

Académie royale
des
Sciences coloniales

CLASSE DES SCIENCES NATURELLES
ET MÉDICALES

Mémoires in-8°. Nouvelle série.
Tome III, fasc. 1.

Koninklijke Academie
voor
Koloniale Wetenschappen

KLASSE DER NATUUR- EN
GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

Verhandelingen in-8°. Nieuwe reeks.
Boek III, aflev. 1.

Esquisse écologique des faciès forestiers et marécageux des bords du lac Tumba

(Domaine de l'I. R. S. A. C., Mabali, Congo belge)

PAR

R. BOUILLENNE

PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE
MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES COLONIALES

J. MOUREAU

DOCTEUR EN SCIENCES
CHEF DU CENTRE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES DE MABALI (I. R. S. A. C.)

ET

P. DEUSE

LICENCIÉ EN SCIENCES
ASSISTANT À L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE

Cette nouvelle série constitue la suite
de la collection de *Mémoires in-8°*, pu-
bliée par l'Institut Royal Colonial Belge
de 1929 à 1954.

Deze nieuwe reeks is de voortzetting
der verzameling van de *Verhandelingen
in-8°*, uitgegeven door het Koninklijk Bel-
gisch Koloniaal Instituut van 1929 tot
1954.



Avenue Marnix, 25
BRUXELLES

Marnixlaan, 25
BRUSSEL

1955

PRIX : F 100
PRIJS:

Esquisse écologique des faciès forestiers et marécageux des bords du lac Tumba

(Domaine de l'I. R. S. A. C., Mabali, Congo belge)

PAR

R. BOUILLENNE

PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE
MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES COLONIALES

J. MOUREAU

DOCTEUR EN SCIENCES
CHEF DU CENTRE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES DE MABALI (I. R. S. A. C.)

ET

P. DEUSE

LICENCIÉ EN SCIENCES
ASSISTANT À L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE

Mémoire présenté à la séance du 18 juin 1955.

Esquisse écologique des faciès forestiers et marécageux des bords du lac Tumba

AVANT-PROPOS

L'installation par l'I. R. S. A. C. d'un Centre de recherches scientifiques à Mabali étant suffisamment avancée en 1953 pour permettre le séjour de plusieurs travailleurs simultanément, l'un de nous a proposé à la Commission administrative du Patrimoine de l'Université de Liège d'organiser, dans le cadre des mandats coloniaux, le voyage de deux jeunes botanistes sous la conduite de leur professeur : P. DEUSE, assistant, a reçu un mandat colonial et Ch. CHEUVART, élève-assistant, a bénéficié d'une bourse décernée par la Commission permanente des Transports au Congo belge.

Ce groupe avait le projet, entre autres, de prendre contact avec la végétation forestière si particulière des rives du lac Tumba, végétation représentative de la flore de la cuvette congolaise.

Le Comité de Direction de l'I. R. S. A. C. a très généreusement hébergé les membres de ce groupe à Mabali.

Il a mis à leur disposition un laboratoire et les documents d'une bibliothèque déjà importante ; le Chef de Centre, J. MOUREAU, et M^{me} MOUREAU se sont dépensés sans compter pour résoudre à la fois les multiples problèmes matériels et scientifiques qui se sont présentés et ont fait de l'étape de Mabali la plus agréable et la plus intéressante qui soit.

Nous désirons exprimer nos remerciements les plus vifs aux membres du Conseil d'administration du Patri-

moine de l'Université de Liège, aux membres du Comité de Direction de l'I. R. S. A. C., et à M. et M^{me} MOUREAU pour leur active bienveillance.

JULES MOUREAU connaît bien la forêt équatoriale d'Afrique. Les observations qu'il a pu faire depuis de longues années, non seulement au lac Tumba, mais aussi dans les régions de Yangambi, du Lomami et de l'Uele, se sont confrontées avec celles que l'un d'entre nous a rapportées de divers voyages botaniques en Asie équatoriale (Sumatra) et en Amérique du Sud (Amazonie).

A Mabali, en présence des faits qui se présentaient à nos regards, à la suite des échanges de vue qu'ils suscitèrent lors de notre passage et, enfin et surtout, grâce aux connaissances approfondies et abondantes que le Chef de Centre, J. MOUREAU, a de la région, il a été décidé d'unir nos efforts pour mettre au point une première esquisse de la végétation des bords du lac Tumba, à l'emplacement du domaine de l'I. R. S. A. C.

Que M. Ch. CHEUVART soit remercié ici de sa précieuse assistance sur le terrain.

R. BOUILLENNE.

INTRODUCTION

Le domaine de l'I. R. S. A. C. est situé sur la rive sud orientale, peu habitée et inexploitée du lac Tumba (Prov. Équateur).

Il est borné vers le Nord par les marais de la rivière Membe et à l'Est par ceux de la rivière Mokala à l'embouchure de laquelle se trouve le petit village indigène de Mabinza (*Fig. 1*).

Il comprend deux grandes presqu'îles couvertes de forêts denses, Mabali et Bwalanga, ainsi que quelques îles. Ces presqu'îles présentent toutes deux, vues de haut, la forme approximative d'enclumes dont les surfaces de frappe seraient orientées face au lac. Les isthmes sont formés par deux bandes étroites de terre ferme séparant de courtes rivières marécageuses ; ils se prolongent vers la forêt de l'intérieur à travers une savane ou plus exactement un *esobe* assez vaste. Cet *esobe*, Mbolo, isole ainsi à la fois les deux presqu'îles des forêts de terre ferme.

La baie de Bwalanga pénètre profondément entre ces deux presqu'îles et atteint, à travers les marais d'embouchures de petites rivières, le bord de l'*esobe* Mbolo dans sa partie la plus basse.

La rive nord de la presqu'île de Mabali est baignée par la baie de Mabali séparée de l'*esobe* par une vaste forêt inondée.

La rive sud de la presqu'île de Bwalanga est baignée par la baie de Mabinza, abritée des vents dominants.

Les berges basses y sont bordées de vastes prairies flottantes derrière lesquelles s'étendent les formations marécageuses de la rivière Mokala dont un petit affluent prend sa source dans l'*esobe*.

C'est la presqu'île de Bwalanga (environ 350 hectares) et l'*esobe* Mbolo (environ 150 hectares) que nous avons explorés spécialement.

La presqu'île de Bwalanga correspond à une crête allongée parallèlement au rivage et proche de celui-ci ; elle culmine à 14 m au-dessus du niveau moyen du lac et plonge dans l'eau en une falaise abrupte de 12 m. Vers l'intérieur des terres, la pente est douce et descend jusqu'à un minimum dans l'*esobe*, en passant par l'isthme dont la surface de terre ferme est nettement rétrécie. D'autre part, la crête s'affaisse progressivement vers les extrémités de la presqu'île, disparaît sous les eaux des baies, et réapparaît dans les autres presqu'îles.

Il est remarquable de constater qu'au-delà de l'*esobe*, vers l'intérieur, le terrain se relève en une nouvelle crête de terre ferme parallèle à celle de la presqu'île et couverte également de forêts.

Climat.

Les vents dominants, orageux et pluvieux, soufflent du Sud ou du Nord-Ouest, rarement du Nord et plus rarement encore de l'Est.

La nébulosité est relativement faible et l'insolation élevée. Les pluies sont presque toujours torrentielles et de courte durée. Elles totalisent environ 1.850 mm par an (2.100 mm en 1954). Elles se répartissent en deux saisons de pluies, séparées par deux saisons sèches. En fait, il pleut toute l'année, mais moins fréquemment et surtout moins abondamment en saison sèche. La principale saison des pluies se place entre le début d'octobre et la fin de décembre. Elle est suivie de la saison sèche principale qui se prolonge jusqu'à la mi-mars. Une autre saison des pluies commence alors, pour se terminer vers la mi-juin et est suivie d'une saison sèche jusqu'à fin août — début septembre. Les mois de janvier et de

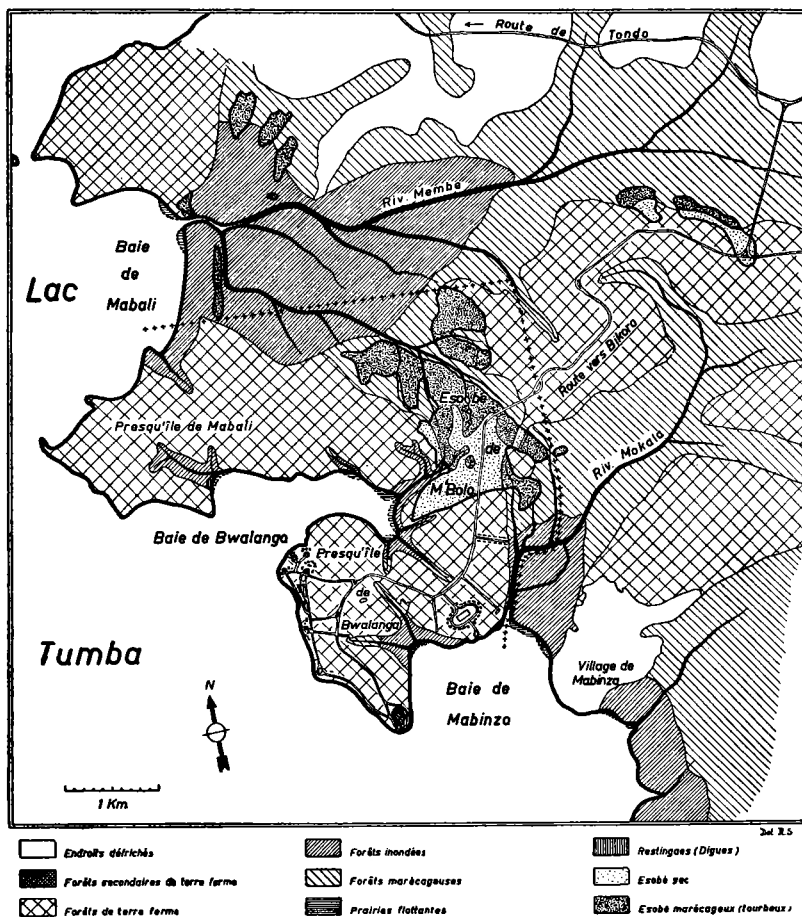
Domaine de l'I.R.S.A.C. à Mabali

FIG. 1. — Les rives du lac Tumba ont été tracées d'après les photos aériennes prises par les services cartographiques de la Colonie. Les croix délimitent approximativement le domaine de l'I. R. S. A. C. Dans la presqu'île de Bwalanga, installations et routes du Centre de Mabali ; en bordure de la baie de Mabinza, la cité indigène et sa plaine de sports.

juillet sont les plus secs ; ceux de novembre et d'avril les plus humides.

La température moyenne, prise sous abri, en terrain dégagé, à proximité du lac, est de 25° à 27° avec des maxima journaliers de 28° à 36° et des minima de 19° à 24° C.

L'humidité relative moyenne est de 76 % pendant la journée, avec des minima journaliers pouvant atteindre 42-43 % en saison sèche pendant un temps très court, dans l'après-midi.

Le déficit de saturation a une valeur moyenne journalière de 7 à 8 millibars (5 à 6 millimètres de Hg), mais peut atteindre des valeurs maxima voisines de 32 millibars (24 mm Hg).

Hydrologie.

Le lac et les rivières qui s'y jettent subissent annuellement deux crues, séparées par deux décrues.

La périodicité des saisons n'est pas seule à influencer les variations de niveau du lac. Celles-ci sont, en effet, plus nettement subordonnées aux variations de niveau du fleuve Congo dans lequel le lac se déverse.

Les deux crues n'ont pas la même amplitude. La crue la plus forte s'observe entre le début novembre et la fin décembre ; elle atteint son maximum à la mi-décembre. La seconde crue commence mi-avril, avec un maximum au début de juin. Les décrues sont inégales :

La plus marquée se place en janvier-mars, c'est-à-dire après la crue principale ;

La seconde se situe en juin-juillet avec un minimum au début d'août.

En somme, le maximum annuel s'observe entre novembre et décembre et le minimum entre mars et avril. (voir *Fig. 2*, diagramme des variations d'étiage à Bikoro pour les années 1937, 1938, 1941, 1943, 1951 et

Fig. 3, amplitude des variations annuelles, moyennes entre 1936 et 1954).

