

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Pour cette étude sur le terrain ,nous nous étions munis du matériel suivant :

- un carré de ramassage de 0,5m²
- une perche télescopique d 'environ 9 mètres
- un mètre ruban
- une fiche pour le report des données
- sachet plastique pour le recueil de la litière
- des élastiques pour la fermeture des sachets de litière
- un feutre indélébile pour marquer les sachets

Afin de caractériser la végétation de la forêt semi-décidue , nous avons mis en place diverses manipulations qui ont apporté certaines informations. L 'inventaire s'est déroulé sur une surface de 300 m² , divisée en 3 surfaces de 100 m² chacunes .Des travaux préalables sur ces 300 m² avait permis d'identifier chaque arbre à l'aide d'un numéro et de son nom d'espèce.

En premier lieu ,il s'agissait de relever les circonférences des arbres d'au moins 1,30m de hauteur et ayant une circonférence supérieure ou égale à 10 cm(photo 6 annexe). Comme on peut le voir sur la photo 5 dans l'annexe ,cette hauteur de 1,30 m est visualisée au moyen d'un trait rouge sur le tronc .La mesure de circonférence est à effectuer à ce niveau (photo 6 annexe). Les mesures sont ensuite reportées sur la fiche , en veillant à respecter les numéros d'arbres . Pour les nouveaux individus possédant les critères de mesures que nous avons établis , nous notons la circonférence ,accompagnée de son nom d'espèce.

Les mesures ne sont faites que sur les individus vivants. Dans le cas où des arbres déjà inventoriés ne sont plus présent ,ou sont morts ,ont le reporte sur la fiche .

Puis au moyen de la perche télescopique (photo 7), nous mesurons la hauteur de la strate dominante par parcelle.

L'étudiant A tient et déploie la perche vers le sommet de l'arbre. L'étudiant B lui indiquera le moment où il faudra arrêter le déploiement de la perche télescopique ,quand le sommet de celle -ci aura atteint celui de l'arbre mesuré. La hauteur h sera lue sur la perche ,et référencer. (Voir ci-dessous)

Au final ,on procède au ramassage de la litière au sol . Pour cela ,on pose le carré de 0,5m² sur le sol ,en un lieu où l'homme n'a pas passé. La litière prélevée , est placée dans des sachets qui seront fermés soigneusement grâce aux élastiques ,puis marqués au feutre.

De retour au laboratoire , les sachets de litière sont placés à l'étuve durant 3 semaines. Plus tard ,cela permettra de connaître le poids sec de la litière récupérer.

RESULTATS :

Station A			Station B			Station D		
n° arbres	n° codes		n° arbres	n° codes		n° arbres	n° codes	
2	42	M	2	2	613	1	6	135
3	8	130	41	2	205	2	3	577
51	8	139	4	5	484	3	3	466
4	1	504	5	1	537	4	2	105
8	21	147	6	1	875	6	2	125
9	3	150	7	1	860	7	2	145
10	21	226	50	8	130	8	31	126
12	3	249	52	8	115	10	6	M
49	3	185	11	6	170	11	6	184
13	1	580	12	8	180	19	42	174
14	1	737	48	8	158	20	6	162
61	2	132	51	8	137	24	21	599
62	2	153	13	6	140	25	8	176
18	2	590	15	6	130	26	8	215
19	8	210	45	8	195	27	8	483
20	8	M	49	8	146	28	8	125
46	8	182	19	8	291	53	8	130
58	8	150	21	2	264	30	6	118
59	8	135	22	2	M	31	34	110
23	21	205	23	42	158	33	1	149
26	2	288	24	6	118	34	6	204
27	2	200	25	6	160	35	6	141
28	2	722	26	21	151	36	6	143
29	1	685	29	8	202	39	8	117
30	2	281	31	6	123	49	6	118
31	2	404	32	6	164	X	2	486
32	2	543	34	6	163	X	31	210
33	2	390	36	21	152	X	6	130
34	2	471	39	8	211	X	6	132
35	1	499	40	6	205	X	42	215
36	6	125	43	6	120	X	42	210
41	3	217	44	6	128	X	1	587
42	3	115	46	6	129			
45	1	292	47	6	134			
47	6	127						
48	6	118						
52	3	170						
53	3	180						
57	3	160						
60	3	147						
55	6	153						

