXIV, 1, p. 116-153.

5 ADJANOHOUN, E.J., 1962. - Etude phytosociologique des savanes de Basse Côte d'Ivoire. (Savanes lagunaires) Vegetatio , vol. XI, 30, VIII.

6 ---- 1963. - Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire centrale. Publ. ORSTOM, Paris, Mémoire n° 7, 178 p.

7 ---- 1964. - Quelques considérations écologiques sur les limites forêt-savane en Côte d'Ivoire. Comm. Symp. UNESCO et IGN Humid. Trop. Comm. Venezuela, 6 p.

8 ---- et AKE-ASSI, L, 1967. - Inventaire floristique des forêts claires subsoudanaises et soudanaises en Côte d'Ivoire septentrionale. Ann. Univ. Abidjan, fasc.sc. 3, p. 89-147.

9 ADEJUWON, J.O., 1971. - Savanna patches within forest areas in western Nigeria : a study of the dynamics of savanna boundary. Bull. I.F.A.N., t. XXXIII, sér. A, 2.

10 ALLOUARD, F., 1949. - La reconnaissance méthodique des forêts tropicales par quadrillage. Bois et forêts des tropiques, 11, 3ème trimestre, p. 277-287.

11 AUBREVILLE, A., 1932. - La forêt de Côte d'Ivoire. Essai de géobotanique forestière. Bull. Comm.ét. hist. sci. AOF., t. 15, 2 et 3, p. 205-249.

12 ----- 1936. - La flore forestière de la Côte d'Ivoire. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne, 3 vol., 2ème édition, 1959, C.T.F.T.

13 ---- 1938 (a). - La forêt équatoriale et les formations tropicales africaines. Scienta, Milan.

14 ---- 1938 (b). - La forêt coloniale.(Les forêts de l'Afrique occidentale française). Ann. Acad. Sci.Col., t. IX, 244 p.

15 ---- 1939. - Forêts reliques en Afrique occidentale française. Rev. Int. Bot. appl. Agr. trop., t. 19, p. 479-484.

16 ---- 1947. - Les brousses secondaires en Afrique équatoriale, Côte d'Ivoire, Cameroun, A.E.F.: Bois et forêts des tropiques, 2, p. 24-36.

17 ---- 1949. - Climats, forêt et désertification de l'Afrique tropicale. Soc. Ed. maritimes et Col., Paris, 351 p.

18 ---- 1950. - Flore forestière soudano-guinéenne. A.O.F., Cameroun, A.E.F. . Soc. Ed. maritimes et Col., Paris, 525 p.

19 AUBREVILLE, A., 1950-1951. - Le concept d'association dans la forêt dense équatoriale de basse Côte d'Ivoire. Mém. Soc. Bot. Fr., p. 145-158.

20 ---- 1962. - Savanisation tropicale et glaciations quaternaires. Adansonia, t. V, 1, p. 16-84.

21 ---- 1965. - Principes d'une systématique des formations végétales tropicales. Adansonia, t. V, fasc. 2.

22 ---- 1966. - Les lisières forêt-savane dans les régions tropicales. Adansonia, t. VI, fasc. 2, p. 175-181.

23 AVENARD, J.M., 1969. - Réflexions sur l'état de la recherche concernant les problèmes posés par les contacts forêt-savane. Publ. ORSTOM., sér. initiation/Documentation technique, 14, 154 p.

24 AVENARD, J.M., BONVALLOT, J., LATHAM, M., RENARD-DUGERDIL, M. et RICHARD, J.. - Quelques aspects du contact forêt-savane dans le centre et l'ouest de la Côte d'Ivoire :
1972 - ORSTOM, Adiopodoumé, 378 p. multigr.
1973 - Ann. Géogr. Fr., 453, sept.oct., LXXXIIème année, p. 513-544.
- Mém. ORSTOM, à paraître.