L'amplitude des variations annuelles est assez constante (2,25 m à 3,50 m), mais elle ne se manifeste pas toujours entre les mêmes limites. C'est ainsi qu'il existe une différence de 4,45 m entre le maximum observé en décembre 1938 et le minimum observé en mars 1954.

Il existe des années à forte crue et faible décrue et des années à faible crue et forte décrue. Ces extrêmes se présentent périodiquement et semblent suivre un cycle assez complexe. D'après les données recueillies par les missionnaires Lazaristes de Bikoro, il semblerait que l'alternance de périodes de fortes crues et fortes décrues suive un premier cycle de trois ans qui se greffe lui-même sur un cycle plus marqué et plus long de onze ans environ. Il y aurait ainsi des années à forte crue tous les 22 ans et des années à décrue extrême tous les 22 ans également.

Le lac n'a guère de profondeur. En période d'étiage, il n'y aurait pas plus d'une moyenne de 1,50 m à 2 m. Les vents l'agitent alors très fort. Les vagues qu'ils soulèvent remuent les couches superficielles de son lit et érodent les berges, provoquant ici des éboulements, là des dépôts de grenailles limonitiques ou de sable. Les eaux sont brunes, chargées de CO_2 et nettement acides. De nombreuses mesures ont été réalisées par nous en octobre 1953 et répétées périodiquement depuis, au milieu de la baie de Bwalanga, à diverses profondeurs d'eau et à la surface. Le pH est compris entre 4,6 et 4,9.

Les eaux des ruisseaux qui sortent des marais forestiers sont un peu plus acides et ont un pH compris entre 4,4 et 4,7.

Le pH des eaux de source est voisin de 5 à 5,3.

Celui des ruisseaux de l'*esobe* Mbolo varie de pH 3,8 (sur tourbe, parmi les Sphaignes) à pH 5 (sur limon ocre sous *Hyparrhenia diplandra* (HACK.) STAPF.

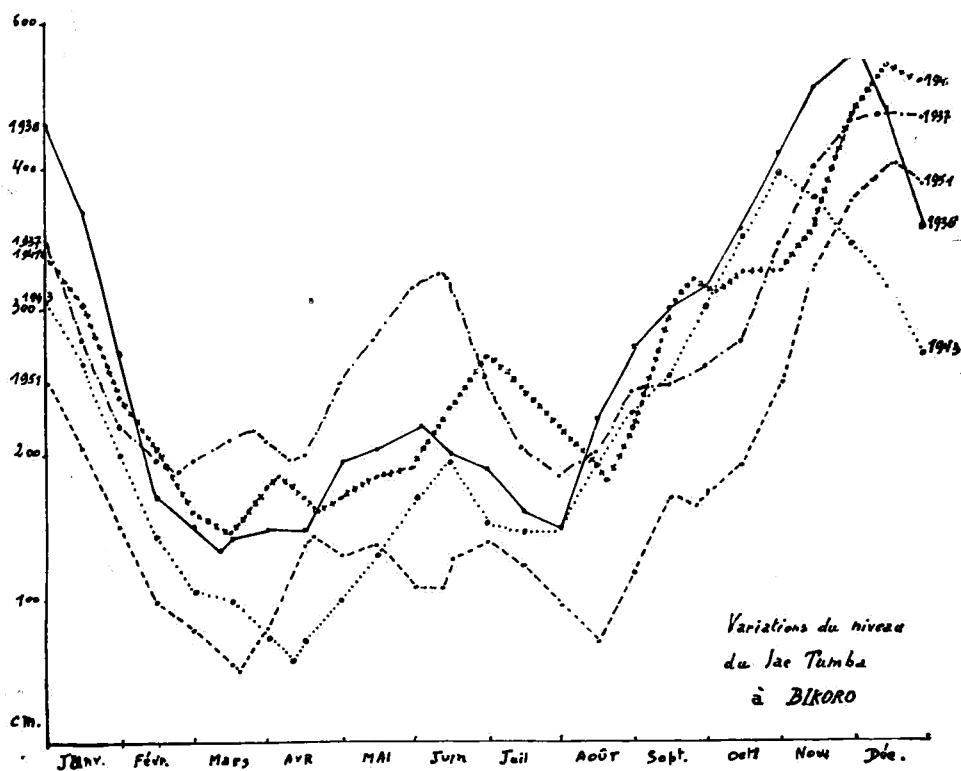


FIG. 2. — Diagramme des variations d'étiage du lac Tumba, à Bikoro, pour les années 1937, 1938, 1941, 1943, 1951 (d'après les renseignements recueillis par les missionnaires Lazaristes de Bikoro).

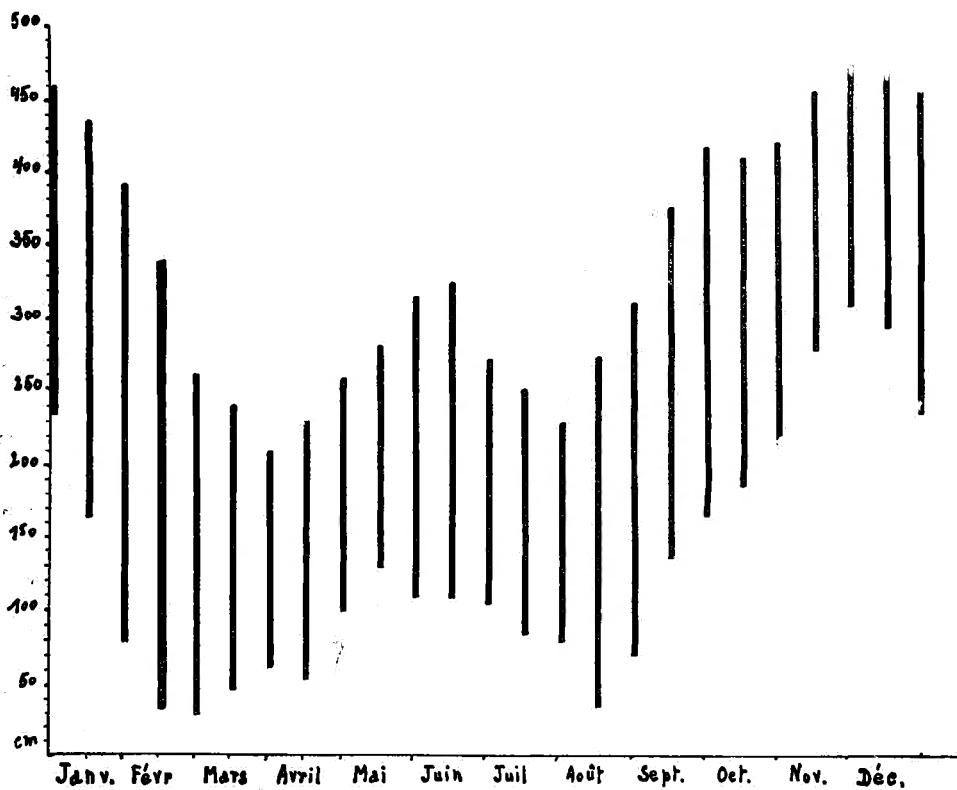


FIG. 3. — Amplitude des variations du niveau du lac Tumba, à Bikoro, de 1936 à 1954 (d'après les observations des missionnaires Lazaristes de Bikoro réalisées au cours de chaque mois de ces 19 années).

Nature et configuration du sol.

Les couches superficielles du sol sont constituées par un limon jaune ocre relativement pauvre en argile et très perméable, dont l'épaisseur varie considérablement, dépassant 10 m aux points culminants de la presqu'île, n'atteignant guère que 20 à 30 cm dans les zones sèches de l'*esobe* et n'existant pas dans les marais, qu'ils soient sous forêt ou en savane. Ce limon comporte des éléments de quartz, fins, plus ou moins anguleux (les plus gros, 3 mm) et une argile ocre-jaunâtre ou ocre-rougeâtre. Dans sa zone superficielle, il est couvert d'une litière organique et prend une teinte gris-brunâtre ou gris-noirâtre sur une épaisseur de 20 cm environ. Vers le bas, il est parsemé de concrétions ferrugineuses, brunes ou rouges plus ou moins arrondies, irrégulières, de plus en plus nombreuses, volumineuses et dures avec la profondeur (voir *Planche I*).

A la base de la couche de limon, ces concrétions deviennent prédominantes et forment une couche graveleuse d'éléments rouge-violacé ou presque noirs, enrobés dans un peu de limon jaunâtre. Cette couche graveleuse est importante sous forêt où elle peut atteindre 2,50 m et peut-être 3 mètres. Elle est à peine marquée dans les parties hautes de l'*esobe*, près de la lisière forestière et n'existe pas dans les parties basses, éloignées de cette lisière, ni dans les marais de rivière. Dans les zones sèches de l'*esobe*, on trouve des concrétions dans les couches profondes du limon, mais ces concrétions sont éparses, tandis que sous la forêt, les éléments graveleux, de plus en plus gros avec la profondeur, s'agglomèrent en rognons compacts et forment transition avec une roche dure sous-jacente, qui rappelle les cuirasses latéritiques par son aspect général (voir *Planches I, II et III*).

Ce banc rocheux compact n'existe pas sous les forma-

tions herbeuses des *esobe*. Il arrive cependant qu'on trouve, dans les couches profondes du limon superficiel, c'est-à-dire au niveau correspondant à la nappe aquifère, des accumulations de rognons parfois très volumineux. Ces rognons ont, là, une forme plus nettement arrondie. Leur surface boursouflée est lisse au toucher comme si elle avait été polie.

Le banc rocheux compact et rougeâtre qui est situé sous le limon des sols forestiers peut atteindre 3 à 4 m d'épaisseur. Il est souvent disloqué et fissuré. Dans la falaise des rives du lac, il subit l'action des vagues et est morcelé en blocs de grosseurs diverses qui se dispersent sur les plages. Les éléments de la couche graveleuse à la base du limon se disloquent également et forment une grenaille limonitique qui, balayée par les vagues, s'accumule dans les anses d'eaux calmes (voir *Planche II*).

La matière de ce banc est clairement apparentée aux nodules ferrugineux qui se sont concrétionnés dans la profondeur du limon. Selon nous, il ne peut être question de latérite même fossile. Il s'agit vraisemblablement d'une couche d'enrichissement en fer, correspondant à la zone de balancement de la nappe phréatique, que nous appellerons provisoirement alios. Ce banc d'alios ne se retrouve pas sous l'*esobe* sec. Sous l'*esobe* humide, sous les marécages forestiers et dans le fond du lac, il n'existe ni banc ferrugineux, ni concrétions éparses (voir *Planche III*).

Le banc d'alios repose sur une couche imperméable et continue de kaolin blanc pouvant être, par place, marbré superficiellement par des inclusions vertes, rouges ou violacées. En quelques endroits, il existe une couche graveleuse sous la roche compacte, au-dessus du kaolin.

Il arrive également, dans les zones les plus basses des forêts de terre ferme, que la couche à grenaille limonitique qui isole généralement le limon superficiel de la cuirasse ferrugineuse compacte, n'existe pas. On passe ainsi sans transition du limon sableux à la cuirasse.

Celle-ci, dans ce cas, ne repose pas directement sur l'argile kaolinique, mais sur une couche riche en kaolin, truffée de concrétions ferrugineuses friables.

Cette couche à concrétions friables correspond toujours à l'épaisseur de la nappe phréatique. Les concrétions y sont très abondantes vers le haut et de plus en plus dispersées et molles vers le bas. La transition avec l'argile kaolinique blanche ou marbrée de violacé est insensible.

Le kaolin est très épais. D'après des sondages effectués à Lukolela, sous les plantations de cacao, il y en aurait une épaisseur de 40 mètres au moins.

Les nombreux sondages effectués dans le domaine de l'I. R. S. A. C., soit en vue des constructions, des forages de puits d'essais à la recherche d'eau potable, soit encore en vue d'élucider systématiquement les caractéristiques du sous-sol, permettent d'affirmer que la surface de la couche d'argile kaolinique est mollement ondulée.

Les zones déprimées du kaolin correspondent d'un côté à la bordure du lac, de l'autre aux lignes d'orientation des lits de rivières ou encore aux parties basses de l'*esobe*. En ces endroits, le kaolin est recouvert d'une mince couche de sable extrêmement fin, surmontée d'une boue plus ou moins épaisse de détritiques organiques et il n'y a pas là trace, comme nous l'avons dit, de couches d'alios, ni de concrétions, ni de limon.

