

LES FORMATIONS SUBMONTAGNARDES DU NTA-ALI AU CAMEROUN



Le Nta-Ali vu de Fainchang, bord ouest de la Caldeira. Les nuages coiffent le bord sud-ouest.
Nta-Ali seen from Fainchang, West edge of the crater. We can see clouds covering S.W. edge.

La flore et la végétation qui poussent au sommet des collines du Sud-Cameroun sont encore peu connues.

L'auteur montre ici qu'elles se distinguent nettement des formations de plaine et qu'elles offrent des similitudes avec celles des collines éloignées.

Le Nta-Ali constitue la seule dénivellation tectonique s'élevant à 1 266 m dans la plaine de Mamfé. Cette particularité topographique a suscité chez les géologues des recherches méthodiques sur le terrain, suivies de publications importantes (NJOFANG, 1986).

Pourtant, sur le plan botanique, nous sommes peu renseignés sur la flore et la végétation qui couvrent les crêtes du Nta-Ali. En effet, les inventaires du Centre Technique Forestier Tropical (1975-1976) dans le sud-ouest n'ont concerné que les zones basses. Les zones sommitales, au-dessus de 1 000 m, portent-elles des groupements submontagnards comme c'est le cas sur les autres collines de plus de 1 000 m, notamment celles de la région de Yaoundé au Cameroun ou de la région de Man en Côte-d'Ivoire ?

ne évoluant entre 150 et 250 m et culmine à 1 266 m. Il est marqué par des pentes abruptes, des ravinelements importants et présente une échancrure ouverte vers l'ouest. C'est un pluton à ossature de trachyte, de syénite, de gabbro, de granite, l'ensemble des formations ultimes ayant recoupé les roches préexistantes du socle précambrien.

Le climat peut être apprécié à partir des données de la station météorologique de Mamfé, condensées dans le tableau I.

Par son abondante pluviosité, Mamfé appartient à l'empire de la mousson. Les températures peu variables restent constamment élevées. L'hygrométrie varie entre 74 et 85 %. Les brouillards sont très fréquents avec pas moins de 188 jours par an (SUCHEL, 1987).

LE MILIEU PHYSIQUE

Le Nta-Ali est situé à 32 km au sud-est de la ville de Mamfé (chef-lieu du Département de la Manyu, province du S.O. Cameroun entre 9°27' et 9°33' de longitude E et 5°31'30" et 5°37'20" de latitude N (cf. fig. 1).

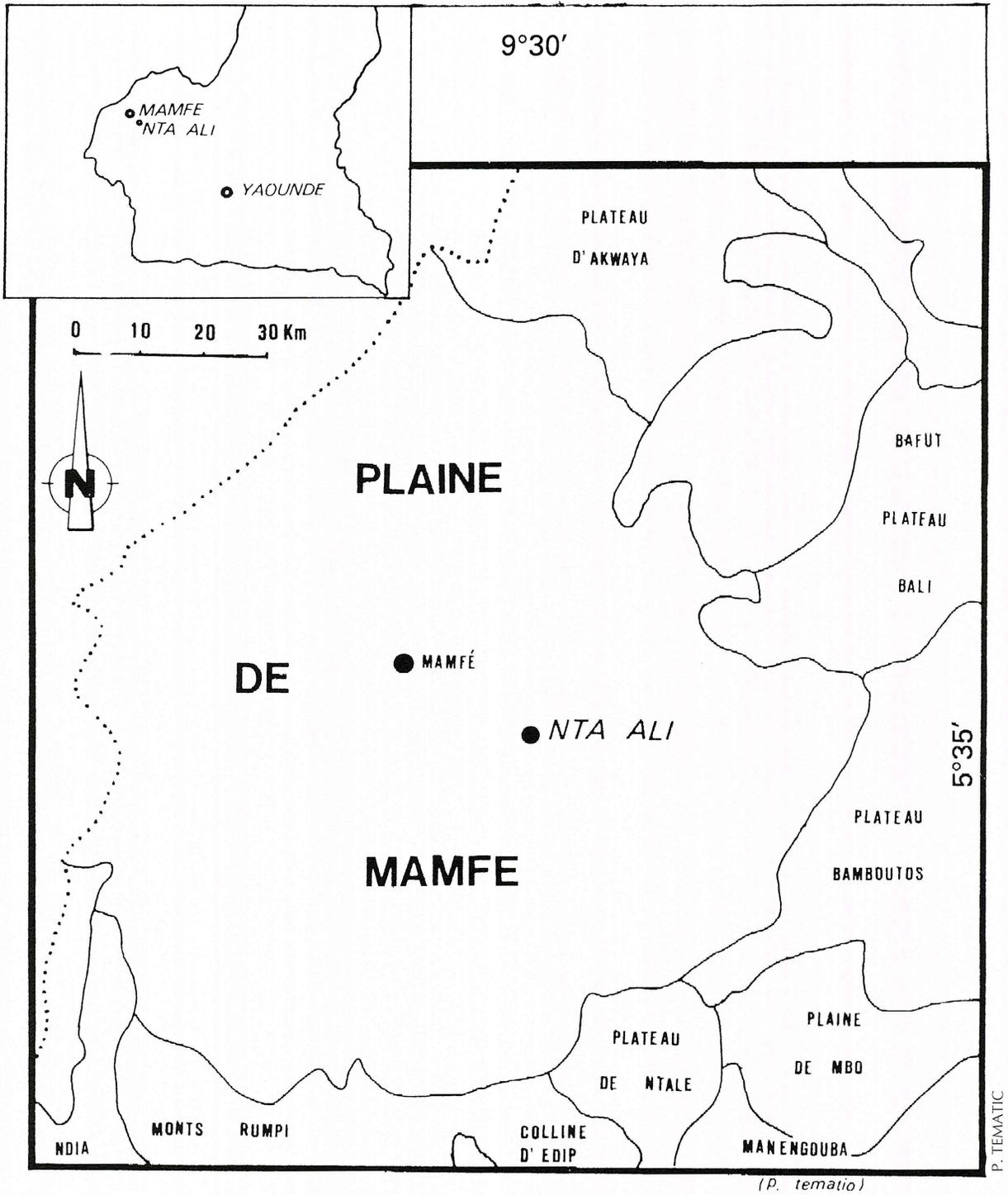
C'est un complexe magmatique qui surgit brusquement d'une vaste plai-

MÉTHODE ET ÉCHANTILLONNAGE

Notre recherche sur les forêts sommitales du Nta-Ali utilise, d'une part, les échantillons d'herbier collectés par LETOUZEY (1975) et VILLIERS (1981), d'autre part les inventaires que nous avons réalisés sur les lignes de crêtes en 1985 et en 1989 (relevés X1 à X7).

