

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(I. N. É. A. C.)

LES SAVANES HERBEUSES
DE LA RÉGION DE MVUAZI
(BAS-CONGO)

PAR

R. DEVRED

Ingénieur agronome et des Eaux et Forêts Gx
Licencié en Sciences botaniques Lv.
Assistant à la Division de Botanique de l'I.N.É.A.C.

SÉRIE SCIENTIFIQUE N° 65

1956

PRIX : 100 FR.

INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

I. N. É. A. C.

(A. R. du 22-12-33 et du 21-12-39).

L'INÉAC, créé pour promouvoir le développement scientifique de l'agriculture au Congo belge, exerce les attributions suivantes :

1. Administration de Stations de recherches dont la gestion lui est confiée par le Ministère des Colonies.
2. Organisation de missions d'études agronomiques et formation d'experts et de spécialistes.
3. Etudes, recherches, expérimentation et, en général, tous travaux quelconques se rapportant à son objet.

Administration :

A. COMMISSION.

Président :

S. A. R. le prince ALBERT de Belgique.

Vice-Président :

M. JURION, F., Directeur général de l'I. N. É. A. C.

Secrétaire :

M. LEBRUN, J., Secrétaire général de l'I. N. É. A. C.

Membres :

- MM. BOUILLENNE, R.,** Membre de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique;
- BRIEN, P.,** Membre de l'Académie royale des Sciences coloniales;
- DEBAUCHE, H.,** Professeur à l'Institut Agronomique de l'Université Catholique de Louvain;
- DE WILDE, L.,** Professeur à l'Institut Agronomique de l'Etat, à Gand;
- DUBOIS, A.,** Directeur de l'Institut de Médecine Tropicale « Prince Léopold », à Anvers;
- DUMON, A.,** Professeur à l'Institut Agronomique de l'Université Catholique de Louvain;
- GEURDEN, L.,** Professeur à l'École de Médecine Vétérinaire de l'Etat, à Gand;
- GILLIEAUX, P.,** Membre du Comité Cotonnier Congolais;
- GUILLAUME, A.,** Président du Comité Spécial du Katanga;
- HARROY, J.-P.,** Vice-Gouverneur Général, Gouverneur du Ruanda-Urundi.
- HELBIG DE BALZAC, L.,** Président du Comité National du Kivu;
- HENRARD, J.,** Directeur de l'Agriculture, Forêts, Élevage et Colonisation, au Ministère des Colonies;
- HOMÈS, M.,** Professeur à l'Université Libre de Bruxelles;
- LAUDE, N.,** Directeur de l'Institut Universitaire des Territoires d'Outre-Mer, à Anvers;
- MAYNÉ, R.,** Professeur à l'Institut Agronomique de l'Etat, à Gembloux;
- OPSOMER, J.,** Professeur à l'Institut Agronomique de Louvain;
- PEETERS, G.,** Professeur à l'Université de Gand;
- PONCELET, L.,** Météorologiste à l'Institut Royal Météorologique, à Uccle;
- ROBYNS, W.,** Membre de l'Académie Royale Flamande des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique;
- SCHOENAERS, F.,** Professeur à l'École de Médecine Vétérinaire de l'Etat, à Cureghem;
- SIMONART, P.,** Professeur à l'Institut Agronomique de l'Université Catholique de Louvain;
- STANER, P.,** Inspecteur royal des Colonies;
- STOFFELS, E.,** Professeur à l'Institut Agronomique de l'Etat, à Gembloux;
- TULIPPE, O.,** Professeur à l'Université de Liège;
- VAN DE PUTTE, M.,** Membre du Conseil Colonial;
- VAN STRAELEN, V.,** Président de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge;
- WILLEMS, J.,** Administrateur-Directeur du Fonds National de la Recherche Scientifique.

LES SAVANES HERBEUSES
DE LA RÉGION DE MVUZI
(BAS-CONGO)

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(I. N. É. A. C.)

LES SAVANES HERBEUSES
DE LA RÉGION DE MVUAZI
(BAS-CONGO)

PAR

R. DEVRED

Ingénieur agronome et des Eaux et Forêts Gx
Licencié en Sciences botaniques Lv.
Assistant à la Division de Botanique de l'I.N.É.A.C.

SÉRIE SCIENTIFIQUE N° 65

1956

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS	7
CHAPITRE PREMIER. — <i>Le milieu</i>	9
§ 1. Géographie physique	9
§ 2. Climat	12
§ 3. Géographie humaine et économique	13
§ 4. Sols	14
CHAPITRE II. — <i>Les types de végétation savanicole</i>	16
§ 1. Association à <i>Andropogon gabonensis</i> et <i>Nephrolepis cordifolia</i> ...	16
§ 2. Association à <i>Hyparrhenia diplandra</i> et <i>Aframomum stipulatum</i>	27
§ 3. Association à <i>Hyparrhenia diplandra</i> et <i>Aframomum stipulatum</i> , Sous-Association à <i>Andropogon schirensis</i>	39
§ 4. Association à <i>Hyparrhenia lecontei</i> et <i>Eupatorium africanum</i> ...	46
§ 5. Association à <i>Andropogon pseudapricus</i> et <i>Sopubia angolensis</i> ...	54
§ 6. Association à <i>Anadelphia arrecta</i>	62
§ 7. Association à <i>Loudetia arundinacea</i> et <i>Landolphia lanceolata</i> ...	68
§ 8. Association à <i>Aristida devildemanii</i> et <i>Helichrysum mechowianum</i>	77
§ 9. Association à <i>Crossopteryx febrifuga</i> et <i>Elyonurus hensii</i>	86
CHAPITRE III. — <i>Quelques caractères synthétiques de la végétation savanicole</i>	97
§ 1. Relations dynamiques	97
§ 2. Synécologie	100
INDEX DES ESPÈCES CITÉES	106
BIBLIOGRAPHIE	114

AVANT - PROPOS

Le présent mémoire est consacré à la relation d'une partie des résultats acquis, à la suite d'une investigation détaillée d'un terroir du Bas-Congo, poursuivie pendant plusieurs années, de 1948 à 1953.

La Station de Recherches agronomiques gérée par l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge, à Mvuazi, avait été chargée d'entreprendre l'étude d'une Réserve d'aménagement agricole qui couvre environ 30.000 ha. Cette étude débuta par la reconnaissance et la cartographie des types de sols et de végétation (DENISOFF, I. et DEVRED, R., 1954). Ces éléments du milieu constituent, en effet, les matériaux essentiels d'une appropriation agronomique raisonnée.

Nous fûmes chargé de cette étude de la végétation que nous avons entamée sous un angle essentiellement écologique.

Les résultats que nous publions ci-après sont relatifs à un seul type de végétation, à vrai dire le plus important au point de vue spatial : les savanes herbeuses. Sous cette expression, nous entendons désigner un ensemble de formations végétales à physionomie bien particulière, qui comportent d'abord et surtout un tapis herbeux continu où dominent des graminées héliophiles et un couvert arbustif confus incomplet, souvent très discontinu et parfois même nul. Ce type de végétation est sujet à une périodicité très marquée en relation avec le déroulement des saisons, alternativement pluvieuses et sèches.

Les matériaux de cette étude, colligés sur le terrain, ont été dépouillés et mis en œuvre au Laboratoire d'Écologie végétale de l'Université de Louvain, sous la direction du Professeur J. LEBRUN ⁽¹⁾.

(1) La détermination des matériaux d'herbier a été faite partiellement par nous-même au Jardin botanique de l'État à Bruxelles, et nous savons gré à son Directeur, le Professeur W. ROBYNS, de nous y avoir accueilli. Une autre partie a été déterminée à Yangambi, sous la direction du Docteur R. GERMAIN, Maître de recherches. Nous sommes reconnaissant aussi à l'égard de tous nos collègues de la Flore du Congo qui ont pris part à l'authentification de nos collections ou nous ont si obligeamment prêté leur concours.

CHAPITRE PREMIER

LE MILIEU

§ 1. GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

A. — GÉOLOGIE.

Le domaine envisagé ici se situe dans les formations du système schisto-calcaire.

Les crêtes qui bordent la région de Mvuazi au Nord-Est et au Sud-Est sont constituées par des schistes, couverts localement par des sables; la partie médiane est occupée par des calcaires, encapuchonnés par les vestiges des schistes. A l'Ouest, les formations géologiques sont masquées par un épais manteau d'argile résiduelle avec des débris de concrétions siliceuses.

La limite entre les calcaires et les schistes passe vers 700-750 m d'altitude environ.

Les schistes sont généralement très fins et de couleur variable. Leur allure est généralement subhorizontale. Les plis et les failles à double rejet, dus aux tassements et glissements, sont assez voisins.

Quelques bancs d'oolithe permettent d'identifier ces couches et de les reporter au niveau du Bangu (C 5) de DELHAYE et SLUYS (1920-1921).

Les calcaires sont principalement roses, plus rarement brunâtres ou noirâtres, très argileux, fins, sans cristallinité apparente. Ils sont très riches en schistes, disposés en bandes minces continues, en chapelet, en rognons, ou en boules, suivant la stratification.

Les calcaires correspondent au niveau de la Lukunga (C 4) de DELHAYE et SLUYS (1920-1921).

Des barrages naturels de travertin se forment actuellement dans les rivières à cours torrentiel.

Les sables, en couches relativement minces, reposent sur les bancs de schistes. Leur origine est discutée. J. LEPERSONNE les a rangés dans les sables éoliens du Kalahari. Les autres données militent en faveur de leur origine résiduelle.

Sur toute l'étendue de la région s'observent des blocs de « calcaire silicifié », en éboulis dans les ravins et vallées, sur les flancs et sommets des collines.

La dissolution du calcaire a formé un important manteau d'argile résiduelle qui masque complètement le substratum calcaire dès qu'on descend à l'altitude de 550 m.

B. — GÉOMORPHOLOGIE.

a. Relief.

La surface occupée par la Réserve d'aménagement correspond au bassin hydrographique de la rivière Mvuazi.

Cette dernière, avec ses affluents : Kokosi, Ntava, Bundu, a creusé dans le massif schisto-calcaire un ensemble de vallées situées en moyenne à 440-450 m d'altitude.

Dans ces vallées se rencontrent des terrasses habituellement couvertes vers l'aval par les dépôts alluvionnaires. Vers l'amont, les vallées se rétrécissent, leur pente augmente pour gagner les têtes de source qui creusent activement la crête de partage du bassin, en formant de véritables cirques aux parois quasi verticales.

La crête principale du massif schisto-calcaire, située à une hauteur moyenne de 800-820 m, ainsi que les sommets surbaissés isolés, sont couverts d'un dépôt sableux. La nature de ce dépôt et sa faible pente assurent l'infiltration rapide des eaux de pluie. L'érosion par l'eau est relativement faible, sauf aux bords du plateau. L'érosion éolienne, par contre, joue dans cette région un rôle important.

Les pentes du massif schisto-calcaire sont composées d'un ensemble de collines et de crêtes montagneuses dont la hauteur croît à mesure qu'on approche de la chaîne principale.

Dans la région des calcaires, les caractéristiques d'un cycle karstique sont apparentes : collines en forme d'entonnoir, vallées sèches, circulation souterraine des eaux, grottes, résurgences, effondrements. Dans la région des schistes, le relief est très escarpé avec des pentes abruptes de forme concave, ce qui est peu connu dans les roches schisteuses. Cette particularité peut être expliquée soit par l'action protectrice des sables préexistants, soit par la présence des couches de roches plus dures.

b. Cycle d'érosion.

Deux stades du cycle d'érosion : celui de la maturité et celui de la jeunesse, sont bien représentés.

Le stade juvénile caractérise la région montagneuse voisine de la ligne de partage du bassin, où dominent les pentes abruptes, les chutes et les rapides, où les profils des vallées sont en V et les glissements et les éboulements de terrains nombreux.

Le stade de maturité est bien représenté dans la région avoisinant la plaine alluviale. Les méandres accentués des rivières, les dépôts alluviaux étendus, les formes arrondies des collines et la présence de buttes qui surplombent le relief aplani (résultat du travail de l'érosion différentielle) en sont les témoins.

Le cycle d'érosion n'a pas été uniforme, et il est possible de distinguer plusieurs surfaces correspondant à des activités différentes.

La surface d'érosion la plus jeune est déterminée par le niveau de la plaine alluviale actuelle vers 445 m d'altitude. Les anciennes terrasses, couvertes ou non de dépôts, existent en plusieurs endroits dans les vallées de la Mvuazi et de ses affluents. Elles déterminent au moins deux surfaces d'érosion, plus anciennes, situées approximativement à 455 et 510 m d'altitude.

Les signes de ressaut cyclique d'érosion, observables le long des vallées, ainsi que le fait de rencontrer un ensemble de crêtes montagneuses de même altitude, permettent de reconstituer les surfaces d'érosion anciennes. L'une d'elles se rencontre à l'altitude de 650-680 m et correspond probablement au niveau d'aplanissement P 2 (2) de CAHEN et LEPERSONNE (1948). Elle est marquée par une couche de latérite détritique. L'autre surface, marquée par des débris d'une cuirasse latéritique démantelée, se trouve à 780-800 m. La crête principale, couverte d'un dépôt sableux, correspond probablement à la « surface kalaharienne » P 1 de CAHEN et LEPERSONNE (1948).

A la limite ouest de la Réserve s'étend une autre surface d'érosion qui appartient au bassin de la rivière Kwilu. Elle est située à l'altitude de 460 m environ et correspond sans doute à la surface de pénéplation P 2 B des mêmes auteurs; elle est bien marquée par un dépôt de concrétions latéritiques et de cherts.

C. — HYDROGRAPHIE.

Le réseau hydrographique de la Réserve est caractérisé par un régime torrentiel, par l'abondance des vallées sèches, par les pertes souterraines, par les résurgences, etc., propres aux régions karstiques.

§ 2. CLIMAT

Le Bas-Congo appartient au type climatique Aw de KÖPPEN. On y constate une saison sèche d'une durée moyenne de 120 jours environ à la longitude de Léopoldville, augmentant du Nord-Est vers le Sud-Ouest pour dépasser 160 jours sur la côte atlantique; sa durée moyenne est de l'ordre de 130 jours au voisinage de Mvuazi. Dans ce secteur, elle débute en moyenne entre le 20 et le 25 mai et se termine vers le 30 septembre.

A Mvuazi, les moyennes mensuelles de la température journalière de l'air sont comprises entre 24,5 et 25,5° C en saison des pluies et entre 21,5 et 23,5° C en saison sèche; les températures maxima et minima moyennes journalières sont plus faibles en saison sèche qu'en saison des pluies. On notera que la température de l'air peut atteindre 35 à 37° C et descendre, en saison sèche, aux environs de 10° C. L'oscillation thermique journalière s'éteint rapidement dans le sol. A 50 cm de profondeur, elle n'est plus que de 0,2° C; à ce niveau, on constate que les moyennes mensuelles de la température du sol dépassent les moyennes mensuelles de la température moyenne journalière de l'air de 1 à 2° C en saison des pluies et de 2 à 3,5° C en saison sèche.

Température de l'air à Mvuazi (période 1950-1953).

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.
Maxima moyens	31,5	31,7	31,7	31,4	31,1	29,6	28,4
Minima moyens	18,8	19,0	19,2	19,4	19,0	17,1	14,5
Moyennes	25,2	25,4	25,5	25,4	25,1	23,4	21,5

	A.	S.	O.	N.	D.	Année
Maxima moyens	28,7	30,6	31,1	30,8	30,9	30,6
Minima moyens	14,4	16,0	18,1	18,6	18,7	17,7
Moyennes... ..	21,6	23,3	24,6	24,7	24,8	24,2

La lame d'eau annuelle est voisine de 1.500 mm. Le régime pluviométrique annuel, comme il ressort du tableau ci-après, accuse une double périodicité, les maxima se situant en avril et en novembre, le minimum secondaire en janvier.

Pluie à Mvuazi (période 1936-1953).

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.
Totaux	131,1	138,8	164,5	293,9	163,6	4,9	0,0
Jours de pluie ..	8	9	11	17	10	1	0

	A.	S.	O.	N.	D.	Année
Totaux	1,1	18,6	119,4	228,9	208,1	1.472,9
Jours de pluie ...	1	3	8	14	12	94

Le déficit de saturation moyen mensuel de l'air augmente légèrement en saison sèche. A 15 heures, c'est-à-dire aux alentours du maximum journalier, il est de 10 à 12 mb de novembre à mai, de 13 à 16 mb de juin à octobre. A 6 heures, il reste inférieur à 1,5 mb durant toute l'année.

L'insolation est assez faible dans le Bas-Congo; à Mvuazi, les moyennes mensuelles de l'insolation relative sont généralement comprises entre 25 et 60 pour cent.

§ 3. GÉOGRAPHIE HUMAINE ET ÉCONOMIQUE

La population indigène de la Réserve, d'environ 2.500 à 3.000 âmes, appartient à la tribu des Bandidu. Cette population d'agriculteurs est groupée en 62 villages.

La population tire sa subsistance des cultures vivrières dont les principales sont le manioc, l'arachide, les haricots, les courges et le maïs. Outre les condiments et cultures potagères, l'agriculteur indigène cultive les pommes de terre, les oignons, les bananes et le tabac.

Tous les produits vivriers sont destinés à l'approvisionnement des centres urbains comme Léopoldville, Thysville et Matadi.

Les méthodes culturales traditionnelles, superposées à l'évolution économique et sociale, activent la destruction et le remaniement du milieu naturel.

Un trait particulier des coutumes locales se manifeste par la création de boisements appelés « Nkunku », formations arbustives fermées, dans le but de protéger le village des feux et de s'assurer une production de diverses essences fruitières. Ces « Nkunku » sont souvent à l'origine de massifs forestiers secondaires.