25 BEARD, J.S., 1946. - The Mora forest of Trinidad. British West Indies. J. Ecol., 33, (1), p. 173-192.

26 BEGUE, L., 1937. - Contribution à l'étude de la végétation forestière de la haute Côte d'Ivoire. Publ. Com.ét. Hist. sc. A.O.F., sér. B, 4,

27 BERNARD, E.A., 1962. - Interprétation astronomique des pluviaux et interpluviaux du quaternaire africain. Actes du 6è Congrès pan-Afr. préhist. et quaternaire. Léopoldville, 1959, p. 67-95.

28 BODARD, M., 1955. - Notes sur les Colatiers. J.A.T.B.A., p. 50-63 ; p. 527-529.

29 ---- 1960. - Contribution à l'étude systématique du genre Cola en Afrique occidentale. Thèse Fac. Sc. Univ. Dakar.

30 BONVALLOT, J., 1968. - Etude du régime hydrique de quelques sols de Lamto. (Côte d'Ivoire). Rapport ORSTOM, 51 p., 12 fig., ronéoté.

31 BONVALLOT, J., DUGERDIL, M. et 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, XXIV, p. 3-21.

32 BONVALLOT, J., 1972. - A propos d'une coupe transversale de la vallée du Bandama à Lamto. Bull. liais.Cherch, Lamto, juillet, ronéoté.

33 BONVALLOT, J. et ROUGERIE, G., 1974. - Observations sur les dômes rocheux de la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). Problèmes de leurs modes de façonnement et de leur genèse. Ann. Univ. Abidjan (à paraître).

34 CACHAN, P. et DUVAL, J., 1963. - Variations microclimatiques verticales et saisonnières dans la forêt sempervirente de basse Côte d'Ivoire. Ann. Fac. Sc. Univ.Dakar, 8, p. 5-87.

35 CAILLEUX, A., 1959. - Initiation à l'étude des sables et des galets. Paris, S.E.D.E.S.

36 CARLES, J., 1948. - Le spectre biologique réel. Bull. Soc. Bot. Fr., 95, p. 340-343.

37 CESAR, J., 1971. - Etude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto (moyenne Côte d'Ivoire). Thèse 3ème cycle Fac. Sc. Paris, ronéoté.

38 CHAMPAGNAT, P., 1947. - Les principes généraux de la ramification des végétaux ligneux. Rev. hort., 2143, p.335-341.

39 CHEVALIER, A., 1909. - Les bois de la Côte d'Ivoire. A. Challamel, Paris.

40 CLAYTON, W.D., 1958. - Secondary vegetation and transition to savanna near Ibadan. Nigeria. J. Ecol., 46 , p. 217-238.

41 DAGET, Ph., 1968. - Quelques remarques sur les distributions de fréquences spécifiques dans les phytocénoses. Oecol. plant., 131, p. 299-312.

42 DANSEREAU, P., 1951. - Description and recording of vegetation. Ecology, 32, 2, p. 172-229.

43 DAVIS, K.P., 1959. -Forest fire, control and use. Mc. Graw-Hill, 584 p.

44 DAWKINS, H.C., 1958. - The management of natural high forest with special reference to Uganda. Inst. Paper, 34, Imp. for. inst. Oxford, 155 p.

45 DELVIGNE, J. et GRANDIN, G., 1969. - Etude des cycles morphogénétiques et tentative de chronologie paléoclimatique dans la région granitique de Toumodi, en Côte d'Ivoire. C.R.Acad. Sc., Paris, t. 269, p. 1371-1375.

46 DELMAS, J., 1966. - Etude préliminaire de quelques profils de sols en savane tropicale. Lamto, Côte d'Ivoire. Rapport I.N.R.A., 24 p.

47 DELMAS, J., 1964. - Les sols de la savane de Lamto. La terre et la vie, 21, p. 216-227.

48 DENEVAN, W.M., 1964. - Symposium on the ecology of the savanna/ forest boundary. Professionnal geographer, vol. 16, p. 28.

49 DEVOIS, J.C., 1948. - Peuplement forestier de la basse Casamance. Bull. I.F.A.N., t. 10, p. 182-209.

50 DOMMERGUES, Y., 1952. - La prospection des peuplements forestiers tropicaux par application des méthodes statistiques. Bois et forêts des tropiques, 23.