Nom des espèces :

1 : *Bursera simaruba*

2 : *Pisonia subcordata*

3 : *Bumellia obovata*

5 : *Canella winterana*

6 : *Gymnanthes lucida*

8 : *Pithecellobium Ungis-cati*

21 : *Comocladia dodonea*

31 : *Zanthoxylum punctatum*

34 : *Citharexylum fruticosum*

42 : *Chionanthus compactus*

TRAITEMENT DES DONNÉES

☼ La richesse totale :

C'est le nombre total d'espèces inventoriées sur l'ensemble des parcelles.
On a répertorié 10 espèces différentes dans les 3 parcelles.

☼ La surface terrière :

La surface terrière est un paramètre fréquemment utilisé en production forestière.

C'est la somme, par unité de surface, des sections transversales des troncs de tous les individus, mesurés à hauteur de poitrine, c'est-à-dire à 1.30m.

Exemple de calcul :

station A ; arbre 3 ; espèce 8 ; circonférence : 130 mm

❖ la circonférence en mm est tout d'abord convertie en mètre puis élevée au carré

circonférence : 130mm = 0.13m

$$(0.13)^2 = 0.0169 \text{ m}^2$$

❖ il faut ensuite effectuer la somme des circonférences au carré des arbres d'une espèce

Pour l'espèce 8 : la somme est de 0.986m²

❖ C'est la somme des sections que l'on veut alors :

la circonférence = périmètre = $2\pi R$; la surface = πR^2

$$R = \text{circonférence} / 2\pi ; \text{Surface} = \text{circonférence}^2 \pi / 4 \pi^2$$

$$\text{D'où la surface} = \text{circonférence}^2 / 4\pi$$

Pour l'espèce 8 on a une surface terrière de :

$$0.986 / 4 \pi = 0.078$$

On obtient ainsi :

Espèce	Surface terrière
8	0.078
6	0.043
2	0.2
1	0.307
3	0.065
42	0.00827
21	0.041
31	0.0024
5	0.0186
34	0.00096
Total	0.0767

La surface obtenue est donc 0.0767m² / 300m² soit **25.56m² / ha**

1 hectare = 10000m²

❖ Commentaire :

La surface terrière mesure la surface occupée par la projection verticale des troncs d'arbres pris à 1m30 du sol par hectare de sol. Ainsi dans la forêt semi-décidue, les troncs n'occupent que 0.25 % de la surface du sol. Les troncs représentent alors un faible degré de remplissage de la forêt. De plus la surface terrière se déduit immédiatement de la distribution des arbres par classe de diamètre. Les troncs de ces arbres dépassent très rarement 20cm de diamètre. Une surface terrière de 20 à 30m² / ha définit une forêt semi décidue adulte.

Ainsi notre forêt à troncs peu imposants est, compte tenue de sa surface terrière (25,56 m² / ha) une forêt sèche adulte.

☼ La densité :

C'est le nombre total d'individus par unité de surface.

Codes espèces	Individus/300m ²	Individus/ha
6	25	834
8	22	734
2	18	600
1	11	367
3	10	334
21	6	200
42	4	134
31	2	67
5	1	30
34	1	30
Total	100	3330

La densité de la forêt sèche de Philipsbourg est donc très importante, avec plus de 3000 individus par hectare.

