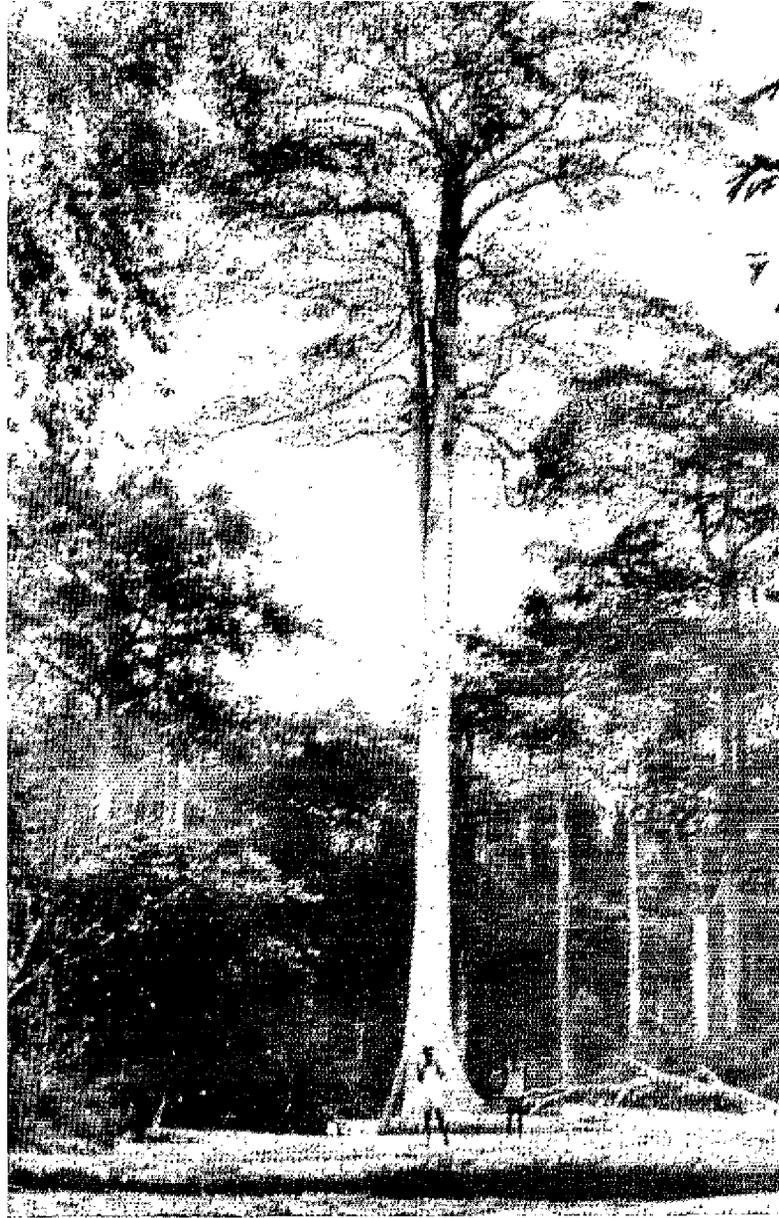


LE MASSIF FORESTIER DU MAYUMBE ANGOLAIS

par RUI FERNANDO ROMÉRO MONTEIRO,
*Chef de la Division d'Etudes forestières
de l'Institut de Recherches Scientifiques de l'ANGOLA.*



Un Terminalia superba et des grumes de cette essence prêtes pour l'exportation.

SUMMARY

THE FOREST OF ANGOLESE MAYUMBE

The Mayumbe forest, which covers 1.500 square kilometres, is the main timber asset of Angola. The author describes the ecological conditions: geology, soil, climate in this forest, the various forest formations and their flora, and the evolution of the flora after destruction of the primary forests by man. Timber exploitation is mainly concerned with two species: Gossweilerodendron balsamiferum and Terminalia superba, which account for 68 % of the total 100,000 cubic metres exported yearly. The exploitation of a greater number of species seems desirable.

RESUMEN

EL MACIZO FORESTAL DE MAYUMBE ANGOLES

El macizo forestal de Mayumbe, de una superficie de 1.500 kilómetros cuadrados, constituye la principal riqueza forestal de Angola. El autor describe las condiciones ecológicas: geología, suelos, clima, etc. que existen en el macizo estudiado, así como las distintas formaciones forestales y su composición florística. El autor estudia también la evolución florística de las repoblaciones después de la destrucción por el hombre de las formaciones forestales primarias. La explotación forestal se refiere, sobre todo, a dos especies: Gossweilerodendron balsamiferum y Terminalia superba, las cuales, de un total exportado de 100.000 m³ anuales, aproximadamente, representan un 68 %. Sería de desear que la explotación forestal comprendiese un mayor número de especies.

Le massif forestier du Mayumbe est situé dans la moitié Nord-Est du district du Cabinda. Ce district angolais est enclavé entre la République du Congo-Brazzaville et la République du Congo-Léopoldville. Le massif forestier, parsemé de pe-

lites savanes intérieures, s'étend sur environ 1500 kilomètres carrés. C'est la tache de forêt dense humide la plus importante de l'Angola, tant pour sa richesse floristique que pour ses réserves de bois de fort diamètre.

PHYSIOGRAPHIE

Le territoire est traversé par un fleuve important, le Chiloango, issu de la confluence du Luali et du Luango, qui est navigable jusqu'aux abords du Mayumbe. Il reçoit de nombreux affluents.

L'altitude du massif forestier, au relief accidenté, varie de 200 mètres, à sa limite occidentale, à 650 mètres à la frontière de la République du Congo-Brazzaville.

— quaternaire et tertiaire
 — crétacé continental
 — système d'Oendolongo. Ce dernier occupe la surface la plus étendue.

Il indique également quelques affleurements de roches volcaniques (granits et diabases).

La géologie des formations anciennes est mieux connue au nord de la frontière portugaise, grâce aux études de J. LEPERSONNE qui a reconnu l'existence d'autres formations en territoire angolais.

Le système d'Oendolongo de MOUTA, groupant les formations antérieures au système schisto-calcaire et postérieures au complexe de base, a été subdivisé en système du Mayumbe et système du Haut Chiloango par L. CAHEN et P. VASCONCELLES.

En accord avec les géologues belges et français, AVILA MARTINS dans sa « Note sur l'actualité de la carte géologique de Mouta » assure que les formations métamorphiques du district du Cabinda « appartiennent sûrement au système du Mayumbe ».

Les Belges ont divisé les formations antérieures au système schisto-calcaire de la région du Congo occidental de la façon suivante :

- Tillite supérieure du Bas-Congo.
- Système du Haut-Chiloango.
 Etage de Sekelolo
 Etage de Mouyonzi
- Tillite inférieure du Bas-Congo.
- Système de Sansikwa.

Groupe des monts de Cristal.

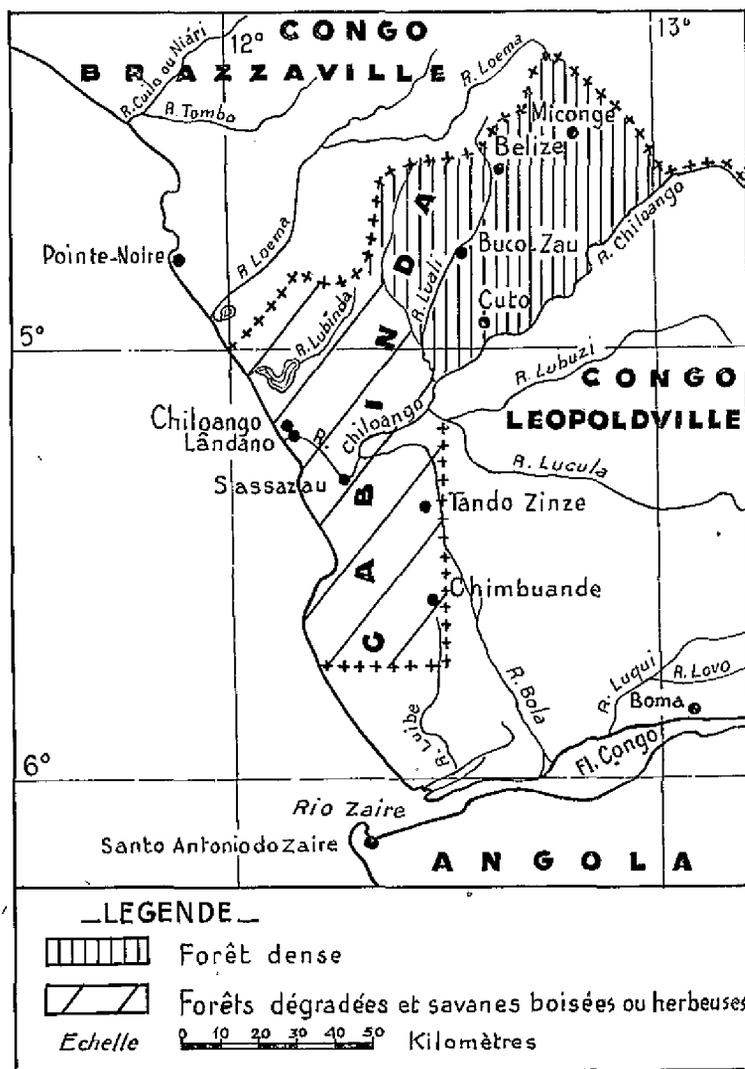
- Système du Mayumbe.
 Série de Duizi
 Série Tshela
 Série Matadi et de Palabala

La constitution lithologique du système du Mayumbe, dont les formations métamorphiques du Cabinda doivent faire partie, est décrite succinctement comme suit dans la légende générale de la carte géologique du Congo et du Ruanda-Urundi.