Les zones relevées du kaolin dépassent en hauteur le niveau moyen du lac et des rivières. Elles sont surmontées par la croûte d'alios, la couche à nodules et le limon des terres fermes ; elles se disposent parallèlement aux zones déprimées et alternent avec celles-ci. Les ondulations du kaolin se présentent avec la même orientation que celle du relief superficiel. Cependant, le maximum d'élévation de l'ondulation du kaolin ne coïncide pas exactement avec le maximum d'épaisseur du limon.

Il y a donc une sorte de décalage : le limon est généralement le plus épais sur une des pentes des ondulations du kaolin. C'est ainsi que dans les zones de terre ferme, le limon perméable, les couches graveleuses et la dalle aliotique reposent sur une couche imperméable de kaolin en pente vers le lac ou les rivières (voir *Planches I et II*).

En période d'étiage, la couche imperméable est exoncée le long des rives, à la base des falaises, de sorte que l'eau qui est contenue dans les terrains superficiels perméables est drainée. Ceux-ci s'assèchent rapidement et quasi complètement.

Si, à ce moment, les pluies sont peu abondantes et assez espacées (une pluviosité réduite et irrégulière se présente deux fois l'an, de janvier à mi-mars et de juillet à septembre), les racines des essences de la forêt de terre ferme n'ont pas d'eau à leur disposition.

Cet état de choses joue certainement un rôle important dans l'écologie de la région. Il a pour résultat la création dans le sol de conditions de sécheresse alternant avec des conditions d'humidité très grande, bien que l'humidité atmosphérique reste toujours élevée.

A la pointe sud de la presqu'île de Bwalanga, comme aux deux pointes de la presqu'île de Mabali, battues soit par les vents du Sud, soit par les vents du Nord-Ouest, la dalle rocheuse en pente douce vers le lac est couverte par les eaux dès le niveau moyen. Il en résulte un arasement qui la désagrège progressivement en grenaille, en gravier quartzeux et en sable fin dont les éléments se déposent dans les anses plus calmes et jusqu'au fond des baies.

Jamais on ne trouva la grenaille dans le fond du lac lui-même.

Ces dépôts se font dans des conditions très particulières. Leur localisation dépend non seulement de la présence d'anses protégées à eau plus calme, mais aussi de l'existence, en ces endroits, de végétations aquatiques,

de prairies flottantes. Sous ces prairies flottantes, à quelque distance de l'eau libre, mais parfois assez loin de la rive réelle, la grenaille et le gravier s'accumulent en une digue ; le sable se dépose du côté interne de celle-ci. Ces dépôts sont nettement plus exondés du côté de l'eau libre que du côté de la terre ferme dont ils sont d'ailleurs parfois séparés par une lagune ou une zone marécageuse restant humide en période de décrue. Quand il y a lagune, elle communique avec le lac par un goulot qui s'ouvre généralement à l'une des extrémités de cette levée.

Ces dépôts sont colonisés par des formations herbeuses ou par des associations forestières très particulières que nous décrivons plus loin (voir aussi *Planche II*).

Population.

Si actuellement la population des rives de la région sud du lac Tumba est très clairsemée, il semblerait qu'à une époque relativement proche, elle ait été considérablement plus dense.

Les récits des explorateurs qui sont passés par le lac Tumba avant 1895, signalent l'existence de nombreux villages très peuplés en des endroits qui ne sont plus actuellement que des lieux-dits déserts.

Cette disparition de la population aurait été brusque et doit se situer entre 1895 et 1900 ; car, dès 1902, les explorateurs qui passèrent par là signalent cette région comme à peu près déserte. D'après les données historiques que nous ont fournies les Missionnaires de Bikoro et le D^r RHODAIN, l'élimination de ces populations coïnciderait avec l'époque d'une terrible attaque de la maladie du sommeil.

Un fait confirme l'existence de populations denses à une époque rapprochée de la nôtre, c'est l'abondance de débris de poteries, de restes d'outils et d'armes que l'on

retrouve en forêt, sous la litière, au-dessus de la surface du limon.

Les populations actuelles vivent quasi exclusivement du produit de la pêche et ne pratiquent guère de culture. Leurs quelques champs de manioc, peu étendus et généralement dispersés, ne sont jamais établis près des rives du lac, mais vers l'intérieur des terres.

La dispersion des champs, leur surface restreinte et surtout le fait que le cultivateur noir ne récolte son manioc qu'au fur et à mesure de ses besoins journaliers, sont des facteurs qui ont permis la recolonisation très rapide du territoire par les essences de la forêt, dès que les populations l'eurent abandonné.

Sauf en quelques endroits (emplacements de villages plus importants) que l'indigène désigne actuellement sous le nom de *lobele*, la forêt a repris ses droits et il est rare, à présent, d'y retrouver des espèces pionnières des recrûs.

Les seuls témoins de l'activité humaine qui régna sur les rives du lac, il y a une soixantaine d'années, sont les vieux palmiers *Elaeïs* qui ont pu maintenir leurs cimes dans un dôme forestier de plus en plus haut ; ils se sont allongés démesurément, mais ils ne se sont pas multipliés ; leurs graines ne trouvent pas, dans le sous-bois, les conditions propices à leur germination.

LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX PRINCIPAUX

I. Formations ripicoles.

1. Rives abruptes.

Les rives de terre ferme, abruptes et battues par les vagues, sont colonisées par des arbres dont le plus caractéristique est *Irvingia Smithii* Hook. f. Celui-ci pousse

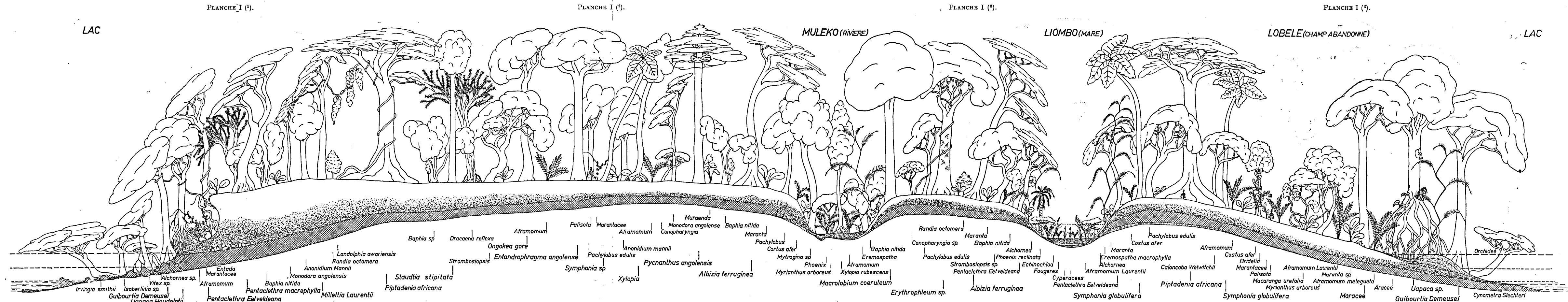
dans la bande de terrain qui n'est exondée qu'à l'époque d'étiage et pendant un temps relativement court. Ses racines rampent au ras du kaolin, dans une mince couche de sable et de grenailles limonitiques; elles sont ancrées à la base et dans les crevasses de la dalle rocheuse de la rive (*Fig. 4 et Planche I*).

La première bordure de végétation installée dans la zone de balancement du niveau des eaux comporte en outre *Alchornea cordifolia* MUELL. ARG., *Vitex* sp., *Cynometra Schlechteri* HARMS, *Albizzia adianthifolia* SCHUMACH.) W. F. WIGHT, *Crudia* sp. et *Anthocleista Schweinfurthii* GILG.

Plus haut sur la falaise, là où la dalle rocheuse est recouverte par les concrétions limonitiques et par la couche de limon, mais en dessous du niveau atteint par les eaux de la crue maxima (de novembre et décembre) pousse une deuxième bordure d'arbres, de 25 à 30 m de hauteur : *Uapaca Heudelotii* BAILL. et *Guibourtia Demeusei* (HARMS) J. LÉONARD.

Enfin, hors d'atteinte des crues du lac, apparaissent des essences que nous retrouverons toujours en lisière de la forêt de terre ferme.

Les espèces caractéristiques sont *Pentaclethra Eetveldeana* DE WILD. et Th. DUR., *Pentaclethra macrophylla* BENTH. et *Baikiaea insignis subsp. minor* (OLIV.) J. LÉONARD. Ces arbres dominent un sous-bois constitué surtout par des lianes (Apocynacées : *Landolphia*), (Légumineuses : *Acacia pennata* WILLD., *Entada*, etc... Combrétacées : *Combretum*) et par quelques arbustes dont les plus fréquents sont des Rubiacées (*Randia octomera* (HOOK.) HOOK. f. et *Randia* sp., *Mussaenda* sp.) et des Légumineuses (*Baphia nitida* AFZEL.). L'on trouve également au sein de cette association un *Vitex* qui est nettement limité au terrain sec, aisément drainé en bordure des grands plans d'eau libre. Ce *Vitex* peut atteindre une hauteur de 30 mètres environ.



Errata.

Au lieu de :
Isobertlinia sp.

lire :
Crudia sp.

Errata.

Au lieu de :
Muraenda
Albizia ferruginea
Maranta
Pachylobus edulis

lire :
Mussaenda
Albizia ferruginea
Marantacée
Dacryodes edulis

Errata.

Au lieu de :
Cortus afer
Myrtagina sp.
Albizia ferruginea
Maranta
Pachylobus edulis
Phoenix reclinata

lire :
Costus afer
Myrtagina sp.
Albizia ferruginea
Marantacée
Dacryodes edulis
Phoenix ?

Errata.

Au lieu de :
Cynometra Schlechteri
Maranta

lire :
Cynometra Schlechteri
Marantacée

Si la couche meuble limoneuse est réduite aux concrétions ferrugineuses qui existent à sa base, par suite d'érosion par ruissellement (c'est souvent le cas après un incendie qui consume la litière et fait mourir les racines des arbres), la zone est colonisée par des Fougères (*Pteridium aquilinum* (L.) KUHN) et des Sélaginelles (*Selaginella scandens* P. BEAUV.) ombragées par *Hymenocardia* sp., *Macaranga* sp., *Caloncoba* sp., *Bridelia* sp. et diverses espèces de *Ficus*.

Ces trois ceintures successives se retrouvent partout, plus ou moins larges, selon que la rive de terre ferme est en pente douce ou en falaise abrupte ; elles sont liées aux territoires battus par les vagues et le vent. Elles n'existent pas là où l'eau est calme comme, par exemple, au fond des baies, à l'embouchure des rivières, dans les anses abritées, même là où il y a falaises plus ou moins érodées.

2. Bords des eaux calmes et abritées.

Les végétations implantées dans ces conditions écologiques sont fort différentes de celles qui vivent dans le milieu agité et que nous avons signalées en (1).

Nous envisagerons d'abord les embouchures des rivières.

Les embouchures des rivières sont colonisées derrière un rideau de palmiers-lianes (*Eremospatha*) par un peuplement pur de grands arbres dont le pied plonge en permanence dans l'eau brune très acide (pH : 4,4) : *Oubanguia Laurentii* DE WILD. (Fig. 5).

Ceux-ci sont enracinés sous une couche d'eau dont la profondeur varie de 0,60 m à près de 3 m, dans un amoncellement de détritiques organiques plus ou moins décomposés de 0,80 à 1,20 m d'épaisseur, reposant sur un hydrosol de tourbe de 0,25 m. Le fond solide est constitué par une couche de 20 à 40 cm de sable très fin recouvrant le kaolin compact.

Le sous-bois est inexistant. On observe seulement quelques pieds mourants de *Eremospatha* *sp.*, reste du rideau de lianes qui a été envahi par *Oubanguia*. Les indigènes Kundu donnent à ces endroits le nom de *Lwasa*.

Si l'on arrive vers les terrains périodiquement exondés, soit en se rapprochant des berges de terre ferme, soit en remontant le cours des rivières, les Copaliers (*Guibourtia Demeusei* (HARMS) J. LÉONARD apparaissent et *Oubanguia Laurentii* DE WILD. devient de plus en plus rare.