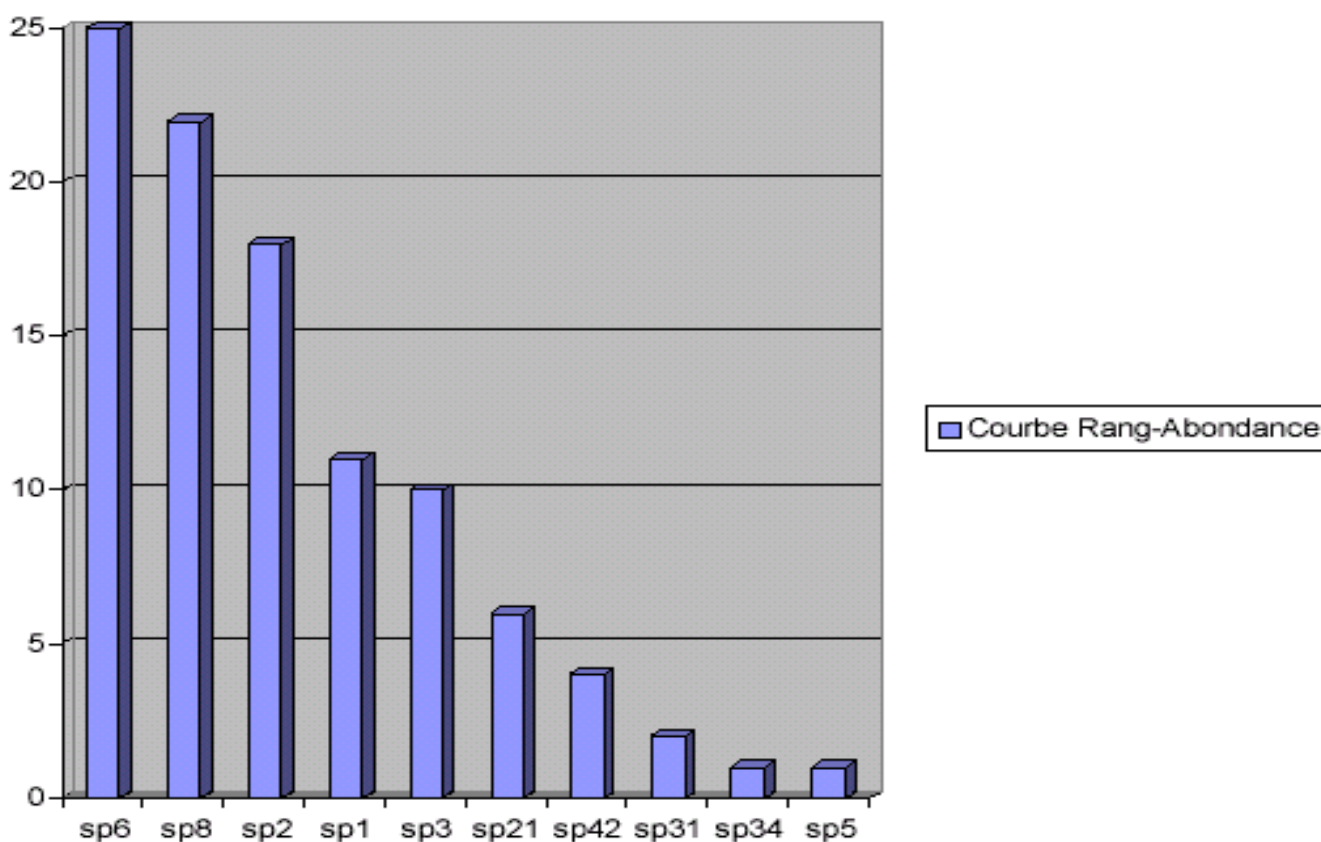
❖ Commentaire :

D'après les données obtenues nous sommes face à une forêt riche quant à sa densité mais moyenne quant à l'occupation de ces troncs.

Remarque : En comparant à la forêt humide (avec une surface terrière de 30 à 40 m²/ha et une densité d'environ 2400 individus / ha) on s'est bien rendu compte que l'on avait plus de mal à se déplacer dans la forêt sèche et que les troncs des arbres de la forêt humide étaient beaucoup plus imposants.

☼ Courbe Rang-Abondance :

Grâce à la fréquence relative de chaque espèce on réalise la courbe Rang-Abondance qui permet de dégager les espèces dominantes et la distribution des espèces.



NB : sp = espèce

Les espèces dominantes de forêt sont les espèces 8, 6 et 2 soient respectivement Pithecellobium ungis-cati , Gymnanthes lucida et Pisonia subcordata.

