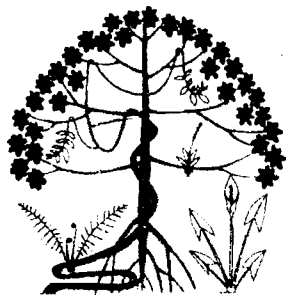


W. H. J. de BEAUFORT

**DISTRIBUTION DES ARBRES EN FORÊT
SEMPERVIRENTE DE CÔTE D'IVOIRE**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIPODOUMÉ - CÔTE D'IVOIRE

B. P. 20 - ABIDJAN



O. R. S. T. O. M.

Septembre 1972

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OULRE-MER

CENTRE D'ADIPODOUME

Laboratoire de Botanique

DISTRIBUTION DES ARBRES EN FORET SEMPERVERTE
DE COTE D'IVOIRE

par

W.H.J. de BEAUFORT

AVANT PROPOS

A la fin de mon stage en Botanique, j'exprime toute ma respectueuse reconnaissance à Monsieur le Directeur Général de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.

J'exprime également ma gratitude à Monsieur le Directeur du Centre O.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé qui a bien voulu me recevoir dans le Centre.

Mes remerciements chaleureux vont surtout à Monsieur C. Huttel, chercheur du Laboratoire de Botanique pour son aide continuelle. Il a bien voulu faire la correction de ce rapport.

Ma reconnaissance va aussi à Monsieur H. Téhé, indispensable pour l'exécution pratique de mes essais.

INTRODUCTION

Cette étude de la structure de la végétation en forêt sempervirente de la basse Côte d'Ivoire a été réalisée dans le cadre du programme P.B.I. Ce travail s'intègre dans un ensemble de travaux déjà en cours au Centre ORSTOM d'Adiopodoumé.

Pour aborder la description de cette structure il est nécessaire de connaître la répartition des arbres par essence et par taille. A grande échelle la distribution des différentes espèces est déterminée par les conditions microclimatiques et édaphiques. La taille d'un arbre est déterminée par l'espèce à laquelle il appartient, par le lieu où il croit et par son âge donc par le stade de régénération duquel il fait partie.

L'étude de la répartition des arbres a été limitée à l'étude de la répartition horizontale des arbres d'une taille supérieure à 40 cm de circonférence. Les travaux ont été menés en des endroits où les conditions écologiques sont homogènes.

Par les méthodes décrites par P. Greig Smith (1957) il est possible de comparer la répartition des arbres à une répartition théorique au hasard. Une éventuelle tendance à l'aggrégation ou à la répartition régulière peut être décelée.

Les relevés ont été faits en forêt du Banco, de Yapo et de Tai.

I - CLIMAT DE BASSE COTE D'IVOIRE.

D'après la nomenclature proposée par AUBREVILLE (1949), tout le domaine appartient au climat Guinéen-forestier (GF) et dans le détail, aux sous-climats Libérien-éburnéen-béninien (GFb) pour le Sud-Ouest et Sud-Est de la Côte d'Ivoire et Eburnéen-oudoyéen (GF_i) au Centre-Sud.

A. Sous climat libérien-éburnéen-béninien (GFb)

Le facteur le plus important est la mousson Sud-Sud-Ouest. En conséquence cette région reçoit des grandes quantités de pluies.

L'indice pluviométrique, moyenne annuelle de 14 stations, est de 2250 mm. Le maximum principal se situe en juin-juillet et le second en octobre. La grande saison-sèche dure 1-3 mois, décembre, janvier et février. Une petite saison relativement sèche en août est caractéristique. Aucun mois n'est vraiment sec.

Applications de différentes définitions de la saison sèche.

A. Aubreville	(1949)	$P \leq 30$ mm
H. Gaussen	(1955)	$P \leq 21$ mm
G. Mangenot	(1951)	$P \leq 50$ mm
C.W. Thornwaite	(1951)	$E_p > P$
C.W. Thornwaite		$E_p > P$ avec réserve en eau (sol) = 100 mm

Température

Le minimum absolu a lieu au mois d'août, à l'époque de la petite saison sèche ou du ralentissement estival des pluies et un minimum relatif peu prononcé au mois de janvier (harmattan) ; le maximum absolu en mars et un maximum relatif en novembre.

Température moyenne annuelle	25-27°2 C
mensuelle : max	26-28°7 C
mensuelle : min	24-25°7 C
Amplitude thermique (très faible)	2 à 3° C

Humidité

L'humidité est importante et permanente. Dans la forêt l'atmosphère est constamment très proche de la saturation avec un minimum relatif au milieu de la journée.

Tension de vapeur d'eau, moyenne annuelle	21,3-22,1	mm
mensuelle minima	20,1	mm
maxima	22,5-23,3	mm

Variation annuelle : 2,4 à 3,3 mm

TAI

Le poste météorologique de Tai donne seulement des renseignements pluviométriques. Le poste a été mis en service en 1941-1942.

Pluviosité moyenne mensuelle et annuelle (-1967)

J*	F*	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D*	Moyenne annuelle
17	51	149	137	219	314	134	117	365	251	119	39	1911 mm

Le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire jouit d'une température élevée toute l'année, les plus fortes chaleurs se situent durant la saison sèche, les plus faibles en saison de pluies ; l'amplitude thermique annuelle y est faible, inférieure, comme dans tous les pays tropicaux, à l'amplitude diurne (J.L. GUILLAUMET).

B. Sous climat éburnéen-oudoyéen (GFi)

Il est très voisin de celui décrit ci-dessus et ne s'en distingue que par une saison sèche nettement plus marquée. L'indice pluviométrique, moyenne annuelle de 19 stations est de 1680 mm (Aubreville). Le maximum se situe en juin et parfois en juillet et un second maximum en septembre ou octobre. Le mois d'août est relativement sec.

* Valeurs inférieures ou proches de 50 mm, c'est à dire mois écologiquement secs.

1. Banco (F. Bernhard 1966)

Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations, faites sur 18 ans.

J*	F*	M	A	M	J	J	A*	S	O	N	D	Total
35	62	116	153	334	741	292	32	80	199	174	92	2300 mm

La température moyenne annuelle est de 26°C; l'amplitude entre la moyenne de mars (la plus élevée) et la moyenne d'août (la plus faible) est de 3°3 C.

Nombre d'heures d'insolation

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	heures d'insolation par mois
120	150	172	164	144	61	64	78	67	139	159	117	

La moyenne mensuelle de l'humidité relative varie entre 82 % en mars et 90 % en juin et juillet.

Cachan et Duval (1963) ont fait une étude du microclimat de la forêt du Banco. Ils notent une diminution importante de la température du sommet à la base des arbres, l'écart allant jusqu'à plus de 4° C.

L'humidité relative augmente du sommet vers le sol. La luminosité diminue dans la végétation de plus de 100.000 lux au sommet à moins de 250 lux au sol.

2. Yapo

Le poste météorologique le plus proche des relevés est celui d'Azaguié à 10 km au Sud-Est.

Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations, faites sur 20 ans

	J*	F*	M	A	M	J	J	A*	S	O	N	D	Total	
1941-	'50	58	68	161	179	277	311	145	43	103	245	177	80	1847 mm
1951-	'60	22	42	140	128	231	324	148	69	142	232	178	75	1731 mm

L'hygrométrie est élevée toute l'année, 77 % pendant la grande saison sèche et 84 % pendant la saison des pluies.

II - DESCRIPTION DES STATIONS.

A. BANCO

Le parc national du Banco est situé à quelques kilomètres au Nord d'Abidjan. Cette forêt de 9.000 ha a été érigée en parc national en 1924, mais seulement 700 ha environ ont été mis en réserve intégrale.

La forêt du Banco est en général considérée comme une vieille forêt secondaire. La structure a été certainement affectée par l'exploitation dont la forêt a fait l'objet avant 1922.

1. Topographie

Le relief de cette forêt est très accidenté : un plateau situé à une altitude de 100 m est entamé par le réseau hydrographique d'un petit cours d'eau, le Banco, qui se jette dans la lagune Ebrié. La surface du plateau est assez réduite, la plus grande partie de la forêt étant sur des pentes ou sur des bas-fonds.

Les relevés (3 x 1 hectare) sont situées sur le plateau. Ce plateau, premier relief face à la mer, est fortement exposé aux vents dominants du Sud-Ouest qui y occasionnent de nombreux châblis lors de la grande saison des pluies.

2. Le sol

Il s'est développé sur des sables tertiaires du "continental terminal". Il s'agit de dépôts détritiques, sableux, non fossilifères avec de nombreuses intercalations de lentilles d'argile et par endroits des grès ferrugineux. Sur ces sables on trouve un sol sablo-argileux dont la proportion d'argile est variable : en général faible sur les plateaux et plus forte sur les pentes raides (Roose 1964).

Les gravillons et les cuirasses sont exceptionnels dans ces sols. D'autre part ces sols fortement lessivés sont pauvre en bases échangeables ; la lâtérisation y est insignifiante. (Rougerie, 1960).

3. La végétation

La forêt du Banco se situe dans la zone de la forêt dense humide sempervirente. Mangenot (1964) la définit, avec les autres forêts sur sables tertiaires, comme une association particulière, caractérisée par *Turraeanthus africana* (arbre) et *Heisteria parvifolia* (petit arbuste). Elle est relativement pauvre en espèces si on la compare aux associations que l'on trouve au Nord (Yapo) et à l'Ouest (Tai). (F. Bernhard, 1966).

B. YAPO

La forêt classée de Yapo se trouve à 40 km au Nord d'Abidjan. Sa superficie est de l'ordre de 5.000 ha. Son classement date de 1929. Dès 1930 cette forêt ainsi qu'un ensemble de forêts limitrophes a fait l'objet de travaux d'enrichissement, de plantation et d'autres travaux forestiers.

L'aspect général est celui d'une forêt secondaire vieillie et presque primaire par endroits. Le sous bois est clair et constitué presque exclusivement d'espèces ligneuses.

Les relevés ont été faits dans une zone où les archives ne mentionnent pas de travaux forestiers.

1. Topographie

Les formations géologiques du Birrimien inférieur datent de l'antécambrien; depuis cette époque elles ont été soumises sans interruption à l'action de facteurs de l'altération et de l'érosion. Il en résulte un paysage de vieille pénéplaine sans relief majeur. Cette pénéplaine n'est pas une surface subhorizontale, c'est une succession ininterrompue de collines, bas-fonds et replats. L'altitude moyenne de cette pénéplaine est de 100 m.

2. Le sol

La forêt de Yapo est situé dans une zone schisteuse avec des sols ferrallitiques. Le processus de ferrallitisation est important : altération complète des minéraux primaires, élimination des bases et d'une grande partie de la silice et la

synthèse de minéraux secondaires tels que la kaolinite et les hydroxydes de fer et d'alumine, exception faite des sols hydromorphes caractérisés par un engorgement permanent ou temporaire, partiel ou total par l'eau.

En profil on voit dans les horizons supérieurs un appauvrissement en argile. Remarquable est la présence d'un horizon riche en éléments grossiers (cailloux et graviers de quartz, gravillons). L'épaisseur, la profondeur et la nature de cette nappe d'éléments grossiers sont liées à la position topographique. Les plateaux sont plus gravillonnaires que les pentes et les fonds-bas.

La texture est sablo-argileuse (15 à 25 % d'argile). La fraction sableuse est dominée par les sables fins.

Le drainage est moyen à rapide (plateau ou pente).

Sols hydromorphes

La texture est sableuse à sablo-argileuse, les sables fins dominant en surface.

3. La végétation

La forêt de Yapo se situe dans la zone de forêt dense humide sempervirente. Mangenot (1964) la définit comme une association particulière, caractérisée par *Diospyros* spp. et *Mapania* spp., respectivement un petit arbre et une herbe. L'espèce dominante est *Dacryodes klaineana* qui est remplacé dans le thalweg par *Tarrietia utilis*.

C. TAI

La forêt classée de Tai est située dans l'Ouest de la Côte d'Ivoire entre Cavally et Sassandra. Le village de Tai est à 85 km Sud de Guiglo et à 220 km au Nord de Tabou. Le classement date de 1955 environ ; à l'Est on trouve "la réserve intégrale de Tai", très intéressante au point de vue de la flore et de la faune. Il s'agit d'une forêt primaire.

Les relevés sont situés à quelques kilomètres de l'Est du village de Goukiako.

1. Topographie

Le paysage est une pénéplaine ondulée avec une succession de moutonnements séparés par de petit cours d'eau et de bas-fonds plus ou moins inondables. L'altitude est 160 m environ.

Les relevés ont été faits sur un plateau limité par deux marigots.

2. Le Sol

Il s'agit d'un sol ferrallitique remanié, modal, sur granites fortement désaturés. La constance de la température, la forte pluviosité entraînant un lessivage et une ferrallitisation intense.

La teneur en sable grossier est importante. La texture est sablo-argileuse. Les gravillons apparaissent sur les pentes, à la faveur de la disparition par érosion de l'horizon supérieur. Le bas de pentes s'enrichissent en éléments fins.

3. La végétation

La forêt de Tai se situe dans la zone de forêt dense humide sempervirente. GUILLAUMET (1968) la définit comme une association à *Eromospatha macrocarpa* et *Diospyros mannii* (palmier liane et un petit arbre).

III - METHODES DE TRAVAIL.

Dans une zone semblant avoir une composition floristique homogène, des relevés sur des surfaces d'un hectare ont été effectués.

Le nombre, la taille et le nom des arbres d'une circonférence supérieure à 40 cm ont été déterminés.

Les résultats obtenus permettent de calculer, pour chaque hectare, l'aire moyenne occupée par un arbre, un arbre d'une espèce déterminée ou d'une classe de circonférence donnée. Ces aires moyennes sont représentées par des cercles.