§ 4. SOLS

Le matériel parental des sols de la Réserve provient du résidu d'altération des roches calcaires ou schisteuses, du matériel altéré et déposé par l'eau ou des dépôts sableux.

Dans le premier cas, le matériel d'origine est lourd mais poreux, à structure subanguleuse, à capacité de rétention d'eau excellente. Les cherts libérés des roches calcaires se concentrent en quantités variables et tendent à la formation d'une « stone-line ».

Dans le deuxième cas, le matériel parental alluvionnaire se présente en couches d'épaisseur variable, à texture argileuse à sablo-argileuse, à bonne structure, perméable, bien aéré, résistant à l'érosion et manifestant une bonne capacité de rétention d'eau. La proximité d'une nappe phréatique influence la genèse de ce dépôt alluvionnaire.

L'hétérogénéité de sédimentation conduit à l'hétérogénéité du matériel parental et, dans le même profil, les horizons diffèrent souvent l'un de l'autre aux points de vue morphologique et analytique.

Dans le troisième cas, le matériel parental est de texture argilo-sableuse, à structure modérément prononcée et à faible capacité de rétention d'eau.

Le matériel parental subit des variations d'après le type de relief auquel il est associé et d'après sa situation topographique.

Les roches calcaires à cherts et les roches schisteuses, associées à un relief accidenté, donnent des sols constamment rajeunis par l'érosion. Les cherts contenus dans les roches calcaires ne parviennent pas à se concentrer et sont répartis uniformément dans la masse. Dans un relief plus adouci, ce même matériel forme une « stone-line » épaisse qui influence toutes les propriétés du profil.

Le matériel d'origine sableuse occupe les plateaux et les crêtes du relief dominant. Les dépôts alluvionnaires deviennent de plus en plus lourds de l'amont vers l'aval.

Plusieurs séries de sols ont été reconnues depuis les crêtes jusque dans la plaine alluvionnaire (voir DENISOFF, I. et DEVRED, R., 1954).

Série des sols sablonneux (Kiowa).

Ces sols, sablonneux à sablo-argileux, recouvrent les plateaux ondulés de la crête principale de Thysville.

Ils sont intensément cultivés. Dans ces sols légers, la régénération forestière est active. Les cultures prolongées sur pente entraînent une rapide dégradation. L'érosion emporte le sol sablonneux des horizons supérieurs et découvre un sous-sol de plus en plus argileux.

La phase tronquée correspond à un sol argilo-schisteux très compact.

Séries des sols jaune-ocre argilo-schisteux (Sangi-Sangi et Mulu).

Les sols argileux de ce type, jaune-ocre, non caillouteux, sont localisés dans le relief escarpé de la Réserve. Leur résistance plus grande à l'érosion a donné naissance à des crêtes vives et à des pentes concaves.

Ils se caractérisent par une structure anguleuse. Entre les sols sablonneux des sommets et le type argileux compact s'observe un type intermédiaire argilo-sablonneux.

Série des sols bruns argileux et caillouteux (Kiazi-Gol).

Ces sols argileux bruns, lourds, poreux et généralement de bonne structure, contiennent des débris de calcaires silicifiés (cherts) répartis uniformément. Ils occupent le relief central du bassin hydrographique de la Réserve. Ces sols sont bien aérés et pourvus en phosphore et en réserves calco-sodiques. Ils portent généralement une végétation forestière ou une savane d'installation récente.

Série des sols rouges argileux à banc caillouteux (Lombo).

Les sols argileux compacts, rouges à jaune rougeâtre, dégradés, présentent, à des profondeurs variables suivant la phase de dégradation, un banc de cherts altérés et de grenailles latéritiques. Sous cette « stone-line », la terre argileuse et plastique est bariolée du rouge au jaune.

Les profils de ce genre représentent habituellement les phases dégradées des sols de la série précédente; ils sont d'ailleurs localisés au pied des massifs dans le relief sénile qui entoure la plaine alluviale.

Toutes les terres argileuses, lourdes et très compactes sont cultivées intensément après l'abattage de la forêt. Peu aptes à la recolonisation forestière, ces sols sont voués à une savanisation rapide.

Sols alluvionnaires (Mvuazi et Bundu).

Localisés dans la grande plaine alluviale (série Mvuazi) et les terrasses anciennes (série Bundu), les alluvions sablo-argileuses, profondes et riches en bases échangeables, sont les meilleures terres de la région. Elles peuvent porter les cultures les plus exigeantes.

Signalons encore le complexe des colluvions de pentes qui recouvrent les piedmonts ou les vallées sèches ainsi que le complexe des sols hydromorphes en relation avec la hauteur de la nappe phréatique.

CHAPITRE II
LES TYPES DE VÉGÉTATION SAVANIGOLE

§ 1. ASSOCIATION A *ANDROPOGON GABONENSIS*
ET *NEPHROLEPIS CORDIFOLIA*

(Tableau I.)

Cette Association occupe, dans notre dition, les sols colluvionnaires ou alluvionnaires et d'anciennes terres de forêts récemment savanisées. On la rencontre le plus souvent dans les zones des colluvions de piedmont ou dans les plaines alluviales à l'abri des crues périodiques, ainsi que dans les cuvettes et les replats des pentes, enrichis en colluvions.

Elle tire son origine de la remise en culture de la jachère à *Pennisetum purpureum* et *Mucuna pruriens*, première formation herbeuse inflammable, qui colonise les sols alluvionnaires adultes, les colluvions des pentes et les anciens sols forestiers. Elle peut recouvrir tout un versant ou circonscrire des îlots forestiers de surface réduite et en voie de disparition sous l'action répétée du défrichement et des feux.

Au point de vue floristique (tableau I), l'Association présente un ensemble d'espèces, caractéristiques par la valeur élevée des coefficients d'abondance-dominance et par leur signification écologique.

Beckeropsis uniseta est une espèce omni-soudano-zambézienne qui constitue l'élément floristique dominant du groupement. Cet hémicryptophyte cespiteux de 2 à 3 m de hauteur fournit les trois quarts de la masse végétale de la savane.

Andropogon gabonensis est un hémicryptophyte cespiteux à distribution guinéenne, répandu dans le Domaine du Congo-Gabon. Cette espèce est une excellente caractéristique élective.

Nephrolepis cordifolia, largement distribué dans toutes les régions tropicales, prend dans notre dition la valeur d'une caractéristique locale.

Crotalaria comosa est un petit thérophyte zambézien; *Lactuca schulzeana* un thérophyte érigé guinéen et *Sonchus schweinfurthii*

un thérophyte érigé de 3 m de hauteur, appartenant au groupe de liaison guinéen-soudano-zambézien. Ces trois espèces constituent d'excellentes caractéristiques.

L'ensemble floristique comprend également un lot important d'espèces de savanes herbeuses mésophiles. Parmi celles-ci, il faut noter l'importance de *Schizachyrium platyphyllum*, *Hyparrhenia diplandra*, *Eriosema psoraleoides*, *Vigna gracilis*, *Pseudarthria hookeri*, *Smilax kraussiana*, *Aframomum stipulatum*, *Pteridium aquilinum* var. *caudatum*, *Coreopsis scabrifolia*, *Scleria canaliculato-triquetra*, *Lippia multiflora*, *Hypoestes cancellata* et *Panicum phragmitoides* qui sont les pionniers de l'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*.

Par la présence de *Pennisetum purpureum*, *Phaseolus lunatus*, *Dioscorea bulbifera* var. *anthropophagorum*, *Merremia pterygocaulis*, *Canavalia gladiata*, *Melothria maderaspatana* et *Mucuna pruriens*, le cortège floristique de cette Association révèle également la nature du groupement herbeux qui lui a donné naissance.

Parmi les espèces postculturales et rudérales encore présentes dans notre Association, on rencontre *Indigofera polysphaera*, *Borreria stricta*, *Borreria scabra*, *Ageratum conyzoides* et *Biophytum petersianum*. La présence de *Paspalum conjugatum*, *Rottboellia exaltata* et d'un grand nombre d'espèces préforestières comme *Cissus rubiginosa*, *Antidesma venosum*, *Lanea welwitschii*, *Cissus adenocaulis*, *Milletia versicolor*, *Cissampelos owariensis*, *Vernonia cruda* et *Lefeburia welwitschii* sont les indices d'une origine forestière lointaine et des grandes possibilités de reforestation de ce groupement herbeux.

La stratification comporte trois synusies distinctes :

Une strate arbustive de 6 à 8 m de hauteur est régulièrement présente et peut atteindre des recouvrements très variables de 1-2 à 30-40 % (recouvrement moyen : de 15 à 25 %). Elle est principalement composée par *Cussonia angolensis*, *Peucedanum fraxinifolium*, *Entadopsis abyssinica*, *Erythrina tomentosa* et *Strychnos lokua*. Certaines espèces ligneuses atteignent des diamètres de plus de 25 cm. La vigueur de cette strate et son développement sont d'excellents éléments d'appréciation du potentiel de fertilité des sols.

Le développement de cette strate arbustive confère souvent à notre Association l'aspect d'une savane-parc.

Cussonia angolensis est un phanérophyte tropophile de croissance rapide, bien adapté à la violence des feux de brousse. Cette espèce endémique au Bas-Congo revêt un très net caractère orophile. Son optimum de développement se situe dans les savanes à *Penni-*

setum purpureum et *Mucuna pruriens* et à *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia* des sols argileux de la région schisto-calcaire du Bas-Congo.

Peucedanum fraxinifolium est un arbuste de 3 à 4 m de hauteur dont les belles inflorescences en ombelles composées apparaissent avant les feuilles, dès la reprise de la végétation. Ce pyrophyte omni-soudano-zambézien est également lié aux conditions stationnelles de notre groupement. Très sensible aux variations des facteurs du milieu, il disparaît rapidement dès les premiers signes de dégradation du sol.

Entadopsis abyssinica est une espèce omni-soudano-zambézienne parfois très abondante dans notre Association. Dans les sols schisteux, notamment, il remplace souvent *Cussonia angolensis* et constitue des petits peuplements de 20 à 30 % de recouvrement.

Erythrina tomentosa, arbuste de 2 à 4 m de hauteur, se rencontre fréquemment, ainsi que dans les Associations à *Pennisetum purpureum* et *Psophocarpus palustris* ou à *Pennisetum purpureum* et *Mucuna pruriens*.

La strate herbacée supérieure est continue et dense. Le recouvrement total de 100 % est en réalité bien supérieur et peut dépasser 150 %. Les touffes larges et vigoureuses des *Beckeropsis*, *Andropogon* et *Hyparrhenia* peuvent atteindre 3 à 4 m de hauteur. Chaque touffe est composée de très nombreux chaumes enchevêtrés auxquels se mêlent de nombreux thérophytes grimpants.

La strate herbacée inférieure s'élève jusqu'à 1 m de hauteur et atteint des recouvrements de 40 à 80 %. On y rencontre la plupart des espèces rudérales et forestières, ainsi qu'un grand nombre de plantules des principales graminées.

La *périodicité* est beaucoup moins marquée dans cette Association que dans les autres types de savanes herbeuses.

La strate arbustive entre en floraison au début de la saison des pluies en même temps que la repousse du tapis herbacé.

Après le passage des feux, dès les premières pluies, la plupart des thérophytes s'installent entre les touffes des hémicryptophytes calcinés. La végétation herbacée croît rapidement au cours des mois de saison humide pour atteindre son développement maximum en mars-avril. A cette époque, tous les arbustes ont étoffé leur cime d'un feuillage dense qui persistera pendant les trois premiers mois de la saison sèche. En avril-mai, les graminées fleurissent pour disséminer leurs graines en juin-juillet. La végétation se dessèche progressivement au cours des mois d'août et septembre pour finalement être détruite dans l'incendie violent qui clôture la saison sèche.

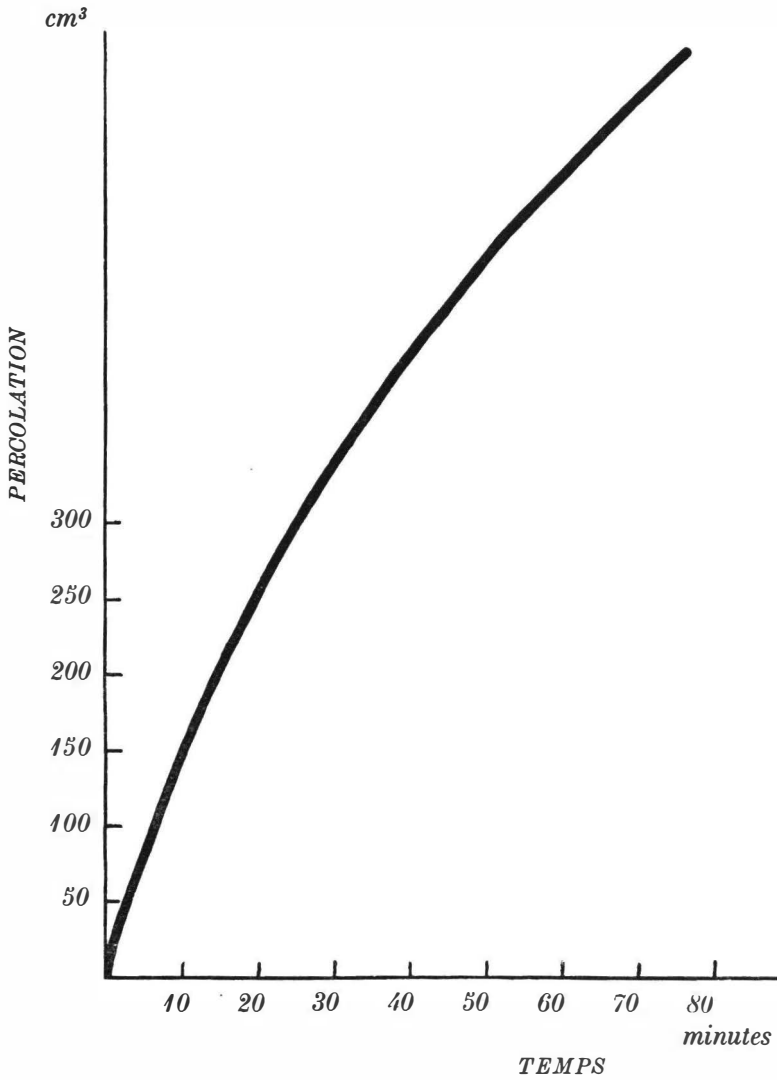


FIG. 1. — Perméabilité du sol.

Un carré permanent a été installé en piedmont, sur sol colluvionnaire, le long de la rivière Malanga, en pente de 5 à 7 % et à une altitude de 468 m. L'individu d'Association présente un couvert dense et élevé de *Beckeropsis uniseta* et de *Pennisetum purpureum*. *Andropogon gabonensis* est relativement rare; cette espèce, très exigeante en eau, ne trouve pas sur ces colluvions peu épaisses les conditions requises pour son bon développement.

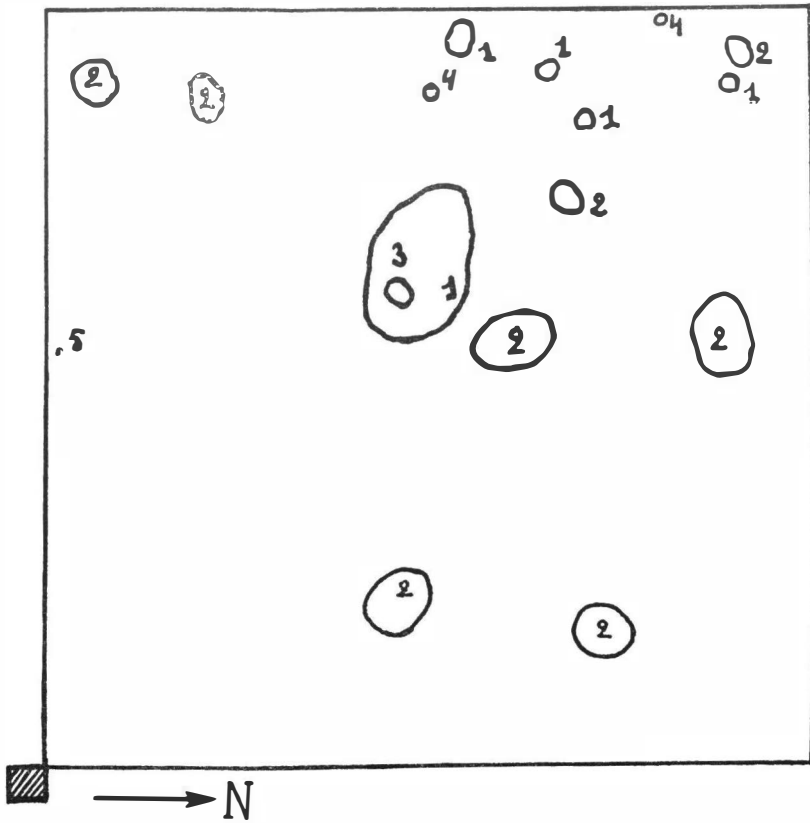


FIG. 2. — Carré permanent n° II. Strate herbacée supérieure (1/20).

Le carré permanent est établi sur un sol argileux lourd du type Lombo dans sa phase normale recouvert de colluvions.