51 DONIS, G. et MAUDOUX, R., 1951. - Sur l'uniformisation par le haut. Publ. I.N.E.A.C., sér. Sc., 51, 75 p.

52 DOUMBIA, F., 1966. - Etude des forêts de basse Casamance au sud de Ziguinchor. Ann. Fac. Sc. Dakar, t. 19, p. 61-100.

53 DUGERDIL, M., 1970. - Recherches sur le contact forêt-savane en Côte d'Ivoire. Candollea, 25, p. 11-19, p. 235-243.

54 DUVIGNEAUD, P., 1946. - La variabilité des associations végétales. Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique, t. LXXVIII.

55 ECKARDT, F.E. et METHY, M., 1967.- Dispositif optique pour l'étude de la répartition spatiale des organes aériens des végétaux. Oecol. plant., 2, p.163-174.

56 ECKERT, K., 1957. - Verwendung halblogarithmischer Zeichenpapiere als Hilfsmittel der Höhenmessung bei praktischen Forsteinrichtung und der Darstellung von Höhenkurden. Allgemeine Forst und Jagdzeitung, 12, p. 163-174.

57 ELDIN, M., 1971. - Le climat. Dans : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mém. ORSTOM, 50, p. 73-108, Paris.

58 EMBERGER, L., 1959. - Précisions sur la méthode de travail utilisée actuellement au service de la carte des groupements végétaux du C.N.R.S. . Ext. "Echanges hydriques des plantes en milieu aride ou semi-aride". Actes du Coll. de Madrid., UNESCO, vol. XVI, 1962.

59 ---- 1954. - Observation sur la fréquence en forêt dense équatoriale. Vegetatio, 5-6, p. 169-176.

60 ---- 1950. - Observations phytosociologiques dans la forêt dense équatoriale. Inst. Grand Duc. Luxembourg Sect. Sc. archives, 19, p. 19.

61 EMBERGER, L., MANGENOT, G. et MIEGE, J., 1950 (a). - Existence d'associations végétales typiques dans la forêt dense équatoriale. C.R. Acad. Sc., 231, p. 640-642.

62 EMBERGER, L., MANGENOT, G., et MIEGE, J., 1950 (b). - Caractères analytiques et synthétiques des associations de la forêt équatoriale de la Côte d'Ivoire. C.R.Acad. Sc., 231, p. 812-814.

63 EMBERGER, L., 1966. - Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer. Mém. Soc. Bot. Fr., 747, p. 156-197.

64 EVANS, G.C., 1939. - Rain forestcf souhtern Nigeria. J. Ecol., p. 436-482.

65 EVRARD, C., 1968. - Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes de la cuvette centrale congolaise. Publ. I.N.E.A.C., sér. Sc., 110, 295 p.

66 FANSHAW, D.B., 1952. - The vegetation of Britsh Guïana ; a preliminary review. Imp. for. Inst. Oxf., Inst. pap. 29, 96 p.

67 FARRON, C., 1968. - Contribution à l'étude des Ourateae (Ochnacées) d'Afrique. Candollea, vol. 23 (2), p. 177-228.

68 GERARD, 1960. - Etude écologique de la forêt dense à Gilbertiodendron Dewewrei dans la région de l'Uele. Publ. I.N.E.A.C., sér. Sc., 87, Bruxelles, 159 p.

69 GERMAIN, R., 1952. - Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi en relation avec le milieu. Publ. I.N.E.A.C., sér. Sc., 52, Bruxelles.

70 GODRON, M., 1966. - Une application de la théorie de l'information à l'étude de l'homogénéité et de la structure de la végétation. C.E.P.E., Montpellier, 67 p.

71 ---- 1967. - Les groupes écologiques imbriqués "en écailles". Oecol. plant., 2, p. 217-226.

72 ---- 1971. - Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. Thèse Montpellier, C.N.R.S., AO 2820, 247 p.