Dans l'hectare on tire au hasard x points pour l'échantillonnage. Le point trouvé est le centre pour les différents cercles. Le nombre de points est choisi en fonction du pourcentage d'échantillonnage. Nous nous sommes fixés la limite de manière à ce que la somme des surfaces des cercles ne dépasse pas 70 % de la surface du relevé car au-delà de cette limite le test perdrait trop de sa finesse. On compte dans ces cercles le nombre des arbres correspondants en mesurant la distance entre l'arbre et le centre du cercle à l'aide d'un piquet et d'une ficelle sur laquelle les différents rayons sont marqués. A la fin du relevé on établit la courbe de distribution des individus d'une espèce ou d'une classe de circonférence donnée en comptant les cercles, aires moyennes de l'espèce ou de la classe de circonférence, où ces individus sont présents 0, 1, 2, 3, 4, ... n fois. Avec le test X^2 on compare la distribution observée à la distribution normale de Poisson calculée sur le même effectif. Ce test nous indique seulement si la répartition a tendance à être au hasard ou pas.

Pour trouver s'il existe une tendance au groupement ou à une répartition régulière on utilise la méthode de "coefficient of dispersion or relative variance" (Blackman 1942 ; Chapman 1936). Un rapport variance sur moyenne inférieur à 1 indique une tendance à une répartition régulière, un rapport supérieur à 1 indique une répartition groupée. Pour tester la signification de l'écart on utilise le test t .

A. Relevés

Les relevés ont été faits sur une surface de 1 hectare (100 x 100 m).

Situation :

Implantation et taille :

Banco 3 hectares 3 h. sur plateau

Yapo 2 hectares 1 ha $\left\{ \begin{array}{l} 3/4 \text{ sur plateau} \\ 1/4 \text{ sur pente par endroits assez forte} \end{array} \right.$

1 ha $\left\{ \begin{array}{l} 1/2 \text{ sur pente} \\ 1/2 \text{ au fond thalweg} \end{array} \right.$

Tai 2 hectares 1 h. sur plateau

1 h. sur plateau avec une frange sur pente

La situation des hectares a été pris au hasard au Banco et à Yapo.

Banco : Deux hectares (B1 et B2) sont très proches; ils ont une bande de 567 m² commune, contenant 9 arbres d'une circonférence supérieure à 40 cm. B2 est à une distance d'environ 250 m.

Yapo : Y2 est à une distance d'environ 100 de Y1

Tai : T1 et T2 ont une bordure commune de 76 m.

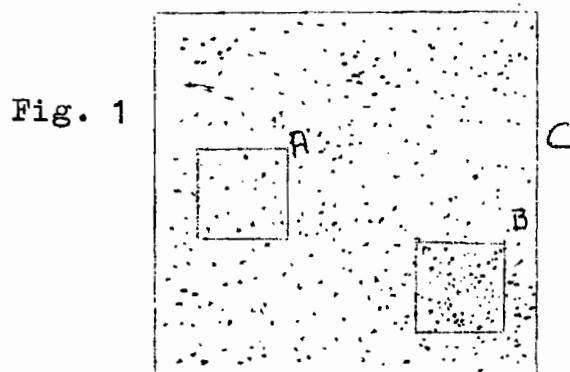
Au milieu des relevés en Tai, deux relevés des arbres de circonférence compris entre 20 et 40 cm ont été faits, sur une surface de 1600 m² (40 x 40 m).

Ces relevés sont divisés en quatre blocs de chacun 2500 m² (50 x 50 m). En réalité il n'est pas facile de trouver des surfaces de 100 x 100 m assez homogènes. A Yapo cela est impossible à cause de la topographie du terrain. Au Banco, il a été possible de faire 3 relevés sur le même plateau. A Tai il est à peine possible de trouver un plateau assez grand pour faire deux relevés.

B. Homogénéité

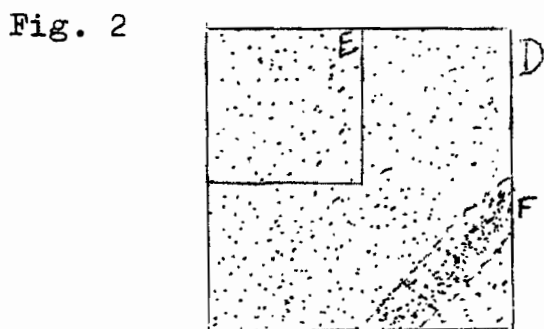
La taille choisie de 1 hectare appelle plusieurs remarques :

La répartition trouvée est en fonction de la surface sur laquelle on fait les mesures. Si la surface du relevé est restreinte, il est possible de trouver une répartition au hasard, tandis que la répartition n'est pas au hasard mais par exemple une répartition de groupement.



A et B surface du relevé
A et B répartition au hasard
C répartition pas au hasard.

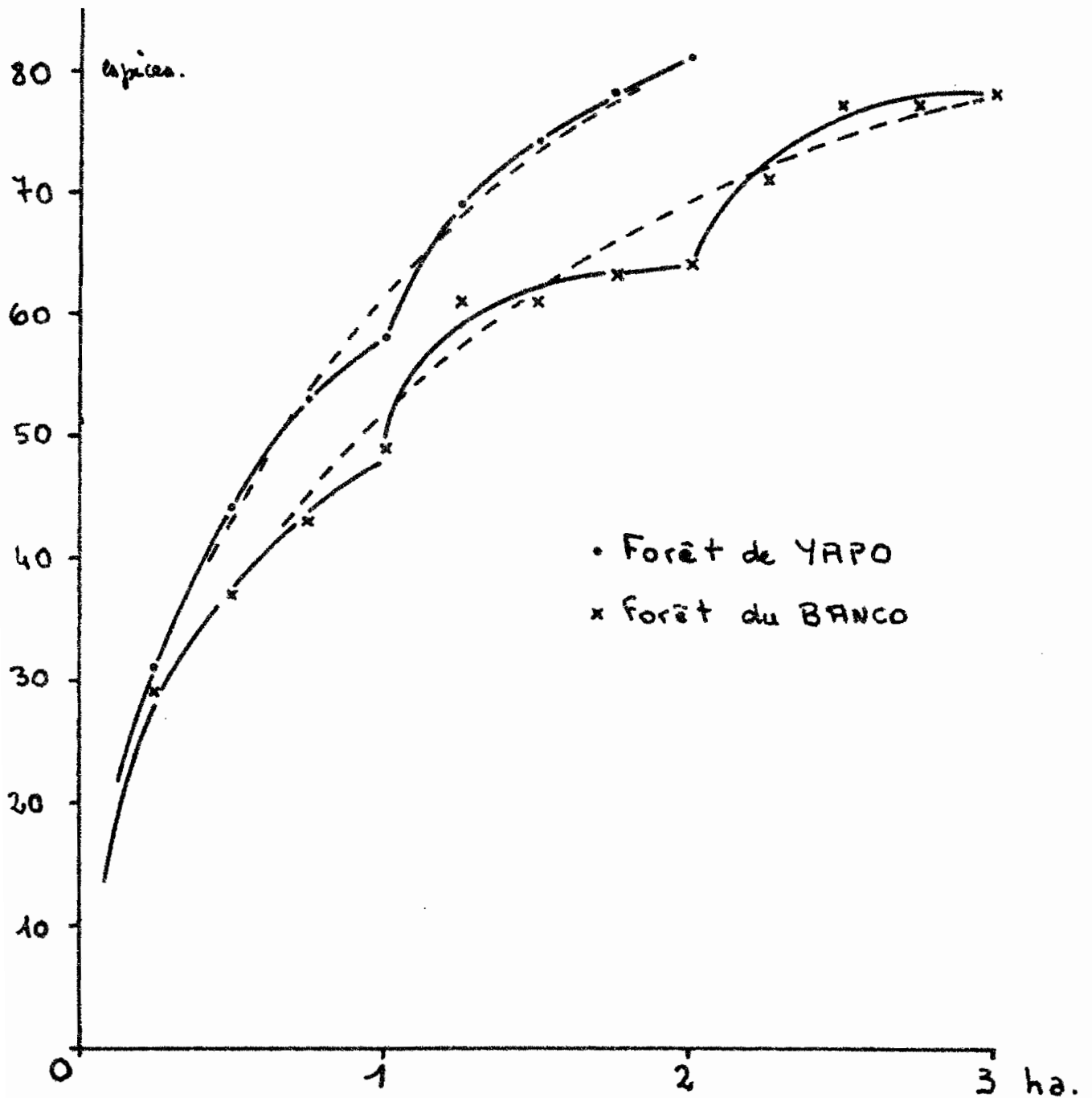
Si la surface du relevé est plus grande l'influence des conditions de milieu sera trop forte. On pourra trouver une répartition non au hasard tandis que la répartition est au hasard.



D surface du relevé (répartition groupé)
E plus petite surface (répartition au hasard)
F densité plus grande à cause d'une condition particulière ; par exemple marigot.

Courbe aire-espece

Nombre d'espèces d'arbres de plus de
40 cm de circonférence



Nous disposons de plusieurs méthodes pour tester l'homogénéité de nos relevés, une méthode graphique et des méthodes statistiques. Les exemples donnés concernent tous la station du Banco. La méthode graphique (figure n° 3) consiste à tracer la courbe aire-espèce et d'apprécier si cette courbe présente ou non des irrégularités indiquant un empiètement dans une formation végétale différente. Cette méthode est difficilement applicable à notre cas, nos relevés ne concernant que les arbres et non toutes les espèces présentes ; par ailleurs l'emploi de surfaces non contigues limite également la sensibilité de la méthode et de toutes façons la manière de tracer la courbe et d'en apprécier les irrégularités est très subjective.

Les méthodes statistiques permettent de comparer entre eux les différents blocs et hectares au point de vue de leurs densités en arbres et de leur répartition en espèces et classes de circonférence. La répartition des arbres en espèces et entre les parcelles (blocs et hectares) peut être testés par une analyse de variance. Les exemples qui suivent concernent la forêt du Banco.

TABLEAU I - Analyse de variance répartition des espèces-blocs sur 12 blocs de 2500 m²

! Origine	! Somme des carrés	! d.d.l.	! Variance	! F.
! entre espèces	! 1451,61	! 77	! 18,85	! 13,56
! entre blocs	! 16,56	! 11	! 1,51	! 1,09
! résiduelle	! 1179,44	! 847	! 1,39	!
! Totale	! 2647,61	! 935	!	!

TABLEAU II - Analyse de variance répartitions des espèces -
hectares sur 3 hectares

Origine	Somme des carrés	d.d.l.	Variance	F.
entre espèces	5806	77	75,40	7,09
entre hectare	6	2	3,00	0,28
résiduelle	1628	153	10,64	
Totale	7440	233		

La répartition des arbres entre espèces n'est pas homogène ce qui est évident car il y a des espèces abondantes et des espèces peu fréquentes. Par contre la distribution des arbres entre les blocs et les hectares est homogène et on ne trouve pas de différence entre les différentes parcelles.

Pour tester l'homogénéité de la répartition des différentes espèces dans les parcelles on a recours au test χ^2 . Pour pouvoir appliquer ce test on ne tient compte que des espèces ayant un effectif suffisant pour permettre le calcul. Pour comparer les blocs seules trois espèces (*Blighia welwitschii*, *Dacryodes klaineana* et *Strombosia glaucescens*) ont pu être utilisées. Le χ^2 obtenu est de 38 avec 22 degrés de liberté et les distributions de ces trois espèces n'est pas identique dans les blocs ($\alpha = 2\%$). En groupant les blocs en hectare le nombre d'espèces que l'on peut tester augmente et le calcul fait sur 14 espèces donne une différence significative au risque 1‰.

On peut de même manière savoir si les effectifs des différentes classes de circonférence sont réparties de manière homogène entre ces parcelles. Pour faire ce calcul on a regroupé les classes des plus grandes circonférences pour y avoir des effectifs suffisants. Ces classes de circonférence ont été prises de 20 en 20 cm mais on a également fait le calcul avec des classes groupées telles qu'elles le seront dans la suite du travail, à savoir :

Classe I	de 41 à 60 cm de circonférence
Classe II	de 61 à 80 cm de circonférence
Classe III	de 81 à 100 cm de circonférence
Classe IV	de 101 à 160 cm de circonférence
Classe V	de 161 à 220 cm de circonférence

Dans les deux cas les répartitions des classes de taille dans les blocs sont différentes. Par contre en regroupant les blocs en hectares les différences ne sont plus significatives que pour les classes groupées.

L'homogénéité de la répartition de quelques espèces prises séparément peut également être testée par le χ^2 *Dacryodes klanieana* au Banco.

effectif observé par bloc	8	-	8	•	4	-	4	-	7	-	9	-	0	-	6	-	4	-	8	-	3	-	7
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

effectif calculé	5,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
------------------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

somme des carrés des écarts 78,64

$$\chi^2 = 13,88 \quad 0,20 < \alpha < 0,30$$

De même en regroupant les blocs en hectares

effectifs observés par hectare	24	-	22	-	22
-----------------------------------	----	---	----	---	----

effectif calculé	22,66	-	-
------------------	-------	---	---

somme des carrés des écarts 2,56

$$\chi^2 = 0,99 \quad 0,50 < \alpha < 0,90.$$

Les calculs ont été faits sur les espèces les plus abondantes c'est à dire celles dont on va analyser plus loin la répartition par une méthode plus fine.

Les résultats de ces analyses d'homogénéité sont repertoriés dans le tableau III qui regroupe les données des trois forêts étudiées.

TABLEAU III - Résultats des tests d'homogénéité.

	BANCO		YAPO		TAI	
	Bloc	ha	Bloc	ha	Bloc	ha
Densité	NS	NS	x x	NS	NS	NS
Composition floristique	x	x x x	x x x	x x x		x
Classes circonférence						
- classes de 20 cm	x x x	NS	x x	.	x	x x
- classes groupées	x x x	x x	.	NS	NS	NS
Allanblackia	NS	NS	x x x	x		
Blighia	x x	x x				
Dacryodes	NS	NS	x x x	x x x		
Strombosia	NS	x x x	x x x	x x x		
Diospyros S.M.					NS	x

NS $\alpha \geq 0,10$ x x $0,001 \leq \alpha < 0,01$. $0,05 \leq \alpha < 0,10$ x $0,01 \leq \alpha < 0,05$ x x x $\alpha < 0,001$

On peut en déduire :

- La répartition des arbres entre les hectares est homogène si on ne regarde que leur densité.
- Dès qu'on s'adresse soit à la composition floristique soit à la distribution des classes de taille ou relevé des hétérogénéités souvent plus flagrantes à l'échelle du bloc qu'à celle de l'hectare
- Les disparités dans la répartition de certaines espèces entre les blocs ou les hectares semblent aléatoires. Une même espèce semble être répartie différemment suivant la forêt étudiée. De plus la disparité de répartition peut être aussi bien amplifiée que réduite quand on passe des blocs à l'hectare.