Un profil ouvert à proximité peut être succinctement décrit comme suit :

- 0- 8 cm : sol brun foncé à gris foncé, très meuble, de bonne structure grumeleuse, nombreux grains de quartz et fines particules en petits agrégats;
- 8-25 cm : sol humifère brun foncé, légèrement plus tassé que dans l'horizon précédent, structure grumeleuse; nombreuses racines;
- 25-47 cm : sol argileux jaune-ocre, compact, sans structure; banc de cherts, quelques racines;

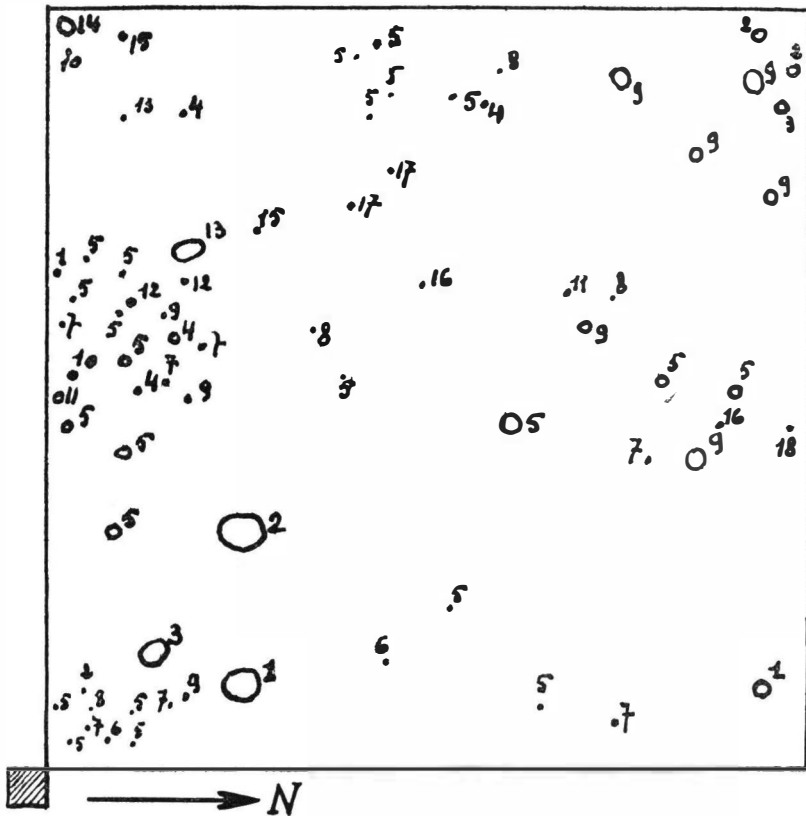


FIG. 3. — Carré permanent n° II.
Strates herbacées moyennes et inférieures (1/20).

47-85 cm : sol brun-rouge, argileux, compact, contenant quelques cherts;

> 85 cm : sol argileux rouge flammé de rouge plus foncé, compact, humide, plastique; quelques cailloux calcaires silicifiés et quelques racines.

La perméabilité du sol mesurée par le temps de percolation ⁽¹⁾ de volumes d'eau successifs de 50 cm³ donne les temps suivants (fig. 1) :

0 2'15'' 5'30'' 9'30'' 13'30'' 19'20'' 24'10''.

(1) Cylindres de 7 cm de diamètre, enfoncés à 10 cm de profondeur dans le sol.

Le poids de la végétation sur 4 m² de surface est de 21 kg pour la partie aérienne et de 6 kg pour la partie souterraine, soit un quotient pondéral de 3,5.

La reproduction en plan d'un carré de 2 × 2 m montre la disposition des espèces dans les deux strates herbacées (fig. 2 et 3).

Les mesures écologiques du 24 juin 1952 sont résumées dans le tableau suivant :

Facteurs écologiques	Valeurs absolues		Valeurs relatives $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$
	Au sein de la végétation (a)	Sur sol dénudé (b)	
Lumière	4.876 lux	19.808 lux	24,6 %
Température du sol superficiel ...	24,76 ° C	39,90 ° C	62,0 %
Déficit de saturation	9,00 mb	11,00 mb	81,8 %
Évaporation :			
au sol	1,00 cm ³	3,33 cm ³	30,3 %
à 0,50 m	1,45 cm ³	3,15 cm ³	46,0 %
à 1,00 m	1,70 cm ³	3,15 cm ³	54,0 %
à 1,50 m	1,70 cm ³	3,15 cm ³	54,0 %

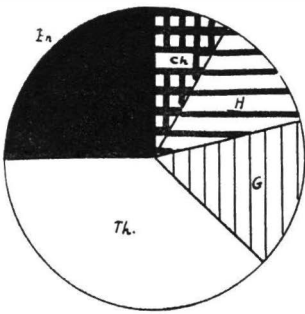
Les valeurs absolues sont le résultat des moyennes obtenues au cours de la journée dans les différentes strates.

La lumière relative à midi est de 16 % au sol, 18,2 % à 0,50 m de hauteur, 45,4 % à 1 m de hauteur, 52,9 % à 1,50 m de hauteur et 78 % à 2 m de hauteur. La température du sol superficiel est fortement abaissée par l'écran de la végétation. A midi, la température du sol dénudé s'élève jusqu'à 52° C alors qu'elle n'est que de 26° C sous la couverture végétale, soit exactement 50 % d'effet thermo-protecteur.

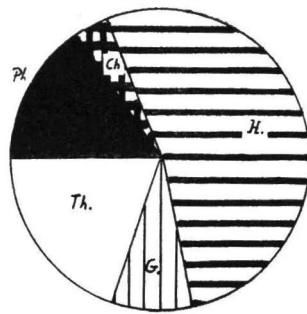
L'évaporation ne représente que 46 % de l'évaporation journalière sur sol dénudé. Le déficit de saturation globale pour toute une journée d'observation représente les 4/5 de la valeur de ce déficit sur sol nu.

Le spectre biologique montre une dominance des hémicryptophytes, des phanérophtes et des thérophytes (fig. 4) :

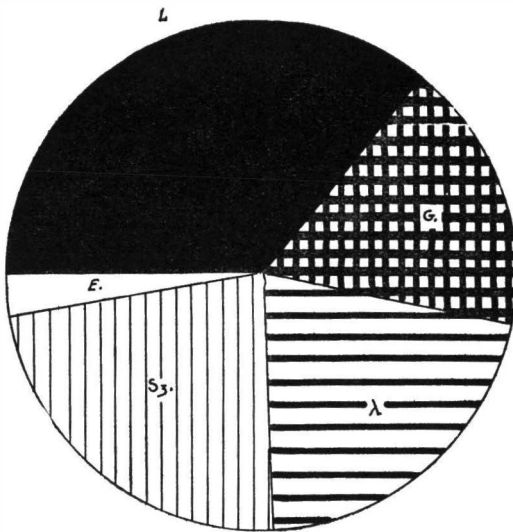
	Ph	Ch	H	G	T
Spectre brut	25,0 %	8,0 %	13,0 %	16,0 %	38,0 %
Spectre pondéré	15,3 %	3,1 %	53,3 %	8,4 %	19,9 %



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 4. — Association à *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia*.

L'analyse géographique montre que notre Association fait partie du groupe de liaison guinéen-soudano-zambézien (fig. 4).

En effet, le spectre géographique comprend :

39 espèces à large distribution : 35,8 % :

- 1 espèce cosmopolite,
- 15 espèces pantropicales,
- 16 espèces paléotropicales,
- 6 espèces plurirégionales africaines,
- 1 espèce de liaison guinéenne et malgache;

19 espèces à distribution guinéenne : 17,4 %;

23 espèces de liaison guinéenne-soudano-zambézienne : 21,1 %;

25 espèces soudano-zambéziennes : 23 %;

3 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 2,7 %.

Les conditions écologiques ambiantes, le spectre biologique et le spectre géographique placent cette Association parmi les formations herbeuses mésophiles de notre territoire. Elle manifeste des exigences strictes et bien définies vis-à-vis du milieu édaphique. En effet, les cuvettes, les replats à flanc de colline, les pentes douces des piedmonts suivies des alluvions adultes sont des formes du relief qui profitent de l'érosion latérale des sols avoisinants. Partout ailleurs, cette Association est installée aux dépens d'un groupement herbeux secondaire de coupe et profite des conditions édaphiques particulièrement favorables.

Les sols colluvionnaires entraînés par solifluction, les alluvions apportées par les crues des rivières et les sols forestiers présentent tous en commun une structure et une économie en eau très favorables au développement d'une végétation vigoureuse. Le fait de rencontrer un même groupement végétal sur des sols génétiquement différents permet de présumer un même potentiel agronomique au départ.

La composition floristique d'un groupement végétal est donc l'expression synthétique des divers facteurs du milieu. Ceci justifie, à lui seul, l'intérêt et l'utilité pratique des données de la phytosociologie dans les études d'aménagements agricoles.

L'Association à *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia* est très recherchée par les défricheurs. Dans l'ensemble de l'aménagement agricole, ce type de savane décèle des terres à vocation agricole dans toutes les situations de relief modéré et des terres à vocation mixte agro-forestière dans des conditions de relief plus accentuées.

ASSOCIATION A *Andropogon gabonensis*
ET *Nephrolepis cordifolia*,
SOUS-ASSOCIATION A *Loudetia phragmitoides*.

(Relevés 1 à 6 du tableau I.)

Cette Sous-Association occupe les cuvettes plus humides et les légères dépressions bordant le cours inférieur des rivières torrentueuses. Le trait synécologique particulier réside donc dans une plus forte hydratation du sol, due à une nappe phréatique mieux alimentée et plus proche de la surface.

Au point de vue floristique, on notera la présence constante de *Loudetia phragmitoides*, différentielle de cette Sous-Association. Cet hémicryptophyte appartient au groupe de liaison guinéen et soudano-zambézien; il forme parfois des savanes humides dans lesquelles il constitue l'élément dominant. Parmi les autres espèces différentielles de cette Sous-Association, nous citerons : *Tacca involucrata*, géophyte paléotropical des lieux frais à humides; *Fimbristylis dichotoma*, espèce pantropicale; *Borreria ramisparsa*, thérophyte omni-guinéen et *Lactuca longispicata*, espèce endémique au Bas-Congo. D'autre part, *Andropogon gabonensis* est beaucoup plus abondant dans cette Sous-Association; par contre, *Hyparrhenia diplandra* et *Beckeropsis uniseta* sont plus effacés.

ASSOCIATION A *Andropogon gabonensis*
ET *Nephrolepis cordifolia*,
FACIÈS A *Entadopsis abyssinica*.

(Relevés 7 à 12 du tableau I.)

Sur les sols schisto-calcaires lourds et non caillouteux, la strate arbustive est presque uniquement constituée par *Entadopsis abyssinica*, alors que, dans les sols schisto-calcaires caillouteux, les arbustes sont en majorité des *Cussonia angolensis*.

Ce faciès à *Entadopsis abyssinica* manifeste également une tendance légèrement xérophile qui se traduit par l'absence d'un grand nombre des caractéristiques mésophiles de l'Association, un meilleur comportement des espèces savaniques proprement dites et le nombre réduit des éléments préforestiers, postculturaux et rudéraux.

Légende du tableau I.

- Relevé n° 1 : Savane dans le haut de la vallée de la Nsumbu; orientation Ouest; sol alluvio-colluvionnaire; 15 avril 1948.
- Relevé n° 2 : Cuvette alimentée par un petit ravin dans le haut du bassin de la Mbaka; orientation Est; sol profond, humide, colluvionnaire; 5 avril 1948.
- Relevé n° 3 : Fond de vallée dans la partie supérieure d'un affluent de la Moeka; orientation Nord-Ouest; sol profond, alluvio-colluvionnaire, avec affleurement de cailloux; 5 avril 1948.
- Relevé n° 4 : Fond de vallée de la Nsumbu; pente faible, orientée vers l'Ouest; sol alluvio-colluvionnaire; 3 novembre 1948.
- Relevé n° 5 : Fond de la vallée de la Malanga, en bordure du lit inondé; sol colluvionnaire des pentes, 2 m au-dessus de la rivière; 10 avril 1948.
- Relevé n° 6 : Butte dans le fond alluvionnaire de la vallée de la Bundu; sol alluvionnaire non rajeuni, près du village de Nzanga; 28 juin 1949.
- Relevé n° 7 : Savane à *Beckeropsis uniseta* sur un replat à flanc du versant gauche d'un affluent de la Mpidi, la rivière Yaula, aux confins méridionaux de la Réserve; pente nulle; végétation arborée à *Entadopsis abyssinica*; 20 mai 1949.
- Relevé n° 8 : Savane de crête sur le promontoire de Sangi-Sangi; savane arborée à *Entadopsis abyssinica*; 20 juin 1949.
- Relevé n° 9 : Savane riche sur replat de colline, sur le flanc du versant droit d'un petit affluent de la Mankala aux environs du camp des cantonniers; exposition Ouest; pente 4 %; savane arborée à *Cussonia* et *Entadopsis*; 20 juin 1949.
- Relevé n° 10 : Savane sur le flanc de la crête de partage des eaux de la Mpidi et de la Mankala; orientation Ouest; pente 3 %; savane arborée à *Entadopsis abyssinica*; 19 mai 1949.
- Relevé n° 11 : Savane sur un replat du flanc droit de la rivière Mankala, affluent de la Mpidi; orientation Ouest; pente faible 3 %; profil en voie de dégradation manifestant une transition entre la savane à *Beckeropsis* et celle à *Hyparrhenia*; 20 juin 1949.
- Relevé n° 12 : Savane à flanc de colline à l'Ouest de la montagne de Lukwakwa; pente 10 %; orientation Ouest; versant d'un affluent droit de la Mpukua-Zulu; 8 avril 1949.
- Relevé n° 13 : Versant d'un affluent gauche de la rivière Bundu, à mi-pente; orientation Nord; pente 10 %; à droite de la route Kongo-Nzanza; 23 avril 1949.
- Relevé n° 14 : Savane à gauche de la piste Nzanza-Lukwakwa; massif calcaire à bancs subhorizontaux en affleurement; pente 20-25 %; orientation Sud-Est; sol rouge à pH élevé; 28 avril 1948.
- Relevé n° 15 : Flanc de ravin, derrière le village de Kivuzza; orientation Sud; pente 10 %; 20 mars 1949.
- Relevé n° 16 : Flanc de vallée le long de la piste indigène de Kimuingu, versant d'un affluent gauche de la Lembe; orientation Est; pente 5 %; 25 mars 1949.
- Relevé n° 17 : Savane sur la crête surbaissée le long de la route Nkolo-Ngidinga, aux environs du village de Zamba Dia Zulu; pente 5 %; orientation Sud; 20 septembre 1948.

TABLEAU I.
Association à *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia*.