La courbe rang -abondance montre bien l'existence de 3 paliers d'abondance plus ou moins voisine :

1^{er} palier : espèces 8, 6 et 2

2nd palier : espèces 1 ; 3 et 21

3^{ème} palier : espèces 42, 31, 34 et 5

NB :

sp1 : Bursera simaruba

sp2 : Pisonia subcordata

sp3 : Bumellia obovata

sp5 : Canella winterana

sp6 : Gymnanthes lucida

sp8 : Pithecellobium Ungis-cati

sp21 : Comocladia dodonea

sp31 : Zanthoxylum punctatum

sp34: Citharexylum fruticosum

sp42: Chionanthus compactus

☼ La diversité spécifique :

Elle se présente ici sous l'aspect de l'équitabilité qui correspond à la répartition des individus entre les diverses espèces .

On détermine d'abord l'indice de Shannon = indice de diversité (H')

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N} \quad n_i = \text{nombre d'individu pour une espèce}$$

N = nombre total des individus

Exemple :

$$\text{Espèce 6 : } H' = - 25/100 \times \log_2 25/100$$

$$H' = - 25/100 \times 3.322 \log 25/100$$

$$H' = 0.5$$

H' max est la diversité si chaque espèce était de même abondance :

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

S = nombre total des individus = 10

$$H' \text{ max} = 3.322 \times \log 10$$

$$H' \text{ max} = 3.322$$

Espèce	Indice de Shannon = H'
6	0.5
8	0.48
2	0.45
3	0.332
1	0.35
21	0.24
42	0.186
31	0.113
5	0.067
34	0.067
Total	2.785

☼ Calcul de l'équitabilité :

L' équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi- totalité de la diversité est concentrée sur une espèce ; elle est de 1 lorsque les espèces ont même abondance.

$$E = H' / H' \text{ max}$$

$$E = 2.785/3.322$$

$$E = 0.838$$

0.838 tend vers 1 donc les différentes espèces de la forêt ont tendance à présenter une même abondance. Ceci est confirmé par les 3 paliers observés sur l'histogramme rang-abondance ci dessus.

❖ Commentaire :

Les écosystèmes tropicaux sont caractérisés par une grande richesse spécifique animale et végétale .

La diversité spécifique est utilisée comme un indice qui prend en compte la contribution de chaque espèce à la biomasse, au flux d'énergie, au recouvrement ou à tout aspect quantifiable de son importance dans le peuplement considéré.

La diversité renvoie à une notion de compétition . Janzen l'a interprétée comme la conséquence de la compétition (s'exerçant surtout sur les graines, les plantules et les jeunes plants) déterminant la coévolution des prédateurs et de leurs hôtes de façon spécifique.

Cela correspond à un mécanisme d'ajustement des densités.

Remarque : Afin d'avoir une meilleure précision sur nos résultats il aurait été intéressant d'inventorier plus largement (sur une surface plus grande).

☼ Turn-over :

Il correspond au rapport entre la biomasse et la production.

La biomasse est le poids de la matière sèche de litière (séchée à l'étuve durant 3 semaines) par unité de surface.

Résultats : placette A = 359.5 g

placette B = 287.08 g

placette C = 337.82g

La masse moyenne est de 328.13 g

La surface du carré de ramassage = 0.5m^2

On a donc une masse de litière par $\text{m}^2 = 328.13 \times 2 = 656.26 \text{ g/ m}^2$