Ayant choisi arbitrairement l'hectare comme unité de travail et chaque hectare semblant avoir pour certains paramètres des caractéristiques propres il nous faut donc traiter séparément chaque hectare.

IV - RESULTATS.

A. Résultats des relevés.

Au dépouillement des relevés on classe les arbres par catégories de tailles telles qu'elles ont été définies précédemment. Le découpage des classes n'est justifié que par la répartition des effectifs qui deviennent de plus en plus faible vers les grandes tailles. On ne fera aucune analyse sur les arbres de plus de 220 cm de circonférence, les individus de cette catégorie étant trop peu nombreux. Les espèces les plus abondantes sont également sélectionnées. En partant du nombre d'arbre par hectare on calcule le rayon de l'aire moyenne de l'arbre et le nombre maximum de cercles de cette aire que l'on peut faire sans excéder une surface de 7000 m². Pour une même classe dans une même station ces valeurs peuvent varier d'un hectare à l'autre. Pour éviter trop forte une influence d'un hectare sur les autres le nombre de cercles doit être le même dans les différents hectares ; et pour ne pas faire un "suréchantillonnage" on choisit comme nombre de cercles celui qui est le plus faible. Les tableaux IV, V et VI présentent ces données pour les trois forêts. A Yapo (tableau V) ne figurent les résultats d'un seul hectare, le second étant trop hétérogène (présence d'une pente et d'un marigot) et de composition floristique fort différente (voir annexe).

A Tai (tableau VI) en plus des classes I à V, une classe 0 (circonférence entre 21 et 40 cm de circonférence) a été relevée et ceci de deux manières : une première fois en comptant tous les individus de cette taille (arbustes compris) et une deuxième fois en éliminant les individus des espèces **ne se retrouvant pas** dans les classes supérieures (arbustes exclus).

TABLEAU IV - Banco - Résultats des relevés.

Hectare I	Classes de circonférence					Nombre total	Espèces			
	I	II	III	IV	V		Dacr.	Strom.	Blig.	Allan.
Nombre d'arbres	59	43	47	66	19	241	24	28	16	19
Rayon cercle	7,35	8,61	8,23	6,95	12,95	3,85	11,52	10,66	14,11	12,95
Nombre cercles	40	30	25	25	13	50	15	10	9	9
Hectare II										
Nombre d'arbres	86	64	47	35	24	269	22	21	32	11
Rayon cercle	6,09	7,05	8,23	9,54	11,52	3,34	12,03	12,30	9,98	17,02
Nombre cercles	40	30	25	25	13	50	15	10	9	9
Hectare III										
Nombre d'arbres	70	48	37	59	21	244	22	18	12	11
Rayon cercle	6,75	8,15	9,28	7,35	12,31	3,60	12,03	13,30	16,29	17,02
Nombre cercles	40	30	25	25	13	50	15	10	9	9
TOTAL										
Nombre d'arbres	215	155	131	160	64	754	68	67	60	41
Nombre cercles	120	90	75	75	39	150	45	30	27	27
Arbres/ cercle	1,79	1,72	1,75	2,13	1,64	5,03	1,51	2,23	2,22	1,52

TABLEAU V - Yapo - Résultats des relevés.

	Classes de circonférence					Nombre total	Espèces	
	I	II	III	IV	V		Dacr.	Stromb.
Nombre d'arbres	198	92	59	67	19	440	63	57
Rayon des cercles	4,01	5,88	7,35	6,95	12,94	2,68	5,03	7,17
Nombre de cercles	50	50	42	46	x x	50	45	43
Arbres/ cercle	3,96	1,84	1,40	1,46		8,80	1,40	1,33

x x La faible densité des arbres de cette classe ne permet pas de mesures ; le rayon étant trop grand et le nombre de cercles trop faible, il ne serait pas possible de conclure.

TABLEAU VI - Tai - Résultats des relevés.

	Classes de circonférence					Nombre Diospyros			
	0 arbustes clus x	0 arbustes inclus x	I	II	III	IV	V	total	S.M.
Hectare I									
Nombre d'arbres	50	69	93	56	29	47	27	269	48
Rayon cercle	3,19	2,72	5,92	7,47	10,86	8,15	10,48	3,45	8,15
Nombre cercles	35	45	50	25	20	32	20	50	21
Hectare II									
Nombre d'arbres	54	65	71	35	30	56	28	234	30
Rayon cercle	3,07	2,78	6,70	9,54	10,30	7,54	10,66	3,70	10,30
Nombre cercles	35	45	50	25	20	32	20	50	21
TOTAL									
Nombre d'arbres	104	134	164	91	59	103	55	503	78
Nombre cercles	70	90	100	50	40	64	40	100	42
Arbres/cercle	1,49	1,49	1,64	1,82	1,48	1,61	1,38	5,03	1,86

x Relevés effectués sur 1600 m² situés au centre de l'hectare à cheval sur les 4 blocs.

B. Résultats des comptages dans les cercles.

Les résultats bruts figurent dans les tableaux VII, VIII et IX. A l'aide de ces résultats on calcule une répartition théorique suivant une loi de POISSON et on compare cette répartition à la répartition trouvée sur le terrain. Deux exemples de ce calcul sont donnés aux tableaux X et XII.

TABLEAU VII - Banco. Résultats des comptages dans les cercles.

Nombre de cercles	Nombre d'arbres par cercle							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Classe I								
Ha. 1	17	16	6	1				
Ha. 2	12	17	9	2				
Ha. 3	16	12	8	4				
Total	45	45	23	7				
Classe II								
Ha. 1	13	8	6	2	1			
Ha. 2	11	5	9	5				
Ha. 3	9	13	5	2	1			
Total	33	26	20	9	2			
Classe III								
Ha. 1	6	9	9		1			
Ha. 2	8	9	6	1	1			
Ha. 3	10	8	4	3				
Total	24	26	19	4	2			
Classe IV								
Ha. 1	6	11	6	2				
Ha. 2	9	7	8	1				
Ha. 3	6	7	8	3				1
Total	21	25	22	6				1
Classe V								
Ha. 1	2	6	4	1				
Ha. 2	5	5	2	1				
Ha. 3	4	6	1	2				
Total	11	17	7	4				
Nombre total								
Ha. 1	19	15	11	4	1			
Ha. 2	18	20	8	4				
Ha. 3	23	17	9	1				
Total	60	52	28	9	1			
Dacryodes								
Ha. 1	6	5	3	1				
Ha. 2	7	2	6					
Ha. 3	5	7	2	1				
Total	18	14	11	2				
Strombosia								
Ha. 1	5	3	1				1	
Ha. 2	4	5	1					
Ha. 3	4	3	2	1				
Total	13	11	4	1			1	
Allanblackia								
Ha. 1	3	5	1					
Ha. 2	6	1	1	1				
Ha. 3	4	3	1	1				
Total	13	9	3	2				
Elighia								
Ha. 1	2	3	3			1		
Ha. 2	5	2	2					
Ha. 3	6	2	1					
Total	13	7	6			1		

TABLEAU VIII - Yapo. Résultats des comptages dans les cercles.

	Nombre d'arbres par cercle					
	0	1	2	3	4	5
Classe I	23	18	5	2	2	
Classe II	21	17	9	3		
Classe III	16	17	4	4		1
Classe IV	13	22	7	3	1	
Nombre total	20	22	7		1	
Dacryodes	15	17	11	1	1	
Strombosia	21	11	4	3	3	1

La classe V n'a pas été relevée à cause d'un trop grand rayon du cercle d'aire moyenne.

Dacryodes n'a été relevé que dans un demi hectare où il était très abondant.

TABLEAU IX - Tai. Résultats des comptages dans les cercles

Nombre de cercles	Nombre d'arbres par cercle				
	0	1	2	3	4
Classe 0					
arbustes exclus					
Ha. 1	13	14	2	6	
Ha. 2	14	17	2	1	1
Total	27	31	4	7	1
Classe 0					
arbustes inclus					
Ha. 1	9	18	12	6	
Ha. 2	16	20	5	3	1
Total	25	38	17	9	1
Classe I					
Ha. 1	14	21	10	5	
Ha. 2	22	18	6	4	
Total	36	39	16	9	
Classe II					
Ha. 1	9	9	15	2	
Ha. 2	12	10	1	1	1
Total	21	19	6	3	1
Classe III					
Ha. 1	9	6	3	2	
Ha. 2	9	9	1	1	
Total	18	15	4	3	
Classe IV					
Ha. 1	10	7	13	2	
Ha. 2	12	15	4	1	
Total	22	22	17	3	
Classe V					
Ha. 1	10	7	3		
Ha. 2	9	5	4	2	
Total	19	12	7	2	
Nombre total					
Ha. 1	13	20	15	2	
Ha. 2	20	21	8		1
Total	33	41	23	2	1
Diospyros					
Ha. 1	4	12	4	1	
Ha. 2	11	5	4	1	
Total	15	17	8	2	

TABLEAU X - Banco. Nombre total d'arbres

Nombre d'arbres par cercle	Nombre de cercles		Différence	χ^2
	Effectif calculé	Observé		
0	$150 \times e^{-m} =$ $150 \times 0,39587 = 59,3805$	60	0,6195	0,0646
1	$150 \times m \times e^{-m} =$ $59,3805 \times 0,92667 = 55,0261$	52	3,0261	0,1664
2	$\frac{150 \times m^2 \times e^{-m}}{2!} =$ $55,0261 \times \frac{0,92667}{2} = 25,4955$	28	2,5045	0,2460
3	$\frac{150 \times m^3 \times e^{-m}}{3!} =$ $25,4955 \times \frac{0,92667}{3} = 7,8753$	10	0,0979	0,0095
3 <	par différence 2,2226			
	TOTAL 150	150		0,4865

d.d.l. = 2 $0,50 < \alpha < 0,90$

Conclusion : les deux distributions ne sont pas significativement différentes ; les arbres sont répartis au hasard.

Nombre d'arbres par cercle	Nombre de cercles		Observé	Différence	χ^2
	Effectif calculé				
0	$100 \times e^{-m} =$ $100 \times 0,3791 =$	37,91	33	4,91	0,636
1	$100 \times m \times e^{-m} =$ $37,91 \times 0,97 =$	36,77	41	4,23	0,487
2	$\frac{100 \times m^2 \times e^{-m}}{2!} =$ $36,77 \times 0,485 =$	17,83	23	5,17	1,449
2 <	par différence	7,49	3	4,49	2,692
TOTAL		100	100		5,264

d.d.l. = 2 $0,10 < \alpha < 0,05$

Dans ce cas les deux distributions ne sont pas identiques et les arbres ne sont pas répartis au hasard. Un calcul supplémentaire permettra de dire si les arbres sont soit dispersés de manière régulière soit groupés. La méthode consiste à comparer le rapport variance sur moyenne de la distribution à 1 (dans le cas d'une distribution selon une loi de POISSON ce rapport est égal à 1).

Un rapport inférieur à 1 indique une répartition régulière (surdispersion) et un rapport supérieur à 1 un groupement des arbres.

Dans notre cas :

moyenne = 0,97

variance = $\frac{167 - \frac{(97)^2}{100}}{99} = 0,7365$

$\frac{\text{variance}}{\text{moyenne}} = 0,7593.$

L'écart-type de la différence entre cette valeur et l'unité est :

$$\sqrt{\frac{2}{N-1}} = \sqrt{\frac{2}{99}} = 0,1429.$$

On teste la signification entre la valeur du rapport moyenne sur variance et l'unité par le test t.

$$t = \frac{1 - 0,7593}{0,1429} = 1,684 \quad \text{avec } 99 \text{ d.d.l.}$$

$$0,5 < \alpha < 0,10$$

La distribution des arbres dans la forêt de Tai a une très forte tendance à être régulière.

Les résultats de ces calculs sont donnés dans le tableau XII. On remarquera pour le test χ^2 le faible nombre de résultats significatifs. Dans moins d'un quart des cas les deux distributions, observée et calculée, s'ajustent ; on observe une proportion identique de différences significatives entre ces deux distributions et finalement plus de la moitié des résultats se situent dans une zone d'incertitude. Dans ces deux derniers cas on applique le test t au rapport moyenne sur variance de la distribution observée. Ce test permet de préciser le mode de répartition des arbres mais aussi le degré de signification de sa différence par rapport à une répartition au hasard. Ces calculs ont également été faits sur la somme des relevés des trois forêts, mais seulement dans le cas où les distributions observées étaient semblables (comparaisons par le test K.S.).

En étudiant les classes de circonférence on peut conclure que les arbres les plus petits (classe 0) ont une tendance à être groupés, que cette tendance disparaît dans les classes II et III pour laisser la place à une répartition au hasard (4 cas sur 6) pour aboutir à une surdispersion des individus de la classe IV. Aucune tendance n'a pu être décelée dans la classe V. Il semblerait donc qu'à partir de jeunes arbres groupés (mode de dispersion des graines, autécologie des jeunes plants) on passe par un stade où les arbres sont répartis au hasard avant d'être espacés régulièrement lorsqu'ils dépassent 100 cm de circonférence. Les arbres pris dans leur ensemble sont répartis de manière régulière (sauf au Banco) ce qui est le résultat de la compétition sévère due à la forte densité. Les espèces prises séparément montrent diverses tendances. Le grand nombre de résultats non significatifs (11 sur 26) nous semble dû au trop petit nombre de relevés, nombre trop petit pour pouvoir déceler les tendances faibles.