TABLEAU I
DONNÉES CLIMATIQUES À LA STATION DE MAMFÉ
5°43'N 9°18'E – Altitude : 152 m

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Durée d'observation
P (en mm)	29	69	169	213	316	415	478	457	537	451	136	36	54 ans
T (en C)	25,6	26,6	27,4	27,3	27,1	26,3	25,3	25,1	25,7	26,4	26,5	25,8	18 ans
H (en %)	79	74	—	76,5	80	80,5	82,5	85	83,5	81,5	80,5	80	9 ans



P. TEMATIC

(P. tematio)

Figure 1. Localisation du Nta-Ali dans la plaine de Mamfé.
 Location of Nta-Ali in Mamfé plain.

Pour les inventaires, nous effectuons comme LETOUZEY (1968) des relevés dans chacune des parcelles de 5 000 m². A l'intérieur de chaque parcelle, tous les individus ligneux de diamètre supérieur à 4 cm sont mesurés à 1,5 m du sol.

LES INDICES UTILISÉS

Densité D : nombre de tiges à l'hectare.

Densité relative de l'espèce A :

$$D_r = \frac{\text{nombre d'individus de l'espèce A}}{\text{nombre total d'individus recensés}} \times 100$$

Fréquence de l'espèce A :

$$F_A = \frac{\text{nombre de relevés contenant A}}{\text{nombre total de relevés}}$$

DÉLIMITATION DES STRATES

Pour délimiter les strates, nous utilisons comme LETOUZEY (1982) la classification suivante, basée avant tout sur un système pratique car, en forêt, l'estimation à vue des hauteurs est très sujette à erreur :

TABLEAU II

DÉLIMITATION DES STRATES (LETOUZEY, 1982)

Petit arbuste	1 à 2 m de hauteur totale
Arbuste moyen	2 m de hauteur totale à 10 cm de diamètre
Grand arbuste	10 à 20 cm de diamètre
Petit arbre	20 à 50 cm de diamètre
Arbre moyen	50 à 100 cm de diamètre
Grand arbre	plus de 100 cm de diamètre

INVENTAIRES RÉALISÉS

Nous avons effectué des relevés sur les principaux plateaux de la ligne de crête : 3 341 tiges réparties en

28 familles, 51 genres, 55 espèces ont été recensées dans 7 parcelles de 0,5 ha chacune, soit une superficie totale de 3,5 ha.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les listes des relevés par classes de diamètres étant trop encombrantes, nous donnons plus loin un tableau synthétique condensant pour chaque espèce recensée (cf. tableau IV, p. 57) :

- le nombre d'individus par relevés,
- la densité relative par rapport à l'ensemble des plantes recensées au Nta-Ali (% NT),
- la densité relative au-dessus de 1 100 m sur les collines de Yaoundé pour les espèces abondantes (% YA).

Les relevés effectués sur les plateaux, où la même espèce a des densités relatives très élevées, sont regroupés. Ainsi x3, x4 et x5, dominées par *Lasiodiscus fasciculiflorus* sur les plateaux au-dessus de 1 100 m, sont-elles groupées. Il en est de même de x6 et x7 dominées par *Garcinia lucida*.

LES FORMATIONS SUBMONTAGNARDES DU NTA-ALI

La présence fréquente de brouillard sur le sommet du Nta-Ali crée des conditions favorables à la mise en place de forêts particulières, qui semblent trouver à partir de 1 000 m des conditions optimales à leur développement. Par leur physionomie et leur composition floristique, ces forêts diffèrent nettement des forêts des régions basses.

PHYSIONOMIE

Les forêts des crêtes du Nta-Ali sont hygrophiles. Les arbres de grands diamètres y sont peu représentés. La

répartition par strates des 3 341 tiges recensées sur 3,5 ha le long de la ligne de crête est significative à cet égard. Le tableau suivant illustre cette répartition (cf. tableau III, p. 55).

Avec 77,8 % des tiges recensées, la strate des arbustes est la plus dense. Elle comporte en effet, en plus des espèces exclusives de sous-bois, des tiges d'avenir qui, à maturité, donneront les éléments des strates supérieures.

La strate des petits arbres est relativement bien représentée. Comme la strate arbustive, elle comporte des espèces propres et des jeunes tiges de la strate des arbres moyens.

La strate des arbres moyens est extrêmement réduite, les arbres de diamètre supérieur à 50 cm ne formant que 1,2 % des tiges recensées. Les éléments de cette strate appartiennent à un petit nombre d'espèces. Ce sont : *Syzygium staudtii*, *Santiria trimera*, *Strombosia grandifolia*, *Sorindeia sp.*, *Cola verticillata*, *Drypetes sp.*

A la pauvreté des strates arborescentes s'oppose la grande exubérance de la flore épiphytique. Cette abondance des épiphytes traduit l'humidité élevée qui règne dans ces forêts, conséquence de la néphélophilie qui, d'après LETOUZEY (1985), permettrait à elle seule de caractériser les forêts submontagnardes. Ces épiphytes s'accrochent aux arbres, aux arbustes, aux branches tombées à terre. Les plus représentés appartiennent aux groupes suivants : Bryophytes, Ptéridophytes, Gesnériacées, Pipéracées, Bégoniacées, Orchidacées, Zingibéracées.

L'exubérance des épiphytes et la prédominance des petits arbres constituent pour de nombreux auteurs, dont LIBEN (1962), SCHNELL (1976), LETOUZEY (1985) les principaux traits physiologiques caractéristiques des formations submontagnardes. Les forêts sommitales de

TABLEAU III
RÉPARTITION PAR STRATES DES 3 341 TIGES RECENSÉES SUR 3,5 ha
SUR LA LIGNE DES CRÊTES

Classe des diamètres (en cm)	4	20	50	100 et plus
Strates	arbustes	petits arbres	arbres moyens	grands arbres
Nombre d'individus	2 598	702	41	0
% par rapport au total	77,8	21	1,2	0

Nta-Ali sont submontagnardes. La composition floristique confirme-t-elle cette physionomie ?