La production de litière est de $1 \text{ g/m}^2/\text{jour}$

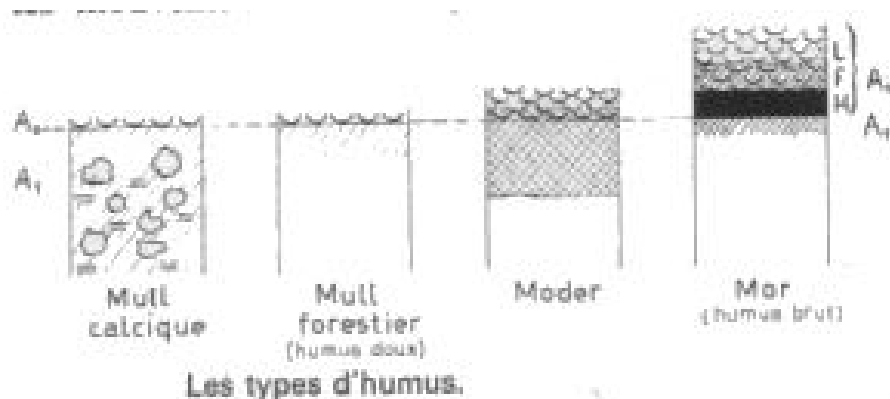
Turn-over = $656.26/1 = 656.26$ jours soit 1.8 an (= vitesse de décomposition de la litière)

Taux de décomposition = $1/\text{turn-over} = 1.52 \times 10^{-3}$ soit 0.15 % de la litière décomposée par jour .

Selon la nature de désintégration de la litière que l'on peut déterminer quel type d'humus auquel nous avons affaire.

Mull : On parle de mull quand l'humus résulte d'une décomposition très rapide de la matière organique (on observe presque pas de litière) . Cet humus ne correspond pas du tout au type de litière que nous avons car d' une part, nous avons une couche de litière assez importante et que 1.8 an est plutôt caractéristique d'une décomposition assez lente .

Ce serait donc plutôt Mor ou Moder qui présente tous deux ces critères ; néanmoins il nous est difficile de déterminer avec exactitude lequel d'entre eux , il aurait été nécessaire de connaître le pH ce qui n'était pas prévu



.La chute de la litière fournit une bonne estimation de la dynamique de production des éléments de la végétation.

☼ Répartition des individus

On étudiera la répartition des espèces dominantes 6 et 8.

Pour cela nous déterminerons l'indice de dispersion (I_d), que l'on testera par la loi de Pearson par la suite.

✱ **Cas de l'espèce 6 (*Gymnanthes lucida*) :**

Le nombre d'individus de cette espèce par parcelle est le suivant :

Parcelle A : 4 Parcelle B : 13 Parcelle C : 8

Soit 25 individus de l'espèce 6 (*Gymnanthes lucida*) sur les 300 m² inventoriés.

$I_d = \text{Var}(x) / E(x)$; avec la variance $\text{Var}(x)$ égale à $1/n \sum (x_i - E(x))^2$ et la moyenne $E(x)$ égale à $1/n \sum x_i$
 x est une variable aléatoire correspondant au nombre d'individu d'une espèce
 n correspond au nombre de parcelle ; $n=3$

$$E(x) = 1/3 \times (4+13+8)$$

$$E(x) = 8.33$$

$$I_d = 13.56/8.33 = 1.62$$

$$\text{Var}(x) = 1/3 \times ((4-8.33)^2 + (13-8.33)^2 + (8-8.33)^2)$$

$$\text{Var}(x) = 13.56$$

L'indice de dispersion étant supérieur à 1, *Gymnanthes lucida* semble se répartir de façon agrégative sur les 300m². Nous testerons cela par la loi de Pearson.

Au niveau de signification de 5%, on pose le test suivant : "H0 : $I_d=1$ contre $I_d>1$ "

On test ici l'hypothèse de répartition aléatoire contre celle d'une répartition agrégative

La statistique de test T , vaut :

ici $n-1 < 30$ et le degré de liberté vaut 2

$$T = \sum (x_i - E(x))^2 / E(x)$$

$$T = 4.88$$

En se référant au tableau du Khi-deux, on a $X_{0.05}(2) = 5.99$

On obtient que $T < X_{0.05}(2)$, donc au niveau de signification de 5% on accepte l'idée d'une répartition agrégative du peuplement de *Gymnanthes lucida*

✱ **Cas de l'espèce 8 (*Pithecellobium unguis-cati*)**

Le nombre d'individus de cette espèce par parcelle est le suivant :