— Série Duizi : Amphibolites et calcaires, schistes satinés, schistes occlaires passant localement à gneiss, schistes

GÉOLOGIE

Au Nord-Est de la rivière Inhuca, MOUTA (1954) a signalé les formations suivantes :



quartzitiques, séricito-quartzitiques, « grits », conglomérats, riolites lamineux.

Série Tshela : schistes et grès graphiteux, grès et quartzites, laves uralitisées.

Série Matadi et de Palabala : quartzites schistoïdes micacés parfois conglomérétiques, mica-schistes, micaschistes quartzitiques avec des quartzites, amphibolites, gneiss.

Dans cet ouvrage, aucune référence n'est faite à la nature lithologique, aux affleurements du Crétacé continental et aux formations tertiaires et quaternaires qui parsèment le cours inférieur de la rivière Inhuca. Elles sont, sans doute, analogues aux formations orientées parallèlement qui couvrent la zone littorale.

CLIMAT

Trois stations météorologiques fournissent des renseignements sur le climat du Mayumbe dont le tableau I indique les coordonnées géographiques et les observations.

Certaines données font défaut. Pour Belize, de juillet à septembre 1960. Pour Buco-Zau, de mars à avril 1953, de janvier à avril 1954, de février à juillet et de septembre à novembre 1958, ainsi que les mois d'avril, novembre 1959 et juillet 1960.

Comme le montrent les moyennes qui figurent dans les tableaux II, III et IV, la température moyenne est toujours élevée. Elle est presque constante tout au long de l'année avec un maximum en mars ou avril de 27° C et un minimum en juillet-août de 20,3° C (Buco) et 21,5° C (Belize).

Les maximum absolus sont très élevés à Buco-Zau (39,9° C en mars 1960), un peu plus bas à Belize (37° C en février 1953) et à Chiaca (34° C en avril 1960).

La moyenne des minima est toujours supérieure à 20°, mais on a enregistré 11° C à Buco-Zau en septembre 1960, 14° à Chiaca en août 1960, et 12,5° C à Belize en juillet 1958.

L'humidité relative moyenne annuelle est toujours plus élevée à Chiaca (95,8 %) et à Belize (94,2 %) qu'à Buco-Zau (84,9 %). Mais pour chaque station, la variation annuelle n'atteint pas 5 %. Le ciel est couvert presque toute l'année.

La moyenne des précipitations annuelles atteint 1.400 mm à Buco-Zau et à Chiaca, 1848 mm à Belize.

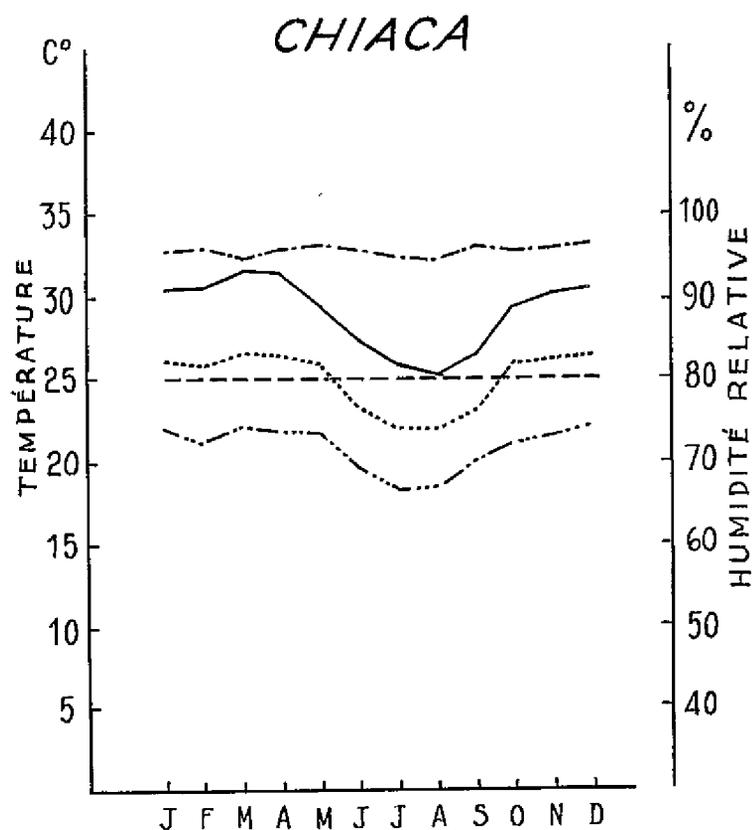
La saison des pluies dure d'octobre à mai. Après trois mois de saison sèche,

le mois de septembre, faiblement pluvieux, est un mois de transition.

Selon la classification de KOEPPEN, ce climat est du type Am. selon lequel les mois correspondant à l'hiver de l'hémisphère austral sont peu pluvieux. En Angola, cette période est relativement sèche, mais les pluies des autres mois sont suffisantes pour compenser ce faible taux de précipitation. La pluviosité annuelle est de l'ordre de 2.000 millimètres.

Le tableau V donne les éléments permettant de caractériser le climat suivant la classification de THORNTHWAITTE : le climat de Belize est humide, mégathermique avec une déficience en eau légère ou nulle, un indice thermique estival caractéristique du climat mégathermique.

Le climat de Buco-Zau est sub-humide, pluvieux, mégathermique avec une déficience en eau légère ou nulle et un indice thermique estival caractéristique du climat mégathermique.



LEGENDE

- · — · — Humidité relative
- Températures moyennes mensuelles
- Moyenne des températures maximum
- · — · — Moyenne des températures minimum
- · — · — Température moyenne annuelle

TABLEAU I

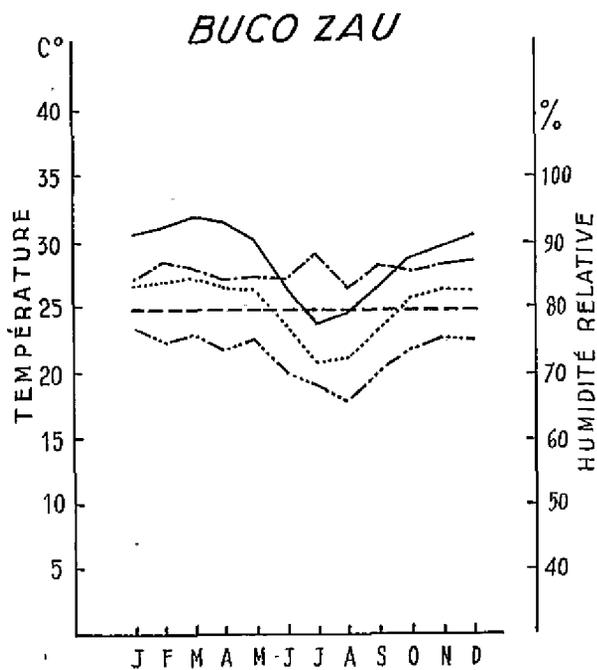
Station ou poste	Rang	Lat. S.	Long. E. Gr.	Altitude	Période des observations
Belize	Poste climatologique	4° 42'	12° 45'	245	D'août 1955 à décembre 1960
Buco-Zau		4° 45'	12° 32'	350	1953-1960
Chlaca		1° 50'	12° 34'	100	De juillet 1959 à décembre 1960