COMPOSITION FLORISTIQUE

L'analyse des relevés montre que les forêts sommitales forment soit des mosaïques se relayant d'un plateau à l'autre, soit des peuplements dominés par une ou plusieurs espèces s'étendant sur plusieurs plateaux successifs.

Les forêts en mosaïque

Autour de 1 000 m, les forêts sommitales sont formées par des mosaïques caractérisées chacune par un ou plusieurs taxons submontagnards. Au nord, on rencontre les forêts à *Leonardoxa africana*, *Cola verticillata* et *Garcinia polyantha*. Au nord-est poussent les forêts à *Malouetia mildbraedii* et *Crotonogyne impedita*. Plus au sud se développent des forêts à *Garcinia lucida*.

□ Les forêts à *Leonardoxa africana* et *Garcinia polyantha*

Ce type de forêt se localise à l'extrême nord du massif, sur le plateau coté 1 009 m (relevé X1, fig. 2, p. 56). Elle s'étend sur environ 0,64 km de longueur et sur 0,32 km de largeur, soit sur plus de 20 ha. C'est une forêt floristiquement pauvre. Sur 0,5 ha on compte 496 tiges réparties en 18 familles,

27 genres, 28 espèces. Les groupes présents sont peu diversifiés. Seules les Rubiacées sont représentées par 5 espèces. Les autres familles totalisant plus d'une espèce sont les Apocynacées, Césalpiniciacées, Clusiacées, Myrtacées, Sapotacées, Sterculiacées. Seul le genre *Garcinia* compte 2 espèces.

Plusieurs taxons généralement abondants en forêt submontagnarde s'observent dans cette parcelle. Ce sont *Leonardoxa africana*, *Garcinia polyantha*, *Syzygium staudtii*, *Cola verticillata*, *Sorindeia sp.*, *Myrianthus libericus*, *Strombosia grandifolia*. Toutes ne montrent pas ici les densités relatives élevées, observées ailleurs (cf. tableau III).

Leonardoxa africana est l'arbre le plus abondant de la parcelle. Avec 106 pieds sur un total de 496, il forme à lui seul 21,37 % des tiges recensées dans la parcelle. *Garcinia polyantha* est une Clusiacée très caractéristique des sous-bois des forêts sommitales des petites collines. Très rare en zone basse, elle devient généralement abondante au-dessus de 1 100 m. Au Nta-Ali, elle est déjà fréquente dans certaines taches de forêt à 1 000 m.

□ Les forêts à *Malouetia mildbraedii* et *Crotonogyne impedita*

Ce type de forêt est bien représenté au nord-est du massif (relevé X2, fig. 2, p. 56). Ce sont des forêts floristiquement pauvres. Sur 5 000 m², on

recense 344 tiges réparties en 21 familles, 29 genres et 29 espèces. Les Euphorbiacées, groupe le plus diversifié, ne compte que 4 espèces pour 68 individus. Quatre familles sont représentées par deux espèces chacune : Annonacées, Apocynacées, Myrtacées, Rubiacées.

Crotonogyne impedita est l'Euphorbiacée la plus abondante. Elle constitue à elle seule plus de 16 % des éléments du sous-bois. Elle affectionne généralement les sous-bois des forêts des collines, en particulier Kala, Kendem, Mbam Minkom et Ngovoyang.

Hemandradenia mannii est une Connaracée des forêts atlantiques qui fréquente aussi les sous-bois des collines. Comme *Garcinia polyantha*, cet arbuste semble confiné au nord-est du Nta-Ali.

Malouetia mildbraedii (Apocynacées) est l'arbuste le plus abondant de ce secteur. Cette espèce montre une distribution très hétérogène au Nta-Ali. Fréquente au nord-est du massif, elle se raréfie vers le centre et réapparaît abondamment au sud, vers 1 050 m d'altitude. De cet arbuste, trois sites seulement sont connus au Cameroun. Il s'agit des forêts sommitales du Mbam Minkom, du Nkoladom (région de Yaoundé) et du Nta-Ali.

Sa localisation exclusive sur les crêtes nous fait penser que cette espèce serait une caractéristique ex-