TABLEAU XII - Résultats finaux.

	BANCO		YAPO		TAI		TOTAL	
	χ^2	t	χ^2	t	χ^2	t	χ^2	t
<u>Classes de circonférence</u>								
0 arbustes inclus					0	0		
0 arbustes exclus					- - -	G 0		
Classe I	0	0	0	0	0	0	0	NS
Classe II	0	0	+		+			
Classe III	0	NS	0	0	+			
Classe IV	0	0	- -	R 0	-	R 0		
Classe V	0	0			0	0		
<u>Nombre total</u>	+		-	R 0	- -	R tt	0	R ttt
<u>Espèces</u>								
Dacryodes	0	0	+				- -	G 0
Strombosia	0	R t	- - -	R ttt			- -	R ttt
Allanblackia	+							
Blighia	0	G tt						
Diospyros					0	0		

Test χ^2 - - - $\alpha \leq 0,05$ - - $0,05 < \alpha \leq 0,10$ - $0,10 < \alpha \leq 0,20$ 0 $0,20 < \alpha \leq 0,80$ + $0,80 < \alpha \leq 0,90 \rightarrow$ Répartition au hasard

Test t

NS $\alpha \geq 0,90 \rightarrow$ Répartition au hasard0 $0,20 < \alpha < 0,90$ t $0,10 < \alpha \leq 0,20$ tt $0,05 < \alpha \leq 0,10$ t t t $\alpha \leq 0,05$

G. arbres groupés

R. répartition régulière.

BIBLIOGRAPHIE

AUBREVILLE, A. ; 1957-1958

A la recherche de la forêt dense en Côte d'Ivoire.
Bois et forêts des tropiques n° 56. p. 17-32 et
n° 57. p. 12-27.

AUBREVILLE, A. ; 1949

Climats, forêts et désertification de l'Afrique Tropicale
Paris, Société d'éditions géographiques, maritimes et
coloniales.

AUBREVILLE, A. ; 1959

Flore forestière de la Côte d'Ivoire.
C.T.F.T. 3 volumes.

BERHNARD, F. ; 1966

Problèmes posés par la structure de la végétation et
la production de la litière dans la forêt du Banco.
ORSTOM Rapport de stage. Centre d'Adiopodoumé.

BERHNARD, F. ; 1967

Etude floristique de la strate arborescente en forêt
de Yapo.
Rapport annuel ORSTOM. Centre d'Adiopodoumé.

BOLL, M. ;

Table numériques universelles.
Dunod Paris 1964.

BOIS DE COTE D'IVOIRE 1968

Brochure éditée par le syndicat des producteurs fores-
tiers de Côte d'Ivoire.

C. T. F. T.; 1967

Etude de reboisement et de protection des sols.
Nogent sur Marne.

GREIG-SMITH, P. ; 1957

Quantitative plant ecology.
London. Butterworths scientific publications.

- GUILLAUMET, J-L. ;
Recherches sur la végétation et la flore de la région
du Bas-Cavally (Côte d'Ivoire).
- BLACK, G.A. ; DOBZKANSKY, Th. ; PAVAN, C. ;
Some attempts to estimate species diversity and popu-
lation density of trees in Amazonian forests.
Bot. Gaz. 111, 413-425. 1950.
- BLACK, G.A., MURCA PIRES J., DOBZKANSKY, Th. ;
An estimate of the number of species of trees in a
amazonian forest.
Bot. Gaz. 114, p. 467-477, 1952.
- HUTCHINSON, J. ; 1954
Flora of west tropical Africa. (London)
- HUTTEL, Ch. ; 1967
Ecologie forestière en basse Côte d'Ivoire.
ORSTOM Centre d'Adiopodoumé. Rapport de stage.
- MANGENOT, G. ; 1951
Sur une formule permettant de caractériser numériquement
le climat des régions inter-tropicales dans ses rapports
avec la végétation.
Rev. Gén. Bot. t. 58, p. 353-372.
- RICHARDS, P.W. ; 1952
The tropical rain forest.
Cambridge university press.
- ROOSE, E. ; 1964
Etude pédologique du bassin sédimentaire entre Abidjan
et Grand-Lahou.
ORSTOM. Rapport de stage.
- ROUGERIE, 1960
Le façonnement actuel des modelés en Côte d'Ivoire
forestière.
Dakar. Mém. IFAN, n° 58.

SCHULZ, J.P. ;

Ecological studies on rain forest in northern Suriname.
North. Holland Publishing comp. Amsterdam.

SCHWARTZ, D. ; 1963

Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des
biologistes.

Editions médicales. Flammarion.

CORSTEN

College dictaat wiskundige verwerking van waarnemings
uitkomsten. Landbouwhogeschool Wageningen.

ANNEXE I - REGENERATION.

D'après nos relevés on peut établir des diagrammes de répartition des classes de circonférence. Des résultats antérieurs sur 2,5 ha ont été ajoutés à nos propres relevés. Les diagrammes sont dessinés en classes de 20 et de 10 cm et on peut définir plusieurs types.

Type à décroissance logarithmique (page 33)

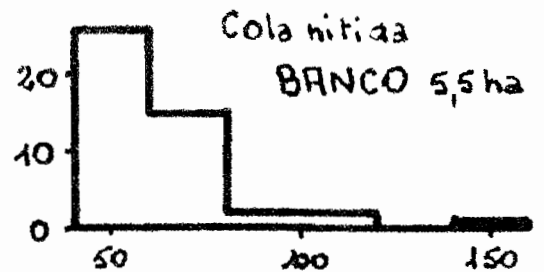
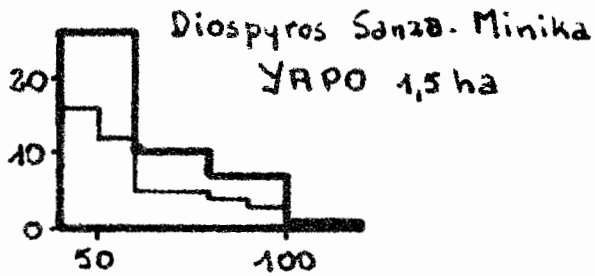
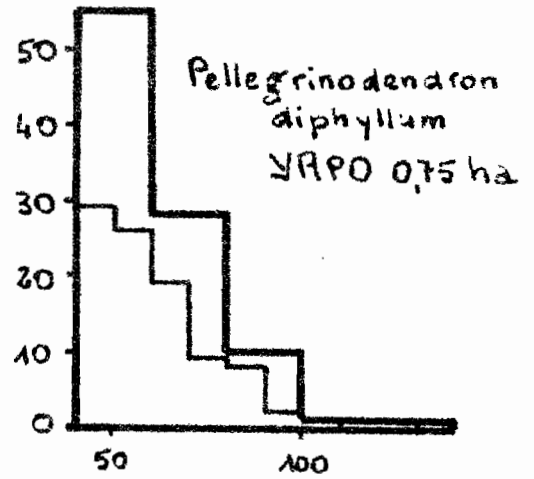
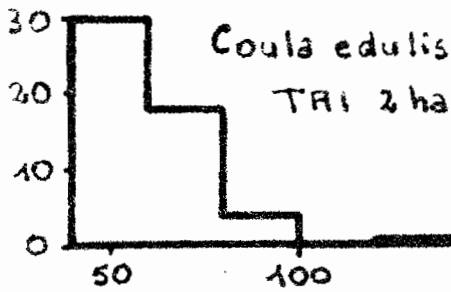
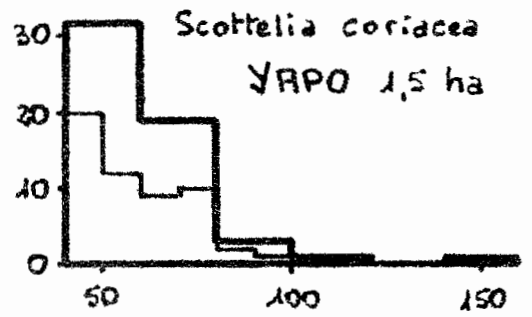
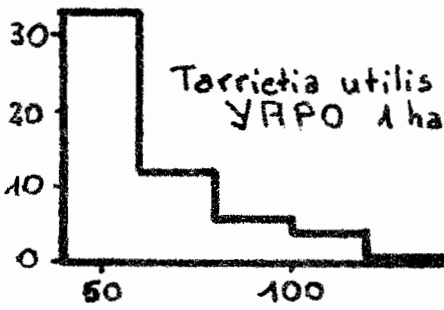
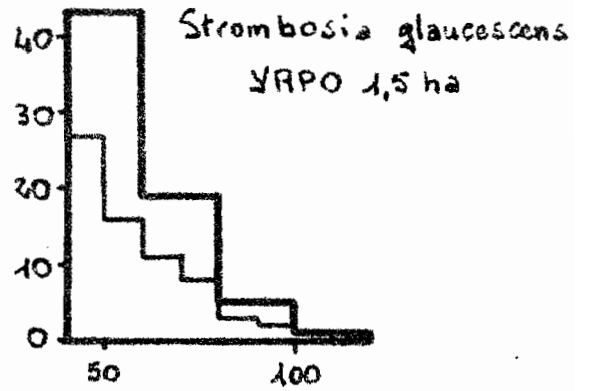
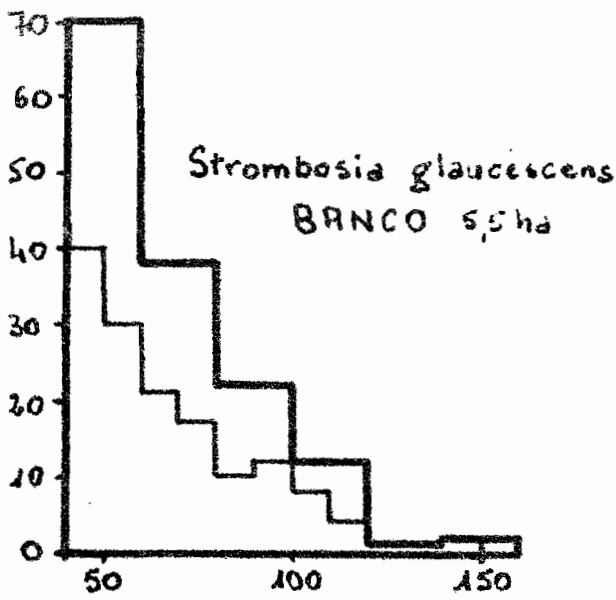
L'importance des classes de faible circonférence montre que ces espèces se régénèrent bien en sous-bois. Par la suite elles se montrent peu compétitives ; une forte mortalité intervient à chaque âge, les gros arbres sont rares.