TABLEAU II. — Belize

Mois	Température de l'air						Humidité relative à 9 h.	Nébulosité à 9 h.	Précipitation totale mm.	Température de l'air		Nombre de jours		
	A 9 h.	Diurne	Moyennes des Maximum	Moyennes des Minimum	Maximum absolu	Date				Minimum absolu	Date		Max. 25 °C	Min. 20 °C
Janvier	23,5	26,5	31,4	21,5	34,2	1960	17,5	1960	94,0	6,6	188,3	31	27	16
Février	25,1	26,8	32,0	21,6	37,2	1959	18,5	1957	92,8	6,0	163,8	28	27	11
Mars	25,6	27,1	32,2	22,0	36,6	1958	19,0	1957	94,8	6,4	271,7	31	30	11
Avril	25,6	27,2	32,2	22,1	35,0	1957	20,0	58/59/60	95,6	6,7	319,3	30	29	16
Mai	24,7	26,3	30,3	22,2	35,0	1957	18,0	1959	96,3	8,0	122,1	30	28	15
Juin	22,3	23,7	28,3	19,2	33,0	1959	14,6	1957	95,0	8,3	5,0	26	10	6
Juillet	20,9	21,7	25,3	18,1	31,5	1959	12,5	1958	95,0	8,1	6,3	17	3	9
Août	20,4	21,5	25,5	17,5	31,2	1959	13,0	1958	91,6	7,8	9,2	17	1	13
Septembre	22,4	23,1	27,1	19,2	32,0	1955	15,4	1959	94,0	6,5	23,6	25	8	19
Octobre	24,5	25,7	30,0	21,3	33,5	55/60	18,6	1957	93,4	6,1	138,5	30	27	21
Novembre	24,9	26,5	31,6	21,5	34,5	1960	19,5	55/60	94,0	7,6	302,5	30	25	22
Décembre	25,0	26,4	31,3	21,6	34,5	1960	18,3	1958	93,6	6,9	298,0	31	27	16
Moyennes ...	23,9	25,2	29,8	20,6	37,6	Fév. 59	12,5	juil. 58	94,2	7,1	1.848,3			175

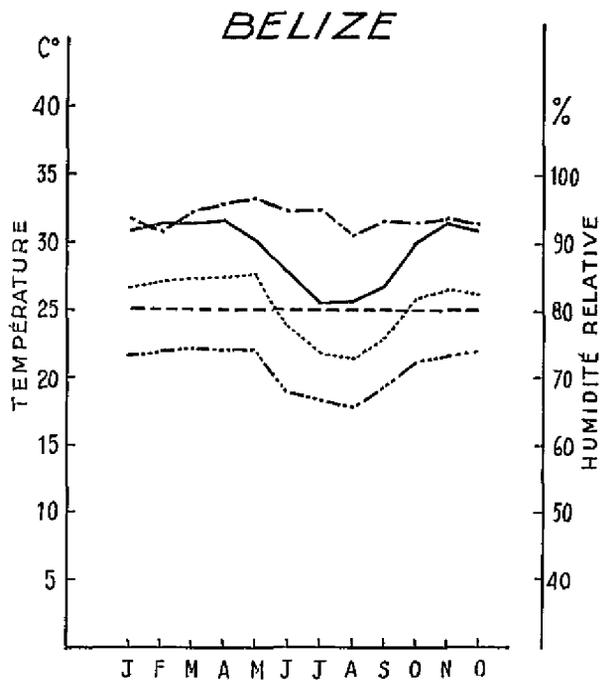
TABLEAU III. — Buco Zau

Mois	Température de l'air						Humidité relative à 9 h.	Nébulosité à 9 h.	Précipitation totale mm.	Température de l'air		Nombre de jours					
	A 9 h.	Diurne	Moyennes des Maximum	Moyennes des Minimum	Maximum absolu	Date				Minimum absolu	Date	Max. 25 °C	Min. 20 °C	Précipitation R 0,1	Tonnerre	Brouillard	Rosée
Janvier	25,2	26,3	30,6	22,7	36,1	1960	20,0	55/56	83,5	8,1	137,2	31	31	11	2	11	1
Février	25,0	26,5	31,1	21,9	36,5	1953	18,1	1960	86,2	8,3	194,2	27	25	8	3	5	0
Mars	25,6	27,0	31,7	22,2	39,9	1960	19,5	1957	85,7	8,6	199,1	31	29	11	3	7	0
Avril	25,8	26,4	31,5	21,3	37,0	1955	13,0	1960	83,4	8,6	263,6	30	30	15	3	8	1
Mai	24,9	25,9	29,6	22,1	33,8	1957	17,0	1960	84,1	8,6	98,9	29	25	5	1	7	4
Juin	22,0	22,7	26,3	19,2	31,1	1960	13,3	1955	83,2	9,1	0,0	22	7	0	0	13	5
Juillet	20,3	20,4	23,2	17,9	27,5	53/59	13,4	1955	87,8	9,2	1,5	4	0	4	0	10	15
Août	20,8	20,5	24,2	16,9	28,5	58/60	14,0	54/58	82,3	8,8	0,3	8	1	0	0	6	12
Septembre	22,2	22,2	25,4	19,0	32,5	1954	11,0	1960	85,7	9,2	16,1	13	6	8	0	10	14
Octobre	23,7	24,8	28,6	21,1	33,5	1960	18,5	1957	85,0	9,2	103,3	27	24	11	1	6	4
Novembre	25,1	25,9	29,6	22,1	33,6	1960	20,0	54/55/57	85,3	8,8	280,9	29	25	16	2	10	1
Décembre	24,8	25,8	30,1	22,0	35,4	1960	20,0	53/56	86,3	8,6	176,0	30	26	12	3	10	0
Moyennes ...	23,8	24,5	28,5	20,7	39,9	Mars 60	11,0	Sept. 60	84,9	8,8	1.471,1						



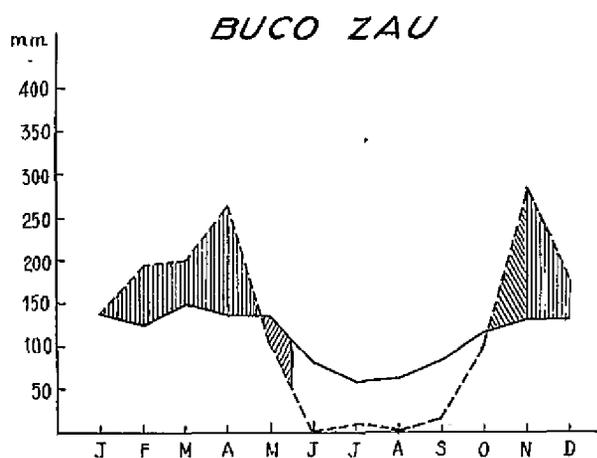
LEGENDE

- Humidité relative
- Températures moyennes mensuelles
- Moyenne des températures maximum
- · — · Moyenne des températures minimum
- — — — Température moyenne annuelle



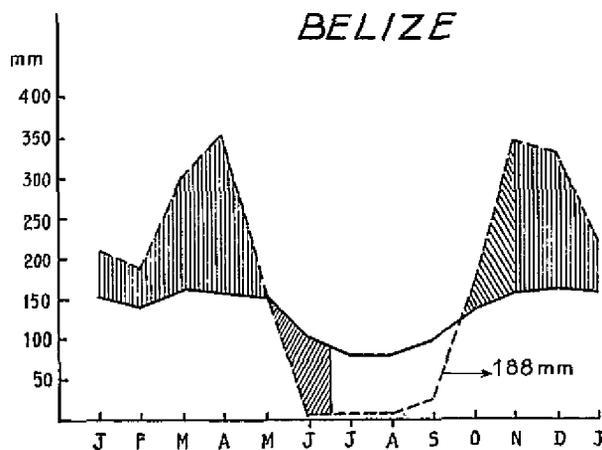
LEGENDE

- Humidité relative
- Températures moyennes mensuelles
- Moyenne des températures maximum
- · — · Moyenne des températures minimum
- — — — Température moyenne annuelle



LEGENDE

- Évapotranspiration potentielle
- Précipitations
- ▨ Eau cédée du sol à l'atmosphère
- Déficit en eau
- ▨ Exces d'eau
- ▨ Eau restituée au sol



LEGENDE

- Évapotranspiration potentielle
- Précipitations
- ▨ Eau cédée du sol à l'atmosphère
- Déficit en eau
- ▨ Exces d'eau
- ▨ Eau restituée au sol