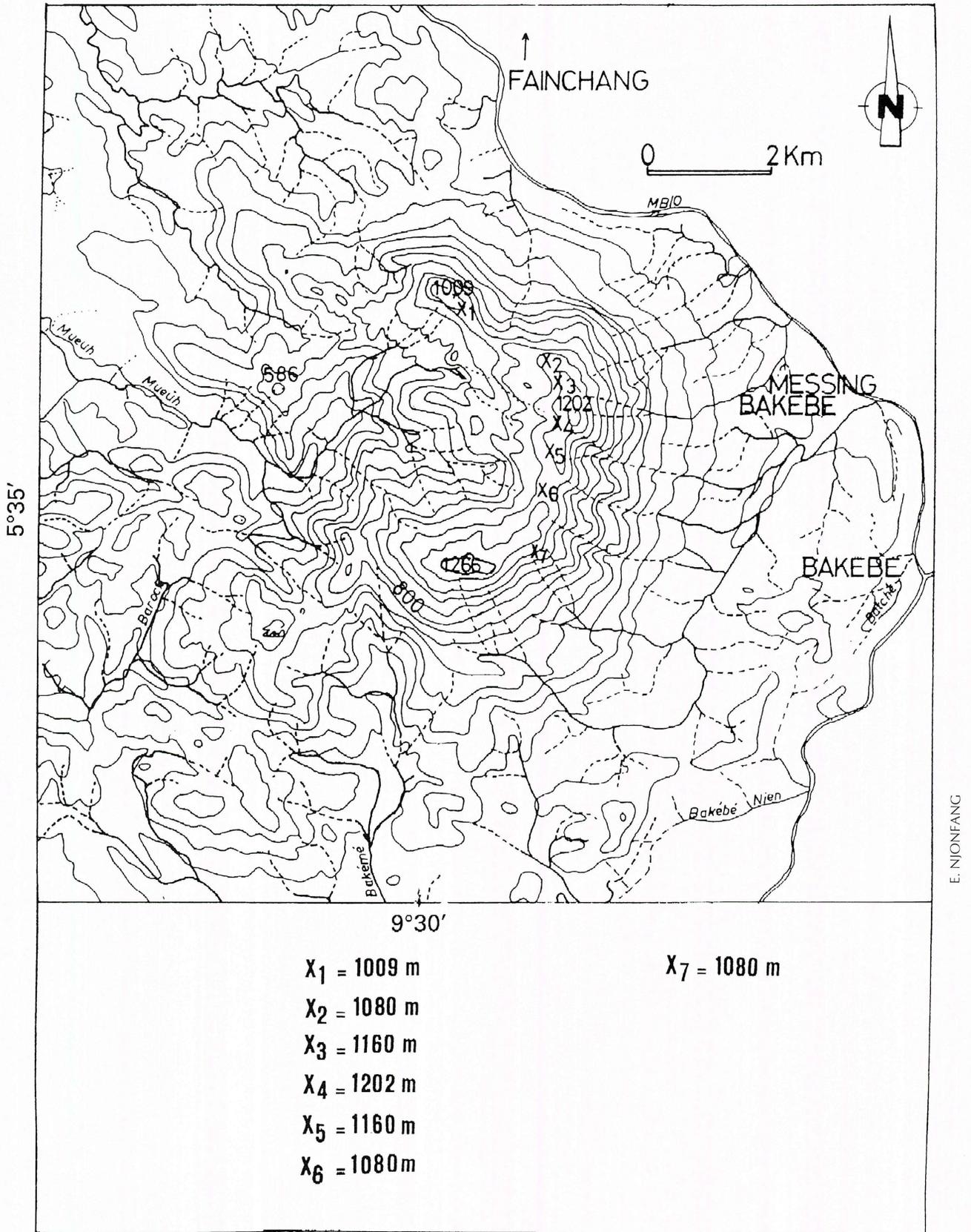


Figure 2. Localisation et altitude des relevés.
Location and altitude of surveys.

TABLEAU IV

DENSITÉS DES PRINCIPALES ESPÈCES AU NTA-ALI (NT)
ET SUR LES COLLINES DE YAOUNDÉ

	X1	X2	X3-5	X6-7	% NT	% YA
1. <i>Allanblackia gabonensis</i>	—	—	—	6	0,17	6,39
2. <i>Angylocalyx zenkeri</i>	—	2	—	—	0,02	
3. <i>Anisophyllea macrophylla</i>	—	—	9	—	0,26	
4. <i>Argomuella macrophylla</i>	—	6	—	—	0,17	
5. <i>Beilschmiedia obscura</i>	4	—	13	—	0,5	5,08
6. <i>Bridelia spinosa</i>	—	2	—	—	0,059	
7. <i>Canthium palma</i>	2	—	4	—	0,17	
8. <i>Caloncoba sp.</i>				—	0,02	
9. <i>Campylospermum dybousky</i>		7	50	—	1,7	
10. <i>Campylospermum reticulatum</i>			72		2,15	
11. <i>Coephaelis densinervia</i>		1	8		0,26	
12. <i>Cola verticillata</i>	32		4	18	1,61	4,7
13. <i>Corynanthe pachyceras</i>	5		8	7	0,59	
14. <i>Crotonogyne impedita</i>		58		1	1,76	
15. <i>Diospyros spp.</i>	8	8			0,41	
16. <i>Drypetes sp.</i>	17		99		3,48	
17. <i>Eugenia spp.</i>	5	4	84	10	3,08	
18. <i>Fagara macrophylla</i>		2		2	0,11	
19. <i>Gambeya sp.</i>	19				0,56	
20. <i>Garcinia lucida</i>				792	23,70	
21. <i>Garcinia mannii</i>	1			2		
22. <i>Garcinia polyantha</i>	18	2		3	0,68	27,92
23. <i>Guarea glomerulata</i>		3			0,089	
24. <i>Heinsia crinita</i>				1	0,02	
25. <i>Hemandradenia mannii</i>	6	20			0,77	
26. <i>Ixora talbotii</i>		1	51		1,52	
27. <i>Lasiodiscus fasciculiflorus</i>		42	362	3	12,18	
28. <i>Leonardoxa africana</i>	106	27	151	15	8,94	1,67
29. <i>Leptonychia multiflora</i>	41		34		2,24	
30. <i>Malouetia mildbraedii</i>	3	59	33	7	3,05	1,18
31. <i>Memecylon sp.</i>	1	—	2	—	0,089	
32. <i>Microdesmis puberula</i>	—	8		—	0,23	
33. <i>Myrianthus libericus</i>	12	2	—	5	0,50	3,6
34. <i>Oxyanthus speciosus</i>		—	1	—	0,02	
35. <i>Piliostigma sp.</i>	—	—	—	3	0,089	
36. <i>Psychotria sp.</i>	4	—	10	—	0,41	
37. <i>Rinorea spp.</i> (2 espèces)		16	56	—	2,15	
38. <i>Rothmannia urcelliformis</i>	8	—	—	—	0,23	
39. <i>Salacia sp.</i>	14	—	—		0,41	
40. <i>Santiria trimera</i>	3	1	11	13	0,8	2,59

TABLEAU IV

(SUITE)

	X1	X2	X3-5	X6-7	% NT	% YA
41. <i>Scorodophloeus zenkeri</i>	4				0,11	
42. <i>Sericanthe raynalianum</i>	14		82	7	3,08	
43. <i>Sorindeia sp.</i>	41	9	120	17	5,59	0,77
44. <i>Strombosia grandifolia</i>	32	129	2,27	1,98		
45. <i>Symphonia globulifera</i>	–	–	–	2	0,05	
46. <i>Syzygium staudtii</i>	58	9	95	12	5,2	0,6
47. <i>Tabernaemontana crassa</i>	14				0,41	2,21
48. <i>Tabernaemontana ventricosa</i>		3	111	7	3,62	
49. <i>Trema orientalis</i>		1			0,02	
50. <i>Tricalysia sp.</i>			38	11	1,46	
51. <i>Uapaca acuminata</i>		2			0,05	0,77
52. <i>Uvariopsis congolana</i>		29			0,86	
53. <i>Vincentella revoluta</i>	19	3	16		1,13	
54. <i>Xylopia aethiopica</i>	4	8			0,35	
Superficie (en ha)	0,5	0,5	1,5	1		
Nombre de tiges (I)	496	344	1 547	954		
Nombre de familles	18	21	16	15		
Nombre de genres	27	29	26	21		
Nombre d'espèces (E)	28	29	28	24		
I/E	17,7	11,8	55,2	39,7		

clusive des forêts sommitales des collines moyennes.