73 ---- 1972. - Echantillonnage linéaire et cartographie. Inv. Pesq., 36, p. 171-174.

74 GODRON, M. et BACOU, A.M., 1974. - Sur les limites optimales séparant deux facteurs d'une biocénose (à paraître).

75 GOUNOT, M., 1969. - Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson, 314 p. Paris.

76 GRANDIN, G. et DELVIGNE, J., 1969. - Traits généraux de l'évolution du réseau hydrographique dans la région du confluent Bandama-Nzi (Côte d'Ivoire). Bull. ass. sénégalaise, étude du quaternaire de l'Ouest africain. (A.S.E.Q.U.A.) Dakar, 23, p. 7-14.

77 GREIG-SMITH, P., 1952. - The use of random and contiguous quadrats in the study of the structure of plants communities. Ann. botany, London, 16, p. 293-316.

78 GUILLAUMET, J.L., 1967. - Recherches sur la végétation et la flore de la région du bas Cavally (Côte d'Ivoire).
- Thèse Doct., Paris (1966) ;
- Mém. ORSTOM, 20, 249 p., Paris.

79 GUILLAUMET, J.L. et ADJANOHOUN, E., 1971. - La végétation de la Côte d'Ivoire; dans : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mém. ORSTOM, 50, p. 161-232, Paris.

80 HALLE, F., et OLDEMAN, R.A.A., 1970. - Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux. Masson, Paris, 170 p.

81 HALLE, N., LETHOMAS, A. et GAZEL, M., 1967. - Trois relevés botaniques dans les forêts de Belinga (N.E. du Gabon). Biologia gabonica, 3, fasc. 1, p. 3-16.

82 HAUDECOEUR, B., 1969. - La détermisme du climat Ivoirien. C.R. des journées de la climatologie. Abidjan, avril, 14 p., ronéoté.

83 HUTICH, 1960. - Forest types and forest ecosystems. A symposium of the IX international Botanical congress. Silva Fenn., 105, 142 p.

84 HUTTEL, C., 1967. - Ecologie forestière en basse Côte d'Ivoire. Rapport de stage. Ronéoté.
ORSTOM, Adiopodoumé.

85 HUTTEL, C., 1969. - Rapport d'activité pour l'année 1968. Ronéoté. ORSTOM, Adiopodoumé.

86 HUTCHINSON, J. et DALZIEL, J.M., 1954. - Flora of west tropical Africa. 2ème édition, Londres, 4 vol.

87 JAEGER, P., 1956. - Contribution à l'étude des forêts reliques du Soudan occidental. Bull. I.F.A.N., sér. A, p. 993-1053.

88 JEFFERS, J.NR., 1960. - Experimental design and analysis in forest research. Stockolm, 172 p.

89 JONES, E.W., 1956. - Ecological studies on the rain forest of southern Nigeria. IV. The plateau forest of the Okomu reserve. J. Ecol., 43, p. 564-594.

90 KEERFOOT, 1963. - The root systems of tropical forest trees. Commonwealth for. rev., 42, p. 19-26.

91 KOZLOWSKI, T.T., 1971. - Growth and development of trees. Vol. 1, 443 p. in : Physiological ecology. Academic press. New-York.

92 KRAMMER, P.T., et KOZLOWSKI, T.T., 1960. - Physiology of trees. Mc Graw-Hill book company inc.

93 LAMOTTE, M., 1970. - La participation au P.B.I. de la station d'écologie tropicale de Lamto (Côte d'Ivoire). Bull. Soc. Ecol., 2, p. 58-65.

94 LANZY, J.F., 1969. - Régression de la forêt dense en Côte d'Ivoire. Bois et forêts des tropiques, 127, p. 45-60.

95 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, 1, (4), p. 553-576.

96 LEBRUN, J., 1947. - La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Edouard. (Exploitation du parc national Albert : mission Lebrun, 1937-38). Publ. Inst. des parcs nationaux du Congo Belge, Bruxelles.