TABLEAU IV. -- Chiaca

Mois	Température de l'air								Humidité relative à 9 h.	Nébulosité à 9 h.	Précipitation totale mm.	Température de l'air		Nombre de jours Précipitation R 0,1
	A 9 h.	Diurne	Moyennes des Maximum	Moyennes des Minimum	Maximum absolu	Date	Minimum absolu	Date				Max. > 25 °C	Min. > 20 °C	
Janvier	23,2	26,4	30,7	22,0	33,4	1960	20,5	1960	96,0		73,0			7
Février	22,8	26,1	30,9	21,4	33,4	1960	20,0	1960	96,0		102,3			2
Mars	23,2	26,7	31,7	21,7	35,5	1960	20,5	1960	95,0		398,9			13
Avril	23,2	26,7	31,6	21,8	34,0	1960	20,5	1960	96,0		188,1			14
Mai	22,3	25,7	29,9	21,5	33,0	1960	20,0	1960	97,0		56,7			5
Juin	20,8	23,4	27,3	19,4	30,0	1960	14,5	1960	96,0		0,0			0
Juillet	19,9	22,3	25,8	18,1	30,0	1960	16,0	1960	95,0		0,0			0
Août	19,6	22,2	25,3	18,4	30,0	1960	14,0	1960	95,0		1,5			1
Septembre	21,1	23,3	26,5	20,1	31,0	1959	16,5	1959	96,0		13,8			4
Octobre	22,8	25,4	29,5	21,4	33,0	1960	19,0	1960	96,0		97,4			9
Novembre	23,1	25,9	30,2	21,6	33,5	1960	20,0	59/60	95,5		213,2			12
Décembre	23,4	26,3	30,6	22,1	33,5	1960	20,5	59/60	96,0		226,3			10
Moyennes ...	22,1	25,0	29,2	20,8	34,0	Avril/60	14,0	Août/60	95,8		1.371,2			

TABLEAU V

Station	Précipitation mm.	Evapotranspiration potentielle mm.	Evapotranspiration réelle mm.	Indice d'humidité %	Indice d'aridité %	Indice hydrique %	Indice thermique estival %	Type climatique
Belize	1.848	1.421	1.233	43,3	13,2	35,6	29,5	B ₁ A'ra'
Buco Zau ..	1.471	1.339	1.128	25,6	15,7	16,2	30,9	C ₂ A'ra'

SOLS

BOTELHO DA COSTA et ARIO DE AZEVEDO (1961) divisent la carte (cf. p. 9) des sols en trois zones dont ils décrivent les principaux types qui les composent comme suit :

Dans la première zone les types de sol sont en proportion sensiblement égale ;

-- sols ferallitiques (avec ou sans latérite) ; jaunes, avec des roches non spécifiées ;

— sols ferallitiques (avec ou sans latérite) jaunes, avec des formations non spécifiées de sols sableux ferallitiques ;

— sols para-ferallitiques de zone à relief excessif avec des roches non spécifiées.

Dans la deuxième zone, la proportion est de 4 : 3 : 1 : 1 d'après l'ordre suivant :

— sols ferallitiques jaunes (avec ou sans latérite) avec des roches non spécifiées ;

— sols para-ferallitiques des aires à relief très prononcé avec des roches non spécifiées ;

— sols ferallitiques foncés (présence ou absence de latérite) avec des roches quartzifères cristallines ;

-- sols ferallitiques rouges avec des roches quartzifères cristallines.

Dans la troisième zone, les types de sol se rencontrent dans la proportion de 4 : 2 : 1 :

— sols para-ferallitiques jaunes (présence ou absence de latérite) avec des roches non spécifiées ;

— sols ferallitiques jaunes (présence ou absence de latérite) avec des roches non spécifiées ;

— sols ferallitiques foncés (présence ou absence de latérite) avec des roches non spécifiées.

Dans le Sud-Est, tache de sols ferallitiques rouges (présence ou absence de latérite) avec des roches non spécifiées.

Les sols ferallitiques sont des sols minéraux avec des profils ABC ou AC avec une réserve minérale disponible faible ou inexistante. La fraction argileuse: Si O_2/Al_2O_3 , dans une proportion inférieure à 2, consiste surtout en kaolinite et boehmite.

La gibbsite n'étant pas toujours présente, la capacité d'échange de la fraction minérale est faible ou très faible. Le degré de saturation des horizons inférieurs est généralement inférieur à 50 %. La proportion de limon est presque toujours inférieure à 11 %, celle du limon/argile est inférieure à 11 %, celle du limon/argile est inférieure à 11 %, celle du limon/argile est inférieure à 11 %.

rière à 0,20. Y font exception les sols provenant de formations sédimentaires. Ces derniers ont une texture moins consistante que celle des sols ferralitiques et plus spécialement siallitiques qui ont une proportion d'argile semblable, les variations les plus importantes n'atteignant pas 20 %. Présence ou absence de matériaux latéritiques ou de latérite.

Les sols ferralitiques de l'Angola ont fréquemment une faible teneur en eau ; ils vont des sols « légèrement ferralitiques » jusqu'aux sols ferralitiques tropicaux plus évolués.

Ce concept de sols tropicaux sialferriques ou ferrugineux tropicaux et de sols ferralitiques a été bien établi dans la classification des sols africains. La convention en a été approuvée dans les points fondamentaux de sa définition et publiée lors de la réunion du sous-comité du CRACCUS, à Brazzaville, en 1958.

Les sols para-ferralitiques englobent les :

a) Sols avec une fraction argileuse fréquemment composée de kaolinite et d'oxydes (le plus souvent de fer, quelquefois de la gibbsite), mais contenant encore une certaine proportion d'argile micacée.

Degré de saturation des horizons inférieurs à 50 %. La réserve minérale disponible est en général légèrement supérieure à celle des sols ferralitiques. La légende de la carte des sols de l'Afrique au Sud du Sahara de J. d'HOORN (éditée par la C. C. T. A.) désigne les sols de cette catégorie : sols ferriques.

b) Sols sableux avec des argiles sialferriques, mais à faible degré de saturation ou sols sableux para-ferralitiques.

c) Sols à argile ferralitique ayant une réserve minérale disponible considérable. Degré de saturation du sous-sol inférieur à 50 %.

Dans les districts du Nord : Cabinda, Congo et Cuanza-Norte, on rencontre très fréquemment des sols para-ferralitiques du groupe a) provenant généralement de roches argileuses.

VÉGÉTATION

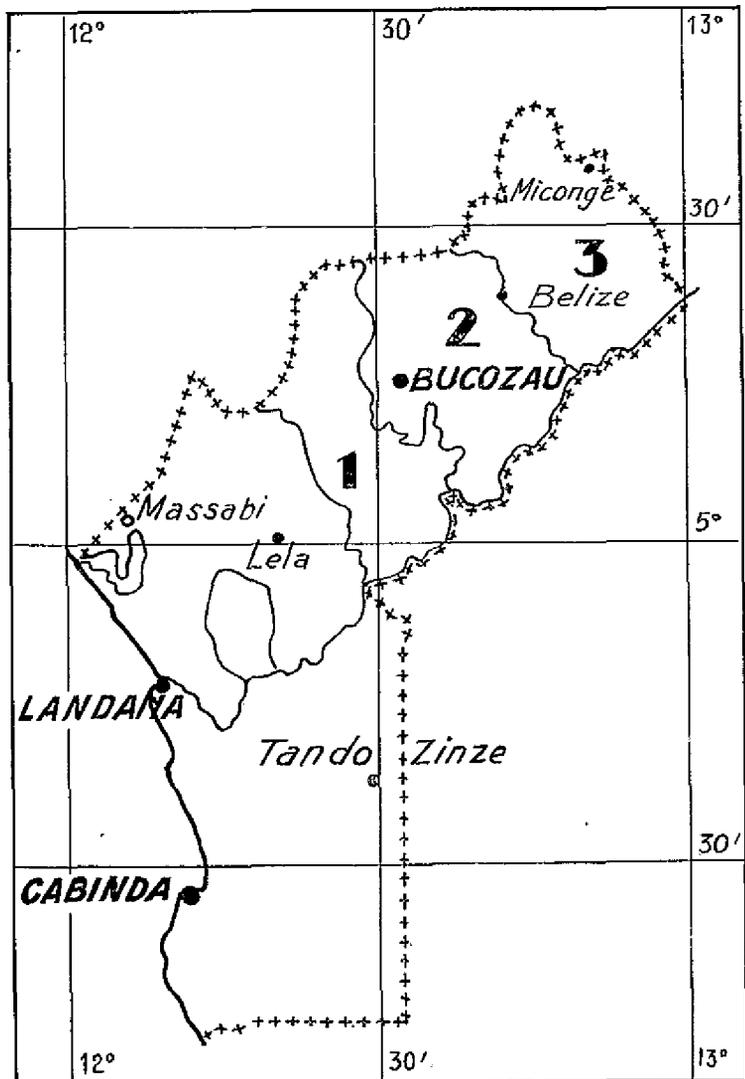
a) Aperçu général.

Cette communauté écologique est caractérisée par une grande densité du peuplement végétal dans lequel on

distingue trois strates : dominante, dominée, surcimée, quelquefois un étage inférieur à la strate surcimée.