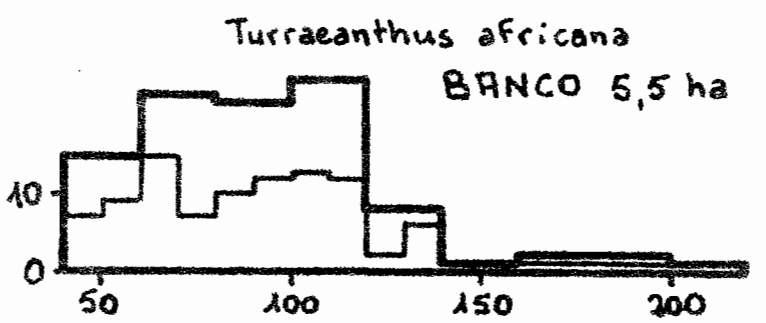
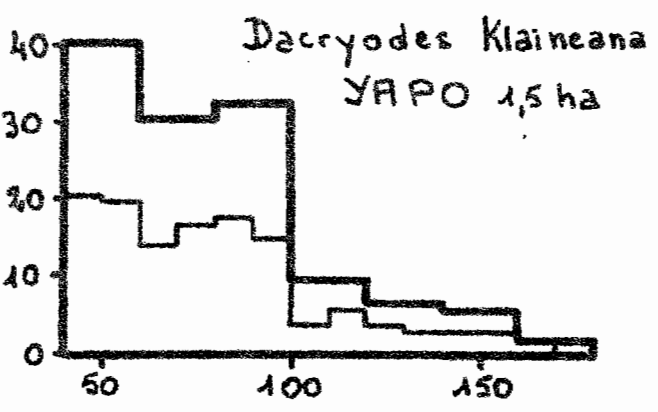
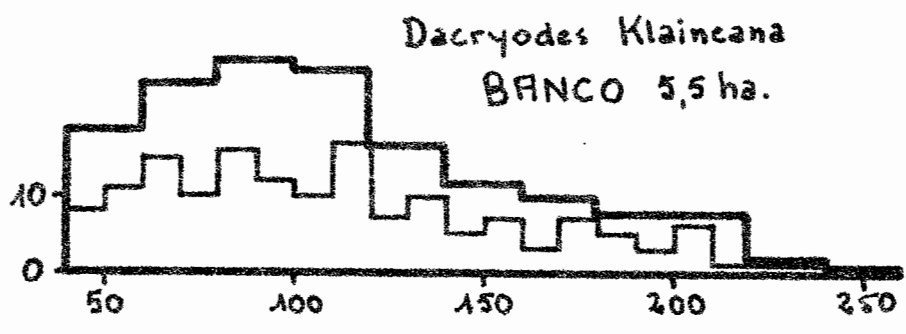
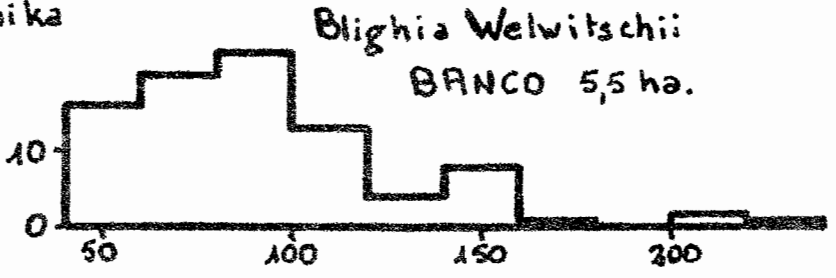
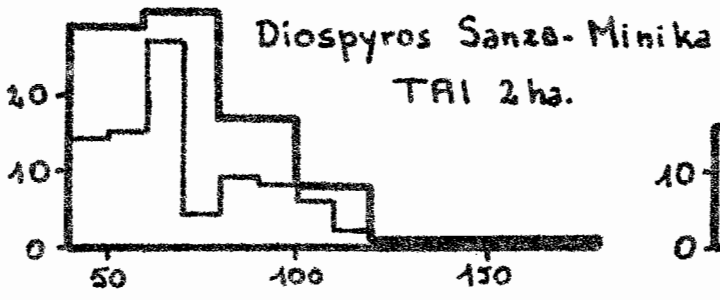
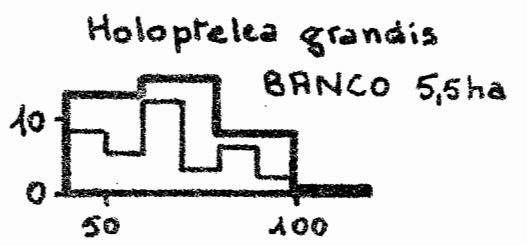
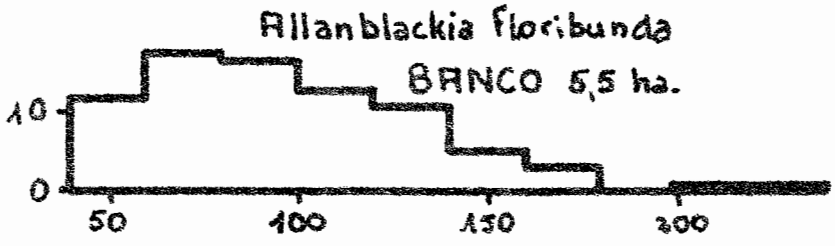
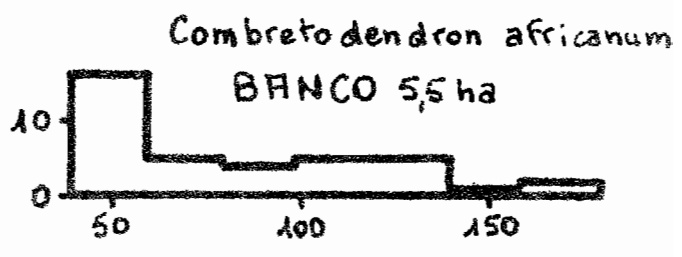
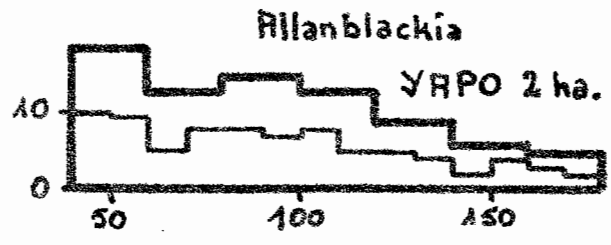
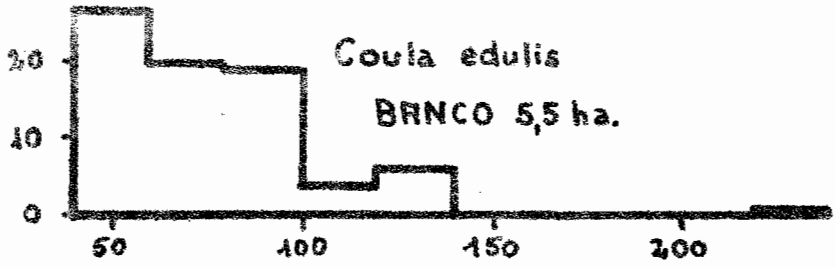
Ce type de diagramme est considéré comme le type "normal" par SCHULZ (1960) qui estime c'est celui de la majorité des espèces de la forêt primaire. Elles peuvent se régénérer abondamment d'une manière continue dans l'espace et dans le temps. Mais il semble que dans certains cas cette possibilité soit incompatible avec un développement de l'arbre jusqu'aux strates supérieures. Peut être parce qu'il y a un changement des conditions microclimatiques entre les strates inférieures et supérieures (F. BERNHARD, 1966).

Type à décroissance lente (page 34 *Coula Banco*, *Allanblackia Yapo*, *Combretodendron Banco*, *Dacryodes Yapo*).

On peut interpréter ce type de diagramme de la façon suivante : ces espèces se régénèrent un peu à l'ombre mais s'y développent mal. D'après RICHARDSON c'est la période de "repression". Après un certain stade elles seraient plus compétitives.

Dans une forêt monospécifique on a une compétition intraspécifique importante ce qui donne un diagramme à décroissance logarithmique. Dans une forêt plurispécifique la compétition est essentiellement inter-spécifique : l'élimination des individus les moins compétitifs se ferait spécifiquement, certaines espèces disparaissant rapidement alors que d'autres n'ont qu'un faible taux de mortalité, jusqu'à ce que certaines dimensions soient atteintes (F. BERNHARD, 1966).





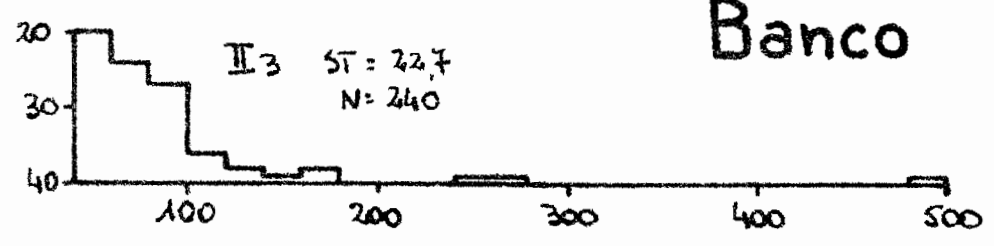
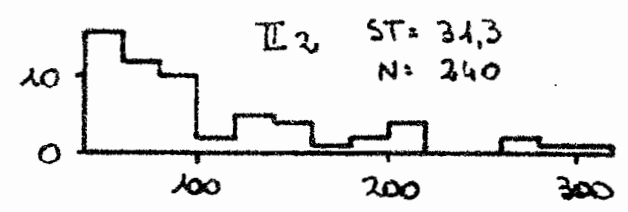
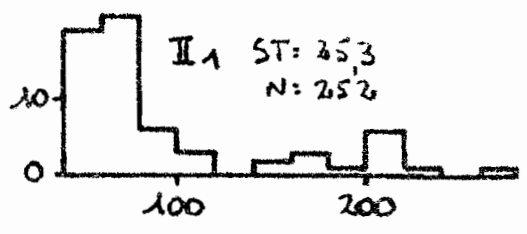
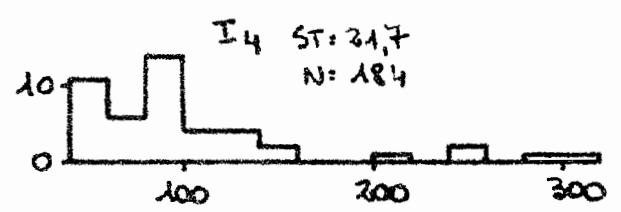
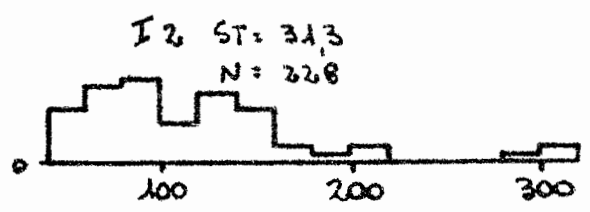
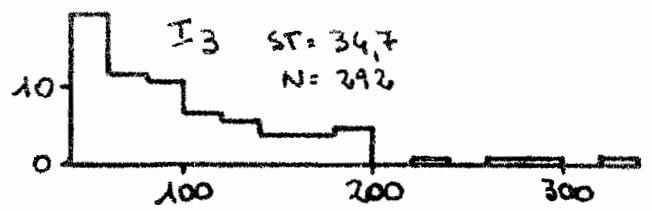
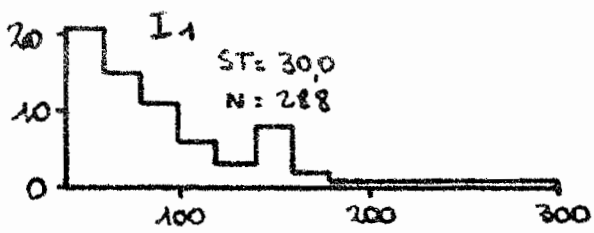
Type en cloche tronquée (page 34 *Allanblackia* Banco, *Holoptelea* Banco, *Diospyros* Tai, *Blighia* Banco, *Dacryodes* Banco, *Turraeanthus* Banco).

On peut supposer que ces espèces ne se régénèrent qu'à la lumière et ainsi en relation avec des périodes où les conditions sont meilleures, à cause d'un chablis ou de facteurs microclimatiques particuliers.

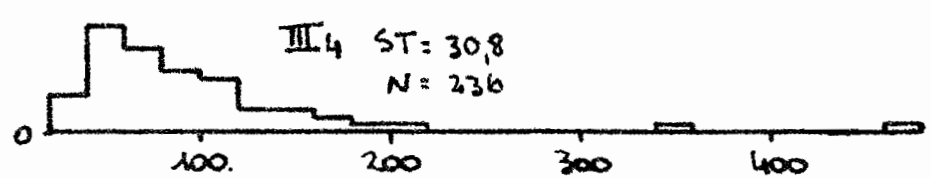
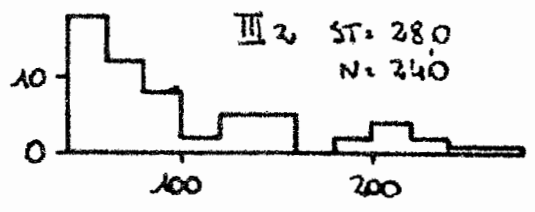
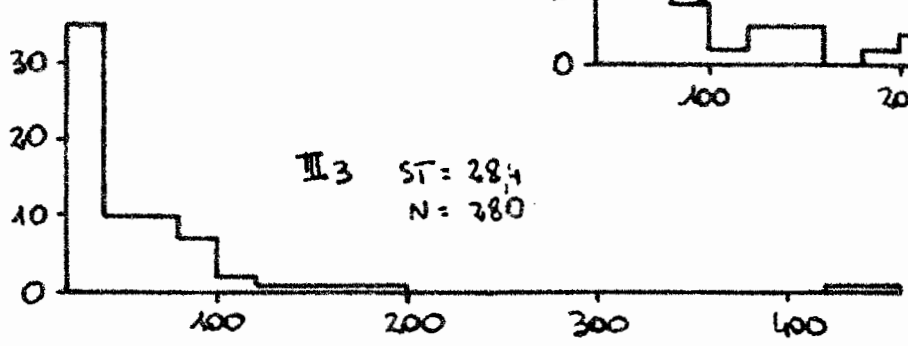
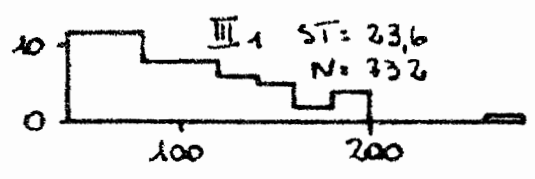
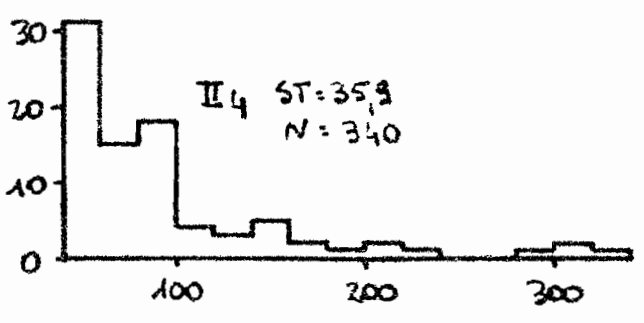
ANNEXE II - RELEVES.