Distribution géographique	Forme biologique	Caractéristiques locales de l'Association :																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
		Numéro des relevés ...	750	850	1.000	900	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
		Surface des relevés (m²) ...	6-300	350	-	-	8-600	700	6-500	600	500	400	6-300	600	600	600	700	700	6-300	5-400		
		Strate arbustive : Hauteur (cm) ...	2	1	-	-	30	15	15	12	20	15	10	8	25	15	16	6	8-10			
		Recouvrement (%) ...	450	400	400	300	300	450	400	400	400	250	400	350	350	300	300	300	300			
		Strate herbacée supérieure : Hauteur (cm) ...	100	100	100	80	100	120	100	120	120	95	100	120	150	85	120	60	80			
		Recouvrement (%) ...	50-100	100	100	100	50	100	50	100	50	100	50	100	60	50	50	50	100			
		Strate herbacée inférieure : Hauteur (cm) ...	80	80	80	30	80	45	45	50	60	40	50	80	40	80	50	30	50			
		Recouvrement (%) ...																				
Om-Sz	H	<i>Beckeropsis unisetata</i> ...	2.2	3.2	3.2	12.2	2.2	4.5	5.5	4.2	3.2	23.2	2.3	4.3	4.2	32.2	3.2	23.2	1.2	1.2	3.3	
GCC-GM	H	<i>Andropogon gabonensis</i> ...	4.4	3.4	23.3	12.3	3.4	2.2	2.2	.	12.2	.	.	1.2	4.2	2.2	1.2	.	+1.2	.	12.1	
Pant	G	<i>Nephrolepis cordifolia</i> ...	2.2	3.2	.	.	12.1	.	.	.	.	.	.	+	+1.2	1.1	1.1	1.1	.	+2	+1.2
Z	Th	<i>Crotalaria comosa</i> ...	.	+1	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+1.1	.	.	.	+	.	.	+1
G sud	Th	<i>Lactuca schulzeana</i> ...	.	.	+1.2	.	+1	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
λ G-Sz	Th	<i>Sonchus schweinfurthii</i> ...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1.1	.	.	.	.	.
		Espèces différentielles de la Sous-Association à <i>Loudetia phragmitoides</i> :																				
λ G-Sz	H	<i>Loudetia phragmitoides</i> ...	+2	+2	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pal	G	<i>Tacca involucreata</i> ...	1.1	+1	+	+1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pant	H	<i>Fimbristylis dichotoma</i> ...	2.2	.	+2	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Om-G	Th	<i>Borreria ramisparsa</i> ...	2.2	12.2	2.2	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
EndBC	H	<i>Lactuca longispicata</i> ...	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		Espèces différentielles de l'Association :																				
EndBC	Ph	<i>Cussonia unguensis</i> ...	+1	.	+1	.	+1.1	2.1	+	1.1	1.1	+1.1	+	1.1	+1.1	1.1	2.1	12.1	+1.1	1.1	1.1	
Om-Sz	Ph	<i>Peucedanum fraziniifolium</i> ...	.	.	.	.	1.1	1.1	.	+1	.	.	.	+1.1	+1.1	.	12.2	+1	.	.	.
—	Ph	<i>Erythrina tomentosa</i> ...	+1	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Z	Ph	<i>Strychnos lokua</i> ...	.	.	.	.	1.1	+1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	+	+1
		Espèces différentielles du faciès à <i>Entadopsis abyssinica</i> :																				
Om-Sz	Ph	<i>Entadopsis abyssinica</i> ...	.	.	.	.	+1.1	+1.1	32.1	2.1	2.1	3.1	2.2	+1.1	12.1	.	+	1.1	1.1	+1	1.1
		Espèces mésophiles savanicoles :																				
		a) Herbacées :																				
Om-G	Th	<i>Schizachyrium platyphyllum</i> ...	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	23.2	3.2	+2	3.2	2.2	4.5	2.3	2.2	3.2	2.2	12.2	2.2	2.2	2.3	
Som-Gp	H	<i>Hyparrhenia diplandra</i> ...	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	23.2	3.2	4.5	43.2	3.2	1.2	3.2	3.4	3.2	34.2	3.4	23.2	2.2	2.2	
PIA	Ch	<i>Eriosema psoraleoides</i> ...	.	+1	1.1	+1	+1.1	+	+1	.	+1	+1	+1	1.1	+1.1	1.1	1.1	.	2.1	1.1	1.1
PIA	G	<i>Smilax kraussiana</i> ...	1.1	+1	12.1	1.1	+1.1	1.1	+	1.1	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	+1	+1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
PIA	Ph	<i>Pseudarthria hookeri</i> ...	.	+	+	.	1.1	.	+1.1	2.1	2.2	2.1	1.1	3.2	+1.2	2.1	12.1	1.1	1.1	1.1	2.1
λ G-Sz	G	<i>Aframomum stipulatum</i> ...	.	+	1.1	1.1	1.1	12.1	2.1	1.1	1.1	1.1	12.2	.	2.1	.	1.1	1.1	.	1.1	1.1
Cosm	G	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>caudatum</i> ...	.	1.1	.	+1	1.1	1.1	+1.1	1.1	+1	+1	+1	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	+1	+1.1
GC	Ch	<i>Tristemma dusei</i> ...	.	+	+1	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+1.1	+1	.	+1
Om-G	Th	<i>Vigna gracilis</i> ...	1.1	2.1	2.1	.	2.1	.	1.1	.	+	1.1	.	+	.	1.1	.	1.1	.	1.1	+1.1	
λ G-Sz	H	<i>Brachiaria brizantha</i> ...	.	.	1.2	.	.	+2	1.2	+2	.	+2	+1.2	.	+2	12.2	.	.	.	+1.2	.
λ G-Sz	Ch	<i>Lippia multiflora</i> ...	.	1.2	.	+1.1	.	.	.	.	.	.	.	+1.1	.	+	1.1	1.2	.	1.1	.
Pal	Th	<i>Cyclocarpa stellaris</i> ...	+1.1	+	.	.	1.1	.	+1.2	.	.	.	.	+1.1	+1.1	.	12.2	+1	.	.	.
—	Th	<i>Glycine</i> sp. ...	.	1.1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	+	.	+1.1	.	+	.
Om-G	H	<i>Panicum phragmitoides</i> ...	.	+2	+2	.	+2	.	.	.	.	1.2	12.2	.	34.4	.	+1.1	.	12.1	.	.
PIA	Ch	<i>Desmodium ramosissimum</i> ...	.	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	+1	+	.	.	.	+	.	+1.1	.	.	.	.
λ G-Sz	Th	<i>Coreopsis scabrifolia</i> ...	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+1.1	.	+1.1	.	1.1	.	+1.1	+1.1
Ss-Z	Th	<i>Hypoestes cancellata</i> ...	+1.1	1.1	1.1	.	1.1	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	+1.1
Ss-O-Z	G	<i>Scleria canaliculato-triquetra</i> ...	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+1.2	.	+1.2	+1.2	+1	1.2	+1.2	.	.	.
Pant	Th	<i>Phaseolus lunatus</i> ...	.	.	.	.	.	+1.1	1.1	1.1	1.1	+1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
λ G-Sz	Th	<i>Vigna reticulata</i> ...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1.1	.	.	.	+1	+1	.	+1.1
Pal	Th	<i>Glycine javanica</i> ...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1.1	.	.	.	.	.	.	.
PIA	G	<i>Asparagus africanus</i> ...	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ss-Z	G	<i>Costus spectabilis</i> ...	.	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pal	G	<i>Cyperus zollingeri</i> ...	.	+	+2	.	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.
G	G	<i>Habenaria occidentalis</i> ...	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+1.1	.	.	+1	.	.
GCC	Th	<i>Aeschynomene lateritia</i> ...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
λ G-Sz	G	<i>Crinum ornatum</i> ...	.	.	.	2.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
		b) Arbustes :																				
Ss-O-Z	Ph	<i>Bridelia ferruginea</i> ...	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+	1.1	+1	+	+	+1.1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	+1.1	
λ G-Sz	Ph	<i>Nauclea latifolia</i> ...	+1	+1	.	+1	+1	.	.	+1	+1	+1	+1	+1.1	+1	+1	+1	1.1	1.1	+1	+1.1	
Z	Ph	<i>Maprounea africana</i> ...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		Espèces xérophiles savanicoles :																				
		a) Herbacées :																				
Ss-Z	G	<i>Tylophora orthocaulis</i> ...	.	1.2	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	+	.	+	.
Ss-O-Z	H	<i>Panicum fulgens</i> ...	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		b) Arbustes :																				
Ss-Z	Ph	<i>Annona arenaria</i> ...	.	+	.	+1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
		Espèces diverses :																				
		a) Préforestières et forestières :																				
Ss-O-Z	Ph	<i>Cissus rubiginosa</i> ...	+1	2.2	1.1	+1.1	12.1	1.1	+	1.1	.	+1.1	+	+1.1	+1.1	1.1	1.1	1.1	.	+1.1	12.1	
λ G-Sz	Ph	<i>Ficus malleocarpa</i> ...	.	.	.	+1	+1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	.	+1	.	+	+
PIA	Ph	<i>Antidesma venosum</i> ...	.	.	.	+	1.1	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1.2	+1	.	.	.	.
O-Z	Ch	<i>Vernonia cruda</i> ...	.	.	.	12.1	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+1.1	.	.	.	.	.
O-Z	Th	<i>Lefeburia welwitschii</i> ...	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1.1
GCC-GM	Ph	<i>Lanea welwitschii</i> ...	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
GCC-GM	Ph	<i>Milletia versicolor</i> ...	+1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1.1	.	.	+1
Om-G	Th	<i>Cissampelos ovariensis</i> ...	1.1	+1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
λ G-Sz	G	<i>Chlorophytum macrophyllum</i> ...	.	.	.	+1.2	.	+1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
λ G-Sz	Ch	<i>Cissus adenocaulis</i> ...	+1	.	.	.	+1	+1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ss-O-Z	Ph	<i>Ceropegia abyssinica</i> ...	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		b) Rudérales et post-culturales :																				
Pal	H	<i>Rottboellia exaltata</i>	+1.2	+1.2	.	.	23.2	12.2	.	12.2	+2
Ss-O-Z	Th	<i>Indigofera polysphaera</i>	2.1	+1.2	.	1.1	+	.	1.1
Om-G	Th	<i>Borreria scabra</i>	+	+	.	.	.	1.1
Om-G	H	<i>Pennisetum purpureum</i>	34.4	.	.	.	+2	1.2	+	1.2 ^o
Pal	Th	<i>Cassia mimosoides</i>	12.1	.	.	+
Pant	Th	<i>Ageratum conyzoides</i>	+1.1	1.1
Pal	Th	<i>Biophytum petersianum</i> ...	2.2	+	+1	.	+	+
Om-Sz	Th	<i>Polygala stanleyana</i> ...	.	1.1	.	.	+	+													

Relevé n° 18 : Versant gauche d'un affluent supérieur de la Kimalonga; pente 15 %; orientation Est; 19 mars 1949.

Relevé n° 19 : Savane en tête de colline de partage des eaux de la Bundu et de la Ntava; pente 3 à 4 %; orientation Sud; 3 juillet 1948.

Annexe du tableau I.

Aux espèces du tableau de l'Association à *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia*, il faut ajouter les espèces suivantes :

Cyperus gracilinix : +.1 R2, 1.2 R6; *Vigna racemosa* : + R15, +.1.1 R16; *Cyperus sesquiflorus* var. *cylindricus* : 1.2 R4; *Platycoryne poggeana* : + R4, + R5; *Vernonia smithiana* : + R1; *Vigna* sp., exsic. : 3.264 : + R2, + R5; *Dioscorea bulbifera* var. *anthropophagorum* : + R4; *Merremia pterygocaulis* : 1.1 R6; *Melothria maderaspatana* : + R6; *Melanthera brownei* : + R13; *Canavalia gladiata* : + R13; *Cyperus sublimis* : + R1, 1.1 R4; *Mucuna pruriens* : +.1 R6; *Eulophia cucullata* : +.1 R4, + R11; *Psorospermum febrifugum* : + R8; *Indigofera dendroides* : 1.2 R5, + R15; *Bauhinia thonningii* : + R15, +.1 R18; *Crotalaria amadiensis* : +.1 R2; *Dolichos chrysanthus* : +.1 R12; *Hyparrhenia familiaris* : +.1.2 R8, +.1.2 R10; *Indigofera fulvopilosa* : 1.1 R19; *Bosqueia angolensis* : + R18; *Ochna welwitschii* : 1.1 R18; *Vernonia laurentii* : + R15; *Ficus mucoso* : + R18; *Asystasia gangetica* : + R5; *Leea guineensis* : +.1.1 R5; *Desmodium gangeticum* : + R14; *Triumfetta tomentosa* : +.1 R19; *Piper umbellatum* : +.2 R5; *Vernonia undulata* : 1.1 R4; *Albizia calaensis* : +.1 R8, + R15; *Costus afer* : +.2 R1; *Allophyllus africanus* : + R17, + R18; *Borreria stricta* : + R1, + R17; *Emilia sagittata* : 1.1 R2, + R14; *Synedrella nodiflora* : +.1.1 R6; *Phyllanthus capillaris* : + R6; *Commelina diffusa* : + R1; *Celosia trigyna* : +.1.1 R6; *Oldenlandia lancifolia* var. *scabridula* : +.1.2 R19; *Euphorbia hirta* : +.2 R1; *Cyathula prostrata* : + R6; *Murdannia sinica* : +.2 R4; *Sauvagesia erecta* : + R1; *Cephalostigma perotifolium* : +.2 R19 (n° 17, carré permanent).

§ 2. ASSOCIATION A HYPARRHENIA DIPLANDRA ET AFRAMOMUM STIPULATUM

(Tableau II. Relevés 1 à 9.)

Cette Association occupe, dans notre dition, toute la plaine et les anciennes terrasses alluviales de la Mvuazi-Kokozi. On la retrouve encore dans la partie montagneuse du pays où elle succède à l'Association à *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia*. En dehors de l'aire cartographiée, cette Association couvre également les sols lourds de qualité moyenne dans toute la partie schisto-calcaire du Bas-Congo, dans les plaines de la Lukunga, du Kwilu-Madiata et dans la partie montagneuse du schisto-calcaire jusqu'en Angola.

Notre Association constitue une savane herbeuse très vigoureuse dans laquelle l'élément arbustif est toujours fort disséminé. Le cortège des espèces caractéristiques est constitué comme suit :

Hyparrhenia diplandra, hémicryptophyte cespiteux, est très répandu dans toute la Région guinéenne. Cette espèce subomni-

guinéenne périphérique transgresse dans tous les groupements, mais manifeste un net optimum dans la présente Association. Par contre, sa vitalité se réduit au fur et à mesure que les conditions deviennent plus xériques dans les autres types de savanes.

Aframomum stipulatum est un géophyte rhizomateux, largement répandu dans les Régions guinéenne et soudano-zambézienne. Cette zingibéracée des savanes mésophiles constitue une excellente caractéristique locale de notre Association. Elle se retrouve cependant dans les groupements plus mésophiles encore mais disparaît rapidement dans les Associations plus xérophiles.

Smilax kraussiana, géophyte plurirégional africain, est une petite plante herbacée de 60 à 70 cm de hauteur en savane. Dans les groupements plus mésophiles et préforestiers, elle prend un port lianeux qui l'élève jusqu'aux strates arbustives.

Tristemma dusenii est un chaméphyte de 50 à 60 cm de hauteur, du Domaine congolais de la Région guinéenne.

Tephrosia elegans est un géophyte ou chaméphyte érigé de 50 cm de hauteur des Domaines sahélo-soudanien-oriental et zambézien. Cette papilionacée est une caractéristique presque exclusive de l'Association et ne transgresse que légèrement dans la Sous-Association à *Andropogon schirensis*.

Habenaria occidentalis est un petit géophyte très fugace, essentiellement lié aux savanes herbeuses sur sol riche et fertile. Cette orchidée de la Région guinéenne fleurit après le passage des feux de brousse, comme la plupart des chaméphytes et des géophytes.

Parmi les autres espèces qui manifestent une certaine préférence pour l'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*, nous citerons :

Brachiaria brizantha, hémicryptophyte cespiteux de l'Ordre des *Beckeropsidetalia*, espèce de liaison guinéenne et soudano-zambézienne.

Lippia multiflora, chaméphyte sous-ligneux du même groupe phytogéographique, atteignant 1 à 1,20 m de hauteur.

Acrospira asphodeloides est une liliacée de 2 à 3 m de hauteur. Ce géophyte bulbeux, de distribution zambézienne, fréquente souvent les endroits humides et le bord des eaux en savane.

Pteridium aquilinum var. *caudatum* est un géophyte qui apparaît surtout à la repousse après le passage des feux. S'il atteint son optimum de développement dans cette Association, il est une des premières espèces à disparaître dès que les conditions du milieu deviennent plus xériques.

Coreopsis scabrifolia, géophyte du groupe de liaison guinéen et soudano-zambézien, *Indigofera simplicifolia*, *Cassia mimosoides*, *Abrus canescens*, *Crotalaria polygaloides* et *Acrocephalus masuianus* sont des espèces à écologie diverse, mais qui disparaissent dans les groupements herbeux plus xérophiies.

L'ensemble floristique de l'Association comprend également des espèces communes à l'ensemble des savanes herbeuses guinéennes, comme *Pseudarthria hookeri*, *Vigna gracilis*, *Eriosema psoraleoides*, *Schizachyrium platyphyllum*, *Desmodium ramosissimum*, *Panicum phragmitoides*, etc.

Les arbustes de savane sont généralement vigoureux. Les essences caractéristiques, non par leur présence mais par leur développement optimum, sont *Bridelia ferruginea*, *Maprounea africana*, *Nauclea latifolia*. L'ensemble des espèces arbustives comprend, outre les autres pyrophytes des savanes, des espèces relictées, comme *Entadopsis abyssinica*, *Cussonia angolensis*, *Peucedanum fraxinifolium*, *Ficus mallotocarpa*, *Ochna welwitschii* et *Vernonia cruda*. Enfin, le groupe des espèces postculturales, comme *Imperata cylindrica* var. *africana*, *Indigofera polysphaera*, *Panicum maximum*, *Digitaria uniglumis* var. *major*, *Asclepias chironoides*, *Cyperus zollingeri*, *Curculigo pilosa*, *Desmodium repandum*, *Borreria stricta*, *Borreria scabra* et *Cyperus sublimis*, montre que l'Association revêt une valeur indicatrice agricole, bien connue d'ailleurs des cultivateurs autochtones. Remarquons que les espèces xérophiies apparaissent timidement dans notre Association à la faveur des défrichements successifs. Toutes ces pionnières des groupements plus xériques ne manifestent qu'une vitalité réduite.

La stratification de l'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum* comprend trois synusies.

La strate arbustive de 3 à 5 m de hauteur ne dépasse jamais 5 à 6 % de recouvrement en moyenne. Les principales espèces sont *Bridelia ferruginea*, *Nauclea latifolia*, *Maprounea africana* et *Hymenocardia acida* (fig. 5).

La strate herbacée supérieure de 2 à 2,50 m de hauteur est très luxuriante et couvre le sol à 100 % en pleine période de végétation. *Hyparrhenia diplandra* avec le concours de *Pseudarthria hookeri*, *Brachiaria brizantha*, *Panicum phragmitoides* et quelques thérophytes grimpants réalisent ce couvert total avec *Aframomum stipulatum* et *Eriosema psoraleoides*.

La strate herbacée inférieure de 0,50 m de hauteur et 50 % de recouvrement est surtout bien développée à la reprise de la végétation au début de la saison pluvieuse. Elle comprend principale-

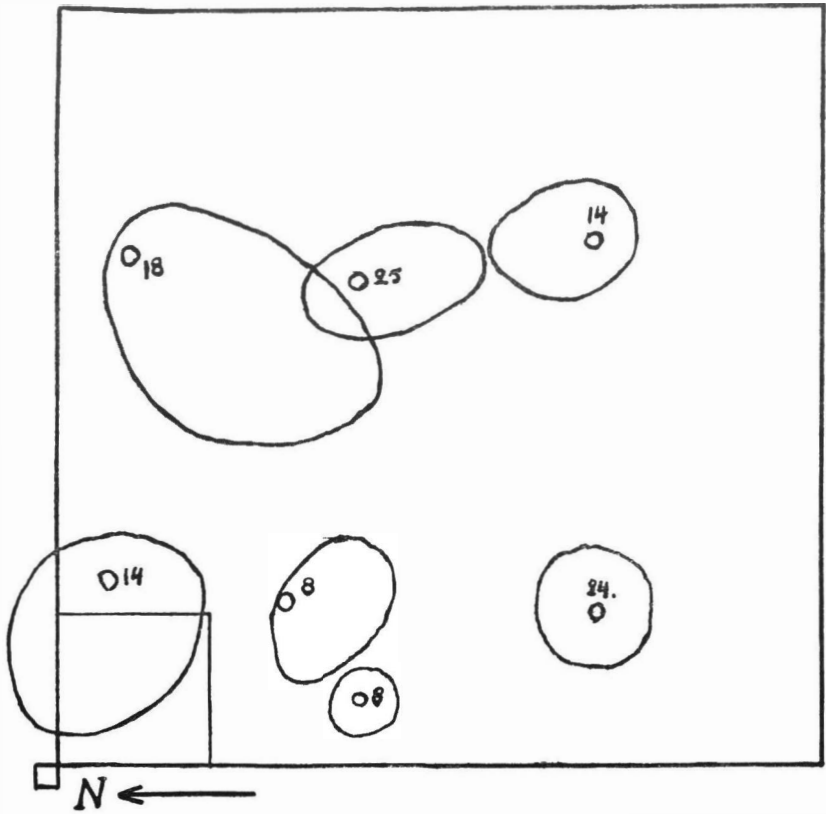


FIG. 5. — Carre permanent n° III. Strate arbustive (1/100).

ment *Schizachyrium platyphyllum*, *Smilax kraussiana*, *Tephrosia elegans* et *Vernonia smithiana*.