Les arbres de l'étage dominant atteignent souvent 40 à 60 mètres et sont généralement dispersés. Les espèces dominantes varient selon le lieu, les conditions climatiques et le stade d'évolution de la forêt. On y rencontre fréquemment : *Gossweilero dendron balsamiferum*, *Terminalia superba*, *Mimusops* spp., *Chlorophora excelsa*, *Khaya* spp., *Entandrophragma* spp., *Malacantha superba*, *Cistanthera leptaei*, *Guibourtia arnoldiana*, *Mammea africana*, *Ceiba pentandra* et *Canarium schweinfurthii*.

L'étage dominé forme rarement un couvert continu ; il est composé d'espèces hétérogènes à bois dur de tous âges dont le houppier varie entre 15 et 20 mètres et le volume de bois utilisable est relativement faible. Selon DONIS (1948) un étage do-



La distribution des sols au Mayumba angolais.



Musanga cecropioides en zone dégradée
par l'agriculture itinérante.

minant « bien développé groupe, côte à côte, des essences d'ombre de forêt primaire restées sur pied grâce à la dureté de leur bois ou déjà réinstallées, des essences de forêt secondaire et des essences antropophiles caractérisées ».

Parmi les espèces les plus couramment rencontrées, on distingue *Trichillia* sp., *Balanites mayumbensis*, *Ongokoa gore*, *Pentaclethra celtvedeana*, *Cynometra lujae*, *Carapa procera*, *Funlunia africana*, *Polyalthia suaveolens*, *Gilbertiodendron mayumbense*, *Dialium* spp., *Pentaclethra macrophylla*, *Vitex* sp., *Xylopia* spp., *Staudtia gabonensis*, *Monodora myristica*, *Barteria nigritana*, *Pycnanthus angolensis*, *Allanblackia floribunda*, *Drypetes parii*, *Millettia versicolor*, *Markhamia sersilis*, *Myrianthus arboreus*, *Sorindeia maxima*, *Pausinystalia yohimbe*, *Pausinystalia angolensis*, *Coelocaryon klainei*, *Azelia zenkeri*, *Dracaena* sp., *Fagara macrophylla*, *Uapaca heudelotii*, *Parinari gabonensis*

Maba sp., *Treculia africana*, *Pseudospondias microcarpa*, *Macrobium fragans*, *Ficus* spp., *Trichoscypha* sp., *Pachylobus pubescens*, *Daniellia klainei*, *Vernonia* sp., *Lannea* sp., *Pachypodanthium staudtii*, *Parinari gillettii*, *Entandrophragma* spp., *Isolona* sp., *Celtis* spp., *Chrysophyllum* sp., *Coula edulis*, *Picralina klaineana*, *Croton* spp., *Conopharyngia* sp., *Chytranthus welwitschii*, *Pentadesma leptoneuma*, *Cola acuminata*, *Albizia* spp., *Rinorea brachypetala*, *Panda oleosa*, *Mitragyne ciliata*, *Combretodendron africanum*, *Pentadesma butyracea*, *Pterocarpus* sp., *Harungana madagascariensis*, *Anonidium friesianum*, *Enantia affinis*, *Treculia brevis*, *Erythrophloeum leleslui*, *Antrocaryon soyauxii*, *Nauclea diderrichii*, *Haematostaphys barteri*, *Musanga cecropioides*, *Symphonia gabonensis*, *Pachystela brevipes*, *Omphalocarpum* spp., *Allophylus africanum*, *Sterculia* sp., *Cynometra* sp., *Ricinodendron africanum*, *Parkia bicolor*, *Newtonia buchananii*, *Piptadeniastrum africanum*, *Alstonia congenis*, *Sideroxylon gossweileri*, *Allophylus africanus*, *Guarea* spp., *Lovoa trichilioides*, associés aux essences antropophiles suivantes : *Mangifera indica*, *Elaeis guineensis* et *Pachylobus edulis*.

L'étage surcimé est caractérisé par la forte densité d'un peuplement assez uniforme, atteignant 8 à 10 mètres de haut. Il est constitué de petits arbres et d'arbrisseaux, principalement : *Trema* sp., *Macaranga* sp., *Strombosia grandifolia*, *Caloncoba welwitschii*, *Holoptelea grandis*, *Mamecydon* sp., etc... associés aux bananiers et aux papayers. En raison de l'intense humidité de cet étage, le sol est fréquemment couvert de mousses.

Sur les emplacements dégradés par les défrichements de cultures ou par l'exploitation forestière, les Marantacées et les Zingibéracées les développent à tel point qu'elles forment des fourrés denses d'accès difficile.

Les étages supérieurs comprennent des essences tropophiles et sempervirentes, tandis que les étages inférieurs sont composés uniquement d'espèces sempervirentes. Les espèces lianiformes sont nombreuses dans les étages dominants et dominés, leur feuillage se confond avec le couvert des arbres dont la cime leur sert d'appui.

Dans les vallées et sur les emplacements humides les épiphytes sont nombreux sur les troncs et les branches des arbres.

b) Quelques aspects particuliers de la forêt de la région.

Au Mayumbe, l'étendue de la forêt primaire est très réduite. Au cours des temps les cultures itinérantes les ont dégradées. La plus grande partie

de cette région est formée de forêts secondaires de transition, appartenant à une phase plus ou moins avancée d'une série progressive qui tend vers le climax de la formation, à moins que l'équilibre ne soit rompu par quelque facteur imprévu.

Les emplacements cultivés sont abandonnés, lorsque la répétition des cultures a diminué sensiblement la productivité du sol. La végétation herbacée envahit le terrain, où de nombreux semis d'essences forestières s'installent. Ces semis proviennent des porte-graines environnants ou plus lointains, transportés alors par le vent, les oiseaux et le gibier.

La plus grande partie est éliminée avant de dépasser le stade cotylédonnaire en raison de conditions adverses ou est détruite par les animaux.

A ce stade prédominent les essences héliophiles, à croissance rapide et à bois tendre, caractéristiques de la forêt secondaire jeune.

Parmi les espèces de première installation, on doit signaler le parasolier (*Musanga cecropioides*) qui forme parfois des peuplements presque purs de faible étendue, qui disparaissent rapidement en raison de leur courte longévité.

Simultanément émergent d'autres espèces colonisatrices : *Trema guineensis*, *Harungana madagascariensis*, *Caloncoba welwitschii*, *Holoptelea grandis*, *Myrianthus arboreus* et *Vernonia* sp. dont la longévité réduite ne leur permet pas de dépasser la strate arbustive.

En même temps commencent à pousser des essences de première grandeur, de longévité moyenne qui forment plus tard l'étage dominant : *Terminalia superba*, *Ceiba pentandra*, *Chlorophora excelsa*, *Alstonia congensis*, *Stereulia trangacantha*, *Lannea welwitschii*, etc., ou dominé : *Ricinodendron africanum*, *Pentaclethra macrophylla*, *Cola* spp., *Ficus* spp., etc.

A la fin de son premier stade d'évolution, cette forêt de transition, qu'on a l'habitude d'appeler forêt secondaire jeune, comprend quatre étages :

- une strate dominante, de sujets dispersés atteignant 30 à 40 mètres de haut ;
- une strate dominée, discontinue ne dépassant pas 20 mètres ;
- une strate arbustive, continue, très fermée atteignant 10 mètres ;
- une strate buissonnante qui peut atteindre 3 à 4 mètres, constituée généralement de Marantacées et de Zingiberacées.

Le développement de la strate buissonnante est



inversement proportionnelle à celle de l'étage arbustif. Elle disparaît quand la strate arbustive est devenue dense.

Disséminées dans cette strate, des espèces, appartenant aux formations secondaires jeunes, germent mais dépassent rarement le stade cotylédonnaire à moins qu'une cause extérieure ne leur permette de recevoir suffisamment de lumière et diminue une concurrence qui leur est généralement fatale.

Ce processus est fréquent dans les formations forestières du Mayumbe. Ces peuplements instables, de transition, évoluent progressivement mais inexorablement, pour aboutir finalement au climax.

Si l'évolution de ce type de forêt suit une marche normale, on voit émerger d'autres espèces secondaires, qui n'apparaissent qu'à un stade avancé de la formation : *Gossweilerodendron balsamiferum*,

Staudtia gabonensis, *Antrocaryon soyauxii*, *Canarium schweinfurthii*, *Piptadeniastrum africanum*, *Sarcocephalus diderichii*, etc...

Les espèces héliophiles de faible grandeur, ayant atteint leur limite de maturité, ne peuvent continuer à se développer en hauteur, surcimées, elles disparaissent et ne peuvent se régénérer dans des conditions de milieu adverses, à moins d'un accident ouvrant provisoirement le couvert.