97 LEBRUN, J. et GILBERT, G., 1954. - Une classification écologique des forêts du Congo. Publ. Inst. national agro. Congo-Belge, Sér. Sc., 63, 89 p.

98 LECACHEUX, P., 1954. - Application des méthodes statistiques à l'étude des forêts équatoriales. Proc. 4 th world for. congress Derah-Dun, vol. 3, p. 698-709.

99 ---- 1955. - Analyse statistique de la forêt tropicale en vue de son utilisation pour la production de cellulose. J.A.T.B.A., 2, (1-2), p. 1-17.

100 LEITZ, H.J. et CHANDLER, R.T., 1946. - Forest soils. New-York, ed. John Wiley.

101 LEMEE, G., 1959. - Effets des caractères du sol sur la localisation de la végétation en zone équatoriale et tropicale humide. Coll. UNESCO, Abidjan, 1959.
Sols et végétation des régions tropicales.

102 LENGER, A., 1954. - A propos d'une loi mathématique simple concernant la structure équilibrée des peuplements forestiers. Bull. inst. agr. Gembloux, 22, (3-4), p. 241-254.

103 LENEUF, N. et MANGENOT, G., 1959-1960. - Un exemple de relation entre le sol et la végétation dans les tropiques humides : la Côte d'Ivoire. 1er Coll. Soc. Bot. Fr., p. 87-92.

104 LINDEMAN, J.C. et MOOLENAR, S.P., 1959. - Preliminary survey of the vegetation types of northern Suriname. The vegetation of Suriname, 2, 45 p. Utrecht.

105 LEONARD, J., 1952. - Aperçu préliminaire des groupements végétaux pionniers dans la région de Yangambi (Congo Belge). Vegetatio, vol. III, fasc. 4-5, p. 279-297.

106 LOETSCH, F., HALLER, E. et HENNING, N., 1967. - Beitrag zur mathematischen formulierung abnehmender stammzahlverteilung. 14ème congrès I.U.F.R.O., Munich, sect. 25, p. 168-181.

107 LONG, G., 1958. - Description d'une méthode linéaire pour l'étude de la végétation. Bull. serv. carte phytogéogr., sér. B, t. III, fasc. 2, p. 107-128, C.N.R.S.

108 LOROUGNON, G., 1972. - Les Cypéracées forestières de Côte d'Ivoire. Mém. ORSTOM, 58, Paris.

109 MAKANY, L., 1973. - Recherches sur la végétation des plateaux Batékés (Congo). Thèse Doct. Et., Paris VI, ronéoté.

110 MANGENOT, G., 1950. - Les forêts de la Côte d'Ivoire. Bull. Soc. Bot. Fr., t. 97, p. 156-157.

111 ---- 1955. - Etude sur les forêts des plaines et des plateaux de la Côte d'Ivoire. Et. éburnéenne, 4, I.F.A.N., p. 5-61.

112 MAUDOUX, E., 1954. - La régénération naturelle dans les forêts remaniées du Mayumbe. Bull. agr. Congo Belge, 45, (2), p. 403-420.

113 MENAGER, M.T., 1971. - Etude méso et microclimatique au contact de la forêt et de la savane en Côte d'Ivoire. Ronéoté.

114 MEIGER-DREES, 1954. - The minimum area in the tropical rain forest. Vegetatio, 5-6.

115 MENAUT, J.C., 1971. - Etude de quelques peuplements ligneux d'une savane guinéenne de Côte d'Ivoire. Thèse 3ème Cycle, Paris. Ronéoté.

116 MEYER, H.A., 1952. - Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forest. J. for., 50, (2), p. 85-92.

117 MIEGE, J., 1953. - Relation entre savanes et forêts en basse Côte d'Ivoire. Vème Congrès int. des Africains de l'ouest, p. 27-29, Abidjan.

118 ---- 1955. - Les savanes et forêts claires de Côte d'Ivoire. Et. éburnéennes, I.F.A.N., t. IV, p. 62-81.