Les autres taxons submontagnards représentés dans cette parcelle sont : *Garcinia polyantha*, *Lasiodiscus fasciculiflorus*, *Leonardoxa africana*, *Myrianthus libericus*, *Sorindeia sp.*

□ Forêt à *Garcinia lucida*

C'est une forêt floristiquement très pauvre. Sur 1 ha, on recense 954 individus répartis en 15 familles, 21 genres et 24 espèces. Les Clusiacées, groupe floristique le plus diversifié, comptent 5 espèces. Elles sont suivies des Rubiacées qui totalisent 4 espèces. Les Apocynacées et les Myrtacées sont représentées par 2 espèces.

Garcinia lucida (Clusiacées) est un petit arbre pouvant atteindre 15 m de hauteur pour 30 cm de diamètre, ayant un port étagé à branches horizontales à feuillage dense ; il peut présenter des racines échasses sur les pentes. Au Nta-Ali, il apparaît vers 900 m par pieds isolés. D'abord confiné dans les talwegs et près des cours d'eau il en sort progressivement et s'étend dans les zones voisines. Vers 1 000 m d'altitude, il constitue des peuplements étendus en sous-bois (relevé X6 et X7, fig. 2). Seuls émergent de ces peuplements quelques pieds de *Cola verticillata*, *Santiria trimera*, *Syzygium staudtii*. Par leur étendue et leur composition floristique, ces peuplements sont comparables à

ceux observés sur les collines de Yaoundé, à Ngovoyang, à Santchou et à Kendem au sud-est de Mamfé.

Les autres taxons submontagnards présents sont : *Allanblackia gabonensis*, *Myrianthus libericus*, *Leonardoxa africana*, *Tabernaemontana ventricosa*, *Lasiodiscus fasciculiflorus*, *Garcinia polyantha*, *Malouetia mildbraedii*, *Sericanthe raynalianum*.

Peuplement à *Lasiodiscus fasciculiflorus*

Ce type de forêt se développe sur les crêtes au-dessus de 1 100 m sur une faible largeur. Le plateau portant les relevés X3, X4 et X5 mesure environ

1,6 km de longueur sur 0,4 km de largeur. Ce sont des forêts floristiquement très pauvres.

Sur 1,5 ha on recense 1 547 tiges réparties en 16 familles, 26 genres et 28 espèces. Les Rubiacées sont les plus diversifiées avec 8 espèces sur les 28 recensées. Quatre autres familles sont représentées par 2 espèces chacune. Ce sont les Apocynacées, les Ochnacées, les Myrtacées et les Sterculiacées.

Dans le sous-bois, *Lasioldiscus fasciculiflorus* (Rhamnacées) forme des peuplements longeant la ligne de crête. C'est l'arbuste le plus représenté. Sur un total de 1 547 tiges recensées, on en compte 362, soit 23,4 % du total. *Sericanthe raynalianorum* (Rubiacée) est aussi un petit arbre abondant uniquement dans les forêts des crêtes du Nta-Ali. Sa densité relative s'estompe dès qu'on s'éloigne des crêtes.

Les autres espèces submontagnardes présentes dans cette parcelle sont : *Beilschmiedia obscura*, *Cola verticillata*, *Leonardoxa africana*, *Malouetia mildbraedii*, *Sorin-*

deia sp., *Syzygium staudtii*, *Tabernaemontana ventricosa*, *Strombosia grandifolia*.

D'autres taxons manifestent ici une abondance remarquable. Ce sont ; *Capylospermum dybousky*, *Capylospermum reticulatum*, *Drypetes sp.*, *Eugenia spp.* et *Ixora talbotii*, *Hemandradenia mannii*.

DISCUSSION ET CONCLUSION

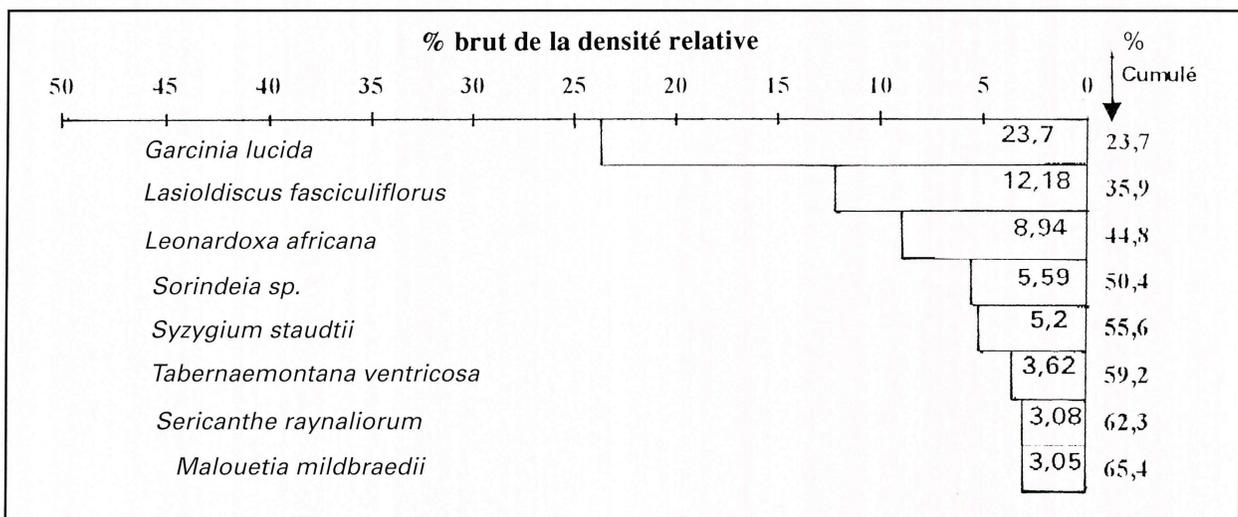
A partir de 1 000 m, le Nta-Ali présente des forêts nettement différentes de celles des régions basses à cause d'une différenciation écologique liée à l'altitude, leur donnant une structure physiologique et floristique de forêt submontagnarde. De profondes homologues physiologiques lient les forêts sommitales du Nta-Ali aux forêts submontagnardes décrites dans la région de Yaoundé (ACHOUNDONG, 1985).