Le caractère ombrophile de la forêt va en s'intensifiant. Le nombre des espèces se réduit jusqu'à atteindre un nombre limite d'essences ombrophiles, aptes à se régénérer sous un couvert continu, permettant ainsi de perpétuer un peuplement dont l'évolution de la forme et de la composition est achevée. La forêt atteint ainsi son climax, si quelque facteur adverse n'intervient pas entre temps.

Dans nos prospections, nous avons vérifié que :

1. Le *Terminalia superba* paraît normalement associé à *Malaacantha superba*, *Irvingia* sp., *Musanga cecropioides*, *Pycnanthus angolensis*, *Ricinodendron africanum*, *Lannea* sp., *Ficus* spp., *Elaeis guineensis*, *Staudtia gabonensis*, *Fagara macrophylla*, *Carapa procera*, etc...

2. L'*Oxystigma oxiphyllum* paraît associé à *Dacryodes buelneri*, *Terminalia superba*, *Ricinodendron africanum*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Gossweilerodendron balsamiferum*, *Staudtia gabonensis*, *Pentaclethra macrophylla*, *Newtonia buehmannii*, *Azelia* sp., *Carapa procera*, *Chrysophyllum* sp., *Musanga cecropioides*, *Fagara macrophylla*, etc...

3. *Gossweilerodendron balsamiferum* paraît associé à *Cistanthera leptaei*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Musanga cecropioides*, *Trichoseypha* sp., *Trichillia* sp., *Combretodendron africanum*, *Ongokea gore*, *Dialium* spp., *Ceiba pentandra*, *Guarea* sp., *Newtonia buehmannii*, *Guibourtia arnoldiana*, *Cynometra* sp., *Staudtia gabonensis*, *Symphonia gabonensis*, *Pentaclethra macrophylla*, *Maba* sp., *Coula edulis*,

Polyalthia suaveolens, *Klainedoxa gabonensis*. Nous avons constaté dans cette zone une moyenne de 8 sujets par hectare. Le *Gossweilerodendron balsamiferum* y est plus fréquent sur les sols sableux et dans les endroits accidentés.

La composition floristique de cette association est plus riche que celle des peuplements de *Terminalia superba*.

4. A la lisière, à la périphérie des savanes, les espèces arboricoles et arbustives les plus communes sont : *Pentaclethra eetveldeana*, *Antrocaryon soyauxii*, *Barleria nigriflora*, *Newtonia buehmannii*, *Holoptelea grandis*, *Xylocopa* spp., *Pachystela brevipes*, *Croton* sp., *Carapa procera*, *Caloncoba welwitschii*, *Trema guineensis*, etc...

5. Le *Terminalia superba* est une espèce grégaire dont les peuplements ont une faible extension. Ils s'établissent sur les emplacements de forêt défrichées après l'abandon des cultures. La fréquence de ces peuplements dans les fonds de vallées correspond au choix des zones les plus fertiles pour l'installation des cultures. Ces sols favorisent la régénération du *Terminalia* et d'autres essences secondaires.

Sur les 16 hectares inventoriés, la densité du *Terminalia* n'atteignait pas un arbre à l'hectare.

6. Sur les 16 hectares inventoriés on a mesuré 7.854 arbres appartenant à 161 espèces forestières. Les résultats des comptages par diamètre et la densité à l'hectare de chaque espèce sont indiqués au tableau VI.

7. Les espèces ayant les plus fortes densités sont, par ordre de grandeur : *Dialium* sp. : 43/ha ; *Trichillia* sp. : 35/ha ; *Pentaclethra eetveldeana* : 25/ha ; *Dialium* sp. (autre espèce) : 17/ha ; *Polyalthia suaveolens* : 17/ha ; *Trichoseypha* sp. : 12/ha ; *Daeryodes buelneri* : 12/ha ; et *Coula edulis* : 10/ha. Toutes les autres espèces présentent des fréquences inférieures à 10/ha.

TABLEAU VI. — Inventaire en Forêt dense dans le Mayumbe Angolais

Noms scientifiques	Nombre de sujets par espèce Diamètre à 1,30 mètre			total Sur 16 hect.	Total par hectare
	< 0,50 m.	0,50 — 0,80 m.	> 0,80 m.		
<i>Azelia</i> sp. (67 R. Monteiro et Murta)	3	4	—	7	0,4
<i>Albizia intermedia</i>	2	1	—	3	0,2
<i>Allanblackia floribunda</i>	25	3	—	28	2
<i>Allophylus africanus</i>	66	—	—	66	4
<i>Anonidium friesianum</i>	149	—	—	149	9
<i>Anthoecleista</i> sp.	11	—	—	11	0,7
<i>Anthoecleista</i> sp. (296 R. Monteiro R. Murta)	2	—	—	2	0,1
<i>Antrocaryon soyauxii</i>	25	8	1	34	2
<i>Balanites</i> sp.	48	9	9	66	4
<i>Barleria nigriflora</i>	110	—	—	110	7
<i>Caloncoba welwitschii</i>	69	1	—	70	4
<i>Canarium schweinfurthii</i>	9	—	—	9	0,6
<i>Carapa procera</i>	335	—	—	335	21
<i>Chytranthus welwitschii</i>	152	—	—	152	9
<i>Cistanthera leptaei</i>	2	1	—	3	0,2
<i>Coelocaryon Klainei</i>	18	1	—	19	1

Noms scientifiques	Nombre de sujets par espèce			Total sur 16 hectares	Total par hectare
	Diamètres à 1,30 mètre				
	< 0,50 m.	0,50 — 0,80 m.	> 0,80 m.		
<i>Cola</i> sp.	6	4	—	10	0,6
<i>Combretodendron africanum</i>	23	11	1	35	2
<i>Copaifera religiosa</i>	4	—	—	4	0,3
<i>Corynanthe paniculata</i>	140	1	—	141	9
<i>Coula edulis</i>	144	14	—	158	10
<i>Croton oligandrum</i>	14	4	—	18	1
<i>Cynometra</i> sp. (233 R. Monteiro et Murta) ..	43	1	—	44	3
<i>Dacryodes buefineri</i>	133	40	15	188	12
<i>Daniellia klainei</i>	2	—	—	2	0,1
<i>Diatium</i> sp. (459 R. Monteiro, Santos et Murta)	669	12	—	681	43
<i>Dialium</i> sp.	259	4	1	264	17
<i>Dialium</i> sp.	62	1	—	63	4
<i>Dracaena</i> sp.	61	14	11	86	5
<i>Eranlia affinis</i>	46	—	—	46	3
<i>Eriandrophragma</i> sp.	8	—	—	8	0,5
<i>Eriandrophragma angolense</i>	2	—	—	2	0,1
<i>Erythrophloeum letestui</i>	—	1	—	1	0,1
<i>Funtumia africana</i>	3	—	—	3	0,2
<i>Gilbertiodendron</i> cf. <i>devevrei</i>	1	—	—	1	0,1
<i>Gossweilerodendron balsamiferum</i>	70	37	16	123	8
<i>Guarea cedrata</i>	60	1	—	61	4
<i>Guibourtia arnoldiana</i>	52	40	8	100	6
<i>Haemastaphis barberi</i>	31	1	—	32	2
<i>Harungana madagascariensis</i>	1	—	—	1	0,1
<i>Holoptelea grandis</i>	11	—	—	11	0,7
<i>Irvingia</i> sp.	2	1	—	3	0,2
<i>Irvingia grandifolia</i>	8	5	2	15	1
<i>Isolana</i> sp.	51	—	—	51	3
<i>Julbernardia</i> sp.	113	1	1	114	7
<i>Klainedoxa gabonensis</i>	2	2	—	4	0,3
<i>Lanea welwitschii</i>	2	—	—	2	0,1
<i>Lova trichilioides</i>	46	7	—	53	3
<i>Maba</i> sp.	83	1	—	84	5
<i>Macrolobium</i> sp.	4	—	—	4	0,3
<i>Macrolobium fragrans</i>	1	2	—	3	0,2
<i>Malacantha superba</i>	19	—	—	19	1
<i>Mammea africana</i>	2	2	—	4	0,3
<i>Macaranga</i> sp.	21	1	—	22	1
<i>Mimusops</i> sp. (256 R. Monteiro et Murta) ..	16	—	—	16	1
<i>Mimusops djave</i>	8	2	1	11	0,7
<i>Mimusops ebolowensis</i>	1	1	—	2	0,1
<i>Monodora angolensis</i>	53	1	—	54	3
<i>Monodora myristica</i>	—	1	—	1	0,1
<i>Musanga cecropioides</i>	15	6	—	21	1
<i>Nauclea diderrichiana</i>	3	2	—	5	0,3
<i>Newtonia buchananii</i>	22	7	4	33	2
<i>Omphalocarpum</i> cf. <i>lecomleanum</i>	20	—	—	20	1
<i>Ongokea gore</i>	58	16	—	74	5
<i>Oxy stigma mafuta</i>	43	9	—	52	3
<i>Oxy stigma oxyphyllum</i>	24	10	8	42	2
<i>Ouratea andongensis</i>	14	2	—	16	1
<i>Pachystela brevipes</i>	157	—	—	157	10
<i>Panda oleosa</i>	7	—	—	7	0,4
<i>Parinari</i> sp. (451 R. Monteiro et Murta) ..	67	7	—	74	5
<i>Pausinystalia</i> sp. (119 R. Monteiro et Murta)	10	1	—	11	0,7
<i>Pausinystalia angolensis</i>	14	2	—	16	1
<i>Pausinystalia yohimbe</i>	37	—	—	37	2
<i>Pentaclethra eelveldeana</i>	390	22	—	412	26
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	54	22	—	76	5
<i>Pentadesma butiracea</i>	11	7	—	18	1
<i>Pteralina</i> sp.	65	4	—	69	4
<i>Pteralina klainiana</i>	2	—	—	2	0,1
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	5	1	1	7	0,4
<i>Polyalthia suaveolens</i>	271	1	—	272	17
<i>Pseudospondias</i> sp. (455 R. Monteiro et Murta)	12	6	2	20	1
<i>Pterocarpus</i> sp.	1	2	1	4	0,3
<i>Pycnanthus angolensis</i>	30	6	—	36	2
<i>Ricinodendron africanum</i>	8	4	—	12	0,8
<i>Rinorea brachyptala</i>	100	—	—	100	6
<i>Sideroxylon gossweileri</i>	4	—	—	4	0,3
<i>Soriendia maxima</i>	9	—	—	9	0,6
<i>Staudtia gabonensis</i>	120	17	—	137	8
<i>Stereulia</i> sp. (30 R. Monteiro et Murta) ..	2	—	—	2	0,1
<i>Swartzia fistuloides</i>	8	7	2	17	1