Dès qu'on arrive dans des terrains qui sont exondés seulement pendant les deux périodes de décrue, *Oubanguia* disparaît et *Guibourtia* forme des peuplements quasi purs (*Planche II*).

Le sous-bois est toujours très clairsemé et constitué surtout de palmiers lianes : *Eremospatha macrocarpa* WENDL. généralement peu développés ou en voie de disparition. Dans les endroits où la lumière arrive jusqu'au sol, il n'est pas rare de rencontrer des massifs de *Phoenix* (?) au milieu d'*Eremospatha* florissants. Ce sont les *Lwengi* dans la langue des Kundu.

Ce sol peu profond, gorgé d'eau en profondeur, inconsistent et recouvert par les crues, ne permet pas aux arbres de s'ancrer solidement. Beaucoup d'entre eux s'abattent en soulevant avec leurs racines des monticules de déchets végétaux.

Les courants de rivières ou le ruissellement accumulent contre ces monticules et ces troncs couchés, des amoncellements de déchets organiques dont le sommet n'est plus inondé que par la crue maxima de novembre-décembre. Ces levées sont alors colonisées par des massifs de palmiers acaules *Sclerosperma* *sp.* et d'Aracées rhizomateuses au sein desquels germent des graines de *Uapaca* *sp.* (*Fig. 10*) ; le peuplement pur de *Guibourtia* fait place à une association à *Guibourtia-Uapaca* avec de-ci de-la *Cynometra Schlechteri* HARMS ; *Albizzia ferruginea* (GUILL. et

PERROT.) BENTH., *Lannea* sp. et *Mitragyna* sp. (voir *Planche I*, à droite).

Cet *Uapaca* sp. ne nous est pas connu. Il ne paraît pas être *Uapaca Heudelotii* BAILL., caractéristique des rives en eau libre. Il constitue parfois des peuplements purs sur les rives basses et marécageuses continuellement humides par suite des suintements venant de la terre ferme. Il est enraciné dans un terrain de sable reposant sur kaolin et couvert de détritiques organiques peu décomposés à travers lesquels il fait passer ses racines-échasses. Les racines ultérieures, traçantes, se développent à la surface des détritiques organiques et forment un tapis dense sur lequel vient s'accumuler un nouveau niveau de litière qui correspond à la hauteur moyenne des crues. Ce niveau est submergé sous près de 2 m d'eau pendant trois mois, deux fois l'an.

Dès que, en se rapprochant des berges de terre ferme, on arrive dans la zone où le limon existe sous la litière, le peuplement de *Guibourtia Demeusei* (HARMS) J. LÉONARD fait place à la ceinture décrite précédemment : association à *Guibourtia Demeusei* (HARMS) J. LÉONARD et *Uapaca Heudelotii* BAILL. (*Fig. 6*).

Cette bande coïncide également avec la zone de suintement des eaux de percolation en période d'étiage. Sa limite supérieure est nettement marquée dans le sous-bois par *Aframomum Melegueta* (ROSC.) K. SCHUM.

Au-delà de cette bande commence la forêt de terre ferme.

3. Anses et fond des baies abritées des vents.

L'eau libre des anses calmes et des fonds de baies est couverte d'une végétation aquatique herbacée, dont les tiges rampantes suivent les variations de niveau des eaux. Ce sont les prairies flottantes. Ce tapis végétal s'enracine dans le sable du fond du lac pendant les périodes de décrues et est déraciné à chaque crue. Les orages en

arrachent parfois des lambeaux importants qui, poussés par le vent, échouent sur d'autres berges, dans les blocs éboulés de la dalle disloquée ; ils constituent ainsi le départ d'une nouvelle prairie flottante (*Fig. 7*).

Ces formations flottantes se composent quasi essentiellement d'une grande graminée *Echinochloa pyramidalis* (LAM.) HITCH. et CHASE mêlée à une autre graminée plus petite, *Panicum parvifolium* LAM. Ces deux plantes s'enchevêtrent en une sorte de matelas épais sur lequel s'installent de-ci de-là des touffes de Cypéracées et une Aracée *Cyrtosperma senegalense* ENGL. (voir *Planche II*, à gauche).

Ce matelas végétal, ancré à proximité des berges, s'accroît vers le large, si bien que sa lisière flotte parfois à plus de 100 mètres de la terre ferme.

La masse impressionnante des tiges entrelacées rabat les vagues du lac. Si l'extrême bord des prairies flottantes est encore agité, les remous cessent à moins de 20 m de ce bord. La grenaille limonitique, les graviers et les sables arrachés aux berges battues par les vents viennent se déposer dans ces eaux calmes. L'accumulation en est surtout rapide à la limite des eaux agitées. Il en résulte la formation d'une levée, d'une digue, sous la prairie flottante, parallèlement et un peu en deçà du bord libre de celle-ci. Les éléments de sédimentation se répartissent en outre entre la digue et la berge, d'une manière moins rapide, y laissant subsister une sorte de dépression. La digue se nomme *Restinga*.

Au début de sa formation, la digue n'est formée que de grenailles limonitiques mêlées à un peu de gravier grossier. A mesure que la digue s'élève, l'importance de la sédimentation diminue et le matériel n'est plus que du sable très fin. Dans la dépression, on trouve un dépôt de sable de plus en plus fin à mesure que l'on approche de la rive (voir *Planche II*, à gauche ; entre *Restinga* et terre ferme).

De plus, une stratification apparaît dans la levée, car la taille des éléments varie selon que les dépôts se font en période de crue ou en période de décrue.

Il arrive un moment où le sommet de cette levée s'exonde en période de décrue et n'est plus recouvert d'une grande épaisseur d'eau en période de crue. Les plantes s'y enracinent et ne sont plus déracinées quand les eaux remontent. Les éléments fins s'accumulent parmi les tiges avec une rapidité accrue, tandis que les gros éléments se déposent vers le large contre la base de la digue qui s'élargit en même temps qu'elle émerge peu à peu pour n'être plus que faiblement couverte par la crue maxima de novembre-décembre.

Les plantes aquatiques des prairies flottantes dépérissent à l'endroit de la digue, tandis qu'elles s'accroissent vers le large. Leurs tiges mortes forment un matelas de matières premières organiques qu'enrichissent les feuilles tombées des arbres de la forêt proche.

Sur ces zones exondées s'installent d'abord *Ipomoea* *sp.* en longues lignes, *Cyrtosperma senegalense* ENGL., puis des touffes de Cypéracées. Toutes ces plantes se mélangent avec les restes de *Echinochloa pyramidalis* (LAM.) HITCH. et CHASE et avec *Panicum parvifolium* LAM. qui se maintient assez bien malgré la pénurie d'eau à certains moments (Fig. 8).

Au sein de cette association transitoire apparaissent des germinations de *Eremospatha macrocarpa* (WENDL) (Palmacée liane), des buissons de *Clappertonia* (Tiliacée) et de *Dissotis* (Mélastomacée) et des massifs de *Alchornea cordifolia* MUELL. ARG. (Planche II, à dr., derrière la *Restinga*).

Plus tard ce groupement s'enrichit de petits arbres (Loganiacées) *Anthocleista Schweinfurthii* GILG., *Vitex*, parmi lesquels se développeront ultérieurement *Cynometra Schlechteri* HARMS, *Crudia* *sp.*, *Albizzia adianthifolia* (SCHUMACH.) W. F. WIGHT, *Guibourtia Demeusei*

(HARMS) J. LÉONARD et *Uapaca* sp. Une bande forestière mince s'installe ainsi sur ces digues (Fig. 8).

Le mode de formation de ces éléments est parallèle à celui des *Restingaes* de l'Amazonie brésilienne (R. BOUILLENNE, 1929). *Eremospatha macrocarpa* WENDL., de croissance rapide, finit par traverser et recouvrir les arbres de ce rideau forestier par ses guirlandes originales.

Derrière la *Restinga*, la dépression inondée ne s'assèche pas entièrement. Elle communique avec le lac par un goulot plus ou moins étroit, qui se maintient le plus souvent entre la berge et une des extrémités de la digue. Elle reste longtemps couverte d'une prairie flottante.

Celle-ci s'alourdit peu à peu par l'accumulation des débris organiques apportés de la forêt voisine par le vent. Elle forme une sorte de radeau sur lequel s'épaissit une litière flottante qu'envahissent *Eremospatha macrocarpa* WENDL., *Cyrtosperma senegalense* ENGL. et Mélastomacées diverses. Les graminées deviennent plus clair-semées. Des graines d'*Oubanguia Laurentii* DE WILD. germent; les racines de leurs plantules traversent le substrat, pénètrent dans l'eau et se fixent sur le fond de la lagune. Cet arbre en se développant élimine progressivement le tapis végétal initial. *Eremospatha* se maintient longtemps en association avec *Oubanguia*, mais finit lui-même par être refoulé à la lisière ensoleillée. Le matelas de la prairie flottante pourrit et coule. La lagune est devenue une forêt *Igapo* typique (marécageuse).

L'accumulation de matières organiques provoque un exondement progressif dans la lagune. Les peuplements d'*Oubanguia* sont envahis par copaliers et *Uapaca* sp. A ce moment, la forêt *Igapo* évolue comme celle des embouchures des rivières (Fig. 5).

Là où une prairie flottante existe au voisinage immédiat d'un cap dont la dalle rocheuse s'avance très loin de la berge sous les eaux du lac, et où, par conséquent, l'érosion par arasement est considérable, la grenaille

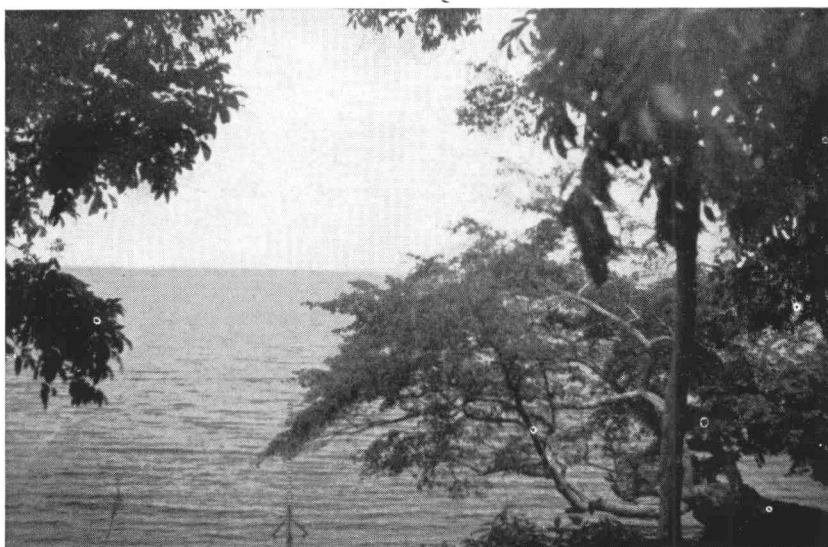


FIG. 4. — *Irvingia Smithii*, enraciné à la limite extrême de la bande de terrains exondés quand le niveau du lac est à son minimum. (Vue prise devant le laboratoire, du haut de la falaise).



FIG. 5. — Forêt inondée avec *Oubanguia Laurentii* et *Uapaca* sp. dont on voit les puissantes racines-échasses s'enfonçant dans une litière épaisse. Le niveau maximum de crue n'est pas encore atteint.



FIG. 6. — Lisière d'une forêt inondée de rivière (pirogue à g.), avec *Uapaca Heudelotii* et *Guibourtia Demeusei*.



FIG. 7. — Prairies et îles flottantes à *Echinochloa pyramidalis*.

limonitique à gros éléments est très abondante et elle s'amasse en formant une digue large, entamée deux fois par an par les tempêtes de l'époque des crues. Les matériaux s'en éparpillent dans la dépression entre la digue et le rivage, de sorte que l'atterrissement s'y fait quasi avec la même amplitude que sur la digue elle-même.

Les dépôts sont stratifiés, une couche d'éléments fins alterne avec une couche de grenaille. Quand la *Restinga* a atteint une hauteur supérieure au niveau moyen du lac, le remplissage de la dépression est arrêté, excepté en période de crue où il continue par apport d'éléments fins. Comme ces dépôts sont très perméables et que leur surface se trouve au-dessus du niveau du lac, en période de décrue la dépression se vide deux fois par an de toute son eau. Dans ces conditions, les espèces de la prairie flottante ne peuvent s'y maintenir et les essences de la forêt *Igapo* ne s'y installent pas. Ces terrains alternativement gorgés et dépourvus d'eau sont colonisés par des associations herbeuses analogues à celles des *esobe* de l'intérieur du pays.