La périodicité de notre Association est bien marquée par le rythme de développement de la strate herbacée supérieure. Après les feux de brousse de septembre, la végétation bénéficie des premières pluies et de l'échauffement intense du sol. Les espèces vivaces, et surtout les géophytes, fleurissent rapidement. Tel est le cas pour *Aframomum stipulatum*, *Smilax kraussiana*, *Curculigo pilosa*, *Pteridium aquilinum* var. *caudatum*, *Cyanotis dybowskyi*, *Imperata cylindrica* var. *africana*, *Cyperus zollingeri*, *Cyperus angolensis*, *Cyperus sesquiflorus* var. *cylindricus*, *Habenaria zambesina*, *Bulbostylis filamentosa*, *Eulophia cucullata*, *Acrospira asphodeloides*, *Platycoryne poggeana*, *Asparagus*

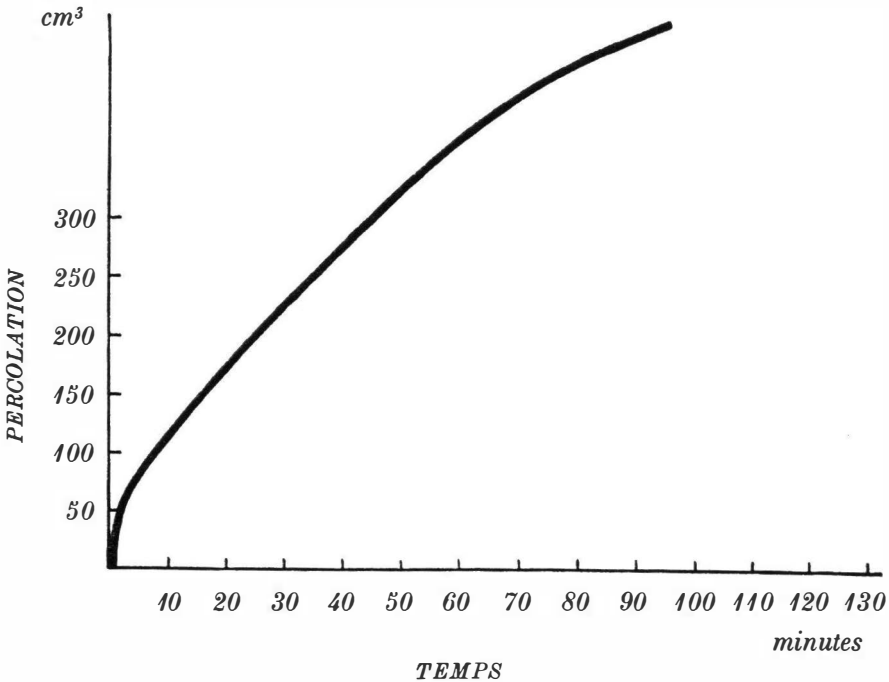


FIG. 6. — Perméabilité du sol.

abyssinicus et *Gladiolus prittacinus*. En décembre-janvier, la strate herbacée supérieure s'organise; la grande majorité des hémicryptophytes, des chaméphytes suffrutescents et des thérophytes développent leur appareil végétatif. En mai-juin, la strate herbacée supérieure est en pleine floraison. La grande majorité des géophytes et des chaméphytes ont déjà disparu ou maintiennent leur appareil végétatif pour l'élaboration des réserves nutritives. Au début de la saison sèche, en juin, les espèces disséminent leurs graines et se dessèchent progressivement. Le paysage verdoyant de novembre se colore dans la gamme du jaune orangé avant de mourir dans l'immense brasier de septembre.

Un carré permanent a été établi sur une ancienne terrasse alluviale de la rivière Mvuazi, au pied des collines de la Malanga. Le sol en pente très faible descend vers la vallée située à 485 m d'altitude. L'individu d'Association se présente sous l'aspect d'une végétation

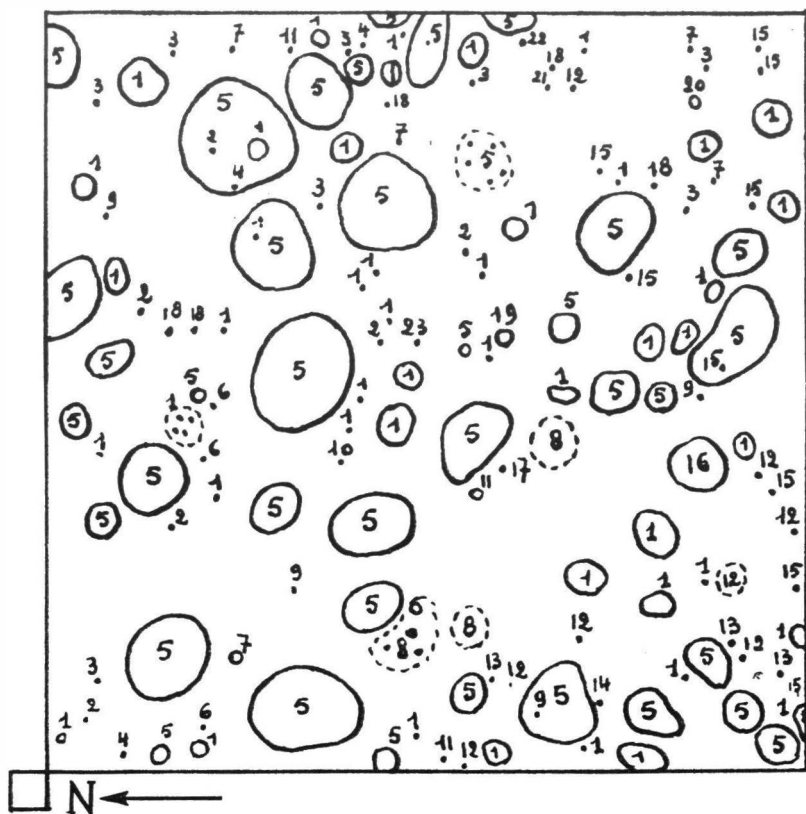


FIG. 7. — Carré permanent n° III. Strates herbacées (1/20).

herbacée dense, de 2 m de hauteur, principalement constituée d'*Hyparrhenia diplandra*, avec un couvert arbustif. Le sol argilo-sablonneux est d'origine alluviale et colluviale.

Le profil présente la succession suivante des horizons :

- 0- 4 cm : sol sablo-argileux, humifère, noir grisâtre, très meuble, sans structure apparente, abondamment exploré par les racines et le chevelu radicaire;
- 4-17 cm : sol sablo-argileux, brun foncé, meuble, à structure granuleuse à grumeleuse; beaucoup de racines;
- 17-35 cm : sol sablo-argileux, brun foncé en infiltration dans le sol sablo-argileux jaune-ocre foncé; quelques cherts et grenailles latéritiques;

- 35-48 cm : sol jaune-ocre foncé, sablo-argileux légèrement charmaré de jaune clair; structure grumeleuse et présence de racines;
- 48-70 cm : sol jaune-ocre clair bariolé de jaune-ocre foncé, de texture argilo-sablonneuse; structure grumeleuse;
- > 70 cm : sol jaune à brun foncé, quelques taches rouges, de texture argilo-sablonneuse à tendance argileuse; structure grumeleuse.

La perméabilité du sol se reflète par les temps de percolation suivants (fig. 6) :

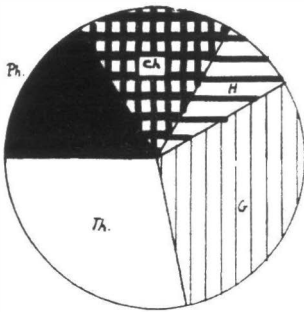
0 30'' 7'30'' 15'30'' 25'45'' 32'10''.

Le poids frais de la végétation sur 4 m² est de 12,50 kg pour les parties aériennes et 4,75 kg pour la partie souterraine. Le quotient pondéral a une valeur de 2,631.

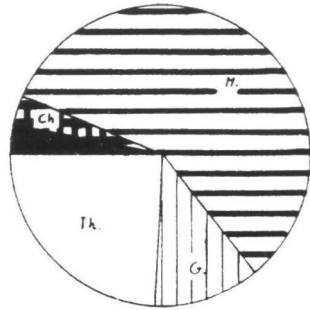
La projection en plan des cimes et de l'encombrement des espèces herbacées donne une idée de la structure floristique de l'Association (fig. 7). Il faut surtout noter que toutes les espèces sont des méso-phytes et que les touffes d'*Hyparrhenia diplandra* sont vigoureuses, bien développées et régulièrement réparties sur l'ensemble de la surface.

Quelques données écologiques se rapportent aux mesures effectuées le 27 juin 1952 au niveau du sol, sur terrain dénudé et au sein de la végétation.

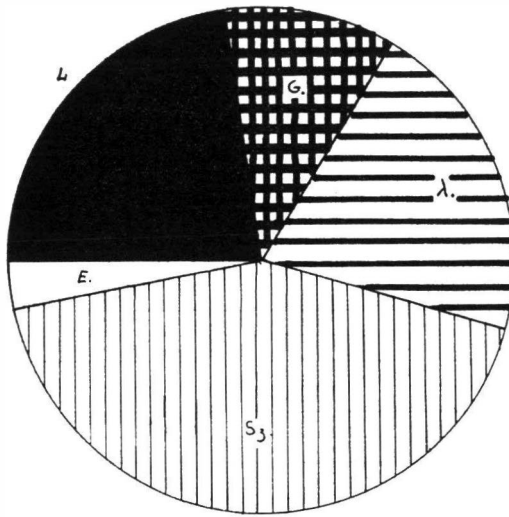
Facteurs écologiques	Valeurs absolues		Valeurs relatives $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$
	Au sein de la végétation (a)	Sur sol dénudé (b)	
Lumière	6.430 lux	17.618 lux	36,5 %
Température du sol superficiel ...	23,6 °C	34,8 °C	68,0 %
Déficit de saturation	13,8 mb	16,7 mb	71,2 %
Évaporation :			
au sol	1,70 cm ³	3,00 cm ³	57,0 %
à 0,50 m	2,10 cm ³	3,25 cm ³	64,0 %
à 1,00 m	2,35 cm ³	3,30 cm ³	74,0 %
à 1,50 m	2,80 cm ³	3,20 cm ³	87,0 %



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 8. — Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*.

La lumière relative avec 36,5 % est nettement réduite. Cette réduction est encore plus marquée à hauteur des différentes strates. A midi, la lumière relative est de 5 % au niveau du sol, 5,1 % à 0,50 m de hauteur, 8 % à 1 m de hauteur, 62 % à 1,50 m de hauteur et 85,7 % à 2 m de hauteur. La couverture végétale abaisse également la température du sol superficiel et l'évaporation. Le déficit de saturation en savane est de 82,3 % du déficit en station découverte, pour l'ensemble de la journée. Cette différence est beaucoup plus forte pour les mesures effectuées au niveau du sol. En effet, à 12 heures, le déficit de saturation au sol est de 12,8 mb en savane pour 28,4 mb sur sol dénudé, soit un abaissement de 45 %.

Le spectre biologique montre la dominance des hémicryptophytes et la proportion élevée des thérophytes (fig. 8) :

	Ph	Ch	H	G	T
Spectre brut	16,60%	16,60 %	8,30 %	30,30%	28,20 %
Spectre pondéré	3,00%	3,05 %	58,18 %	11,20%	24,57 %

Le spectre géographique de l'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum* indique un certain équilibre entre les espèces guinéennes (y compris les espèces de liaison) et soudano-zambéziennes au sens strict. En réalité, le spectre géographique corrigé donnerait l'avantage aux espèces guinéennes et principalement aux espèces subomni-guinéennes périphériques.

Le spectre géographique brut se présente de la manière suivante (fig. 8) :

21 espèces à large distribution : 22,8 % :

- 1 espèce cosmopolite,
- 3 espèces pantropicales,
- 11 espèces paléotropicales,
- 5 espèces plurirégionales africaines;

10 espèces à distribution guinéenne : 10,81 %;

19 espèces de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes : 20,7 %;

40 espèces soudano-zambéziennes : 42,4 %;

1 espèce de liaison afro-australe et soudano-zambézienne;

3 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 3 %.

Notre Association apparaît donc comme un groupement de liaison guinéen et soudano-zambézien à caractère franchement guinéen si l'on tient compte de l'abondance-dominance plus élevée des éléments guinéens.

Ce groupement caractérise des sols à vocation agricole évidente. L'agriculteur indigène les exploite intensément dans toute la plaine de la Mvuazi-Kokozi. Les cultures successives trop nombreuses ou les jachères trop courtes dégradent rapidement le substrat sur les pentes. Dans la plaine, l'Association se maintient malgré des cycles culturaux très rapprochés.

La mise en défens contre le feu améliore le sol et fait apparaître, dans les strates inférieures, des brins de semis de nombreuses espèces préforestières. Une protection de 8 à 10 ans est toutefois requise pour entraîner un changement appréciable du couvert arbustif. Les espèces qui apparaissent alors sont : *Milletia versicolor*, *Lannea welwitschii*, *Ochna welwitschii*, *Alchornea cordifolia*, *Anthocleista kerstingii*, *Macaranga monandra*, *Macaranga spinosa*, *Arthrosamanea leptophylla*, *Funtumia latifolia*, *Uncaria africana*, *Vernonia amygdalina*, *Vernonia pandurata*, *Vernonia cruda* et différentes espèces lianeuses dont *Cissus petiolata*, *Marsdenia latifolia*, *Mikania scandens* et *Cissampelos owariensis*.

La recolonisation forestière de cette savane aboutit à un maquis de 6 à 7 m de hauteur dans lequel dominant *Anthocleista kerstingii* et différents *Macaranga*, *Grumilea* et *Vernonia*.

Lorsque les agriculteurs indigènes défrichent et cultivent coutumièrement les sols correspondant à notre Association à *Hyparrhenia* et *Aframomum*, ils profitent souvent de la fin d'un cycle de rotation pour y établir des vergers ou des reboisements. Dans la culture terminale de manioc, ils ensemencent la terre par des graines d'espèces fruitières. La jachère est protégée par un coupe-feu et se reboise rapidement.

Ces reboisements, appelés « Nkunku », entourent les villages d'un bosquet pare-feu, produisent des fruits et la sève du palmier. Plus tard, le vieux « Nkunku » servira de cimetière et sera abandonné à la forêt naturelle.

Légende du tableau II.

ASSOCIATION A *Hyparrhenia diplandra* ET *Aframomum stipulatum*.

- Relevé n° 1 : Plaine alluviale de la Mvuazi-Kokozi, à gauche de la piste de Mpalukidi à Bangu dia Ndimba; pente nulle à très faible; sol profond, lourd, argileux, noir; 26 mars 1948.
- Relevé n° 2 : Plaine alluviale de la Mvuazi-Kokozi, à droite du sentier de Mpalukidi vers Zenga; pente nulle; sol profond, meuble, argileux, noir, humide; 26 mars 1948.
- Relevé n° 3 : Plaine au Sud-Ouest du canal de la Mangondo, à 4 m au-dessus du niveau de la rivière; pente nulle; sol ameubli, terre noire superficiellement; jachère de 5 à 6 ans; 16 février 1948.
- Relevé n° 4 : Plaine de la Mvuazi, sur une colline; pente très faible; 26 juin 1948.
- Relevé n° 5 : Flanc de vallée en pente très douce, au Sud de la Mangondo; sol profond; 16 février 1948.
- Relevé n° 6 : Savane de la plaine alluviale de la Mvuazi-Kokozi, entre Mpalukidi et Bangu; pente nulle; exposition Nord; sol profond, meuble, alluvions anciennes; 19 avril 1948.
- Relevé n° 7 : Savane de la rive droite de la Kokozi; fond alluvionnaire au bas de la colline des pâturages; pente nulle; exposition Ouest; sol alluvionnaire profond; 11 mai 1948.
- Relevé n° 8 : Savane à droite du sentier de Lukwakwa vers Kiaka, sur un sommet surbaissé; pente 3 %; exposition Nord-Est; sol cultivé, profond, humifère; 28 avril 1948.
- Relevé n° 9 : Carré permanent n° III sur une ancienne terrasse alluviale de la Mvuazi; sol en pente douce vers le Nord; 26 juin 1952.

ASSOCIATION A *Hyparrhenia diplandra* ET *Aframomum stipulatum*,

SOUS-ASSOCIATION A *Andropogon schirensis*.