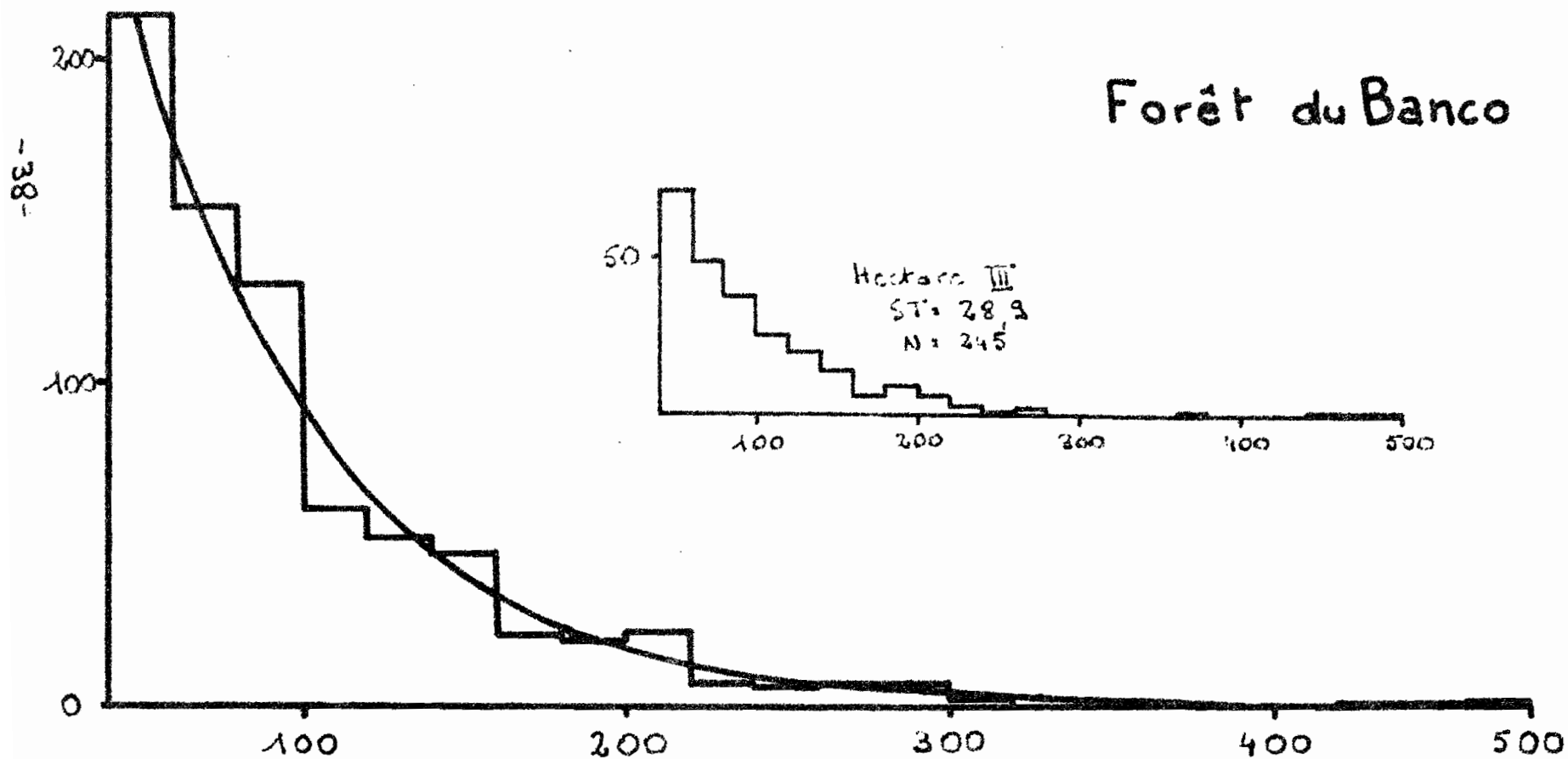
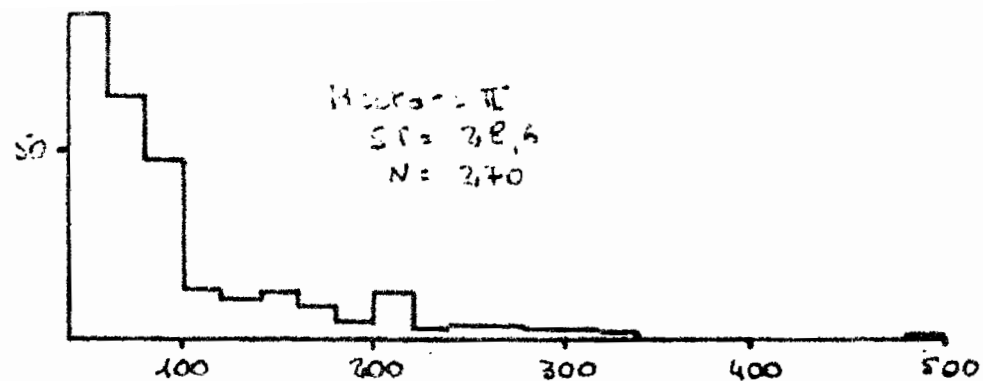
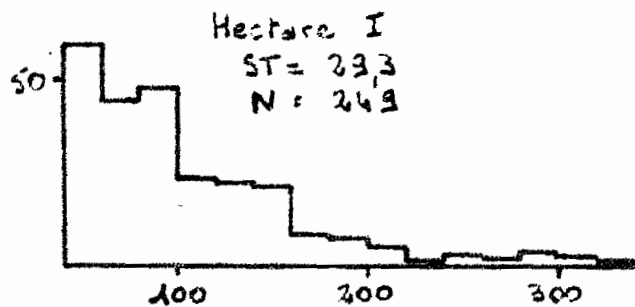
On donne en **annexe** les diagrammes de nos relevés. Chaque relevé porte en chiffre romain le numéro de l'hectare en chiffre arabe le numéro du bloc (1/4 ha). En plus on indique par deux chiffres la surface terrière du relevé (somme en m² des sections à 1,30 m de hauteur des arbres par ha = ST) ainsi que la densité des arbres par hectare (N). Ensuite les diagrammes sont regroupés en hectare puis en total du relevé. Ces diagrammes sont différents d'une forêt à l'autre. Pour chaque station on a calculé à partir des relevés une distribution théorique des classes de circonférence, à savoir une exponentielle négative tronquée (origine des mesures 40 cm) ayant même moyenne et même effectif. La distribution réelle est figurée en histogramme et la distribution théorique en courbe. Au Banco et à Yapo l'ajustement des deux distributions est bon, par contre elles sont significativement différentes à Tai. Les répartitions observées à Yapo et au Banco sont significativement différentes, forte proportion d'individus dans les petites classes et absence de très gros arbres à Yapo.

Les relevés floristiques du Banco et de Yapo forment la dernière partie de cet annexe. Les relevés de Tai ayant été faits très rapidement, toutes les déterminations des arbres ne sont pas sûres et il nous a semblé préférable de ne pas les mentionner ici.

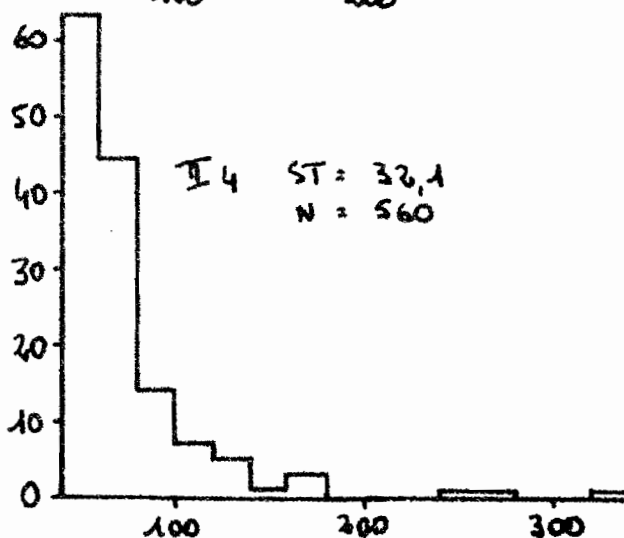
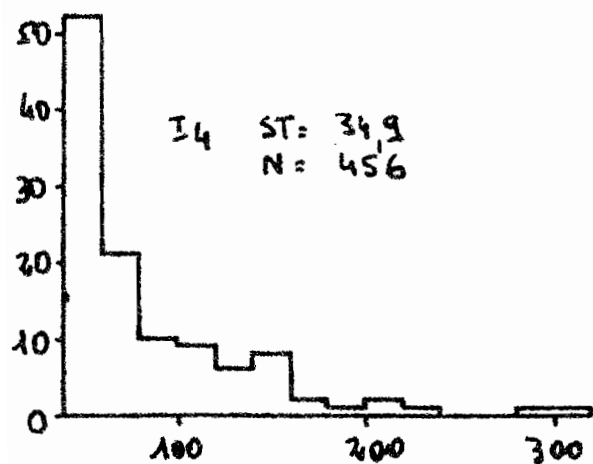
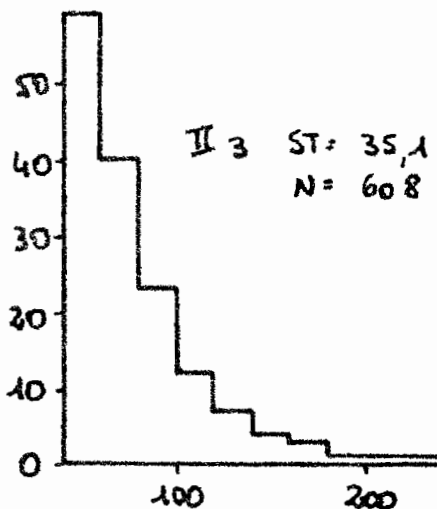
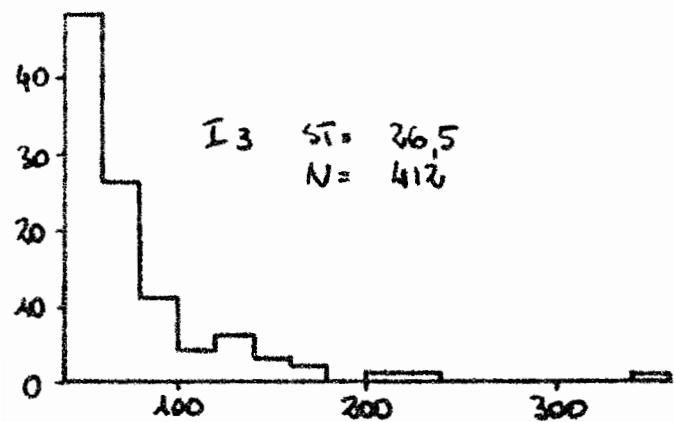
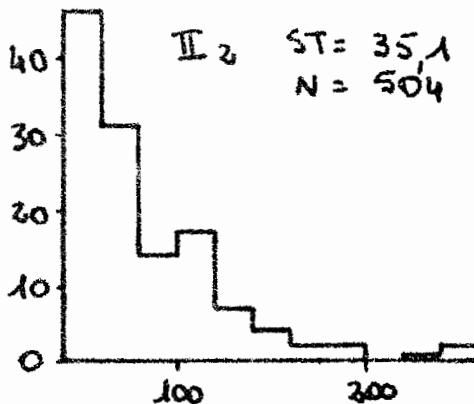
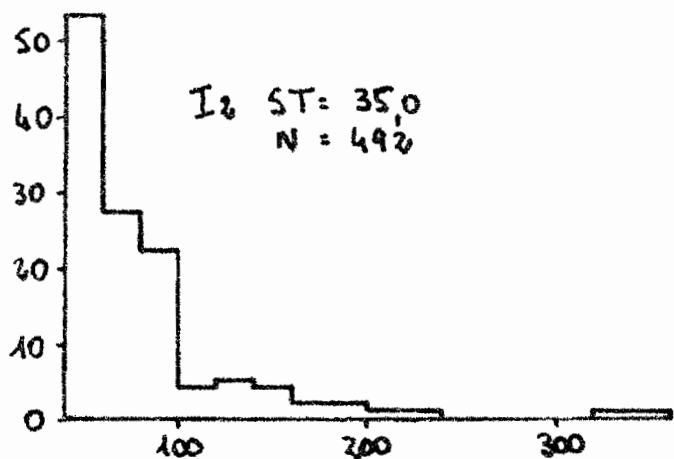
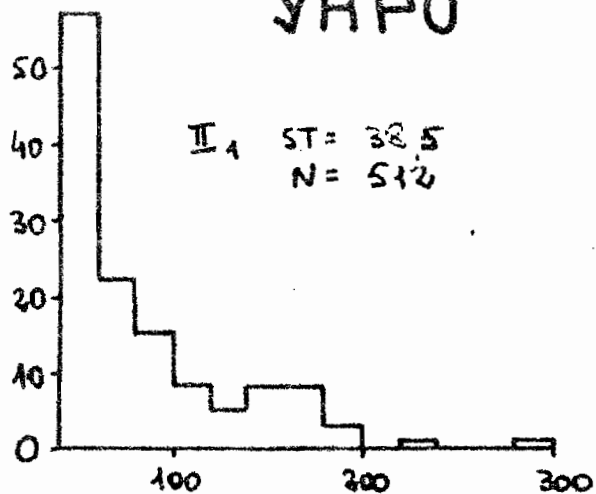
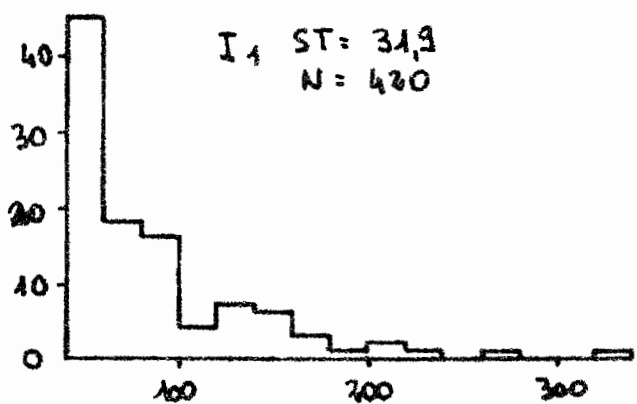