Parcelle A : 6 Parcelle B : 10 Parcelle C : 6

Soit 22 individus de l'espèce 8 (*Pithecellobium unguis-cati*) sur les 300 m² inventoriés.

$$E(x) = 1/3 \times (6+10+6)$$

$$E(x) = 7.33$$

$$\text{Var}(x) = 1/3 \times ((6-7.33)^2 + (10-7.33)^2 + (6-7.33)^2)$$

$$\text{Var}(x) = 3.56$$

$$I_d = 3.56/7.33 = 0.49$$

L'indice de dispersion étant inférieur à 1, *Pithecellobium unguis-cati* semble se répartir de façon systématique sur les 300m². Nous testerons cela par la loi de Pearson.

Au niveau de signification de 5% (a), on pose le test suivant : "H0 : $I_d=1$ contre $I_d<1$ "

On test ici l'hypothèse de répartition aléatoire contre celle d'une répartition systématique

La statistique de test T , vaut :

ici $n-1 < 30$ et le degré de liberté vaut 2

$$T = \sum (x_i - E(x))^2 / E(x)$$

$$T = 1.46$$

Dans le cas suivant on cherche le khi-deux de 1-a, pour 2 degré de liberté. En se référant au tableau du Khi-deux, on a $X_{0.95}(2) = 0.10$

On obtient que $T > X_{0.95}(2)$, donc au niveau de signification de 5% on accepte l'idée d'une répartition systématique du peuplement de *Pithecellobium unguis-cati*.

Dans cette forêt la strate dominante se situe entre 7 et 9.5m. On peut dans ce cas dire que cette strate dominante est plutôt arbustive.

SYNTHÈSE , DISCUSSION , CONCLUSION

Par le jeu constant de l'addition et de la soustraction d'individus , la population forestière grandit , se maintient , décroît , meurt ; parfois elle se différencie , elle a une organisation définie et des structures qui peuvent être décrites. En fonction des différentes modifications qui interviennent en son sein, des successions allant à contre courant du stade climacique (antérieurs à la modification) se mettent en place . On retrouve ces successions d'espèces pionnières au niveau des ouvertures du couvert végétal de la forêt et à sa périphérie. Les graines en dormance et les jeunes profitent de ces modifications pour émerger.

On voit ainsi qu'à son stade climacique entre 1967 et 1989 , les arbres de la forêt présentent une variation de circonférence qui tend à se stabiliser. Après le cyclone Hugo (1989) (environ un an) , la végétation de la forêt sèche a vu sa production primaire et sa densité diminuée. Les mesures que nous avons effectuées en 2001, c'est à dire 11 ans après les dernières mesures montrent que la végétation est répartie sur les bases d'avant la perturbation cyclonique de 1989. La disparition d'un certain nombre d'individu dominant et dominé , donc la diminution de la lutte pour la lumière et les nutriments à favoriser l'émergence d'une nouvelle cohorte qui tend à occuper l'espace le plus vaste. Sur le terrain , ce nouveau départ de la végétation parmi les individus des générations précédentes , se traduit par une difficile pénétrabilité et progression dans la forêt . Cela est essentiellement dû au nombre important de nouvelles tiges ,souvent de petit diamètre et se trouvant à environ 1,50 m du sol .

La densité et la surface terrière trouvées , sont plus caractéristiques d'une forêt préclimacique.

Compte tenu de l'échelle à laquelle s'est effectuée notre étude (300m²) pour caractériser la végétation de la forêt semi décidue , les informations obtenues et les extrapolations à l'hectare sont à prendre avec beaucoup de précautions. Elles peuvent relever d'une variabilité localisée ,des facteurs écologiques. Il serait intéressant ,pour vérifier tout cela ,d'augmenter la surface d'étude et de réaliser des mesures en d'autres lieux de la forêt. Puis on chercherait la précision apportée par l'augmentation du nombre de prélèvements ,pour le mode de distribution des espèces ,le turn-over, la surface terrière, et la connectance.