- Relevé n° 10 : Savane herbeuse sur un plateau surbaissé, le long de la rive droite de la Kola; exposition Nord; pente faible; 21 avril 1948.
- Relevé n° 11 : Savane de la rive droite de la Malanga, entre cette rivière et la route de Kolo-Ngidinga; sol en pente faible; orientation Sud-Ouest; 10 avril 1948.
- Relevé n° 12 : Savane herbeuse, légèrement arbustive à hauteur du village de Bangu, près de la route, à 10 m au-dessus du niveau de la rivière; sol en pente douce, légèrement argilo-sablonneux; 19 avril 1948.
- Relevé n° 13 : Savane herbeuse entre les collines témoins de la plaine alluviale de la Moeka et Mbaka; 27 avril 1948.
- Relevé n° 14 : Versant gauche de la rivière Malanga; exposition Nord-Est; pente 3 %; sol pierreux; 10 avril 1948.
- Relevé n° 15 : Savane à flanc de vallée de la rivière Nsumbu; sol en pente, orienté au Nord; 15 avril 1948.
- Relevé n° 16 : Savane herbeuse sur la crête de partage des eaux du Kwilu et de la Malanga, le long de la route de Kolo-Ngidinga; 3 mai 1948.

- Relevé n° 17 : Savane herbeuse sur la crête entre la Mpidi et la Mankala; pente 5 %; orientation Ouest; 19 mai 1949.
- Relevé n° 18 : Savane à flanc de colline, versant de la Mpidi à gauche de la piste Kiowa-Ngongo; altitude 770 m; pente 4 %; orientation Sud; 18 mai 1949.
- Relevé n° 19 : Savane sur la crête entre la Ntava et la Kiowa, sur la piste Kiowa-Ngongo, à l'Est de ce village; altitude 680 m; pente 3 %; 19 mai 1949.
- Relevé n° 20 : Savane sur sol en pente douce, le long de la piste Mulu-Lambu; orientation Sud-Ouest; altitude 740 m; 23 mai 1948.
- Relevé n° 21 : Savane sur le versant Nord des derniers contreforts des monts de Cristal, aux confins septentrionaux de la Réserve; pente 5 %; exposition Nord-Est; altitude 800 m; 23 mai 1948.
- Relevé n° 22 : Savane sur une colline surbaissée entre Nzanza et Kilenvo; pente 2 %; orientation Sud; 24 mai 1948.
- Relevé n° 23 : Carré permanent sur une ancienne terrasse alluviale érodée de la rivière Mvuazi; sol en pente très faible, à 20 m au-dessus de la vallée actuelle; altitude 470 m; 2 juillet 1952.

Annexe du tableau II.

PREMIÈRE ASSOCIATION.

Aux espèces citées dans le tableau II pour l'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*, il faut ajouter les espèces suivantes :

Beckeropsis uniseta : + R1; *Peucedanum frazinifolium* : +.1 R1, +.1 R2; *Panicum maximum* : +.2 R6, + R8; *Micrococca mercurialis* : + R2; *Biophytum petersianum* : + R1, + R2; *Polygala stanleyana* : + R1, + R2; *Laggera alata* : +.1 R3, + R4; *Cyperus sublimis* : + R2, + R3; *Borreria stricta* : +.1 R2; *Borreria scabra* : + R1; *Indigofera welwitschii* : 1.2 R5; *Cassia absus* : 2.1 R5; *Asparagus abyssinicus* : + R9; *Desmodium repandum* : 1.2.1 R3, +.1 R9 (n° 12 du carré permanent); *Gladiolus prittacinus* : +.1 R9; *Crotalaria ononoides* : +.1 R5; *Desmodium velutinum* : +.1 R3; *Curculigo pilosa* : +.1 R3, +.1 R9 (n° 19 du carré permanent); *Tacca involucreta* : +.1 R3; *Crinum ornatum* : + R3; *Polygala arenaria* : +.1 R9 (n° 21 du carré permanent); *Vigna multinervis* : +° R1; *Syzygium macrocarpum* : + R9 (n° 22 du carré permanent); *Cyperus zollingeri* : +.1 R9 (n° 17 du carré permanent); *Cyperus sesquiflorus* var. *cylindricus* : +.1 R9 (n° 11 du carré permanent); *Habenaria zambesina* : +.2 R9 (n° 20 du carré permanent); *Fadogia cienkowski* : +.1 R9 (n° 6 du carré permanent); *Asclepias lineolata* : +° R9; *Milletia versicolor*; *Merremia pterygocaulis*; *Alchornea cordifolia*; *Cissus adenocaulis*.

SOUS-ASSOCIATION.

Aux espèces mentionnées pour la Sous-Association à *Andropogon schirensis*, nous ajoutons :

Beckeropsis uniseta : + R19; *Cassia absus* : +.1.1 R17; *Desmodium velutinum* : +.1 R23; *Curculigo pilosa* : +.2 R23; *Albizzia ealaensis* : + R11; *Nephrolepis cordifolia* : + R17, +° R12; *Ochna welwitschii* : + R10, +.1 R14; *Vigna multinervis* : +.1.1 R18;

Tylophora orthocaulis : +.1 R23; *Dissotis debilis* : + R23; *Cyperus sesquiflorus* var. *cylindricus* : +.2 R23; *Hyparrhenia rufa* : 1.2 R15, +.2 R19; *Uraria picta* : +.1 R23; *Cyperus fibrillosus* : +.1 R23; *Syzygium macrocarpum* : +.1 R12; *Asclepias lineolata* : + R12.

**§ 3. ASSOCIATION A HYPARRHENIA DIPLANDRA
ET AFRAMOMUM STIPULATUM
SOUS-ASSOCIATION A ANDROPOGON SCHIRENSIS**

(Tableau II. Relevés 10 à 23.)

Ce groupement forme transition entre l'Association précédente et l'Association à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum*. Il se rencontre sur les sols lourds schisto-calcaires et occupe des surfaces considérables. Localisée le plus souvent sur les pentes basses, cette savane herbeuse se retrouve encore sur tous les sols qui manifestent un début de dégradation. Dans la grande pénéglaïne du Kwilu-Madiata, elle s'établit par épuisement du sol, par des cultures successives et par des jachères herbacées inadéquates.

Cette Sous-Association est physionomiquement comparable à l'Association dont elle dérive.

La composition floristique est qualitativement et quantitativement plus pauvre en espèces mésophiles et plus riche en espèces xérophiles. Bien qu'il existe toujours une transition progressive entre deux groupements voisins, le passage entre l'Association et sa Sous-Association est toujours très net. Les espèces caractéristiques de l'Association sont plus rares et des différentielles de la Sous-Association apparaissent brusquement.

Andropogon schirensis, hémicryptophyte cespiteux de 1,50 m de hauteur, omni-soudano-zambézien, fait une timide apparition dans notre groupement, avec des coefficients d'abondance-dominance très faibles et une vitalité très réduite.

Bulbostylis trichobasis est un géophyte rhizomateux largement répandu en Afrique. Son rhizome linéaire porte de nombreuses tiges filiformes de 30 à 40 cm de hauteur. Cette espèce différentielle de la Sous-Association apparaît brusquement avec des coefficients d'abondance-dominance que traduisent des recouvrements de l'ordre de 15 à 30 %.

Scleria canaliculato-triquetra, géophyte rhizomateux des Domaines sahélo-soudanien, oriental et zambézien, transgresse dans toutes les Associations mais manifeste cependant une préférence au sein de notre groupement.

Costus spectabilis est un géophyte soudano-zambézien dont l'optimum de développement s'établit dans les conditions stationnelles de notre Sous-Association et de l'Association à *Hyparrhenia*

lecomtei et *Eupatorium africanum*. *Costus spectabilis* s'installe surtout à la faveur d'un éclaircissement du sol, dans les savanes dont les strates herbacées de densité moyenne ménagent des espaces libres entre les touffes de graminées. Après les feux de brousse, *Costus spectabilis* étale, au départ d'un rhizome vertical, trois à quatre feuilles appliquées contre le sol. En novembre, mois de floraison de beaucoup de géophytes, *Costus* fleurit, donnant à la savane brûlée un aspect saisonnier particulier. Pendant la saison sèche, la plante disparaît totalement et laisse sur le sol l'empreinte de son appareil aérien. *Costus spectabilis* est une de ces plantes qui protègent efficacement le substrat contre les phénomènes de solifluction. Persistantes pendant toute la saison pluvieuse, ses feuilles protègent le sol sous-jacent, alors que tout autour d'elle la terre est emportée par l'érosion. D'année en année, les feuilles nouvelles remplacent les anciennes au début des pluies et créent de véritables petits mamelons qui rappellent la forme de la plante.

Cynium camporum, chaméphyte soudano-zambézien de 25 à 30 cm de hauteur, montre également une préférence pour notre Sous-Association.

Sopubia simplex est un chaméphyte des Domaines sahélo-soudanien, oriental et zambézien. Cette espèce fugace disparaît rapidement après la floraison et la fructification en novembre; pendant la plus grande partie de l'année, elle passe complètement inaperçue. Il est fort probable que cette espèce ait échappé à l'inventaire de bon nombre d'individus d'Association, d'autant plus que *Sopubia simplex* n'est jamais très abondant.

Toutes les espèces que nous venons de citer manifestent une tendance à la xérophilie. Leur apparition brusque dans l'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum* leur confère le rang de différentielles écologiques. Ce groupe xérophile correspond à une dégradation sensible du sol et à une chute de fertilité qui s'accroîtra dans les groupements plus xériques.

Aux espèces déjà citées, nous pouvons ajouter : *Panicum fulgens*, *Eupatorium africanum*, *Helichrysum mechowianum*, *Disa welwitschii* et *Hyparrhenia lecomtei* qui annoncent les groupements herbeux plus xérophiles qu'elles caractérisent.

Cette Sous-Association peut également se caractériser par l'absence ou la vitalité réduite d'*Aframomum stipulatum*, *Smilax kraussiana*, *Lippia multiflora*, *Pteridium aquilinum* var. *caudatum* et *Brachiaria brizantha* que nous retrouvions abondamment dans l'Association typique.

La stratification est comparable à celle de l'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*.

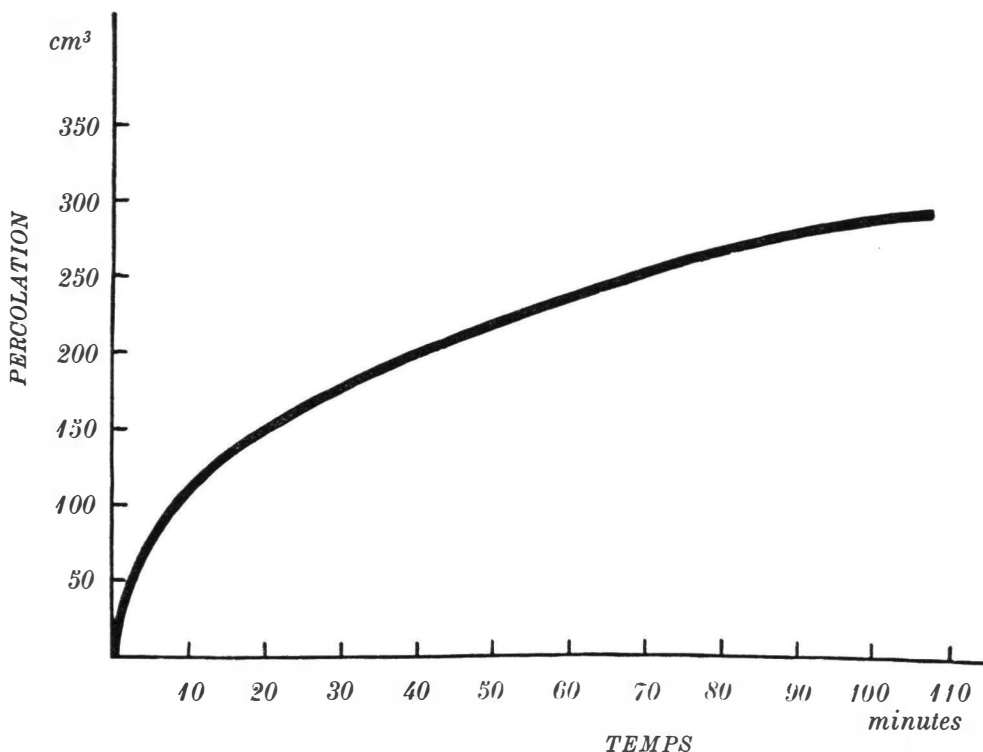


FIG. 9. — Perméabilité du sol.

La strate arbustive s'élève à 3-4 m de hauteur avec des recouvrements de 2 à 4 % seulement. La strate herbacée supérieure de 1,80 à 2 m de hauteur couvre 80 % de la surface. La strate herbacée inférieure, de 0,50 m de hauteur, ne dépasse pas 40 % de recouvrement avec *Schizachyrium platyphyllum*, *Bulbostylis trichobasis*, *Costus spectabilis*, *Sopubia simplex*, *Panicum fulgens* et *Sporobolus centrifugus*.

La périodicité est également fort semblable à celle de l'Association. Toutefois, la reprise de la végétation qui suit le passage du feu offre un tout autre aspect. Les *Aframomum stipulatum* et *Pteridium aquilinum* var. *caudatum* cèdent la place à une végétation plus clairsemée et moins envahissante, principalement constituée par *Bulbostylis trichobasis*, *Costus spectabilis* et *Sopubia simplex*.

Un carré permanent a été installé sur une des premières pentes basses qui surplombent la plaine alluviale actuelle de la Mvuazi. Cette pente qui occupe la plus ancienne terrasse alluviale de la Mvuazi est située à 470 m d'altitude et à 20 m au-dessus du niveau actuel de la rivière.

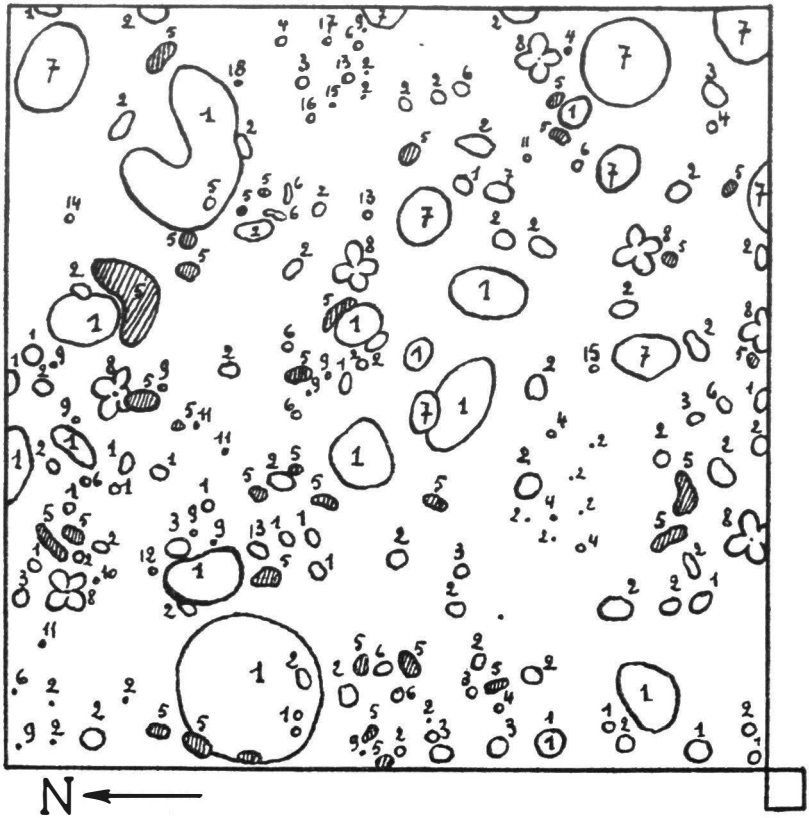


FIG. 10. — Carré permanent n° IV. Strates herbacées (1/20).

Le sol du type Lombo, argileux lourd, est en voie de dégradation. Les horizons supérieurs du profil ont conservé les traces d'un alluvionnement ancien de la Mvuazi.

Le profil montre la succession des horizons suivants :

- 0- 6 cm : sol meuble, gris foncé, humifère, de texture sablo-argileuse, nombreux grains de quartz arrondis;
- 6-26 cm : sol brun-gris foncé, de texture argilo-sablonneuse, grains de quartz arrondis, horizon compact et très sec;
- 26-39 cm : sol brun-ocre, argilo-sablonneux, avec quelques taches jaunâtres et rougeâtres dans les deux premiers tiers, très compact, passant progressivement à un sol argileux jaune-ocre dans le dernier tiers inférieur;

- 39-70 cm : sol jaune flammé de rouge, argileux, compact; horizon de grenailles latéritiques et de cherts altérés;
 70-95 cm : sol jaune-ocre tacheté de noir et rouge, argileux, compact, humide et plastique;
 > 85 cm : sol rouge-brun chamarré de jaune et noir; sol argileux compact et plastique.

La mesure de la perméabilité du sol a donné les résultats suivants (fig. 9) :

0 1'20'' 7' 19'55'' 41'25'' 65'55''.

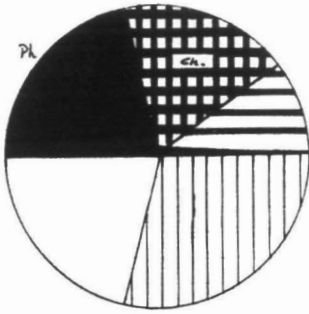
Le poids de la végétation sur 4 m² est de 11 kg pour la partie aérienne et de 4,5 kg pour la partie souterraine, soit un quotient pondéral de 2,444.