Banco

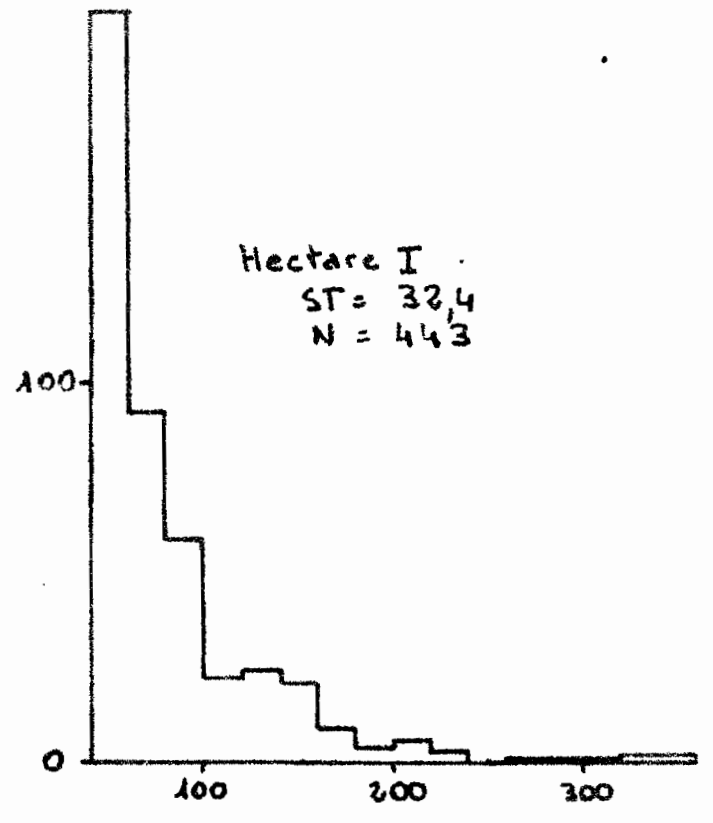




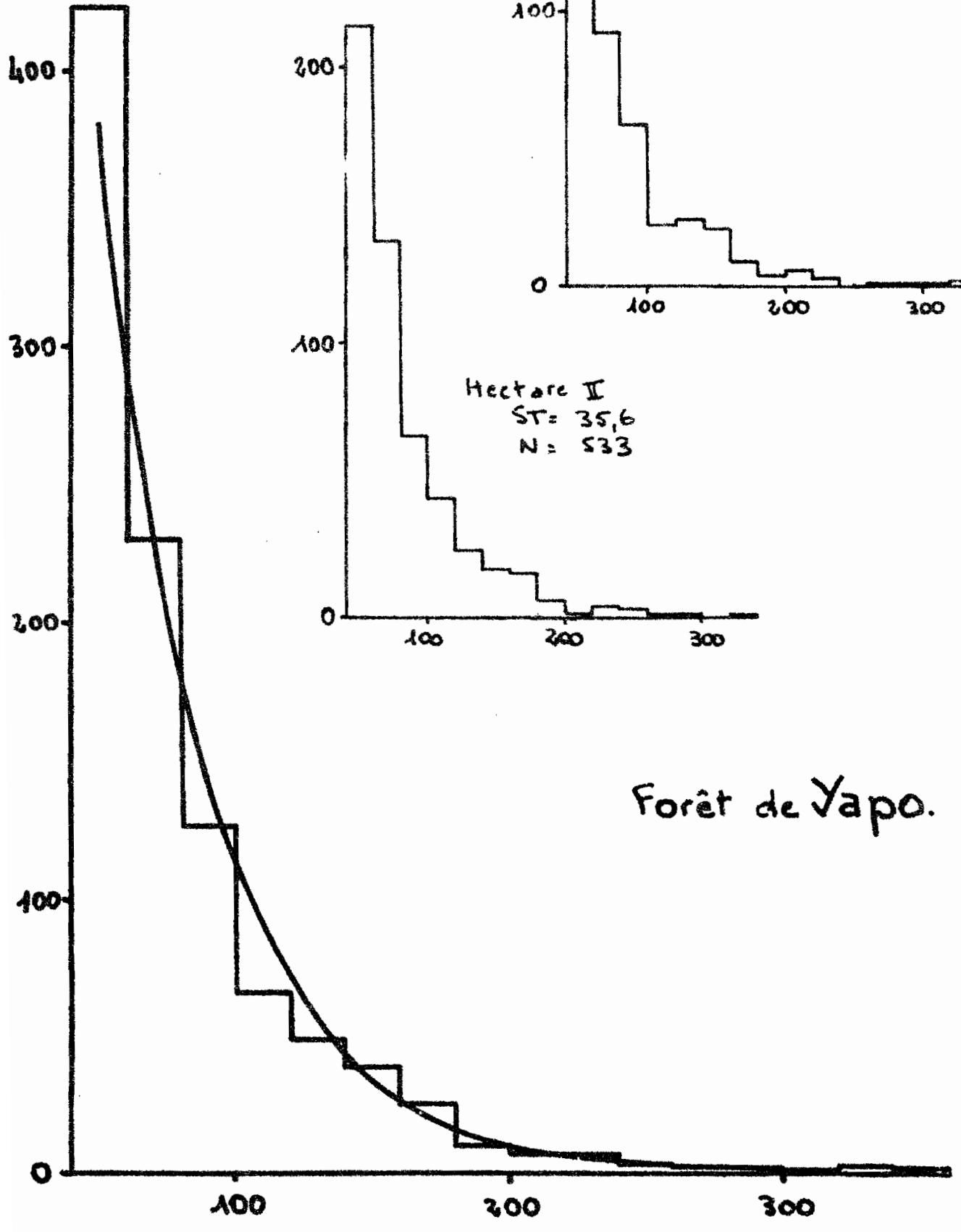
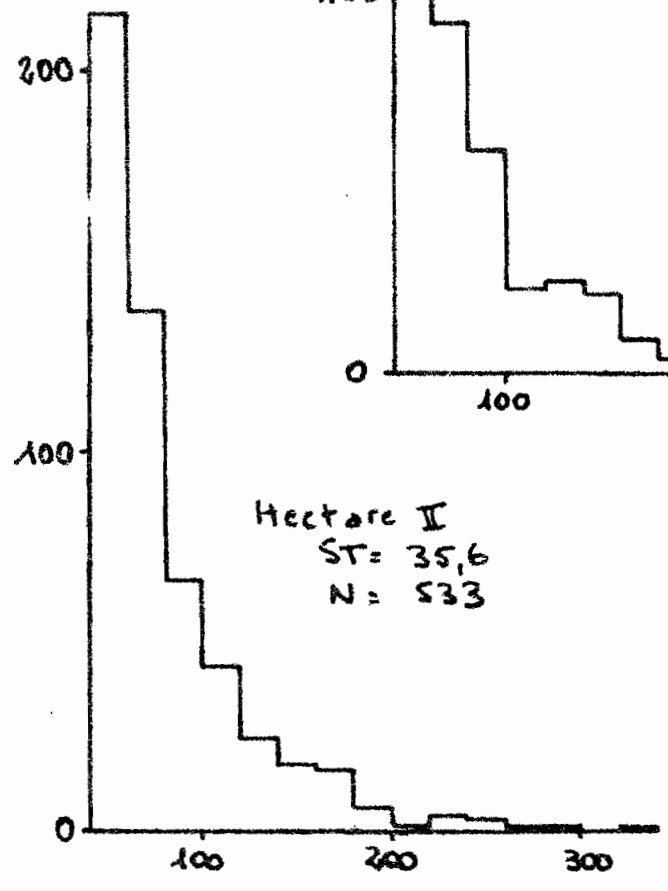
YAP0



Hectare I
 ST = 32,4
 N = 443

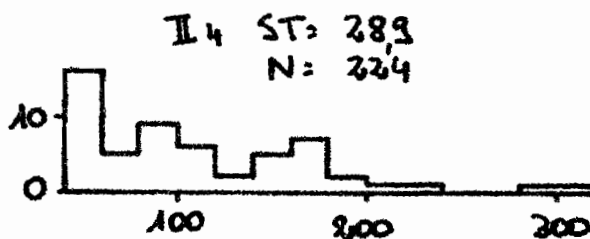
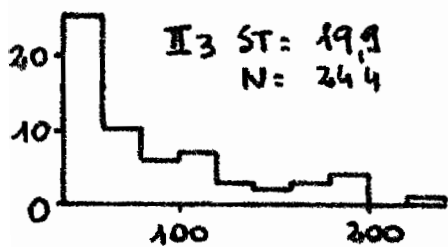
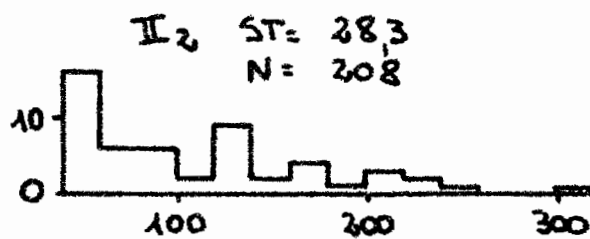
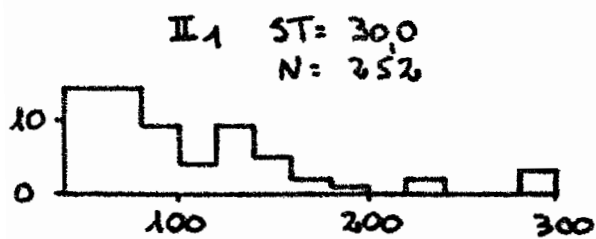
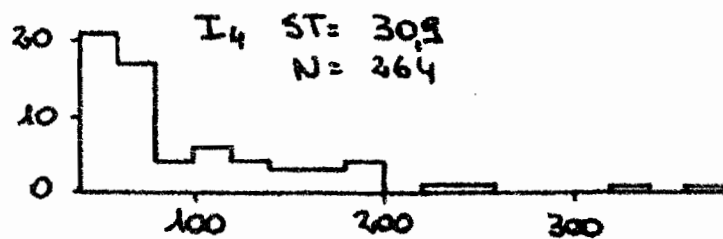
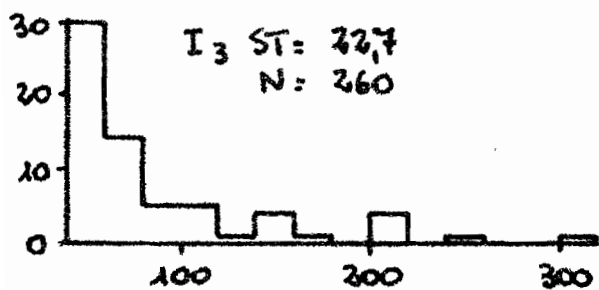
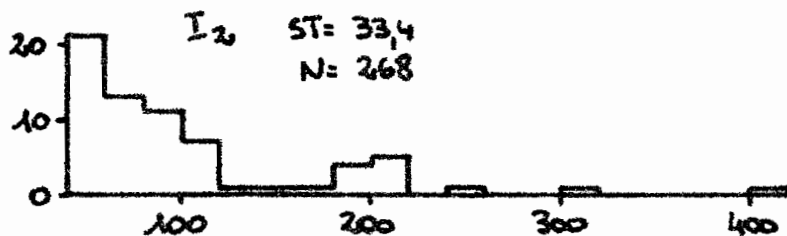
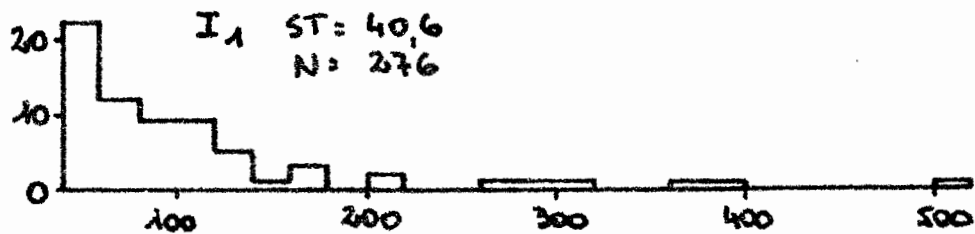


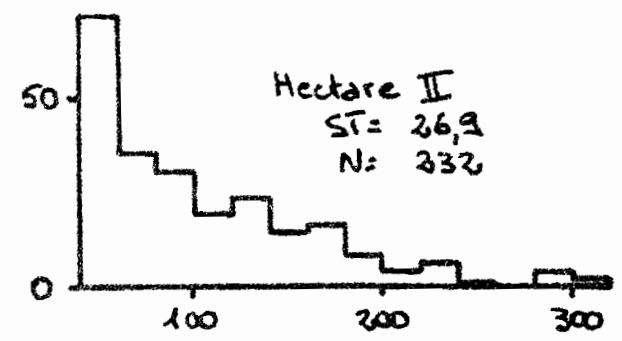
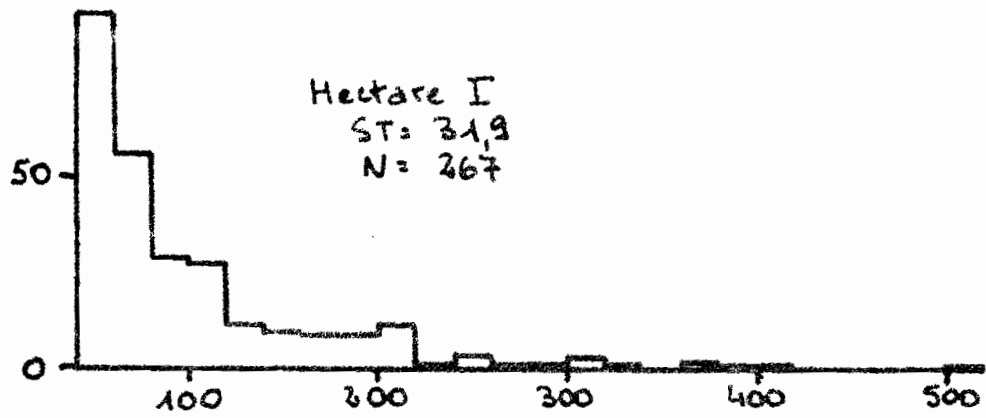
Hectare II
 ST = 35,6
 N = 533



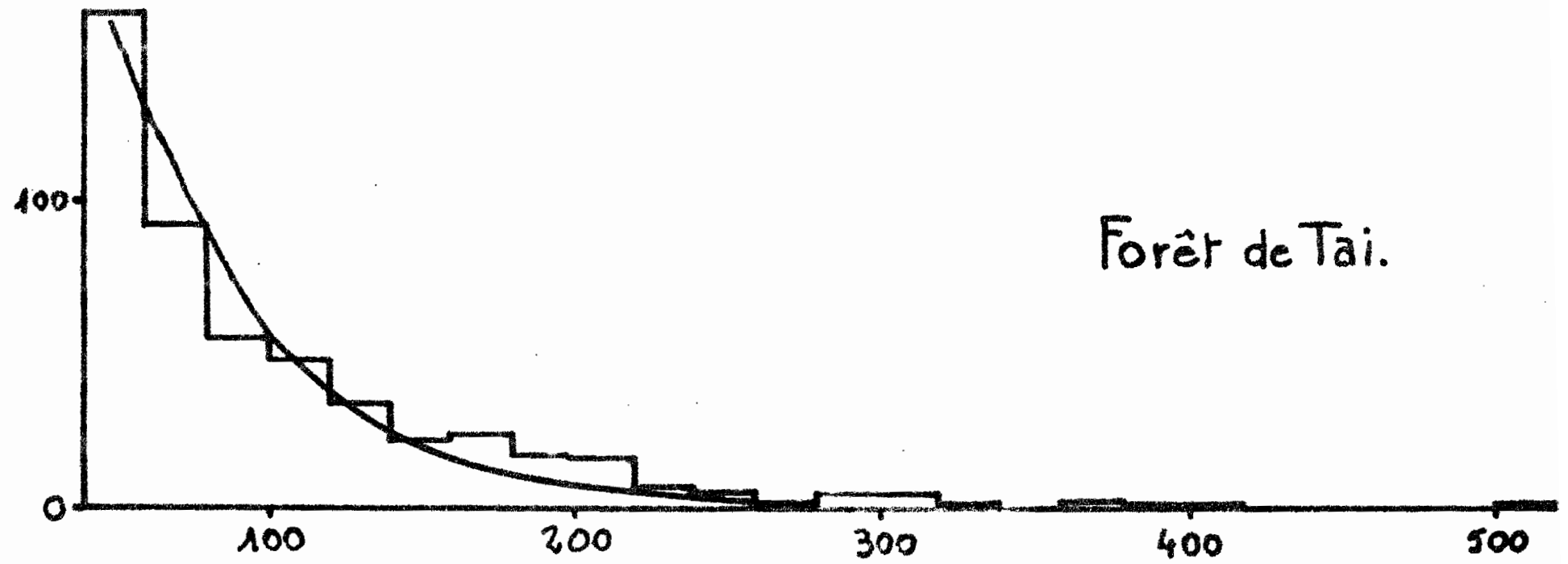
Forêt de Yapo.