Cette étude a permis de mettre en évidence certaines caractéristiques de la forêt semi-décidue de la Grande-terre. Cette écosystème comme tout système vivant s'entretient à contre courant du second principe de la thermodynamique .Dans la mesure où des phénomènes naturels ou ceux dont l'homme est responsable, interviennent en son sein ,en causant des perturbations qui tendent à diminuer son enthalpie ,la forêt est capable de restaurer son stade climacique à plus ou moins long terme .Il se met en place toute une succession qui obéit à la stratégie K , en concomitance avec la croissance des jeunes arbres ,descendant des espèces climaciques.

Compte tenu de sa richesse en essences ,en arbres à "bon bois " , la forêt semi décidue de ma Grande-Terre représente un des rares massifs permettant d'observer le stade climacique qui régnait avant la coupe de cette dernière au dépend de la monoculture (surtout la canne à sucre). La forte productivité et la richesse floristique ,de la forêt sèche a été à l'origine de son enclavement en des zones précises.

On peut se réjouir aujourd'hui que son importance et sa préservation ont été comprises , puisque des espèces qui vivent sont protégées, et d'autres sont étudiées pour leurs essences comme la fait Madame UDINOT, en extrayant la *canellale* à partir de *Canella winterana* .

La forêt sèche ,une forêt d'avenir .