La disposition dans l'espace des composantes floristiques du croquis en plan montre bien le caractère de transition de cette Sous-Association (fig. 10). En effet, les touffes d'*Hyparrhenia diplandra* encore très vigoureuses par endroits sont moins dominantes que dans l'Association précédente tandis qu'*Andropogon schirensis* envahit progressivement les espaces libres avec *Bulbostylis trichobasis*.

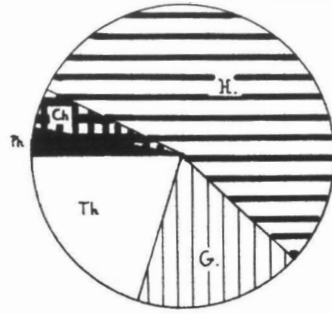
Les mesures écologiques du 11 juillet 1952 sont résumées dans le tableau suivant :

Facteurs écologiques	Valeurs absolues		Valeurs relatives $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$
	Au sein de la végétation (a)	Sur sol dénudé (b)	
Lumière	7.440 lux	21.088 lux	35,2 %
Température du sol superficiel ...	21,8 °C	31,9 °C	68,0 %
Déficit de saturation	12,8 mb	13,3 mb	97,4 %
Évaporation			
au sol	1,9 cm ³	2,6 cm ³	73,0 %
à 0,50 m	2,1 cm ³	3,0 cm ³	70,0 %
à 1,00 m	2,4 cm ³	3,1 cm ³	77,0 %
à 1,50 m	2,7 cm ³	3,3 cm ³	80,0 %

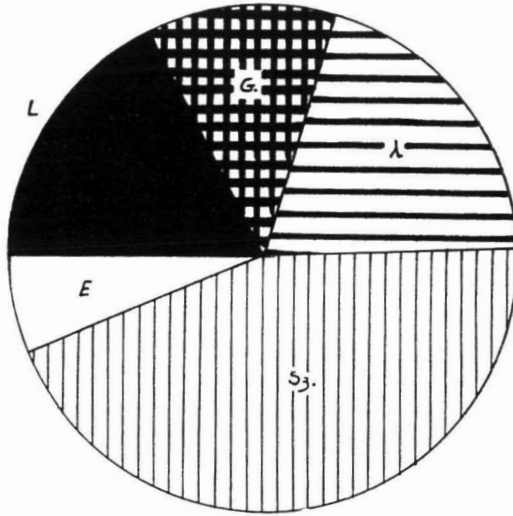
La lumière relative moyenne pour toute une journée d'observation et à différentes hauteurs est de 35,2 %. Les valeurs obtenues pour différentes hauteurs à midi sont de 7 % au sol, 20 % à 50 cm de



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 11. — Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*,
Sous-Association à *Andropogon schirensis*.

hauteur, 43 % à 1 m de hauteur, 60 % à 1,50 m de hauteur et 71 % à 2 m de hauteur. La différence de température au niveau du sol superficiel monte rapidement vers 9 heures du matin, puis décroît lentement jusqu'à 17 heures. L'écart de température entre le sol dénudé et le sol superficiel en savane est de 3,8° C à 8 et à 17 heures, 7,5° C à 9 heures, 14° C à 10 heures, 16° C de 11 h 15' à 13 h 45', 13° C à 14 h 15' et 7° C à 15 h 45'. L'effet thermoprotecteur de ce groupement est donc appréciable pendant toute la période d'insolation de 9 à 15 heures.

Les phanérophtes, géophytes et thérophytes, avantagés dans le spectre biologique brut, sont remplacés par les hémicryptophytes et les thérophytes dans le spectre corrigé (fig. 11).

	Ph	Ch	H	G	Th
Spectre brut	21,70%	18,00 %	9,60%	29,00%	21,70 %
Spectre pondéré	3,10%	4,25 %	54,60%	17,60%	20,45 %

L'analyse géographique de cette Sous-Association révèle une forte influence des espèces soudano-zambéziennes. Toutefois, le spectre géographique corrigé donnerait l'avantage aux espèces guinéennes et aux espèces plurirégionales africaines.

Le spectre géographique brut se compose des groupes suivants (fig. 11) :

15 espèces à large distribution : 17,6 % :

- 1 espèce cosmopolite,
- 2 espèces pantropicales,
- 6 espèces paléotropicales,
- 6 espèces plurirégionales africaines;

10 espèces à distribution guinéenne : 11,7 %;

17 espèces de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes : 20 %;

38 espèces à distribution soudano-zambézienne : 44,7 %;

5 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 6 %.

Notre Sous-Association à *Andropogon schirensis*, comme l'Association dont elle dérive, est un groupement de liaison entre le Guinée et le Soudano-zambézien. La majorité des espèces à distribution soudano-zambézienne figurent dans nos relevés avec des coefficients d'abondance-dominance les plus faibles et des coefficients de présence également très faibles. Par contre, les espèces de liaison, guinéennes et à large distribution, présentent des coefficients et des valeurs de présence beaucoup plus élevés. Cette constatation nous conduit à admettre que ce groupement appartient en fait à l'élément guinéen et qu'il est limité à cette Région en Afrique.

L'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*, Sous-Association à *Andropogon schirensis*, occupe dans l'aménagement agronomique de notre terroir, une situation tout aussi intermédiaire que celle qu'elle occupe dans la série végétale des groupements herbeux de Mvuazi. Les conditions édaphiques sont aussi favorables à la mise en culture qu'au parcours du bétail. Il se situe donc à la limite des possibilités de mise en culture. Un mauvais traitement du sol entraînera rapidement sa disparition et l'avènement de savanes plus xériques.

**§ 4. ASSOCIATION A HYPARRHENIA LECOMTEI
ET EUPATORIUM AFRICANUM**

(Tableau III.)

Cette Association herbeuse constitue un des groupements les plus répandus dans notre dition. Elle est localisée sur les sols argileux lourds dans toute la zone à relief sénile, sur les collines basses et même sur les terrains à relief accidenté où le sol est en voie de dégradation.

C'est une savane herbeuse très faiblement arbustive dans laquelle les arbustes manifestent une vitalité réduite par des formes tordues et un début de nanisme. La savane à *Hyparrhenia lecomtei* se distingue des autres par la dominance de cette espèce. La rosée matinale se dépose sur les gaines foliaires pubescentes de cette graminée et confère ainsi au tapis herbeux un aspect très particulier et très reconnaissable aux premières heures de la journée.

Le cortège floristique des savanes sur sol argileux lourd est généralement très pauvre. La masse végétale est surtout fournie par quelques espèces ubiquistes et sociales. Notre groupement ne paraît ainsi comporter aucune caractéristique exclusive ou élective. *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum* ne sont que des préférantes locales de l'Association.

Hyparrhenia lecomtei est un hémicryptophyte cespiteux de 1,50 à 1,80 m de hauteur, répandu dans plusieurs régions phytogéographiques du continent africain. Il est connu dans les Régions guinéenne, soudano-zambézienne et malgache.

Eupatorium africanum est un chaméphyte sous-ligneux de 30 à 50 cm de hauteur. Cette espèce soudano-zambézienne est distribuée dans les Domaines sahélo-soudanien, oriental et zambézien.

Ces deux espèces transgressent fortement dans les autres groupements herbeux plus xériques, mais avec des coefficients d'abondance-dominance moins élevés. Dans le tableau III, les relevés ont été classés dans un ordre décroissant des valeurs obtenues pour le rapport des coefficients de recouvrement des espèces mésophiles et

xérophiles. Le relevé n° 8 correspond à un écotone écologique où ce rapport est égal à l'unité. De part et d'autre du relevé n° 8, la mésophilie s'accroît à gauche et la xérophilie augmente à droite du tableau.

Parmi les espèces xérophiles, nous remarquons la progression constante des coefficients d'abondance-dominance d'*Andropogon schirensis*, hémicryptophyte social à distribution omni-soudano-zambézienne, et la présence constante de *Bulbostylis trichobasis*, petite cypéracée qui apparaît dans l'Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*, Sous-Association à *Andropogon schirensis*.

De même, les espèces mésophiles *Hyparrhenia diplandra* et *Scleria canaliculato-triquetra* pour la strate herbacée supérieure, *Schizachyrium platyphyllum* et *Panicum fulgens* pour la strate herbacée inférieure, accusent des coefficients d'abondance-dominance de plus en plus faibles de la gauche vers la droite du tableau.

L'Association à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum* comprend trois strates :

La strate arbustive de 2 à 3 m de hauteur offre un couvert de 1 à 3 % seulement. Elle est constituée par les espèces arbustives les plus communes comme : *Psorospermum febrifugum*, *Vitex madiensis* var. *typica*, *Annona arenaria*, *Hymenocardia acida*, *Nauclea latifolia*, *Bridelia ferruginea*, etc.

On rencontre également à l'état isolé et avec des vitalités réduites : *Maprounea africana*, *Entadopsis abyssinica* et *Cussonia angolensis*, témoins des groupements disparus.

La strate herbacée supérieure, de 1,80 m de hauteur, couvre, en moyenne, 75 % de la surface du sol. Les espèces qui interviennent dans cette strate sont pour la plupart des hémicryptophytes cespiteux comme *Hyparrhenia lecomtei*, *Andropogon schirensis* et *Hyparrhenia diplandra*.

La strate herbacée inférieure, de 0,50 m de hauteur, accuse des coefficients de recouvrement dont les valeurs oscillent entre 30 et 60 %. Les espèces dominantes de cette strate sont principalement *Bulbostylis trichobasis*, *Eupatorium africanum*, *Sporobolus centrifugus*, *Panicum fulgens*, *Vernonia smithiana* et *Vigna multinervis*.

La périodicité de l'Association est identique à celle des autres savanes herbeuses. Après les feux, dès les premières pluies, les géophytes fleurissent rapidement pour passer ensuite inaperçus pendant le reste de l'année. Il en est ainsi de *Platycoryne poggeana*, *Brachycorythis pleistophylla*, *Asclepias lineolata*, *Disa welwitschii*, *Schizoglossum microglossum*, *Eulophia shupangae*, etc.

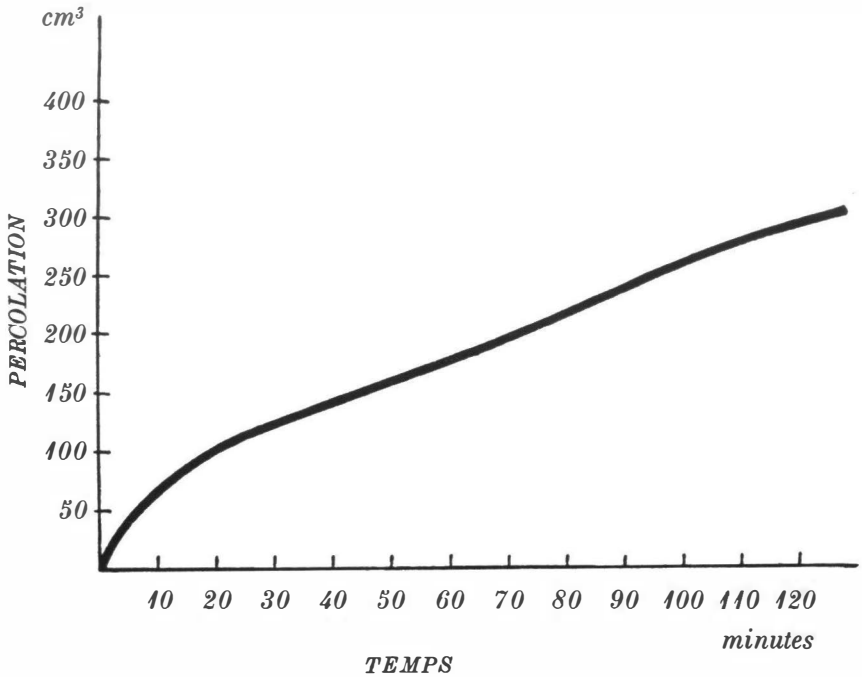


FIG. 12. — Perméabilité du sol.

Les chaméphytes, comme *Sopubia simplex*, *Cychnium camporum* et *Tylophora orthocaulis*, profitent également de l'absence de la strate herbacée supérieure pour fleurir et fructifier avant l'étouffement par les grandes herbes. En fin de la saison pluvieuse se situe l'époque de floraison des hémicryptophytes cespiteux et des suffrutex.

Un carré permanent a été installé dans un fragment d'Association sur les versants de la Nsumbu, à 480 m d'altitude, sur une pente de 5 % environ. Le sol occupé par cette savane est du type Lombo dégradé; c'est une terre extrêmement lourde et compacte dont l'horizon humifère a été en grande partie emporté par l'érosion latérale.

Le profil pédologique présente l'allure suivante :

- 0- 2 cm : sol gris-brun noirâtre, très argileux et compact, mauvaise structure, nombreuses racines;
- 2-23 cm : sol brun-gris foncé, à structure en gros blocs, compact et très sec;

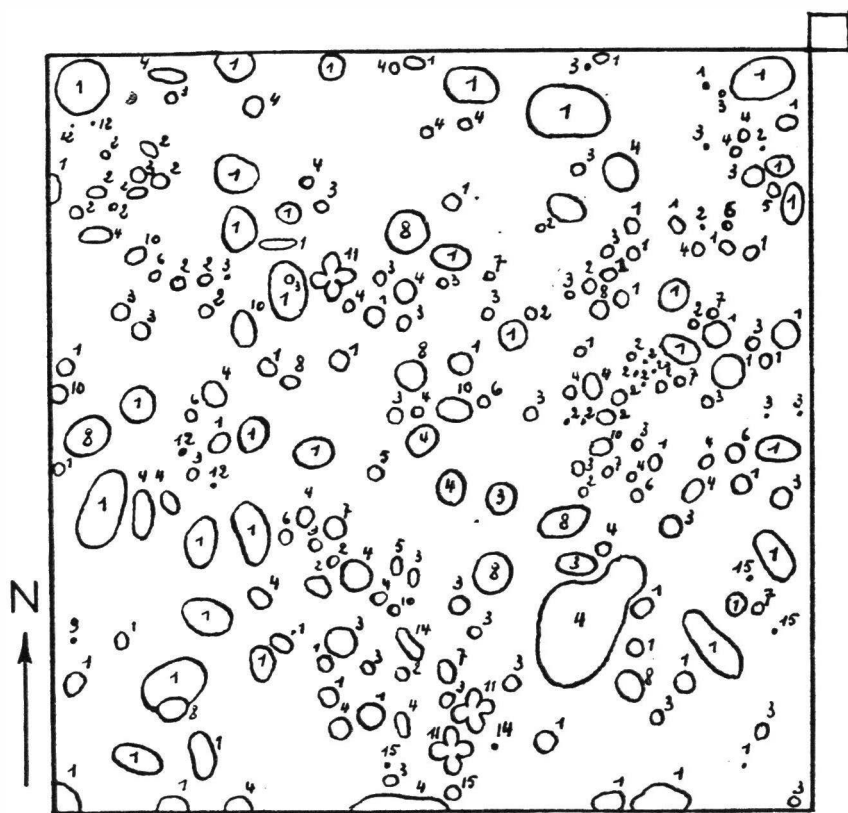


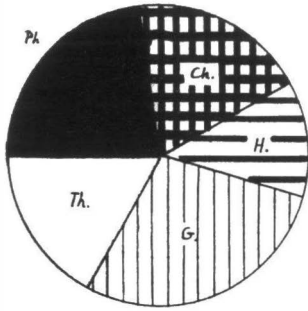
Fig. 13. — Carré permanent n° V. Strates herbacées (1/20).

- 23-41 cm : sol brun foncé avec quelques taches jaunâtres, quelques traces rouges de grenailles en formation, sol argileux très compact et de mauvaise structure;
- 41-59 cm : sol brun flammé de jaune-ocre, lourd, argileux et compact, quelques cherts altérés;
- > 59 cm : sol argileux brun foncé tacheté de jaune-ocre et de rouge, banc de grenailles et de cherts altérés.

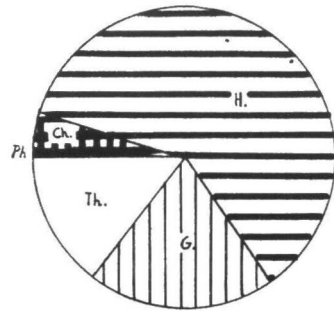
La perméabilité mesurée par percolation successive de 50 cm³ d'eau a donné les temps suivants (fig. 12) :

0 5' 18' 48' 74' 95'.

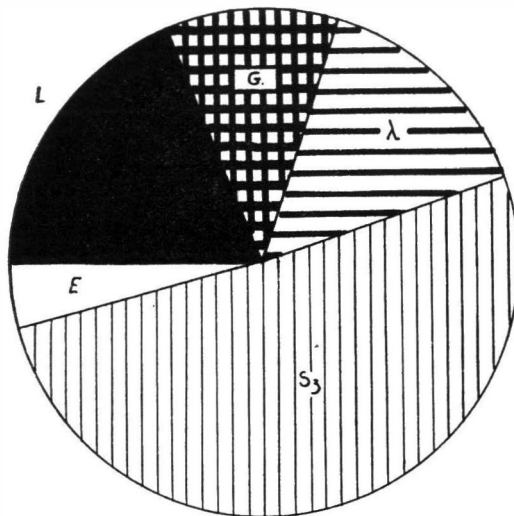
Le poids de la végétation sur 4 m² est de 9 kg pour la partie aérienne et de 2,75 kg pour la partie souterraine. Le rapport des poids donne un quotient de 3,27.



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 14. — Association à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum*.