C'est ainsi que l'*esobe* de faible étendue qui est situé à proximité de la pointe méridionale de la presqu'île de Bwalanga occupe l'emplacement de ce qui fut autrefois une petite lagune de cette baie (*Fig. 9* et *Planche II, 4*).

On distingue nettement la *Restinga* qui part de la pointe de la presqu'île et dessine un léger arc de cercle avant de rejoindre la rive.

Le sommet, horizontal, est à un niveau inférieur de moins d'un mètre de celui de la terre ferme. Il n'est plus immergé que par les crues anormalement fortes.

Le fond de la dépression lagunaire est à 1,50 m environ en contre-bas de la digue. Le sol en est constitué par de la grenaille limonitique mêlée d'un peu de graviers quartzeux ; mais l'accumulation de ces matériaux s'est faite sur une épaisseur de 3,50 à 4 m.

Chaque année, pendant la période de la crue maxima,

c'est-à-dire de novembre à décembre, la dépression est sous eau. Elle est entièrement exondée et desséchée pendant le reste de l'année (Fig. 9).

Actuellement, la *Restinga* est colonisée par des arbres mal portants et de taille réduite qui ont poussé parmi les reliquats épars de la prairie flottante en voie de disparition. On y distingue (voir *Planche II*, 4) :

A. Sur le versant descendant vers l'eau libre, dans la zone de balancement des eaux, entre les niveaux inférieur et moyen existent *Echinochloa pyramidalis* (LAM.) HITCH. et CHASE enracinés et *Panicum parvifolium* LAM. en touffes ; des arbres *Oubanguia Laurentii* (DE WILD.) *Guibourtia Demeusei* (HARMS) J. LÉONARD, *Cynometra Schlechteri* HARMS, *Vitex* sp., *Crudia* sp. sont implantés de manière clairsemée.

B. Au sommet rarement inondé :

Hymenocardia Heudelotii MUELL. ARG., jeunes plantes de *Ceiba Thonningii* A. CHEV., *Vitex* sp., *Clappertonia ficifolia* (WILLD.) DECNE, *Dissotis* sp., *Hyparrhenia diplandra* (HACK.) STAPF. en touffes, *Setaria* sp., *Ipomoea* sp. avec quelques rares touffes dépérissantes d'*Echinochloa pyramidalis* (LAM.) HITCH. et CHASE et de *Panicum parvifolium* LAM., restes de la prairie flottante.

C. Sur le versant de la dépression et dans celle-ci, à part quelques rares plantes de *Echinochloa pyramidalis*, (LAM.) HITCH. et CHASE, les associations végétales sont semblables à celles des zones sèches des *esobe* de l'intérieur des terres.

L'espèce caractéristique et la mieux représentée est *Hyparrhenia diplandra* (HACK.) STAPF. *Setaria restioidea* (FRANCH) STAPF. s'y trouve aussi en grande abondance.

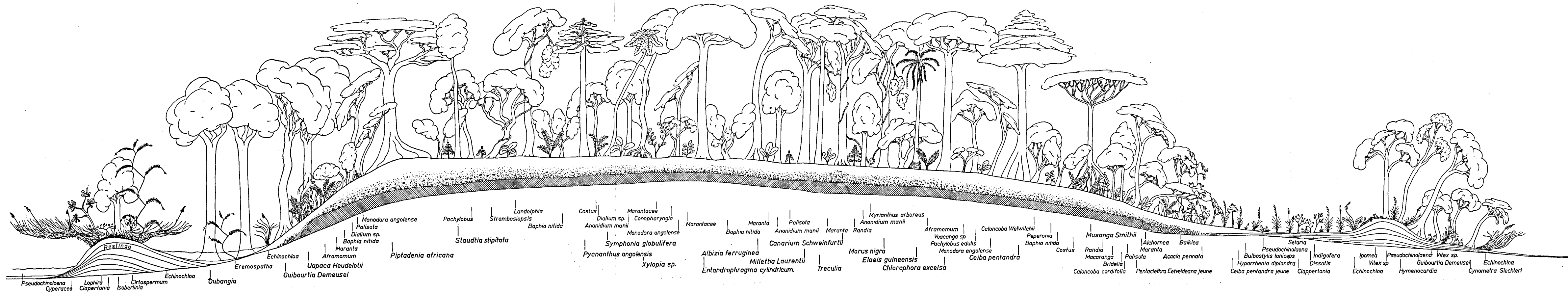
Ces deux graminées de taille relativement élevée dominent un tapis de *Panicum parvifolium* LAM., *Brachiaria*

PLANCHE II (1).

PLANCHE II (2).

PLANCHE II (3).

PLANCHE II (4).



(1) Coupe N.-S., à travers la presqu'île de Bwalanga (échelle des hauteurs : environ 1/500). A gauche, la baie de Bwalanga, où sous une prairie flottante se déposent les sédiments d'une *Restinga* ; à droite, la pointe S. de la presqu'île, où une *Restinga* ancienne et haute se colonise en arbres.

Errata.

Au lieu de :

Pseudochinolaena
Clappertonia
Cyrtospermum
Oubangia
Maranta
Isobertinia

lire :

Panicum parvifolium
Clappertonia
Cyrtospermum
Oubangia
Marantacée
Crudia

(2) Entre chacune de ces deux digues naturelles et le bombement du sol ferme de la presqu'île existe une dépression : à g., l'eau y est pratiquement permanente et la végétation est arborescente (forêt marécageuse, *Igapo*) ; à dr., la dépression se vide deux fois l'an de toute son eau et porte une végétation herbacée de type *esobe*.

Errata.

Au lieu de :

Monodora angolense
Albizia ferruginea
Maranta
Pachylobus
Anonidium manii

lire :

Monodora angolensis
Albizia ferruginea
Marantacée
Dacryodes
Anonidium Mannii

(3) Le limon superficiel de la presqu'île est couvert des groupements forestiers denses (les noms des arbres en lettres fortes sont placés dans la partie inférieure de la planche). On voit, à g., la bordure de la forêt de terre ferme vers le lac ; à dr., la lisière de la forêt de terre ferme vers l'*esobe*.

Errata.

Au lieu de :

Morus nigra
Monodora angolense
Peperonia
Maranta
Pachylobus edulis
Musanga Smithii

lire :

Morus sp.
Monodora angolensis
Peperomia
Marantacée
Dacryodes edulis
Musanga cecropioides

(4) Dans le volet 3, la présence d'*Elaeis* et de *Musanga* (Parasolier) indique un ancien emplacement de village. Pour la représentation des caractéristiques du sol et du sous-sol, voir légende *Planche I*.

Errata.

Au lieu de :

Baikiea
Pseudochinolaena
Cynometra Schlechteri
Ipomea

lire :

Baikiaea
Panicum parvifolium
Cynometra Schlechteri
Ipomea

sp. et de petites Cypéracées (*Bulbostylis laniceps*, C. B. CLARKE).

La formation herbeuse enracinée est parsemée de buissons de *Clappertonia ficifolia* (WILLD.) DECNE, de *Dissotis*, de diverses petites Légumineuses dont *Indigofera capitata* KOTSCHY. On y trouve également de-ci de-là, de jeunes plantes de *Ceiba Thonningii* A. CHEV.

L'ancienne berge de terre ferme est marquée par une bande actuellement discontinue d'*Alchornea cordifolia* MUELL. ARG., devant laquelle, sur le sol de la dépression, les associations herbeuses sont envahies par des arbustes, des lianes et de jeunes arbres où l'on trouve : *Vernonia conferta* BENTH., *Randia octomera* (HOOK.) HOOK. f. et *Randia sp.*, des Apocynacées jeunes, *Pentaclethra Eetveldeana* DE WILD. et TH. DUR. et *Acacia pennata* WILLD., parmi de jeunes arbres caractéristiques des recrûs forestiers comme *Musanga cecropioides* R. BR. et *Trema orientalis* BLUME (voir *Planche II*, lisière de la terre ferme).

Sur le limon de la terre ferme, au-delà de la bande d'*Alchornea*, on note la présence des espèces caractéristiques de lisières forestières : *Pentaclethra Eetveldeana* DE WILD. et TH. DUR., *Albizzia ferruginea* (GUILL. et PERROT) BENTH. dominant un sous-bois où *Baphia nitida* AFZEL. et *Dialium* se mêlent à des espèces de recrû forestier comme *Caloncoba Welwitchii* GILG, *Macaranga spinosa* MUELL. ARG., *Trema orientalis* BLUME.

L'installation de ces espèces du recrû forestier indique clairement que cette berge a subi des interventions humaines récentes. On y trouve d'ailleurs quelques vestiges de cabanes marquant la présence d'un petit village de pêcheurs disparu il y a deux ou trois ans et, de plus, il est proche de la clairière dans laquelle a été construit un gîte d'étape de l'Administration territoriale, au terminus de la route.

II. Associations de terre ferme.

1. La forêt de terre ferme.

Nous avons, au début de cette note, attiré l'attention sur deux facteurs écologiques dont le rôle primordial détermine la physionomie de cette forêt.

Le premier est la nature et la configuration du sol, dont les caractéristiques ont pour conséquence un assèchement périodique très prononcé des couches superficielles (voir *Planches I et II*, côté gauche).

Le second est l'occupation humaine, très dense, dont les rives du lac furent le théâtre il y a quelques dizaines d'années seulement.

Il résulte du premier facteur que la forêt de terre ferme ne présente pas, dans le domaine de Mabali, les caractéristiques d'ombrophytisme que les conditions climatiques générales pouvaient laisser prévoir. Elle est en fait du type des forêts mésophiles semi-caducifoliées, mais montre une tendance plus ou moins marquée à l'ombrophilie.

Sur les rives mêmes du lac, l'occupation humaine a remanié la forêt et les effets de ces interventions se marquent encore très nettement aujourd'hui, en certains endroits.

Il est remarquable de constater, en effet, que les seuls arbres de très grande taille que l'on rencontre dans ces forêts, à proximité des rives, sont *Pentaclethra macrophylla* BENTH., *Piptadenia africana* HOOK. f. ou *Erythrophleum guineense* G. DON., espèces que les indigènes n'utilisent pas pour tailler leurs pirogues ou qu'ils répugnent à abattre parce que leur bois est trop dur.

Il est aussi remarquable de constater la présence, toujours localisée à une mince bande le long des rives, de grands *Elaeis guineensis* JACQ. dont la couronne se

perd dans les cimes des essences dominantes, mais dont on ne trouve dans le sous-bois aucun individu jeune.

Enfin, notons encore l'extrême abondance, le long des rives escarpées, de *Dracaena reflexa* LAM. dont la taille atteint souvent 20 à 25 mètres et le diamètre, à la base, près de 2 mètres.

Dans l'ensemble, les essences de la strate dominante de la forêt de terre ferme sont *Piptadenia africana* HOOK. f., *Entandrophragma angolense* C.DC., et *E. utile* SPRAGUE, *Ongokea gore* ENGL., *Millettia Laurentii* DE WILD., *Pycnanthus angolensis* (WELW.) WARB., *Macrolobium coeruleum* (TAUB) HARMS, *Symphonia globulifera* L. f., *Xylopia aethiopica* (DUNAL) A. RICH, *Xylopia rubescens* OLIV., *Albizzia ferruginea* (GUILL. et PERROT) BENTH., *Erythrophleum guineense* G. DON., *Chlorophora excelsa* BENTH., *Morus* sp., *Ceiba Thonningii* A. CHEV., *Staudtia stipitata* WARB., *Berlinia* div. sp. et *Autranella congolensis* (DE WILD.) A. CHEV.

La plupart de ces essences se rencontrent à l'état dispersé (voir *Planches I et II*, parties centrales). Mais, certaines d'entre elles sont plus nettement groupées et forment parfois des peuplements quasi purs qui peuvent être mis en relation avec des conditions édaphiques particulières.

C'est le cas de *Millettia Laurentii* DE WILD. Cette Légumineuse forme sur les sommets des falaises ou sur les crêtes dont le sol s'assèche considérablement pendant les périodes peu pluvieuses, et souvent à proximité des rives abruptes, des peuplements presque exclusifs, dont le sous-bois n'est guère constitué que par des individus jeunes de cette espèce. Ces peuplements se régénèrent sans arrêt et semblent gagner du terrain sur les associations voisines.