Le lien physiologique le plus apparent est le comportement des densités relatives de certaines espèces à

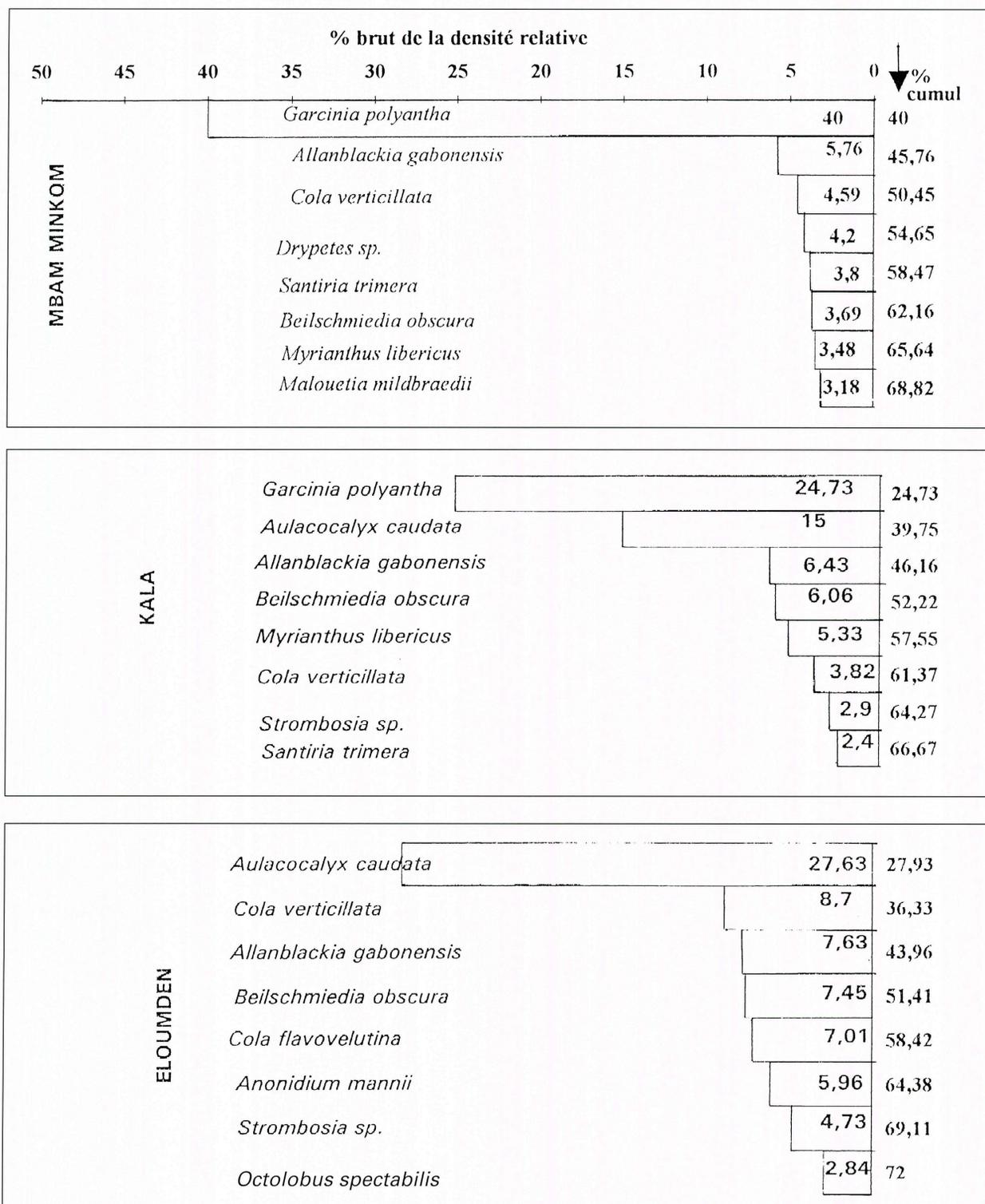
partir de 1 000 m. A cette altitude, certaines espèces rares dans les régions basses deviennent prédominantes. Ainsi au Nta-Ali, pour une population de 3 341 individus répartis en 55 espèces, les 8 espèces les plus abondantes totalisent 2 185 tiges, soit 65,39 % des plantes recensées (histogr. 1).

Cette prédominance d'un petit groupe de plantes s'observe aussi dans les forêts sommitales de la région de Yaoundé, où les 8 espèces les plus abondantes forment 72 % de la végétation sommitale du Mont Eloumden, 66,67 % au Mont Kala et 68,8 % au Mbam-Minkom (histogr. 2, p. 60).

De nombreux auteurs ont estimé que cette prédominance d'un groupe de plantes à partir de 1 000 m constitue l'une des caractéristiques de l'étage submontagnard. C'est le cas de SCHNELL (1952), JEAGER et ADAM (1975) au Mont Nimba pour *Parnari excelsa* et *Garcinia polyantha*. C'est aussi le cas de LETOUZEY (1968) pour les *Garcinia sp.* et *Cola sp.* sur les pentes du Mont Koupé et du Mont Cameroun.



Histogramme 1. Nta-Ali : densités relatives des 8 espèces les plus abondantes en forêt sommitale au-dessus de 1 000 m.
Nta-Ali : relative densities of the 8 most abundant species above 1,000 m.



Histogramme 2. Mbam Minkom, Kala, Eloumden : densités relatives des 8 espèces les plus abondantes au-dessus de 1,100 m. Mbam Minkom, Kala, Eloumden : relative densities of the 8 most abundant species above 1,100 m.

Plus que la physionomie, c'est la composition floristique qui rapproche davantage les forêts sommitales du Nta-Ali des autres forêts submontagnardes du Cameroun. En effet, certaines plantes qui n'apparaissent qu'à partir de 1 000 m dans la région de Yaoundé se rencontrent aux mêmes altitudes dans le massif de Nta-Ali. Les plus typiques à cet égard sont : *Garcinia polyantha*, *Malouetia mildbraedii*, *Myrianthus libericus*.

Certaines espèces très abondantes sur les collines de Yaoundé ont aussi sur les crêtes du Nta-Ali des densités relatives élevées. C'est le cas de *Leonardoxa africana*, *Sorindeia* sp., *Strombosia grandifolia*, *Garcinia lucida*, *Syzygium staudtii*.