Noms scientifiques	Nombre de sujets par espèce			Total sur 16 hectares	Total par hectare
	Diamètres à 1,30 mètre				
	< 0,50 m.	0,50 -- 0,80 m.	> 0,80 m.		
<i>Symphonia gabonensis</i>	40	16	--	56	3
<i>Terminalia superba</i>	2	2	--	4	0,3
<i>Tetrapleura tetraptera</i>	6	--	--	6	0,4
<i>Treculia africana</i>	21	--	--	21	1
<i>Treculia brieji</i>	61	1	--	62	4
<i>Trichilia</i> sp. (294 et 219 R. Monteiro et Murta)	554	5	--	559	35
<i>Trichosecypa</i> sp.	197	1	--	198	12
<i>Uapaca heudelotii</i>	1	--	--	1	0,1
<i>Vitex</i> sp. (89 et 177 R. Monteiro et Murta)	142	5	--	147	9
<i>Xylopia</i> sp. (181 R. Monteiro et Murta)	129	3	--	132	8
<i>Xylopia</i> sp.	1	--	--	1	0,1
<i>Xylopia</i> sp.	1	--	--	1	0,1
<i>Xylopia</i> sp.	7	--	--	7	0,4
<i>Xylopta aethiopica</i>	4	--	--	4	0,3

Population de la circonscription du Mayumbe

Poste Administratif	Hommes				Femmes				Inva- lides	Total général	Densi- té p/Km 2
	12 ans	13-18 ans	Adul- tes	Total	12 ans	13-18 ans	Adul- tes	Total			
Siège :											
Total	783	153	858	1.798	704	98	893	1.695	186	3.675	--
C. Cabinda	783	153	858	1.794	704	98	893	1.695	186	3.675	--
Belize :											
Total	1.382	155	1.721	3.178	1.296	283	1.736	3.315	280	6.773	--
C. Cabinda	428	59	607	1.094	440	82	619	1.141	75	2.310	--
Miconge :											
Total	942	250	729	1.921	898	219	998	2.115	296	4.332	--
C. Cabinda	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Luando :											
Total	1.319	629	1.224	3.172	1.241	485	1.429	3.155	456	6.783	--
C. Cabinda	1.319	629	1.224	3.172	1.241	485	1.429	3.155	456	6.783	--
Total :											
C. Maiombe	4.246	1.187	4.532	9.965	4.139	1.085	5.056	10.280	1.218	21.463	6,8
C. Cabinda	2.530	841	2.689	6.060	2.385	665	2.941	5.991	717	12.768	9,9

c) Les savanes.

Les savanes de cette formation ont une surface généralement réduite. Elles forment de petits îlots qui parsèment la forêt. Les espèces dominantes sont : *Hyparrhenia diplandra*, *Setaria naumanniana*, *Setaria megaphylla*, *Panicum* spp., *Pennisetum polystachyum*, *Paspalum conjugatum*, quelquefois associées à *Indigofera capitata*, *Polygala aff. arenicola*, *Cassia mimosoides*, *Tephrosia* sp., *Eleocharis* sp., *Fyarrbristylis cioniana*, *Mariscus flabeliformis*, fréquemment associées à *Hymenocardia acida* et *Anona* sp.

Sur les sentiers fréquentés, lorsque le couvert forestier s'amenuise, des graminées font leur apparition : *Setaria tholonii*, *Centotheca lappacea* et *Streptogyne crinita*.

Dans les zones défrichées, on rencontre invariablement le *Panicum maximum*.



Savane à l'intérieur du Mayumbe, où l'on note la prédominance d'*Hymenocardia acida* et *Hyparrhenia* sp., associées à *Indigofera capitata*, *Polygala aff. arenicola*, *Cassia mimosoides*, *Tephrosia* sp., *Antephora cristata*, *Oldenlandia* sp. et *Fymbristylis cioniana*.

d) L'exploitation.

Quoi qu'on ait enregistré l'existence de plus de 150 espèces, cinq espèces environ sont intensivement exploitées actuellement. Quelques autres, comme *Mammea africana*, *Ricinodendron africanum*, *Combretodendron africanum*, *Albizia* sp., *Copaifera religiosa*, *Swartzia fistuloides* et *Nauclea diderrichii*, sont occasionnellement abattues, mais le volume de leurs exportations ne dépasse pas 300 mètres cubes en deux ans.

Le choix des espèces les plus exploitées du District du Cabinda correspond à la demande du marché. De 1950 à 1958, 750.000 mètres cubes ont été exportés dans les proportions suivantes :

<i>Gossweilerodendron balsamiferum</i>	33 %
<i>Terminalia superba</i>	34,9 %
<i>Oxygymma oxyphyllum</i>	9,1 %
<i>Entandrophragma</i> spp.	6,5 %
<i>Chlorophora excelsa</i>	2 %

Parmi ces essences, le *Gossweilerodendron balsamiferum* et le *Terminalia superba* représentent 67,9 % du total des exportations pendant la période 1950-58.

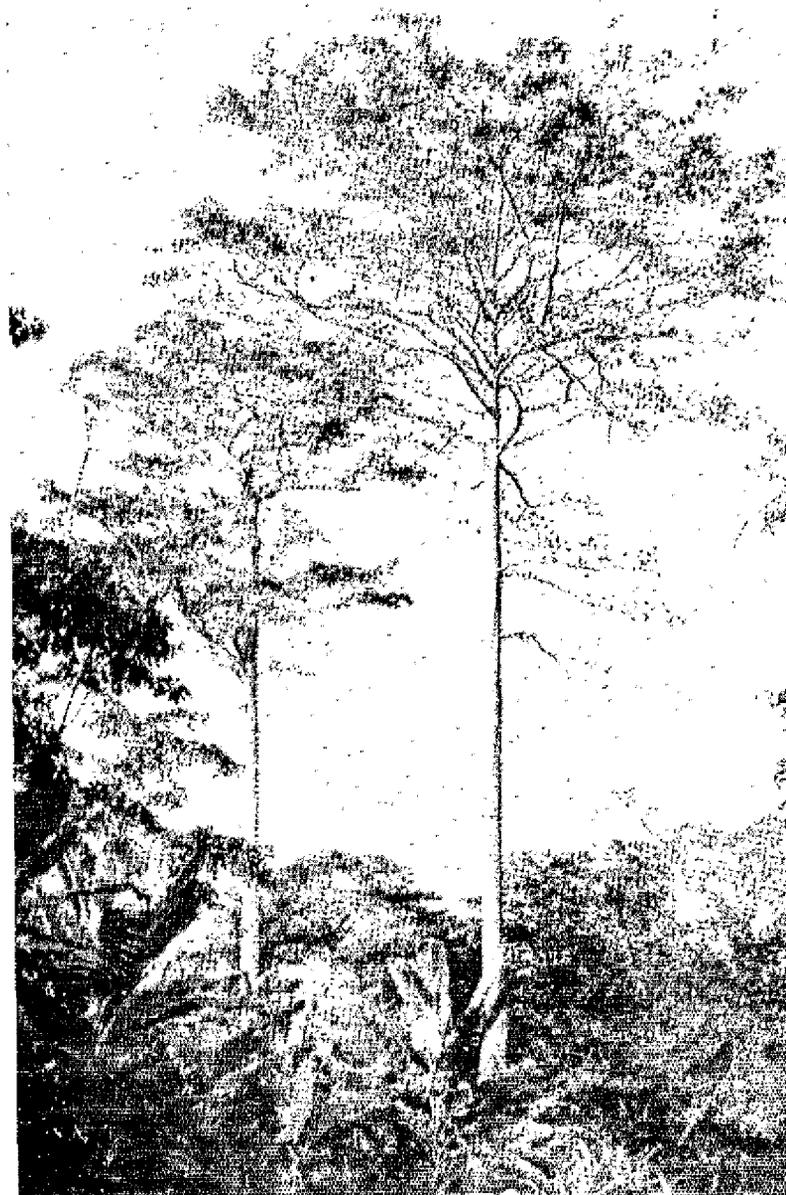
La plus grande partie a été exportée en grumes, mais durant les dernières années, le pourcentage des sciages a augmenté.