Tai





-42-



Holoptelea grandis	!	5	!	2	!	8	!	5	"	!	!	!	!	"	1	!	1	!	4	!	12	"	38	!	
Homalium molle	!	1	!	2	!	!	!	5	"	1	!	1	!	!	2	!	!	!	4	!	12	"	7	!	
Lophira alata	!	1	!	1	!	2	!	1	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	6	!	
Lovoa trichilioides	!	!	!	!	!	2	!	1	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	
Maesobotrya Barteri var. sparsiflora	!	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	
Memecylon sp.	!	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	
Milletia Lane Poolai	!	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	3	!	
Monodora myristica	!	!	!	!	!	!	!	1	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	
Myrianthus arborens	!	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	2	!	
Myrianthus libericus	!	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	1	"	!	!	!	!	!	!	!	"	2	!	
Octoknema borealis	!	2	!	1	!	!	!	!	"	1	!	2	!	9	"	3	!	2	!	2	!	3	"	32	!
Omphalocarpum anocentrum	!	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	1	!	!	!	!	!	!	!	!	!	"	2	!	
Pachypodanthium Staudii	!	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	!	"	1	!	!	!	!	!	!	"	1	!	
Panda oleosa	!	!	!	2	!	!	!	!	"	!	!	!	!	"	1	!	!	!	!	!	!	"	4	!	
Parinari Holstii	!	1	!	2	!	!	!	!	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	4	!	
Parkia bicolor	!	!	!	1	!	!	!	!	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	3	!	
Pentaclethra macrophylla	!	1	!	!	!	!	!	!	"	3	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	6	!	
Pentadesma butyracea	!	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	3	!	
Piptadeniastrum africanum	!	1	!	!	!	!	2	!	"	!	!	!	!	"	3	!	!	!	!	!	!	"	10	!	
Placodiscus bancoensis	!	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	3	!	
Placodiscus pseudostipularis	!	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	1	"	!	!	!	!	!	!	!	"	3	!	
Polyalthia Oliveri	!	!	!	!	!	!	1	!	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	
Pycnanthus kombo	!	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	5	!	
Scottelia Chevalieri	!	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	
Strephonema pseudocola	!	!	!	1	!	!	3	!	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	4	!	
Strombosia glaucescens	!	7	!	3	!	!	12	!	"	4	!	4	!	5	"	3	!	6	!	7	!	2	"	67	!
Tabernaemontana crassa	!	2	!	1	!	!	2	!	"	4	!	4	!	5	"	3	!	6	!	7	!	!	"	12	!
Tarrietia utilis	!	!	!	!	!	!	!	1	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	
Tetrorchidium didymostemon	!	!	!	!	!	!	1	!	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	3	!	
Trichilia Heudelotii	!	!	!	!	!	!	2	!	"	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	5	!	
Trichoscypha arborea	!	!	!	!	!	!	1	!	"	3	!	9	!	7	"	3	!	!	!	!	!	"	29	!	
Trichoscypha Beguei	!	!	!	!	!	!	!	!	"	3	!	9	!	7	"	3	!	!	!	!	!	"	4	!	
Turraeanthus africana	!	2	!	2	!	!	3	!	"	4	!	2	!	1	"	4	!	!	!	!	!	"	27	!	
Uapaca esculenta	!	!	!	!	!	!	1	!	"	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	!	"	6	!	
Vitex micrantha	!	!	!	!	!	!	!	1	"	1	!	!	3	"	!	!	!	!	!	!	!	"	15	!	
Indéterminés	!	1	!	!	!	!	2	!	"	!	!	!	!	"	1	!	!	!	!	!	!	"	6	!	

	Y	A	P	O	!	I ₁	!	I ₂	!	I ₃	!	I ₄	!	II ₁	!	II ₂	!	II ₃	!	II ₄	"	T	!	
Aidia genipaeiflora	!				!		!	2	!	2	!	1	!	"	!		!		!		"	5	!	
Allanblackia floribunda	!	9	!	7	!	3	!	9	"	17	!	24	!	6	!	5	"	80	!				!	
Amphimas pterocarpoides	!		!	1	!		!		!		!		!	"	!		!		!		"	1	!	
Aningueria robusta	!		!		!		!		!		!		!	"	!	1	!		!		"	1	!	
Anopyxis Klaineana	!		!	1	!		!		!		!		!	"	!		!		!		"	1	!	
Anthonotha fragrans	!	1	!		!		!		!		!		!	"	9	!	6	!	9	!	13	"	37	!
Anthostema Aubryanum	!		!		!		!		!		!		!	"		!		!		!	"	1	!	
Antiaris Welwitschii	!		!		!	1	!		!		!		!	"		!		!		!	"	1	!	
Beilsmedea Mannii	!	1	!		!	1	!		!	1	!	1	!	"	1	!		2	!	1	"	7	!	
Bombax brevicuspe	!		!	2	!		!		!		!	1	!	"		!		!		!	"	3	!	
Calpocalyx brevibracteatus	!		!	1	!		!		!		!		!	"		!		!		!	"	1	!	
Chrysophyllum albidum	!		!		!	1	!		!		!		!	"		!		!		!	"	1	!	
Chrysophyllum pruniforme	!		!		!		!		!	1	!		!	"		!		!		!	"	1	!	
Chrysophyllum subnudum	!	1	!		!		!		!		!		!	"	1	!	1	!		!	"	3	!	
Coelocaryon oxycarpum	!	2	!		!	1	!		!	5	!		!	"	7	!	2	!		!	2	"	19	!
Cola lateritia var. Maclaudii	!		!		!		!		!		!		!	"		!		1	!		!	1	!	
Cola nitida	!		!		!		!		!		!		!	"	4	!		3	!	1	"	8	!	
Combretodendron africanum	!	1	!	1	!		!		!		!		!	"		!		!		!	"	2	!	
Corynanthe pachyceras	!		!	1	!	1	!		!		!		!	"		!		!		!	"	2	!	
Coula edulis	!	3	!	5	!	4	!	4	"	4	!		!	"	4	!		1	!		"	21	!	
Craterispermum gracilis	!	1	!		!		!		!		!		!	"		!		!		!	"	1	!	
Dacryodes Klaineana	!	31	!	32	!	7	!	24	"	17	!	21	!	3	!	4	"	139	!				!	
Dialium Aubrevillei	!	1	!		!		!		!		!		!	"		!		!		!	1	"	2	!
Dialium dinklagei	!		!		!	1	!		!		!		!	"	1	!	1	!		!	"	3	!	
Diospyros ivorensis	!	2	!	1	!	1	!	1	"	1	!	1	!	1	!	3	!	1	!		"	11	!	
Diospyros Kekemi	!		!	4	!		!		!		!		!	"		!		!		!	"	4	!	
Diospyros Sanza-minika	!	6	!	7	!	6	!	7	"	15	!	7	!		!		!		!	2	"	50	!	
Diospyros soubreana	!	1	!		!	1	!		!		!		!	"		!		!		!	"	2	!	
Discoglyprena caloneura	!		!		!		!		!		!		!	"		!	1	!		!	"	1	!	
Distemonanthus Benthamianus	!		!		!		!		!		!		!	"	2	!		!		!	"	2	!	
Drypetes Aylmeri	!		!	1	!	4	!	1	"		!		!	"		!		!		!	1	"	7	!
Dumoria Heckelii	!		!		!		!		!		!		!	"	1	!		!		!	"	1	!	
Enantia polycarpa	!	1	!		!	1	!		!		!		!	"		!		!		!	"	2	!	
Entandrophragma utile	!		!		!		!		!	2	!		!	"		!		!		!	"	2	!	
Erythrophleum ivorense	!		!	1	!		!		!		!		!	"		!		!		!	"	1	!	
Funtuma elastica	!		!		!	4	!		!		!		!	"	1	!		!		!	"	5	!	
Garcinia gnetoides	!		!		!		!		!		!		!	"	1	!	1	!		!	"	2	!	
Gymnotemon Zaizou	!		!		!		!		!		!		!	"	2	!		!		!	"	2	!	
Hannoa Klaineana	!		!	1	!		!		!	3	!		!	"		!	1	!		!	"	5	!	
Holoptelea grandis	!		!		!		!		!		!		!	"		!		!		!	1	"	1	!
Homalium Le Testui	!		!		!	1	!		!		!		!	"		!		!		!	"	1	!	
Irvingia gabonensis	!		!		!		!		!		!		!	"	1	!		!		!	"	1	!	
Macaranga huraefolia	!		!		!	1	!		!		!		!	"		!		!		!	"	1	!	

Mammea africana	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	!	"	1	!					
Mannia subropsis	!	!	!	!	!	"	!	!	1	!	!	"	1	!					
Memecylon catarifolia	!	!	!	!	!	"	!	!	1	!	!	"	1	!					
Monodora tenuifolia	!	!	!	!	1	"	1	!	!	!	1	"	3	!					
Mytragyna ciliata	!	!	!	!	!	"	3	!	2	!	8	!	3	"	16	!			
Ochthocosmus africanus	!	1	!	!	1	!	!	!	!	!	!	!	!	"	2	!			
Octoknema borealis	!	!	!	!	1	!	4	"	!	1	!	!	1	"	7	!			
Omphalocarpum elatum	!	1	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	!	"	2	!			
Oricia suaveolens	!	2	!	2	!	!	1	"	3	!	3	!	4	!	15	!			
Pachypodanthium Staudii	!	1	!	!	1	!	1	"	2	!	!	!	1	"	6	!			
Pachystela brevipes	!	1	!	!	!	!	!	"	!	1	!	!	!	"	2	!			
Panda oleosa	!	!	!	!	3	!	1	"	!	1	!	!	!	"	5	!			
Parkia bicolor	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	!	2	"	2	!			
Parinari Aubrevillei	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	!	"	1	!			
Parinari Holstii	!	!	!	!	!	!	1	"	!	1	!	!	!	"	2	!			
Parinari Kerstengii	!	1	!	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	"	1	!			
Pellegrinodendron diphyllum	!	!	!	!	!	!	!	"	!	6	!	38	!	52	"	97	!		
Piptadeniastrum africanum	!	!	!	1	!	2	!	"	!	!	!	1	!	1	"	5	!		
Placodiscus pseudostipularis	!	6	!	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	"	7	!			
Protomegabaria Stapfiana	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	!	3	"	3	!			
Pseudagrostistachys africana	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	2	!	2	"	4	!			
Pycnanthus kombo	!	2	!	!	!	!	1	"	!	!	!	!	!	"	3	!			
Ricinodendron heudelotii	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	1	!	1	"	2	!			
Scottelia Chevalieri	!	1	!	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	"	2	!			
Scottelia coriacea	!	1	!	16	!	11	!	19	"	10	!	1	!	!	58	!			
Scytopetalum thieghemii	!	4	!	1	!	3	!	!	"	!	2	!	!	2	"	12	!		
Soyauxia floribunda	!	2	!	2	!	2	!	!	"	1	!	3	!	!	10	!			
Spondianthus Preussii	!	!	!	!	!	!	!	"	3	!	!	!	!	1	"	4	!		
Strephonema pseudocola	!	8	!	6	!	4	!	5	"	2	!	7	!	4	!	8	"	44	!
Strombosia glaucescens	!	6	!	15	!	25	!	16	"	3	!	4	!	!	69	!			
Symphonia globulifera	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	1	!	7	!	8	"	16	!	
Tarrietia utilis	!	!	!	!	!	!	1	"	5	!	7	!	29	!	16	"	58	!	
Trichilia lanata	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	2	!	!	2	"	5	!	
Trichoscypha arborea	!	!	!	3	!	1	!	!	"	!	!	!	1	!	!	"	10	!	
Trichoscypha Beguei	!	3	!	5	!	1	!	!	"	1	!	!	!	!	!	"	14	!	
Trichoscypha yapoensis	!	!	!	!	2	!	3	"	2	!	2	!	4	!	1	"	1	!	
Turraeanthus africana	!	!	!	1	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	"	1	!		
Uapaca esculenta	!	!	!	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	1	"	1	!		
Uapaca Heudelotii	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	1	!	1	"	3	!		
Vitex micrantha	!	1	!	!	!	!	!	"	!	!	1	!	!	!	"	2	!		
Xylophia aethiopica	!	!	!	!	!	!	!	"	1	!	!	!	!	!	"	1	!		
Xylophia Staudii	!	1	!	!	!	!	!	"	!	!	!	!	!	!	"	1	!		
Xylophia villosum	!	!	!	!	!	!	!	"	!	2	!	!	!	1	"	3	!		
Indéterminés	!	1	!	1	!	!	!	"	!	8	!	9	!	12	"	31	!		
Morts	!	!	!	!	3	!	!	"	!	3	!	!	!	"	6	!			