D'autres espèces rapprochent le Nta-Ali des forêts submontagnardes des provinces du nord-ouest et du sud-ouest du Cameroun. C'est le cas de *Tabernaemontana ventricosa*

très caractéristique des forêts submontagnardes de Tabenken (ACHOUNDONG, 1992), du Rata-Mount et du Mont Oku.

Malgré l'existence de nombreuses espèces communes, le Nta-Ali garde sa spécificité.

Certaines espèces, très abondantes dans les forêts submontagnardes de la région de Yaoundé, ont au Nta-Ali des densités relatives très faibles. C'est le cas de *Allanblackia gabonensis*, *Beilschmedia obscura*, *Cola verticillata*, *Garcinia polyantha*, *Myrianthus libericus*, *Santiria trimeria*.

Par contre, certaines espèces absentes des collines de Yaoundé forment des peuplements denses au sommet du Nta-Ali. Ce sont : *Lasiotiscus fasciculiflorus*, *Sericanthe raynalianum*.

Il apparaît que, malgré les différences de substrat, les formations submonta-

gnardes de Yaoundé et du Nta-Ali portent une végétation et une flore semblables. Nos relevés n'ont pas mis en évidence une influence manifeste du sol ; peut-être des analyses plus fines révéleraient-elles des caractéristiques particulières. On peut, selon l'expression de LETOUZEY (1968), dire que le facteur édaphique prend une place secondaire par rapport aux facteurs historiques et climatiques.

Ces forêts se développent sur de très faibles surfaces et sont de ce fait très fragiles ; une évolution défavorable du climat pourrait les faire disparaître. Ceci rend acceptable l'hypothèse des palynologues, selon laquelle le réchauffement du climat aurait éliminé *Podocarpus* des régions de basse altitude (MALEY, 1987). □

► Gaston ACHOUNDONG
Herbier National
B.P. 1601
YAOUNDE
Cameroun

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACHOUNDONG (G.), 1985.

Etude écologique et floristique de la végétation des collines de Yaoundé au-dessus de 1 000 m. Thèse Univ. de Yaoundé, Multigr., 301 p.

ACHOUNDONG (G.) et TCHATAT (M.), 1992.

Une réserve botanique à prévoir au Tabenken (Province du Nord-Ouest Cameroun). Cam. J. Bioch. Sc., vol. 2.

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL, 1975-1976.

Inventaires des ressources forestières du Cameroun, Province du Sud-Ouest, fascicule II. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne, Multipl., 163 p.

LETOUZEY (R.), 1968.

Etude phytogéographique du Cameroun. En cycl. Biol., Paris, 571 p.

LETOUZEY (R.), 1982.

Manuel de Botanique Forestière, Afrique Tropicale, tome 1, C.T.F.T., Nogent-sur-Marne, France, 194 p.

LETOUZEY (R.), 1985.

Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500 000. Inst. cart. Inter. Végét. Toulouse et Inst. Rech. Agron. Yaoundé, 5 fasc.

LIBEN, 1962.

Nature et origine du peuplement végétal (spermatophytes) des contrées montagnardes du Congo oriental. Acad. Roy. de Belg. Mém. Coll. in 40, sér. 2 t (15).

JAEGER (P.) et ADAM (J. G.), 1975.

Les forêts de l'étage culminant du Nimba libérien. Adans. sér. 15 (2) : 177-188.

MALEY (J.), 1987.

Fragmentation de la forêt dense humide africaine et extension des Biotopes montagnards au quaternaire récent : nouvelles données polliniques et chronologiques. Implications paléoclimatologiques et biogéographiques. J. A. Goetzee, palaeocology of Africa and surrounding islands. (18) : 307-334, Balkema, Rotterdam.

SCHNELL (R.), 1952.

Végétation et flore de la région montagneuse du Nimba. Mém. I.F.A.N. (22), 604 p. I.F.A.N., Dakar, Sénégal.

SUCHEL (J.-B.), 1987.

Les climats du Cameroun. Thèse Doct. d'Etat ès Sciences, Université de St-Etienne, 3 tomes, 1 185 p.

R É S U M É

LES FORMATIONS SUBMONTAGNARDES DU NTA-ALI AU CAMEROUN

Le Nta-Ali est un complexe plutovolcanique du Tertiaire. Il culmine à 1 266 m dans la plaine de Mamfé dont l'altitude moyenne varie entre 150 et 250 m. A cause de cette différence d'altitude, le Nta-Ali porte au sommet une forêt dont la physionomie et la flore diffèrent de celles des forêts des zones basses et montrent de profondes homologues avec les formations submontagnardes connues ailleurs aux mêmes altitudes. En particulier, les arbres de la forêt sommitale sont de plus petite taille et la flore épiphytique très abondante. Certaines espèces rares et disséminées dans la plaine deviennent prépondérantes en forêt sommitale.

Ces forêts sommitales se développent sur de très faibles surfaces et sont de ce fait très fragiles. Une évolution défavorable du climat les éliminerait rapidement, ce qui rend acceptable la thèse des palynologues selon laquelle l'échauffement du climat aurait éliminé, à basse altitude, certains taxons actuellement exclusifs des hautes altitudes comme *Podocarpus latifolius*.

Mots-clés : Végétation. Communauté végétale. Sol volcanique. Région d'altitude.

A B S T R A C T

THE SUBMOUNTAINOUS FORMATIONS OF NTA-ALI IN CAMEROON

Nta-Ali is a plutovolcanic complex of the tertiary. It culminates at 1,266 m in the Mamfé plain whose average altitude varies between 150 and 250 m. Owing to this difference in altitude, the peaks of Nta-Ali have a forest whose physiognomy and flora differ from those of the lower forest regions and resemble very closely the submountainous forests found elsewhere at similar altitudes. In particular, the trees of the peak forest are smaller and the epiphytic flora very abundant. Some rare species disseminated in the plain become predominant in the peak forests.

These peak forests develop over very small surface areas and are consequently very fragile. Unfavourable climatic changes could quickly eliminate them. This lends validity to the hypothesis of palynologists stating that climatic warming has caused the elimination of certain plants currently found only at high altitudes, such as *Podocarpus latifolius*.