119 ---- 1966. - Observations sur les fluctuations des limites savanes - forêts en basse Côte d'Ivoire. Ann. fac. Sc. Univ. Dakar, 19, p. 149-166.

120 MOONEY, J.W., 1959. - Classification of the vegetation of the high forest zone of Ghana. Proc. Abidjan symposium.

121 MORGAN, W.B. et MOSS, R.P., 1965. - Savanna and forest boundary in western Nigeria. Africa, 35, p. 286-294.

122 MYERS, 1935. - Zonation of vegetation along river course. J. Ecol., 23, p. 356-360.

123 NEWMAN, J.V., 1954. - Locating strata in tropical rain forest. J. Ecol., 42, p. 218-219.

124 ODUM, H.T., COPELAND, B.J. et BROWN, Z., 1963. - Direct and optical assay of leaf mass of the lower montane rain forest of Puerto-Rico. Proc. Nat. Acad. Sc., 49, p. 429-434, Washington.

125 OVINGTON, J.D., 1962. - Quantitative ecology and woodland ecosystem. Adv. in ecol. res., vol. I.

126 OLDEMAN, R.A.A., 1972 (a). - L'architecture de la végétation ripicole forestière des fleuves et des criques guyanais. Adansonia, sér. 2, 12, (2), p. 253-265.

127 ---- 1972 (b). - L'architecture de la forêt guyanaise. Thèse, Montpellier. C.N.R.S., n° AO 7787.

128 PARDE, J., 1961. - Dendrométrie. Ed. de l'école nat. Eaux et Forêts, Nancy.

129 PAMARD, C. et SPICHIGER, R., 1973. - Contact forêt-savane et recrû forestier en Côte d'Ivoire. L'espace géographique, 3, p. 199-206.

130 PELTRE, P., 1973. - Recherches cartographiques régionales pour l'étude du contact forêt-savane dans le sud du V Baoulé. ORSTOM, Laboratoire de Géographie physique, Adiopodoumé, 130 p. Ronéoté.

131 PIERLOT, R., 1966. - Structure et composition des forêts denses d'Afrique centrale spécialement celles du Kivu. Acad. Roy. Sc. O.M., nouvelle série, 16, (4), 367 p.

132 ---- 1968. - Une technique d'étude de la forêt dense en vue de son aménagement : la distribution hyperbolique des grosseurs. Bull. Soc. Roy. for., 2, p. 122-130, Belgique.

133 PORTERES, R., 1934. - Sur un indice de sécheresse dans les régions tropicales forestières. Indices en Côte d'Ivoire. Bull. Com.Et.hist. et sc. A.O.F., 17.

134 PORTERES, R., 1966. - Florule du centre d'études écologiques de Lamto-Pakobo (Baoulé - Côte d'Ivoire). Lab. d'Ethnobot. Mus. Hist. Nat., Paris, 83 p. Ronéoté.

135 RICHARDS, P.W., 1936. - Ecological observations on the rain-forest of mount Dulit. Sarawak. J. Ecol., 24 (1), p. 1-37, p. 340-360.

136 ---- 1939. - Ecological studies on the rain-forest of the southern Nigeria. The structure and floristic composition of the primary forest. J. Ecol., 27, p. 1-61.

137 RICHARDS, P.W., TANSLEY, A.G. et WATT, A.S., 1939.- The recording of structure, life form and flora of tropical forest communities as a basis of their classification. Imp. for. inst. Univ. Oxford.

138 RICHARDS, P.W., 1952. - The tropical rain-forest. An ecoligical study. Cambridge Univ. press. (Réed. 1957, 1964).

139 ---- 1955. - The secondary succession in the tropical rain-forest. Sc. progress, 43, p. 45-47, London.

140 ---- 1959. - Les types de végétation des tropiques humides en relation avec le sol. Coll. C.C.T.A./UNESCO. Adiopodoumé (Abidjan). 20-24 Octobre 1959. Sols et végétations des réginns tropicales.

141 RIOU, G., 1965. - Note sur les sols complexes des savanes préforestières en Côte d'Ivoire. Ann. Univ. Abidjan, sér. Lettres et Sciences Humaines, 1, p. 17-35.