De 1950 à 58, on a exporté :

663.000 m³ en grumes et 87.000 m³ de sciages,

mais, tandis qu'en 1950 les exportations de sciages ne s'élevaient qu'à 1.649 m³, en 1958, elles atteignaient 37.140 m³. Ces bois sont

Terminalia superba dans des formations secondaires de la forêt du Mayumbe.



acheminés vers les ports de Landana, de Cabinda et de Pointe-Noire.

La nature accidentée du pays rend l'exploitation forestière très difficile et onéreuse. Elle exige la construction d'un réseau de routes de pénétration important.

Les principales voies d'accès sont situées au long de la route Buco-Zau-Dinge et des bifurcations : Dinge-Landana-Cabinda et Dinge-Massabi-Pointe-Noire.

Dans la zone exploitée, il faut débrousser de nombreuses pistes d'accès dont l'ouverture dépend de l'importance de leur utilisation.

L'évacuation vers le littoral s'effectue par route et par flottage sur le Chilôango. Son cours est navigable, mais l'instabilité de son embouchure oblige à transporter les bois par route entre l'embouchure et les ports de Landana et de Cabinda.

Dans ces ports les bois sont entreposés sur la plage, en attendant l'embarquement. Ils sont transportés en mer par radeaux, pour être chargés sur les bateaux qui jettent l'ancre très loin de la côte, le manque de fond ne leur permettant pas d'en approcher.

Généralement les Limba transportés par radeau sont peu appréciés. Les acheteurs les refusent, lorsqu'ils ont séjourné plus de deux jours dans l'eau.

Lorsque certaines espèces ne peuvent être transportées par flottage, elles sont dirigées sur le port de Pointe-Noire. Le coût de l'exploitation est alors grevé de frais supplémentaires importants.

En raison de la richesse floristique de la forêt dense, il serait intéressant que l'exploitation forestière porte sur un plus grand nombre d'espèces. Beaucoup d'entre elles présentent des caractéristiques intéressantes pour certains usages spécifiques.

Néanmoins, la demande se limite à moins d'une demi-douzaine de bois en raison de l'aversion du marché consommateur pour les espèces qui ne sont pas connues.

Pour y remédier, il faudrait qu'une publicité bien organisée arrive à convaincre non seulement les commerçants, mais encore la clientèle que, outre les espèces connues, il est possible d'utiliser d'autres espèces tropicales pour les mêmes usages.

On pourrait exploiter, en raison de leurs caractéristiques physiques et mécaniques les essences suivantes pour les usages ci-dessous indiqués :

Staudtia gabonensis : menuiserie, charpente, carrosserie, traverses de chemin de fer, manches d'outils ;

Guibourtia arnoldiana : charpente, menuiserie, placage, contreplaqué, traverses de chemin de fer ;

Mimusops diave : charpente, placage, contreplaqué, travaux hydrauliques ;

Cistanthera leptaei : charpente, carrosserie, manches d'outils, traverses de chemin de fer ;

Dacryodes pubescens : caisserie ;

Malacantha superba : charpente, traverses de chemin de fer, travaux hydrauliques, construction navale ;

Carapa procera : ébénisterie ;

Klainedoxa gabonensis : traverses de chemin de fer (après traitement de préservation) ;

Pycnanthus angolensis : contreplaqué, emballages (doit être traité après l'abattage) ;

Dacryodes buettneri : menuiserie, contreplaqué ;

Coula edulis : menuiserie, charpente, traverses de chemin de fer ;

Mammea africana : menuiserie ;

Canarium schweinfurthii : menuiserie, contreplaqué, caisserie ;

Azelia pachyloba : menuiserie, charpente, parquet, traverses de chemin de fer, construction navale, cuves chimiques, travaux hydrauliques ;

Musanga cecropioides : cellulose, toits isothermiques, caisserie, contreplaqué, menuiserie et usages ne demandant pas une grande résistance ;

Symphonia gabonensis : menuiserie, placage, contreplaqué ;

Daniellia klainéi : menuiserie, caisserie (doit être traité après l'abattage) ;

Uapaca guineensis : charpente, menuiserie, traverses de chemin de fer, tonnellerie ;

Piptadeniastrum africanum : menuiserie, charpente, parquet, carrosserie, construction navale, traverses de chemin de fer ;

Alstonia congenis : menuiserie, caisserie, allumettes ;

Guarea spp. : ébénisterie, caisses pour cigares ;

Lovoa trichillioides : menuiserie, placage marquetier ;

Pentaclethra macrophylla : construction navale, charpente, travaux hydrauliques, carrosserie.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBREVILLE, A. — Climats, forêts et désertification de l'Afrique Tropicale, Paris, 1949.
- COSTA, J. V. BOFELHO DA and AZEVEDO, ARIO L. — Generalized soil map of Angola 7^e Congrès International de la Science du Sol — Madison, Wisc, U.S.A., 1961 (Dact.).
- DONIS, C. — Essai d'Economie Forestière au Mayumbe I.N.E.A.C. — Série Scientifique n° 37, 1949.
- RUFFI, M. — Rapport de prospection forestière dans la région de Malela et au Mayumbe — *Bull. Agric. du Congo*.
- GERMAIN, R. — Note sur les premiers stades de la reforestation naturelle des savanes du Bas-Congo — *Bull. Agricole du Congo Belge*, Vol. XXXVI, nos 1-4, 1945.
- GOSSEWILER, J. — Nomes indígenas de plantas de Angola — *Agronomia Angolana*, n° 7, Luanda, 1953.
- GOSSEWILER, J. e MENDONÇA, F. A. — Carta Fitogeográfica de Angola — Edição do Governo Geral de Angola, Luanda, 1939.
- HUMBLET, P. — Aménagement des forêts climatiques tropicales au Mayumbe — *Bull. Agricole du Congo Belge*, XXXVII, 1, 1946.
- MONTEIRO, R. F. ROMERO. — Aspects on forest management in the dense humid plant formation of Angola — Fifth World Forestry Congress, Washington, 1960 — Instituto de Investigação Científica de Angola, Luanda.
- LEPERSONNE, J. — Données nouvelles sur la stratigraphie des terrains anciens du Bas-Congo — Extrait du *Bulletin de la Société Belge de Géologie et l'Hydrologie* (Bruxelles) — Tome LX, fascicule 2, année 1951.
- MONTEIRO, R. F. ROMERO. — Panorama Forestier de l'Angola — *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 75, Paris, 1961.
- MOUTA, F. — Notícia Explicativa do Esboço Geológico de Angola — Junta de Investigação do Ultramar, 1954, Lisboa.
- PINTO, M. FERNANDES. — Avaliações de volume na floresta do Maiombe — Ensaio de um método de cubagem — Instituto de Investigação Científica de Angola, Luanda, 1961 (Dact.).
- SILVEIRA, MÁRIO DE MATOS. — Os climas de Angola na classificação de Koeppen — Serviços Meteorológicos de Angola, Luanda, 1961 (Dact.).
- SIMÃO, JOAQUIM. — As concessões da Companhia de Cabinda — suas possibilidades de valorização económica — parte 1 - - Repartição Central dos Serviços Florestais de Angola, Luanda, 1954 (Dact.).
- Anonyme. — O Clima de Angola — Serviços Meteorológicos de Angola, Luanda, 1955.
- Anonyme. — Observações Meteorológicas de Superfície em Angola — Serviços Meteorológicos de Angola, Luanda, 1953-1958.