6 *Capparis indica*



17 *Lasiacis divaricata*



18 *Xyderoxylum foetidissimum*



7

Rawvolfia ciliolata



10

Pythecelobium unguis-cati



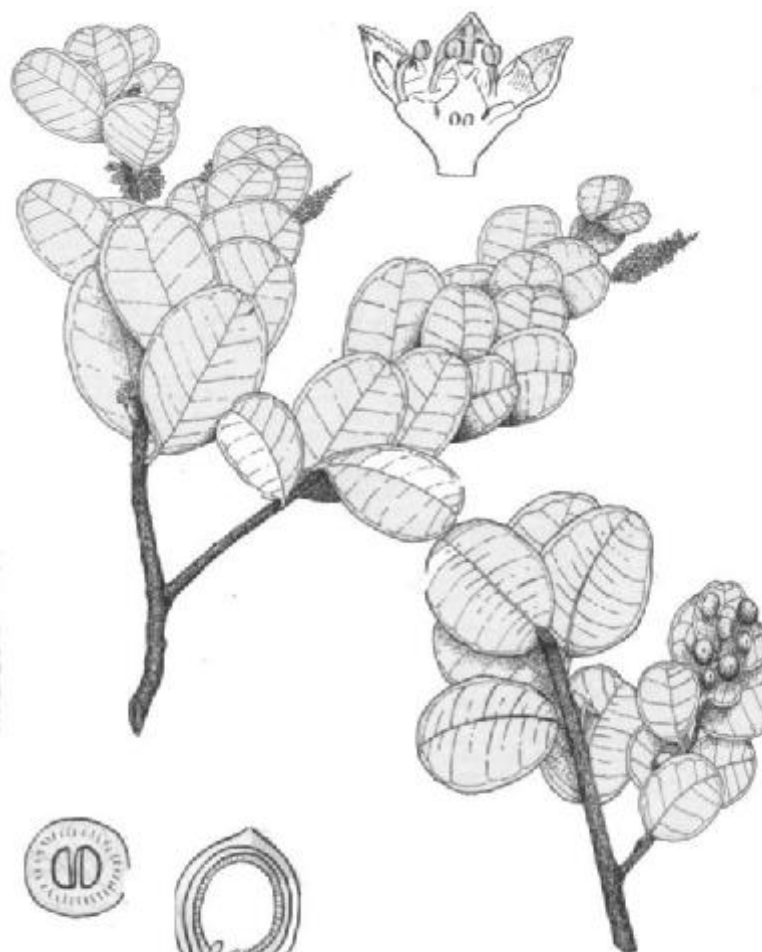
12

Lantana involucrata



13

Canella winterana



14 *Krugiodendron ferreum*



21 *Gymnanthes lucida*



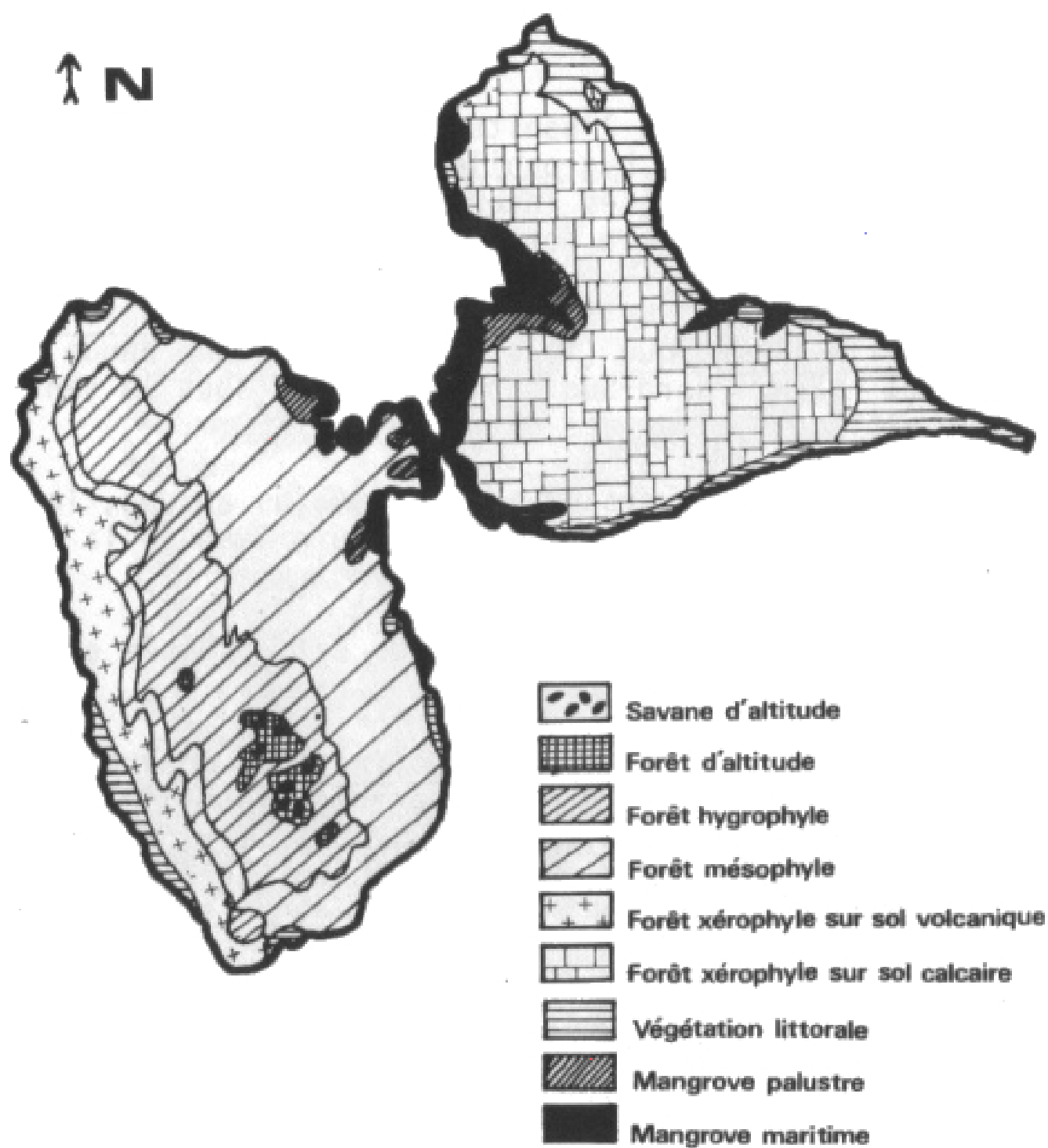
21 *Amyris elemifera*



23



23 *Eugenia confusa*



**Végétations climaciques de la Basse-Terre et de la Grande-Terre
avant l'intervention de l'homme**