142 ---- 1966. - Les sols du pays Baoulé. Thèse 3ème cycle, Univ. Strasbourg, 310 p., ronéoté.

143 RIOU, G., 1970. - Lamto (Côte d'Ivoire) : Caractéristique du milieu physique. A : Les sols. Bull. Liais. Cherch. Lamto, 2ème partie. Ronéoté. - (1974, idem dans Bull. spécial Lamto).

144 ROBERTY, G. Légendes, carte 1/20.000, feuille de Bouaké.

145 ROLAND, J.CL., et HEYDACKER, F., 1963. - Aspect de la végétation de la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). Rev. gén. Bot., 70, p. 605-620.

146 ROLLET, B., 1969. - Etudes quantitatives d'une forêt dense humide sempervirente de la Guyane vénézuélienne. Thèse Fac. Sc. Univ. Toulouse, C.N.R.S., n° AO 2.969.

147 ROUGERIE, G., 1960. - Le façonnement actuel des modelés en Côte d'Ivoire forestière. Mém. I.F.A.N., 58.

148 SCHAEFFER, A., GAZIN, A. et D'ALVENY, A., 1930. - Sapinières. P.U.F., 100 p.

149 SCHMID, M., 1943. - Note sur les relations entre les formations végétales et les sols dans la région de Bouaké et de Mankono en moyenne Côte d'Ivoire. Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. et Math. de Cherbourg, t. XLV.

150 SCHMIDT, W., 1973. - Vegetation-kundliche untersuchungen im Savannen-reservat Lamto. (Elfenbeinküste) Vegetatio, 28, (3-4), p. 145-200.

151 SCHMITZ, A., 1958. - Dégradation consécutives aux feux sauvages dans le haut Katanga. Remèdes apportés. Conf. inter-afric. for. 2ème session (juillet 1958). Comm. présentées par le Congo et le Ruanda-Urundi, p. 104-111.

152 SCHNELL, R., 1947. - Notes sur les îlots forestiers relictes de la basse Guinée française. C.R. Acad. Sc., 225.

153 SCHNELL, R., 1948. - Observations sur l'instabilité de certaines forêts de la haute Guinée en rapport avec le modelé et la nature du sol. - Conf. Afr. du sol. Goma, 37. - Bull. agric. Congo Belge, 1949, 40, p. 671-676.

154 ---- 1950 (a). - Quelques observations sur la reconstitution de la forêt dense en Afrique occidentale. 2ème Congrès Int. Afr. de l'ouest, Bissao, vol. 2, Lisbonne.

155 ---- 1950 (b). - La forêt dense. Introduction à l'étude botanique de la région forestière de l'Afrique occidentale. Lechevalier, Paris, 330 p.

156 ---- 1952. - Contribution à une étude phytosociologique et phytogéographique de l'Afrique occidentale. Les groupements et les unités géobotaniques de la région guinéenne. Mém. I.F.A.N., 18,

157 ---- 1971. - Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. 2 vol. Gauthier-Villars, Paris.

158 SILLANS, R., 1958. - Les savanes de l'Afrique centrale française. Lechevalier, Paris.

159 SPICHIGER, R. et FAMARD, C., 1973. - Recherches sur le contact forêt-savane en Côte d'Ivoire. Etude du recrû forestier sur des parcelles cultivées en lisière d'un îlot forestier dans le sud du pays Baoulé. Candollea, 28, p. 21-37.

160 STEVENSON, D., 1929. - Types of forest growth in British Honduras. Tropical woods, 14, p. 20-25.

161 ---- 1942. - Forest associations of British Onduras. Caribbean for., 3, (4), p. 164-172.

162 TAKEUCHI, M., 1961. - The stucture of amazonian vegetation. J. Fac. Sc. Univ. Tokyo, II tropical rain-forest section, 3, (8), p. 1-26.