Key words : Vegetation. Plant communities. Volcanic soils. Highlands.

R E S U M E N

LAS FORMACIONES SUBMONTAÑOSAS DEL NTA-ALI, EN CAMERUN

El Nta-Ali constituye un complejo plutovolcánico de la edad terciaria, que culmina a 1 266 m en el altiplano de Mamfé, cuya altitud de promedio oscila entre 150 y 250 m. Debido a esta diferencia de altitud, el Nta-Ali mantiene en su cumbre un bosque cuya fisionomía y flora difieren de aquellas de los bosques de las zonas bajas y acusan profundas homologías con las formaciones submontañasas conocidas en otros puntos, pero en las mismas altitudes. En particular, los árboles del bosque de la cumbre son de menor altura y la flora epifítica sumamente abundante. Algunas especies de escaso desarrollo y diseminadas en el altiplano llegan a ser preponderantes en el bosque de la cumbre.

Estos bosques de la cumbre se desarrollan en muy reducidas superficies y, debido a ello, son sumamente frágiles. Una evolución desfavorable del clima podría provocar su eliminación rápida, lo cual viene a hacer aceptable la tesis de los palinólogos por la cual el recalentamiento del clima habría sido la causa de la eliminación, a baja altitud, de ciertos taxones actualmente exclusivos de las altitudes elevadas, como ocurre con el *Podocarpus latifolius*.

Palabras clave : Vegetación. Comunidades vegetales. Suelo volcánico. Zona de montaña.

SYNOPSIS

THE SUBMOUNTAINOUS FORMATIONS OF NTA-ALI IN CAMEROON

GASTON ACHOUDONG

Nta-Ali is a plutovolcanic complex of the tertiary. It culminates at 1,266 m in the Mamfé plain whose average altitude varies between 150 and 250 m. A monsoon climate prevails, with temperatures which vary little and are constantly high. Relative humidity varies between 74 and 85 %. Fogs are very frequent, occurring no less than 188 days annually.

Owing to the difference in altitude, the peak of Nta-Ali has a forest whose physiognomy and floristic composition differ from those of the lower forest regions but resemble closely the submountainous forests found elsewhere at similar altitudes in forest areas of Cameroon and Côte-d'Ivoire.

PHYSIOGNOMY

The forests of the Nta-Ali peaks are hygrophilous. Large diameter trees are not common. 77.8 % have a diameter smaller than 20 cm, and only 1 or 2 % exceed a 50 cm diameter. Among the largest trees of the peak forest may be mentioned *Syzygium staudtii*, *Santiria trimera*, *Strombosia grandifolia*, *Sorindeia sp.*, *Cola verticillata*, *Drypetes sp.*

The limited arborescent stratum contrasts with the exuberance of the epiphytic flora. This abundance of epiphytes reflects the high humidity prevailing in these forests, a consequence of the nephelophilia which, according to LETOUZEY (1985), is the only means of characterizing these submountainous forests. These epiphytes cling to trees, shrubs and branches fallen to earth. The most representative belong to the following groups : Bryophytes, Pteridophytes, Gesneriaceae, Piperaceae, Begoniaceae, Orchidaceae, Zingiberaceae.

The exuberance of the epiphytes and the predominance of small trees constitute, for many authors, including LIBEN (1962),

SCHNELL (1976) and LETOUZEY (1985), the main physiognomic features of the submountainous formations.

One of the most typical physiognomic characteristics of peak forests has to do with relative humidities. As of 1,000 m altitude, some rare species disseminated in the lower regions become predominant. Thus, in the Nta-Ali, out of a population of 3,341 individuals distributed in 55 species, the eight most abundant species account for 2,185 stands, or 65.4 % of the inventoried plants.

This predominance of a small group of plants is also observed in the peak forests of the Yaoundé regions where the eight most abundant species form 72 % of the peak vegetation of Mount Eloumden, 66.7 % of Mount Kala, and 68.8 % of Mbam-Minkom.

Some authors consider that this predominance of a group of plants as of 1,000 m constitutes one of the characteristics of the submountainous stage. Such is the case of SCHNELL (1952), JAEGER and ADAM (1975) in Mount Nimba for *Parnari excelsa* and *Garcinia polyantha*. Such is also the case of LETOUZEY (1968) for *Garcinia sp.* and *Cola sp.* on the slopes of Mount Kouké and Mount Cameroon.

FLORISTIC COMPOSITION

Their floristic composition, more than their physiognomy, makes the Nta-Ali upper forests resemble those of the other submountainous forests of Cameroon. Some species, appearing only as of 1,000 m in the region of Yaoundé, are encountered at the same altitudes in the Nta-Ali formation. The most typical in this regard are *Garcinia polyantha*, *Malouetia mildbraedii*, and *Myrianthus libericus*.

Some species very abundant in the hills of Yaoundé, also have high relative densities in the peaks of Nta-Ali. Such is the case of *Leonardoxa africana*, *Sorindeia sp.*, *Strombosia grandifolia*, *Garcinia lucida*, and *Syzygium staudtii*.

Other species make the Nta-Ali resemble submountainous forests of the provinces of the northwest and the southwest of Cameroon. Such is the case of *Tabernaemontana ventricosa*, very characteristic of the submountainous forests of Tabanken, Rata-Mount and Mount Oku.

Despite the existence of many common species, the Nta-Ali retains its specificity.

Some species very abundant in the submountainous forests of the Yaoundé region have very low relative densities in the Nta-Ali. This is the case of *Allanblackia gabonensis*, *Beilschmiedia obscura*, *Cola verticillata*, *Garcinia polyantha*, *Myrianthus libericus* and *Santiria trimera*.

On the other hand, some species absent in the hills of Yaoundé form dense stands on the peaks of Nta-Ali. These are *Lasiotus fasciculiflorus*, and *Sericanthe raynaliorum*. It is found that, in spite of differences in substratum, submountainous formations of Yaoundé and of Nta-Ali have similar vegetation and flora. It may be said, using the expression of LETOUZEY (1968), that the edaphic factor takes on secondary importance compared with the historical and climatic factors.

These forests develop over very small surface areas and are consequently very fragile. Unfavourable climatic changes could cause them to disappear. This makes acceptable the hypothesis of palynologists stating that the climatic warming has caused the elimination of certain plants currently found only at high altitudes, such as *Podocarpus*.