C'est aussi le cas de *Chlorophora excelsa* BENTH. Cette espèce domine une association où sont représentés *Morus* sp. (*mesozygia* STAPF ?), *Ceiba Thonningii* A.

CHEV., *Canarium Schweinfurthii* ENGL., *Treculia* sp. Cette association occupe des terrains qui furent autrefois l'emplacement de villages importants ou de vastes champs de culture. Actuellement, il ne semble pas qu'elle se maintienne. Il n'y a pas de régénération de *Chlorophora* ni de *Morus*. Tous les individus de ces espèces sont vieux ou mourants et l'on ne trouve dans le sous-bois aucun individu jeune. Par contre, on trouve de jeunes *Millettia Laurentii* DE WILD. et de jeunes *Piptadenia africana* HOOK f. mêlés aux espèces de la strate dominée.

Une autre espèce qui forme des peuplements très localisés est *Macrolobium coeruleum* TAUB. (HARMS). Cet arbre pousse en peuplements denses sur le limon épais des amphithéâtres de sources. Il constitue la caractéristique des associations dans ces conditions édaphiques particulières.

Entandrophragma angolense C. DC. et *E. utile* SPRAGUE sont généralement plus dispersés que les espèces précitées. Ils se rencontrent rarement à proximité des rives du lac, mais sont très abondants à l'intérieur des terres où ils semblent, en outre, se propager plus aisément.

Les espèces les plus uniformément répandues sont, dans l'ordre de leur fréquence : *Piptadenia africana* HOOK f., *Staudtia stipitata* WARB., *Ongokea gore* ENGL., *Erythrophleum guineense* G. DON., *Albizzia ferruginea* (GUILL. et PERROT.) BENTH. et *Pycnanthus angolensis* (WELW.) WARB.

Ces arbres, dont la cime s'étale à près de 30 à 35 m au-dessus du sol, surplombent une strate portant des espèces plus petites dont la taille ne dépasse guère 20 mètres.

Cette strate dominée est constituée par un assez grand nombre d'espèces, beaucoup plus généralement répandues que les espèces dominantes et moins sensibles aux variations des conditions édaphiques. L'on y rencontre surtout *Anonidium Mannii* (OLIV.) ENGL. et DIELS, *Monodora angolensis* WELW., *Pentaclethra Eetveldeana*



FIG. 8. — *Restinga* (digue) de la pointe de Bwalanga. Le lac est en période d'étiage. Pieds isolés de *Jardinea gabonensis* et *Echinochloa pyramidalis*. L'arbre est un *Guibourtia Demeusei*.



FIG. 9. — *Restinga* de la pointe de Bwalanga. En période de crue du lac, le haut de la *Restinga* est atteint par les eaux et la dépression entre digue et terre ferme est inondée. Dans le cas particulier de cette *Restinga*, la dépression ne porte pas une végétation de forêt inondée, mais d'*esobe*.



FIG. 10. — *Sclerosperma* sp. Palmier acaule, caractérisant le sous-bois d'îlots forestiers marécageux (voir *Planche III, 4*).



FIG. 11. — *Liombo* de Bwalanga. Au centre, groupement de Cyperacées ceinturé par des Fougères, *Nephrolepis* sp. et par des buissons de *Alchornea cordifolia* (voir *Planche I, 3*).

DE WILD. et TH. DUR., *Strombosiopsis* sp., *Guarca cedrata* (A. CHEV.) PELLEGR., *Dacryodes edulis* (DON.) H. J. LAM et *Dialium* sp., des Sapindacées, des Guttiféracées, des Ebénacées et des Bignoniacées. *Anonidium* et *Monodora* sont les plus fréquents ; *Pentaclethra Eetveldeana* DE WILD. et TH. DUR. est davantage localisé en lisière de clairières, tandis que *Strombosiopsis* n'existe guère que sous un couvert dense.

La strate arbustive groupant des espèces qui ne dépassent jamais 6 à 7 mètres de hauteur, est constituée surtout de Légumineuses (*Baphia nitida* AFZEL. et *Baphia* sp.), de Rubiacées (divers *Randia* dont *Randia octomera* (HOOK.) et HK. f., *Mussaenda* sp., etc.), d'Apocynacées (*Conopharyngia* sp.) mélangées à de jeunes arbres appartenant aux espèces des strates surplombantes.

Ce sous-bois est assombri par une profusion de lianes parmi lesquelles on reconnaît des Apocynacées (*Landolphia owariensis* P. BEAUV.), *Clitandra* sp., des Légumineuses (*Entada* sp., *Acacia pennata* WILLD.), des Combrétacées (*Combretum* div. sp.), des Bignoniacées, des Malvacées, des Marantacées, etc. Celles-ci forment souvent au ras du sol des enchevêtrements impénétrables.

La strate herbacée est peu fournie. Elle n'est guère constituée que par des Marantacées, *Marantochloa*, des Zingibéracées (*Aframomum Laurentii* DE WILD. et TH. DUR.) K. SCHUM., *Aframomum Melegueta* (ROSC.) K. SCHUM., *Costus afer* KER.-GAWL., des Commélinées (*Commelina* sp. et *Palisota* sp.) et quelques Aracées le plus souvent grimpantes, *Geophila reniformis* D. DON., ou *Geophila hirsuta* BENTH. in HOOK. *Selaginella scandens* P. BEAUV. tapisse le sol des pentes que le soleil peut atteindre et qui sont baignées par des suintements de source.

La densité des strates dominées est très variable.

Le sous-bois est peu fourni sous *Millettia Laurentii* DE WILD. ; il est très touffu sous *Pycnanthus angolensis* (WELW.) WARB.

Sous les formations à *Chlorophora*, *Morus*, *Ceiba*, il n'est pas rare de rencontrer de vieux *Elaeïs guineensis* JACQ. presque toujours mourants, dont la couronne se perd dans les cimes de la strate dominante. Le sous-bois s'enrichit alors d'espèces du recrû forestier : *Caloncoba Welwitschii* GILG., *Macaranga spinosa* MUELL. ARG., *Myrianthus arboreus* P. BEAUV. dont la présence constitue la preuve que la forêt qui existait primitivement fut autrefois abattue par l'homme avant que ne s'installent les associations actuelles. Ces dernières sont généralement en régression très nette. Les espèces typiques de la forêt de terre ferme regagnent le terrain perdu (*Planche II*, volet 3).

2. Les *lobele*.

L'occupation humaine a laissé d'autres traces plus marquées, à l'intérieur des terres, que les *Elaeïs*.

C'est, en effet, dans des endroits plats, peu élevés au-dessus du plan d'eau des lacs ou des rivières et par conséquent sur des sols peu soumis aux variations de teneur en eau, que les indigènes établissaient leurs cultures de manioc. Ces champs assez vastes étaient exploités pendant de nombreuses années consécutives, ce qui entraînait de profondes modifications dans leur sol.

Actuellement, les emplacements de ces cultures, établies autrefois autour de quelques cases dont on retrouve les vestiges, sont nettement repérables par le type de végétation qu'ils portent. Les Kundu leur ont donné le nom de *lobele* (voir *Planche I*, volet 4).

Les *lobele* apparaissent comme des clairières envahies par une végétation basse, très dense, très touffue que dominent quelques grands arbres relativement jeunes, très dispersés et quelques arbres plus petits, souvent enfouis sous les lianes.

La végétation basse est constituée principalement par des Zingibéracées (*Costus afer* KER.-GAWL., *Aframomum Laurentii* (DE WILD. et TH. DUR.) K. SCHUM., des Marantacées et des Commélinées (*Commelina* sp., *Palisota* sp.). Ces plantes forment avec diverses lianes (Légumineuses, Combrétacées, Apocynacées, Dioscorées, etc...) un enchevêtrement impénétrable sous lequel s'amasse une litière épaisse et spongieuse.

Cette strate est dominée de-ci de-là par de petits arbres, espèces du recrû forestier (*Caloncoba*, *Macaranga*, *Harungana*) ou espèces respectées par les cultivateurs pour leur utilité : *Myrianthus arboreus* P. BEAUV. (fruits comestibles). Quelques espèces du sous-bois forestier s'y retrouvent également (*Baphia nitida* AFZEL, *Randia* div. sp. et *Pentaclethra Eetveldeana* DE WILD. et TH. DUR.)

Les grands arbres dispersés sont surtout des Moracées (*Ficus* sp., *Chlorophora* sp., etc...) de jeunes *Piptadenia africana* HOOK f. et des *Symphonia globulifera* L. f.

Ces *lobele* sont assez fréquents et plus ou moins étendus, dans la forêt de terre ferme assez loin des rives du lac et des grandes rivières. Ils n'ont pas fait l'objet, de notre part, d'une étude approfondie et nous n'en dirons pas d'avantage dans cette note.

3. Les *liombo*.

Les indigènes de la région désignent sous le nom de *liombo* des dépressions marécageuses restreintes, plus ou moins circulaires. Ces dépressions ne présentent aucun chenal d'amenée d'eau, ni aucun exutoire visible vers le lac ou les rivières (Voir *Planche I*, volet 3).

A Bwalanga, le fond du *liombo* est le kaolin sous une couche de 20 à 30 cm de sable blanc. Pour atteindre celui-ci, il a fallu traverser une épaisseur de 50 à 60 cm de détritits organiques désagrégés rappelant nettement

la tourbe. Les flancs, en pente douce, sont constitués par du limon jaune ocre. Dans le bas de la pente, ce limon est peu épais et recouvre directement le kaolin. A mi-pente, c'est-à-dire entre 2 et 4 m au-dessus du fond de la dépression, on retrouve sous le limon épais de 50 cm à 1 m une couche mince de grenaille limonitique reposant sur la cuirasse compacte qui a, là, 0,80 à 1 m d'épaisseur. Dans les fouilles qui ont été faites, la cuirasse ne touche pas directement le kaolin, mais bien une seconde couche de grenaille limonitique peu épaisse.

Ces dépressions se remplissent d'eau pendant les saisons des pluies et se vident pendant les saisons sèches. Elles ne s'assèchent cependant jamais complètement et le fond reste toujours couvert d'eau libre.

Le niveau supérieur atteint par les eaux coïncide avec celui où l'on retrouve, sous le limon, la cuirasse limonitique.

Il n'y a donc jamais débordement : l'exutoire doit être souterrain et est vraisemblablement assuré par la couche de grenaille que l'on observe entre le kaolin et la cuirasse compacte.

On ne connaît pas l'origine de ces dépressions. Elles présentent une analogie remarquable avec les mares et les lacs plus ou moins temporaires des plateaux du Kasai, de part et d'autre du Lubilash et de ceux du Sankuru méridional. Ce sont de vastes entonnoirs dont les flancs sont formés par le limon sableux couvrant une cuirasse ferrugineuse et dont le fond est constitué, sous une couche de détritux végétaux plus ou moins tourbeux et une couche assez mince de sable blanc, par de l'argile imperméable. L'eau qui les remplit correspond au niveau variable de la nappe phréatique.

Le fond des *liombo*, toujours gorgé d'eau, est colonisé essentiellement par des Cypéracées, ceinturées par un peuplement dense, presque pur, de fougères (*Nephrolepis* sp.) parmi lesquelles poussent quelques touffes

maigres d'*Echinochloa* et de *Panicum*. Ces formations basses sont bordées par une bande plus ou moins large, de *Phoenix reclinata* JACQ. (?), de *Eremospatha macrocarpa* WENDL., parmi des buissons d'*Alchornea* et des touffes d'*Aframomum Melegueta* (ROSC.) K. SCHUM. et *Aframomum Laurentii* (DE WILD. et TH. DUR.) K. SCHUM. (Fig. 11).

Au-delà de cette association, le terrain en pente n'est plus inondé en saison des pluies et les espèces héliophiles des lisières de la forêt de terre ferme reprennent leurs droits (*Pentaclethra Eetveldeana* DE WILD. et TH. DUR., *P. macrophylla* BENTH, *Albizzia ferruginea* (GUILL. et PERROT.) BENTH., *Albizzia adianthifolia* (SCHUMACH.) W. F. WIGHT, etc. et forment une brève transition avec les associations caractéristiques de la terre ferme.