163 TAYLOR, C.J., 1954. - La régénération de la forêt tropical dans l'ouest africain. Bois et forêts des tropiques, 37, p. 29-36.

164 ---- 1960. - Synecology and sylviculture in Ghana. Th. Nelson and sons. Edimbourg et Londres, XI, 418 p.

165 TRABAUD, L., 1970. - Le comportement du feu dans les incendies de forêt. Rev. techn. feu, 103, p. 1-15.

166 TROCHAIN, J., 1940 : - Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. Mém. I.F.A.N., 2.

167 VIGNAL, P., 1956. - La disparition de la forêt malgache des hauts plateaux. Bois et forêts des tropiques, 49.

168 VOORHOEVE, A.G., 1965. - Liberian high forest trees. Thèse Fac. agric. Wageningen, Pays-Bas, 416 p.

169 VUATTOUX, R., 1970. - Observations sur l'évolution des strates arborées et arbustives dans la savane de Lamto. Ann. Univ. Abidjan, sér. E, (écologie), 3, (1).

170 ZIMMERMAN, M.H., et BROWN, C.L., 1971. - Trees structure and function. Springer, Berlin, 336 p.

171 ZÖHRER, F., 1969. - The application of the bêta function for best fit of stem diameter in inventories of tropical forest. I.U.F.R.O. sect. 25. Meeting of working group in : Mitt. B.F.A. Forst. und Holzwirtschaff. Reinberck bei Hamburg, 74, p. 279-293.

172 ---- 1970. - The bêta distribution for best fit of stem diameter distribution. 3ème conf. du gr. consultatif des statisticiens forestiers. Jouy-en-Josas, 1970. Dans : publication I.N.R.A., 1972.

BLIBLIOGRAPHIE

RECAPITULATION PAR SUJETS.

Architecture, structure, physiologie des arbres.

38, 80, 91, 92, 126, 127, 138, 146, 157, 170.

Climat, microclimat, paléoclimat.

17, 20, 27, 34, 45, 57, 64, 82, 113, 115, 133, 147.

Contact forêt-savane. Lisière. Dynamisme.

5, 7, 9, 22, 23, 24, 40, 48, 53, 65, 94, 95, 105, 109, 113, 117, 119, 121, 129, 130, 159.

Feux.

22, 43, 151, 165, 167.

Floristique.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18,26, 28, 29, 39, 49, 52, 67, 78, 79, 86, 87, 108, 110, 111, 118, 134, 136, 144, 145, 150, 152, 155, 156, 158, 168.

Galeries forestières;forêts riveraines.

6, 14, 21, 52, 79, 96, 109, 118, 122, 126, 144, 145, 147, 149, 150, 158, 166.

Méthodes d'étude de la végétation.

- Etudes linéaires.

70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 107.

- Fréquences spécifiques.

36, 41, 59, 63, 72, 75, 114.

- Inventaires forestiers.

10, 50, 128, 146.

- Lois mathématiques et statistiques forestières.

44, 50, 56, 75, 88, 98, 99, 102, 106, 116, 128, 131, 132, 148, 171, 172.

- Profils forestiers.

25, 40, 42, 81, 84, 109, 123, 135, 136, 137, 138, 146, 162.

- Phytosociologie.

5, 19, 21, 52, 54, 58, 60, 61, 62, 69, 114, 161.

Reconstitution, Régénération forestières, Végétation secondaire,

85, 154, 157, 160, 169; - 112, 146, 163. - 16, 40, 105, 139.

Sol ; sol et végétation ; milieu physique, Enracinement.

32, 33, 35, 46, 47, 65, 69, 76, 100, 101, 103, 140, 141, 142, 143, 149, 153, 157. - 85, 90, 95, 101.

Stratification forestière.

25, 51, 55, 65, 66, 68, 104, 123, 124, 135, 136, 137, 138, 146, 157, 162.

Végétation, formations forestières.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 14, 15, 21, 26, 31, 49, 52, 78, 79, 83, 87, 89, 97, 109, 110, 111, 118, 120, 125, 144, 145, 150, 152, 155, 156.