4. Les *esobe*.

L'*esobe* de Mbolo s'étend sur un col reliant la presqu'île de Bwalanga à la forêt de terre ferme de l'intérieur. L'arête de ce col est suivie par la route. Plusieurs ruisseaux y prennent naissance de part et d'autre ; les uns sont tributaires du lac ou de la Membe au Nord et les autres de la Mokala au Sud. Ces ruisseaux coulent dans des dépressions faibles et très larges colonisées par des forêts marécageuses et bordées en haut des pentes douces par de forêts de terre ferme (Fig. 1).

Des îlots de forêts existent de-ci de-là. La plupart d'entre eux se situent dans les terrains bas et s'échelonnent le long des ruisseaux. Ils sont du type des forêts marécageuses. Deux d'entre eux occupent des sommets en amont de têtes de sources et sont du type des associations de terre ferme.

L'*esobe* est colonisé par deux formations herbeuses nettement délimitées, quasi sans transition l'une avec l'autre.

L'une occupe les terrains bas gorgés d'eau d'une manière permanente.

L'autre occupe les flancs plus secs de la dépression et se marque dans le paysage par des graminées de grande taille, par des arbustes et des petits arbres, de plus en plus denses à mesure qu'on se rapproche de la forêt de terre ferme (Voir *Planche III*, volets 2, 3 et 4).

a) FORMATIONS HERBEUSES DES ZONES BASSES HUMIDES.

Ces formations sont constituées principalement par des Cypéracées et des Graminées.

On y distingue deux grandes formations. L'une, la plus généralement répandue, est à base de *Bulbostylis laniceps* C. B. CLARKE, *Panicum parvifolium* LAM. et *Xyris div. sp.* *Bulbostylis* et *Xyris* forment des touradons entre lesquels *Panicum* pousse en coussinets assez ras. Ces deux espèces masquent les tiges rampantes de *Lycopodium* (deux espèces, dont *L. carolinianum* L.) et les plantes de *Drosera congolana* TATON qui sont parfois envahies par les tiges grêles de *Selaginella scandens* P. BEAUV. Cette association croît sur un sol constitué par une tourbe fort décomposée dont l'épaisseur peut atteindre 60 cm (*Planche III*, volet 3).

Là où la tourbe est couverte par une nappe d'eau courante, l'association à *Bulbostylis* fait place à une formation beaucoup plus exubérante et de taille nettement plus élevée à Cypéracées, à *Selaginella scandens* P. BEAUV., et *Cyrtosperma senegalense* ENGL.

A proximité des ruisseaux à lit plus marqué, ces peuplements de *Cyperus* s'enrichissent de diverses espèces ligneuses de petite taille : *Stipularia cf. africana* P. BEAUV. *Dissotis sp.*, *Clappertonia ficifolia* (WILLD.) DECNE parmi lesquelles poussent des Orchidées terrestres (*Eulophia sp.*), et des Zingibéracées (*Aframomum sp.*) (*Fig. 12*).

Cette dernière formation forme quasi une ceinture aux bosquets de forêt marécageuse et à la lisière des *igapo* de rivière. Elle est envahie dans ces conditions par les énormes touradons d'une magnifique graminée

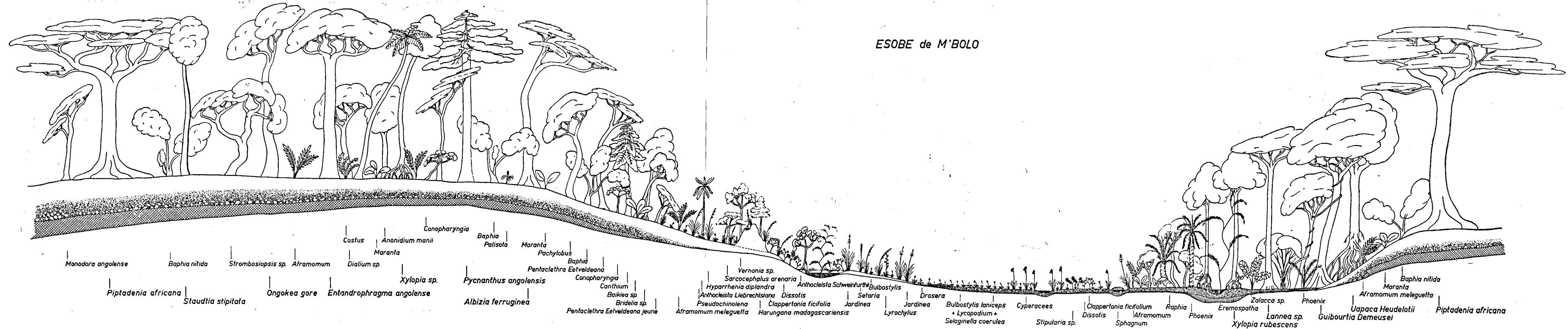
PLANCHE III (1).

PLANCHE III (2).

PLANCHE III (3).

PLANCHE III (4).

ESOBE de M'BOLO



(1) Coupe, orientée S.-N., à travers l'esobe Mbolo (échelle des hauteurs : environ 1/500). Elle suit approximativement la direction de la route (Fig. 1) qui (à g. de la planche) sort de la forêt de terre ferme; descend sur l'esobe sec; passe sur l'esobe humide et tourbeux; traverse la forêt marécageuse (igapo) et un affluent de la rivière Membe; enfin remonte sur la terre ferme forestière de l'intérieur.

Errata.

Au lieu de :

Monodora angolense

lire :

Monodora angolensis.

(2) A g. (volet 2), lisière entre forêt de terre ferme et esobe sec : la dalle et les concrétions ferrugineuses caractérisant le sol sous la forêt n'existent pas sous l'esobe sec et non plus sous l'esobe humide ni sous l'Igapo.

Errata.

Au lieu de :

Albizia ferruginea
Baikiea sp.
Pseudochinolena
Sarcocephalus arenaria
Maranta
Anonidium manii
Pachylobus
Aframomum melegueta

lire :

Albizia ferruginea.
Baikiea insignis subsp. *minor*.
Panicum parvifolium.
Annona arenaria.
Marantacées.
Anonidium Mannii.
Dacryodes.
Aframomum Melegueta.

(3) L'esobe sec correspond à la présence d'une couche de limon de plus en plus mince sur la pente. Il est herbeux et arbustif; il porte des termitières. L'esobe humide, sa végétation typique de tourbière équatoriale et les dépôts de tourbe coïncident avec les emplacements, de niveau inférieur, ne portant pas de limon; la tourbe est mélangée en profondeur à du sable blanc et repose sur le kaolin.

Errata.

Au lieu de :

Lyrochylus
Selaginella coerulea
Clappertonia ficifolia
Phoenix

lire :

Lysochilus
Selaginella scandens.
Clappertonia ficifolia.
Phoenix?

(4) Pour la représentation des caractéristiques du sol et du sous-sol, voir Planche I; la tourbe est en grisé, l'eau est en noir, le sable blanc est en traits obliques.

Errata.

Au lieu de :

Maranta
Zalacca sp.
Aframomum melegueta

lire :

Marantacées.
Sclerosperma sp.
Aframomum Melegueta.

Jardinea gabonensis STEUD. C'est dans un *schlenke* entre les touradons de cette graminée à la lisière d'un bosquet que nous avons découvert un coussinet de *Sphagnum planifolium* var. *congoanum* WARNST.

Le pH des eaux dans ces associations varie de 4,3 à 4,7. Celui de l'eau qui s'égoutte du *Sphagnum* est de 3,8.

Le sol est constitué par une couche de tourbe dont l'épaisseur varie de 10 cm en bordure de la formation à *Bulbostylis* à plus de 60 cm sous l'association à grandes Cypéracées.

La tourbe repose elle-même sur une couche de 20 à 25 cm de sable blanc très fin, mêlé d'éléments tourbeux noirâtres et d'un peu de kaolin.

Sous le sable, on retrouve le kaolin compact et imperméable constituant le sous-sol de la région.

L'*esobe* humide penche progressivement vers la forêt marécageuse des bords des rivières Membe et Mokala et vers celle de la baie de Bwalanga. Il fait place à cette forêt, presque sans transition. La lisière de celle-ci coïncide avec la limite supérieure des terrains qui sont inondés par les crues périodiques de ces rivières. Au-delà d'une mince ceinture à *Jardinea gabonensis* STEUD. et *Aframomum Melegueta* (ROSC.) K. SCHUM., accompagnées de *Baikiaea insignis subsp. minor* (OLIV.) J. LÉONARD., de Mélastomacées, de *Phoenix sp.* (?), de *Raphia Laurentii* DE WILD. et de jeunes *Uapaca guineensis* MUELL. ARG., le sol est nu, recouvert par une litière spongieuse et noire de feuilles et brindilles de la forêt *igapo* (Fig. 14).

C'est une forêt basse où dominent *Cynometra sp.*, *Xylopia rubescens* OLIV., *Uapaca guineensis* MUELL. ARG., *Lanea sp.*; *Guibourtia Demeusei* (HARMS) J. LÉONARD envahis par *Eremospatha macrocarpa* WENDL. Le sous-bois est plus ou moins dense et se caractérise par la présence d'un palmier acaule appartenant au genre *Sclerosperma* (Fig. 10 et Planche III, 3, 4).

Nous ne parlerons pas davantage de ce type de forêt que nous n'avons pas exploré en détail.

b) FORMATIONS HERBEUSES DES ZONES HAUTES ET RELATIVEMENT SÈCHES.

Le terrain de l'*esobe* se relève progressivement vers les lisières de la forêt de terre ferme. On arrive ainsi à un niveau où les associations des tourbières font place brusquement, presque sans transition, à des formations herbeuses, plus hautes, nettement différentes.

La lisière de ces formations est marquée par un cordon de touradons de *Jardinea gabonensis* STEUD. qui coïncide avec la limite extrême des terrains tourbeux (*Planche III, 3*).

La couche de tourbe fait place à une couche de limon jaune clair reposant directement sur le kaolin. Ce contact correspond à la zone de suintement des eaux de la nappe phréatique et à une ligne de sources dont le pH varie de 4,9 à 5,1.

En amont du cordon de *Jardinea* s'étend l'*esobe* sec caractérisé par une grande graminée *Hyparrhenia diplandra* (HACK.) STAPF. Celle-ci en mélange avec *Setaria restioidea* (FRANCH.) STAPF et *Loudetia phragmitoides* (PETER) HUBBARD, domine des touffes de *Bulbostylis laniceps* C. B. Cl. dispersée dans un tapis de *Brachiaria* sp., de *Rhynchelytrum amethysteum* CHIOV. et d'autres petites graminées.

L'association à *Hyparrhenia* est parsemée de buissons de *Dissotis* sp., de *Clappertonia ficifolia* (WILLD.) DECNE de diverses Légumineuses (*Indifogera* sp.), de Loganiacées (*Anthocleista Liebrechtsiana* DE WILD. et TH. DUR.) (*Fig. 13*).

Ces buissons deviennent de plus en plus fréquents à mesure qu'on se rapproche de la lisière de la forêt. L'association s'enrichit alors de petits arbres : *Annona arenaria* THONN., *Harungana madagascariensis* POIR., *Vernonia conferta* BENTH.

A peu de distance de la lisière, ce sont ces arbustes qui

dominant. Le tapis de graminées devient plus clairsemé et l'on observe alors des germinations et de jeunes plantes de *Pentaclethra Eetveldeana* DE WILD. et TH. DUR., et de *Baikiaea insignis* (OLIV.) J. LÉONARD parmi de jeunes *Anthocleista Liebrechtsiana* DE WILD. et TH. DUR. (espèces caractéristiques des lisières de forêt de terre ferme).

A la lisière forestière elle-même, *Hyparrhenia* fait place à un cordon de *Jardinea gabonensis* STEUD. mêlé d'*Aframomum Laurentii* (DE WILD. et TH. DUR.) K. SCHUM., ombragé par les cimes de *Pentachlethra Eetveldeana* DE WILD. et TH. DUR., *Baikiaea insignis* (OLIV.) J. LÉONARD, *Canthium* sp., *Bridelia ferruginea* BENTH. et de diverses autres Rubiacées, Myristicacées, Myrtacées et Loganiacées (*Anthocleista Liebrechtsiana* DE WILD. et TH. DUR. adultes).

De-ci de-là, adossés à la lisière de la forêt, sur un sol humidifié par des suintements de la nappe phréatique et presque toujours orientés vers l'Est, on observe des peuplements purs, parfois assez étendus, de *Gleichenia* sp. ⁽¹⁾ dont les tiges étouffent quelques touradons de *Jardinea* et montent à l'assaut des jeunes arbres (*Fig. 15*).

Au-delà de cette lisière peu large (50 m au maximum), les aspects typiques de la forêt de terre ferme se retrouvent dans toute leur splendeur (voir *Planche III, 1 et 2*).

Sous les formations herbeuses où *Hyparrhenia* domine, le sol est constitué par du sable ou du limon pauvre en argile, dont l'épaisseur varie de plus de 2 m en bordure de la forêt à 20 cm près de la ligne des sources.

A mi-pente, les fouilles que nous avons pratiquées révèlent :

1) En surface, une couche gris-foncé de 10 cm d'épaisseur constituée par du sable blanc, très fin, mêlé de charbon de bois (incendie de l'*esobe*) et d'humus. Cette couche ne contient que très peu d'argile.

(1) Probablement *Dicranopteris linearis* (BURM.) UNDERWOOD.

2) Jusqu'à 40 cm sous la surface existe un limon sableux brun-noirâtre formé d'éléments fins et parsemé d'inclusions ocres.

3) Entre 40 et 80 cm de profondeur, le sol est constitué par un limon ocre-clair, à éléments un peu plus gros, mais plus riches en argile. Cette couche est toujours très meuble.

4) Au-delà de cette profondeur, le limon ocreux contient des éléments de plus en plus gros (sans dépasser cependant 2 à 3 mm de section) et devient de plus en plus humide.

5) A 1,20 m de profondeur, ce limon est gorgé d'eau et forme une gangue pâteuse autour de rognons ferrugineux de tailles diverses, mais dont la surface lisse et polie rappelle les cailloux roulés.

Il repose sur une couche compacte brusquement enrichie en kaolin. Cette couche de plus en plus dure et de plus en plus riche en kaolin devient sèche en profondeur.

Plus près de la lisière forestière, les mêmes couches se retrouvent ; mais à partir de 40 cm de profondeur, elles sont parsemées de concrétions ocres ou rouges, progressivement nombreuses, volumineuses et dures.

Cependant, entre 1,20 m et 1,50 m de profondeur, le terrain gorgé d'eau est constitué par du sable grossier, parsemé de concrétions rougeâtres plus dures que dans les couches supérieures, mais encore friables.

Entre 1,50 m et 1,80 m, la couche s'enrichit en argile. Elle est plus compacte et les concrétions rougeâtres deviennent très nombreuses. Au-delà de 1,80 m à 2 m, la couleur des dépôts est ocre foncé. Ils sont très compacts et fortement imprégnés d'argile.

Entre 2 m à 2,50 m et 3 m de profondeur, on trouve le niveau du kaolin recouvert d'une couche superficielle de sable et de concrétions ferrugineuses à surface polie



FIG. 12. — *Esobe* de Mbolo. Dépression dans l'*esobe* sec, au départ d'un ruisseau, non loin de la forêt de terre ferme. Une végétation arbustive y est localisée : *Stipularia africana*, *Dissotis* sp., *Anthocleista Schweinfurthii*, Mélastomacées.



FIG. 13. — *Esobe* de Mbolo. Faciès à *Hyparrhenia diplandra*, avec *Anthocleista Liebrechtsiana* et *Harungana madagascariensis*.



FIG. 14. — *Esobe* de Mbolo. Lisière avec la forêt marécageuse : *Aframomum Melegueta*, *Jardinea gabonensis* et Myrtacées.

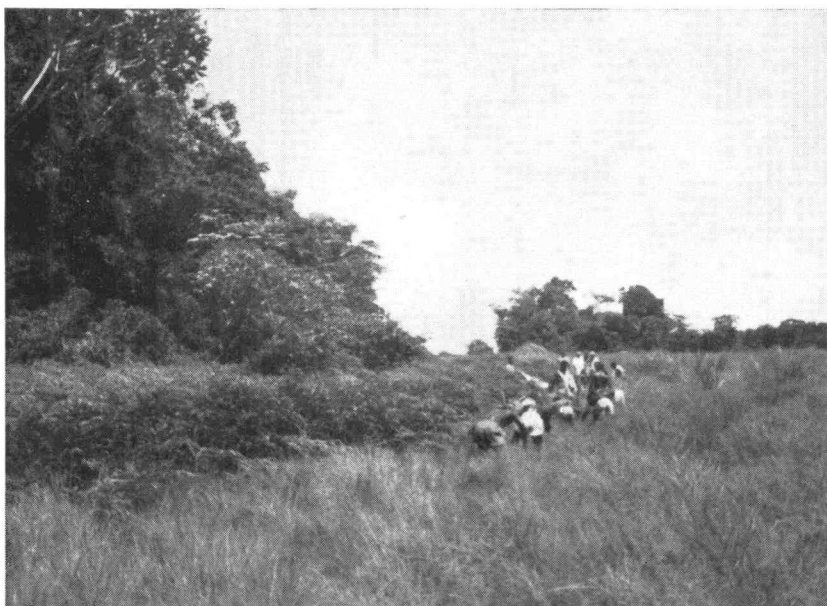


FIG. 15. — *Esobe* de Mbolo. Lisière avec la forêt de terre ferme : peuplement de *Gleichenia* (probablement *Dicranopteris linearis*).

qui correspond vraisemblablement à un horizon lessivé par le ruissellement.

A la lisière même de la forêt, là où la prairie à *Hyparrhenia* est envahie par *Harungana madagascariensis* POIR., et par *Anthocleista Liebrechtsiana* DE WILD. et TH. DUR. et où apparaissent de-ci de-là de jeunes *Pentaclethra Eetveldeana* DE WILD. et TH. DUR., les caractéristiques du terrain sont sensiblement celles des sols de terre ferme.

Sous une litière mince de graminées, le sol est gris noir, léger et pulvérulent comme les couches superficielles de l'*esobe* proprement dit. Il passe progressivement au brun en profondeur et à l'ocre à 50 cm sous la surface.

Il existe dans cette couche, à 30 cm de profondeur environ, une zone mince (2 à 3 cm) contenant en abondance du charbon de bois.

Entre 60 cm et 2,40 m, on trouve le limon ocre, de plus en plus rougeâtre et argileux en profondeur.

Au-delà de 2,40 m jusqu'à 4,50 m de profondeur, ce limon ocre s'enrichit progressivement en grenaille limonitique dont les éléments sont de plus en plus nombreux, volumineux et durs.

A 4,50 m, on retrouve une cuirasse ferrugineuse compacte dont l'épaisseur n'a pas pu être déterminée.

Il n'existe donc pas de dalle ferrugineuse compacte sous les formations herbeuses de l'*esobe*.

Les concrétions ferrugineuses n'apparaissent dans le limon superficiel que sous les formations arbustives de la lisière forestière. Celles que l'on retrouve sous les associations purement herbeuses ont une surface lisse et polie qui fait supposer qu'elles y ont été soumises à un courant d'eau de ruissellement.

L'existence de la forêt de terre ferme est liée à la présence de la dalle ferrugineuse compacte et continue.

Il n'est pas encore possible dans l'état de nos connaissances de préciser si c'est la présence de concrétions ferrugineuses qui conditionne l'installation de la forêt

de terre ferme ou bien si c'est la forêt de terre ferme qui détermine l'évolution de ces sols vers la formation d'un horizon B ferrugineux.

Un fait est établi. La forêt de terre ferme progresse dans l'*esobe* sec et cette progression coïncide avec l'existence de concrétions ferrugineuses dans les couches du limon, correspondant au balancement du niveau de la nappe aquifère.

Il semblerait dès lors que les formations herbeuses de l'*esobe* ne sont pas consécutives à la disparition de la forêt sous l'action de l'homme, mais que, au contraire, elles se sont installées et maintenues sur des sols inaptes à la colonisation par la forêt.

L'origine des *esobe* en Afrique centrale a fait l'objet d'observations intéressantes (W. ROBYNS, 1936). Ces biotopes sont remarquables et posent à l'heure actuelle de multiples questions à la fois dans le cadre de l'écologie, dans celui de la systématique, et dans celui de l'évolution phytosociologique. Des faciès homologues existent en Amazonie ; on les nomme *Campina*. Ils sont généralement des fonds de lacs ou de lagunes exondés, en voie de recolonisation végétale (R. BOUILLENNE, 1926, 1929).

Dans tous les cas, l'*esobe* de Mbolo apparaît aujourd'hui en pleine évolution pédologique et l'on voit que les formations herbeuses des *esobe* secs sont appelées à céder le pas à la forêt de terre ferme dans un avenir plus ou moins rapproché pour peu que les feux de brousse ne les ravagent pas périodiquement.

Centre de l'I. R. S. A. C., à Mabali
(Lac Tumba, Congo belge)
et Institut de Botanique de l'Université
de Liège, Liège.

BIBLIOGRAPHIE

1. A. AUBRÉVILLE, Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale (Paris, 1949).
2. A. AUBRÉVILLE, Flore forestière soudano-guinéenne (Paris, 1950).
3. E. BERNARD, Le climat écologique de la cuvette centrale congolaise (*Publ. I.N.É.A.C.*, Bruxelles, 1945).
4. R. BOUILLENNE, Un voyage botanique dans le Bas Amazone (*Imprimerie Médicale et Scientifique*, Bruxelles, 1929) et Savanes équatoriales en Amérique du Sud (*Bul. Soc. Roy. Bot. de Belg.*, T. 58, 1926).
5. F. BULTOT, Saisons et périodes sèches et humides au Congo belge et au Ruanda-Urundi (Bruxelles, 1954).
6. J. DE HEINZELIN, Sols, paléosols et désertification anciennes dans le secteur nord-oriental du bassin du Congo (*Public. I.N.É.A.C.*, Bruxelles, 1952).
7. E.-J. DEVROEY, Observations hydrographiques du bassin congolais (1932-1947), (*Mém. in-8° Inst. Roy. Col. Belge*, Sect. Sc. techniques, V, 1, 1948).
8. P. DUVIGNEAUD, Les savanes du Bas-Congo. Essai de phytosociologie topographique (*Lejeunia*, Mém. n° 10, 1949, sorti de presse 1953).
9. P. DUVIGNEAUD, La flore et la végétation du Congo méridional (*Lejeunia*, t. 16, 1952).
10. I.N.É.A.C., Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi, Vol. I à V.
11. J. LEBRUN et G. GILBERT, Une classification écologique des forêts du Congo belge (*Publ. I.N.É.A.C.*, Sér. Sci., n° 63, 1954).
12. J. LÉONARD, Contribution à l'étude des formations ripicoles arbustives et arborescentes de la région d'Eala (*C. R. Semaine agricole Yanguambi*, Comm. n° 67 ; *Public. I. N. É. A. C.*, Hors série ; 1947).
13. J. LÉONARD, Étude botanique des Copaliers du Congo belge (*Public. I.N.É.A.C.*, Sér. Sci., n° 45, 1950).
14. J. LÉONARD, Contribution à l'étude de la végétation des bains d'éléphants au Congo belge. Le *Rhynchosporoeto-Cyperetum Longi-Bracteati* (*Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, t. 84, 1951).
15. J. LÉONARD, Les divers types de forêts du Congo belge (*Lejeunia*, t. 16, 1952).
16. W. MULLENDERS, La végétation de Kaniama (*Publ. I.N.É.A.C.*, Sér. Sc., n° 61, 1954).
17. D. OLIVER et Alt., Flora of Tropical Africa (London, 1868-1934).
18. W. ROBYNS, Contribution à l'étude des formations herbeuses du district forestier central du Congo belge (*Mém. in-8° Inst. Roy. Col., Belge*, Sect. Sc. nat. et méd., V, 1, 1936).
19. R. SCHNELL, La forêt dense (Paris, 1950).

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	3
INTRODUCTION	5
Climat	6
Hydrologie	8
Nature et configuration du sol	12
Population	16
GROUPEMENTS VÉGÉTAUX PRINCIPAUX	17
I. Formations ripicoles	17
II. Associations de terre ferme	28
BIBLIOGRAPHIE	43