La projection en plan des composants floristiques (fig. 13) montre une nette dominance des espèces xérophiles au sein de l'Association dans sa phase optima. Il existe encore une forte proportion d'espèces mésophiles avec une tendance très marquée à la dislocation des grosses souches et à la multiplication des espèces cespiteuses en nombreuses touffes plus petites et de vitalité réduite. Les espèces xérophiles, au contraire, ne manifestent pas cette tendance et confirment ainsi leur préférence vis-à-vis de ces conditions stationnelles.

Les mesures écologiques effectuées pendant la journée du 4 juillet 1952 sont résumées dans le tableau suivant :

Facteurs écologiques	Valeurs absolues		Valeurs relatives $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$
	Au sein de la végétation (a)	Sur sol dénudé (b)	
Lumière relative	8.608 lux	19.155 lux	45,0 %
Température du sol superficiel ...	25,27 °C	32,82 °C	77,0 %
Déficit de saturation	15,4 mb	13,0 mb	118,0 %
Évaporation :			
au sol	2,40 cm ³	3,45 cm ³	69,6 %
à 0,50 m	2,70 cm ³	4,10 cm ³	65,8 %
à 1,00 m	3,10 cm ³	4,40 cm ³	70,0 %
à 1,50 m	4,00 cm ³	4,75 cm ³	84,0 %

Le déficit de saturation global, exprimé en mb, est plus important au sein du couvert herbeux qu'à l'extérieur sur sol dénudé. Par contre, le déficit de saturation au sol en savane est de 12,4 mb et sur sol dénudé de 17,2 mb, soit un écart de 4,8 mb en faveur du couvert des strates herbacées. Au-dessus de la strate herbacée inférieure, l'écart entre les deux déficits diminue rapidement et s'inverse au-dessus de la strate herbacée supérieure.

L'influence des strates inférieures sur la lumière relative est très marquée. A midi, la fraction lumineuse en savane est de 4 % au sol, 16 % à 0,50 m de hauteur, 26 % à 1 m de hauteur, 74 % à 1,50 m de hauteur et 87,5 % à 2 m de hauteur.

Le spectre biologique pondéré reflète exactement la structure de l'Association par la prédominance des hémicryptophytes (fig. 14). La grande différence des pourcentages des deux spectres pour les phanérophytes indique nettement que les conditions stationnelles sont défavorables à l'épanouissement d'une végétation phanérophytique et, par conséquent, au reboisement naturel.

	<u>Ph</u>	<u>Ch</u>	<u>H</u>	<u>G</u>	<u>T</u>
Spectre brut	23,00 %	19,00 %	12,10 %	28,40 %	17,50 %
Spectre pondéré	0,97 %	3,71 %	60,62 %	22,36 %	12,34 %

Le spectre géographique (fig. 14) de l'ensemble du cortège floristique de notre Association montre une dominance des espèces soudano-zambéziennes avec une forte proportion de guinéennes et d'espèces de liaison entre ces deux éléments. Nous obtenons la répartition suivante :

14 espèces à large distribution : 19 % :

- 4 espèces paléotropicales,
- 1 espèce pantropicale,
- 7 espèces plurirégionales africaines;

8 espèces à distribution guinéenne : 10,85 %;

38 espèces à distribution soudano-zambézienne : 51,3 %;

2 espèces de liaison afro-australes et soudano-zambéziennes;

11 espèces de liaison guinéennes soudano-zambéziennes : 14,85 %;

3 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 4 %.

Il faut noter la proportion relativement grande d'espèces largement distribuées et le fait qu'un spectre géographique pondéré donnerait un net avantage aux espèces à large distribution et aux guinéennes.

La lumière relative est considérablement plus élevée que dans l'Association précédente et correspond à une diminution de la vigueur des strates herbacées. A midi, l'éclairement relatif est de 60 % au sol, 70 % à 50 cm de hauteur, 75 % à 1 m de hauteur, 92 % à 1,50 m de hauteur et 100 % à 2 m de hauteur.

Le spectre biologique exprime la dominance très marquée des hémicryptophytes et des géophytes (fig. 17) :

	Ph	Ch	H	G	Th
Spectre brut	16,0 %	20,0 %	16,0 %	30,0 %	18,0 %
Spectre pondéré	0,7 %	7,4 %	53,0 %	33,6 %	5,3 %

L'analyse géographique de l'Association se présente comme suit :

- 9 espèces à large distribution : 14,5 % :
 - 2 espèces paléotropicales,
 - 6 espèces plurirégionales africaines;
- 7 espèces à distribution guinéenne : 11,3 %;
- 35 espèces à distribution soudano-zambézienne : 56,5 %;
- 9 espèces de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes : 14,5 %;
- 1 espèce de liaison afro-australe et soudano-zambézienne;
- 2 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 3,2 %.

L'Association à *Andropogon pseudapricus* et *Sopubia angolensis* est un groupement à tendance soudano-zambézienne déjà très marquée.

- 28-40 cm : sol jaune tacheté de gris jaunâtre et d'infiltrations, argileux, très compact et sans structure;
 40-60 cm : sol jaune-ocre clair avec grenailles dispersées;
 60-80 cm : sol jaune-ocre clair avec nombreuses grenailles et quelques cherts altérés;
 > 80 cm : sol argileux, compact, formant un banc homogène de grenailles et de cherts cimentés.

Le sol du type Lombo dans sa phase décapée ou tronquée (*Crossopterygeto-Elyonuretum hensii*) est vraisemblablement le plus lourd et le plus résistant à la pénétration radiculaire. En saison sèche, il est impénétrable aux instruments aratoires courants. A la pioche, il s'effrite en blocs anguleux dépourvus de structure. La perméabilité à l'eau et à l'air est très faible. La percolation a fourni les chiffres suivants (fig. 15) :

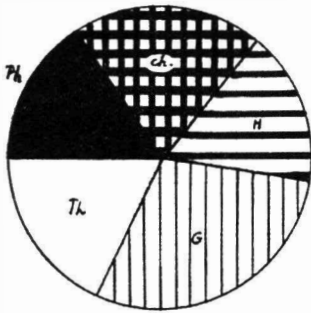
0 8' 30' 73'30'' 136'30'' 222'30''.

Le poids de la partie aérienne de la végétation sur 4 m² est de 6 kg et de 2,5 kg pour la partie souterraine. Le quotient pondéral est donc de 2,4.

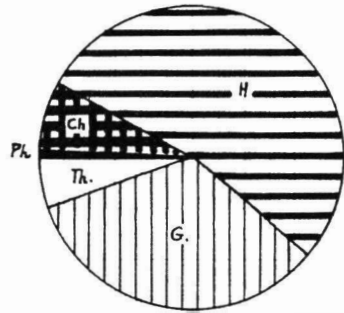
La projection en plan des composants floristiques (fig. 16) montre la dominance des espèces xérophiles et la réduction progressive des touffes pour les espèces moins résistantes à la sécheresse.

Les mesures écologiques effectuées le 15 juillet 1952 dans un individu de cette Association sont résumées dans le tableau suivant :

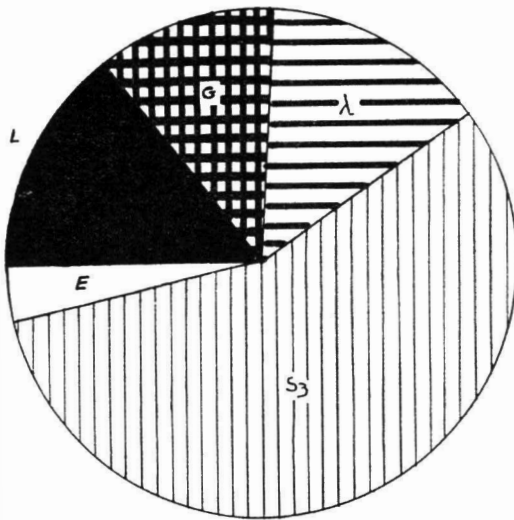
Facteurs écologiques	Valeurs absolues		Valeurs relatives $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$
	Au sein de la végétation (a)	Sur sol dénudé (b)	
Lumière	14.135 lux	18.791 lux	75 %
Température du sol superficiel ...	24,2 °C	32,5 °C	74 %
Déficit de saturation	18,0 mb	18,2 mb	99 %
Évaporation :			
au sol	3,0 cm ³	3,7 cm ³	81 %
à 0,50 m	3,6 cm ³	4,1 cm ³	87 %
à 1,00 m	4,0 cm ³	4,4 cm ³	90 %
à 1,50 m	4,6 cm ³	5,0 cm ³	92 %



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 17. — Association à *Andropogon pseudapricus* et *Sopubia angolensis*.

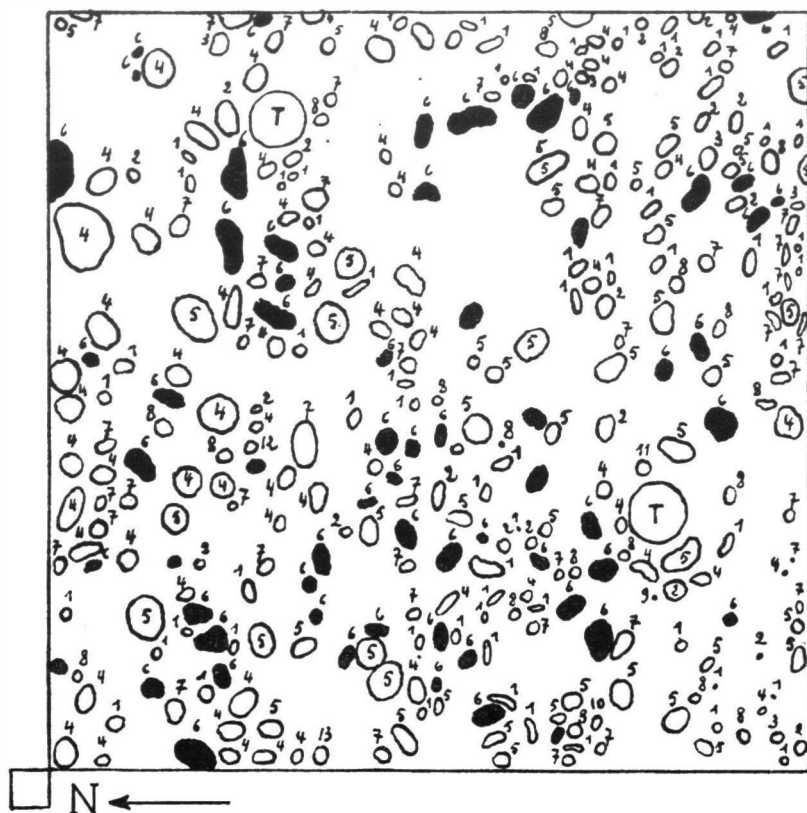


FIG. 16. — Carré permanent n° VI. Strates herbacées (1/20).

Un carré permanent sur un versant de la Nsumbu donne une image fidèle du groupement et du sol qu'il recouvre.

Le sol est du type Lombo (DENISOFF et DEVRED, 1954) dont le profil pédologique a été décapé par l'érosion, c'est-à-dire que les horizons A_0 et A_1 ont complètement disparu et l'horizon B_1 a déjà subi lui-même l'action de l'érosion. Ce profil présente l'allure suivante :

- 0-3 cm : horizon jaune-ocre, grisâtre, argileux, très sec, à structure en gros blocs;
- 3-13 cm : sol jaune-ocre foncé, tacheté de jaune plus clair, argileux, très compact, structure en blocs;
- 13-28 cm : sol jaune tacheté de noir, argileux, lourd, compact;

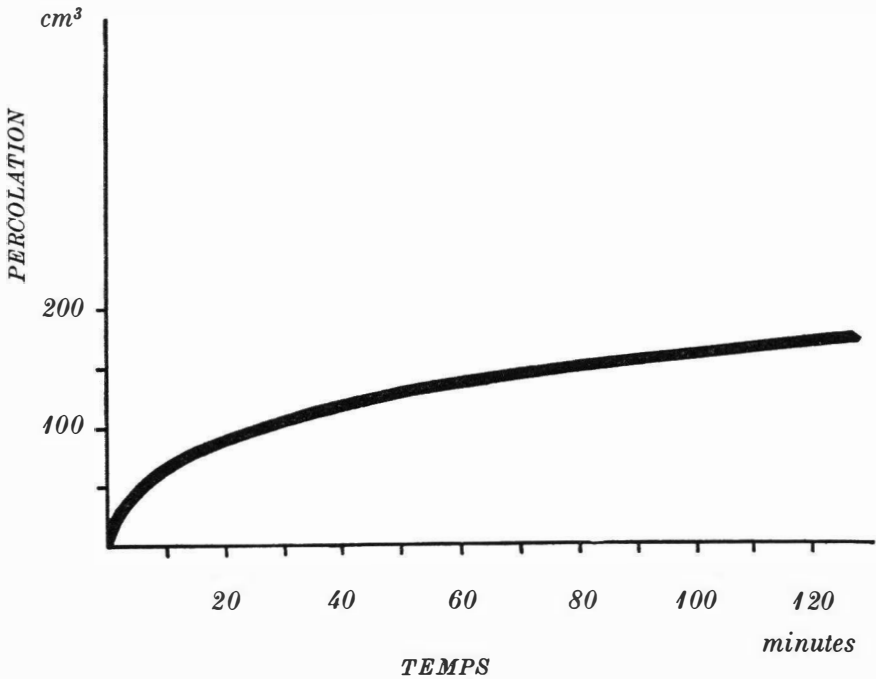


FIG. 15. — Perméabilité du sol.

rhenia lecomtei, *Hyparrhenia diplandra*, *Hyparrhenia familiaris*, *Vigna multinervis* et *Vigna gracilis*.

Dans la strate herbacée inférieure se rencontrent la plupart des chaméphytes et des géophytes comme *Tylophora orthocaulis*, *Eulophia pyrophila*, *Bulbostylis trichobasis*, *Eupatorium africanum*, *Sporobolus centrifugus*, *Sopubia simplex*, *Costus spectabilis*, etc.

La périodicité du groupement est très semblable à celle que nous avons décrite pour l'Association précédente à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum*. Pour obtenir un relevé complet d'un individu d'Association, il faut effectuer l'inventaire floristique en octobre à la repousse qui suit les feux, en novembre-décembre pour la floraison et la fructification des hémicryptophytes et des thérophytes. A la fin de la saison des pluies, quand la savane est arrivée à son développement maximum, la plupart des espèces du cortège floristique sont invisibles, soit qu'elles ont déjà terminé leur cycle de développement, soit qu'elles ne subsistent que par les organes souterrains.

Andropogon pseudapricus est un hémicryptophyte cespiteux à chaumes dressés, souples, portant deux racèmes argentés. Cette espèce, rencontrée dans les Domaines sahélo-soudanien et zambézien, pénètre en périphérie de la Région guinéenne. Cette graminée frugale atteint 1,50 m de hauteur et fréquente uniquement les stations très arides. Son apparition dans l'Association à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum* est l'indice d'un changement dans les conditions du milieu.

Sopubia angolensis est un chaméphyte sous-ligneux à tiges dressées de 1 à 1,25 m de hauteur. Cette espèce zambézienne est propre aux sols stériles et compacts.

Tylophora orthocaulis, petit chaméphyte sous-ligneux de 0,30 à 0,50 m de hauteur, est une espèce soudano-zambézienne distribuée dans les Domaines sahélo-soudanien et zambézien et caractéristique préférante de notre groupement.

Eulophia pyrophila, géophyte des Domaines oriental et zambézien, est également une caractéristique préférante de l'Association qui transgresse légèrement dans les Associations voisines.

En plus de ces caractéristiques, la masse végétale est surtout constituée par *Hyparrhenia lecomtei*, *Andropogon schirensis*, *Bulbostylis trichobasis* et *Sporobolus centrifugus* parmi les xérophytes, *Hyparrhenia diplandra*, *Schizachyrium platyphyllum* et *Panicum fulgens* parmi les mésophytes. Par comparaison avec le groupement précédent, il faut souligner le fait que le lot des espèces xérophiles manifeste un recouvrement beaucoup plus important que celui des espèces mésophiles. Alors que dans le tableau de l'Association précédente, nous trouvons un relevé correspondant à une transition écotonique (rapport mésophytes/xérophytes = 1), tous les relevés de l'Association à *Andropogon pseudapricus* et *Sopubia angolensis* ont un rapport inférieur à l'unité.

La structure de notre Association est très simple et ne comprend que trois strates : la strate arbustive de 2,50 m de hauteur est quasi nulle. Quelques arbustes rabougris émergent de la strate herbacée. Le recouvrement total ne dépasse pas 1 %. On y rencontre les espèces suivantes : *Syzygium macrocarpum*, *Gardenia jovis-tonantis*, *Annona arenaria*, *Vitex madiensis* var. *typica* et *Psorospermum febrifugum*. *Nauclea latifolia*, *Hymenocardia acida* et *Bridelia ferruginea* y manifestent toujours des signes d'une proche défaillance.

La strate herbacée supérieure de 1,75 m montre un recouvrement de 60 à 80 % et la strate herbacée inférieure s'élève à 0,50 m de hauteur avec un recouvrement qui oscille entre 30 et 40 %.

Dans la strate herbacée supérieure interviennent *Andropogon pseudapricus*, *Sopubia angolensis*, *Andropogon schirensis*, *Hypar-*

Relevé n° 16 : Savane à *Hyparrhenia lecomtei* sur le versant de la Nsumbu, entre les pistes de l'I.N.É.A.C. et la colline de Samba; 7 juillet 1948.

Relevé n° 17 : Savane à flanc de colline, sur la piste de Kilemvo-Nzanza, immédiatement après le col qui sépare les deux villages; sol schisteux compact, ocre-jaune; altitude 750 m; pente 3 %; orientation Sud-Ouest; 24 mai 1948.

Annexe du tableau III.

Outre les espèces citées dans le tableau III, l'Association comprend encore les espèces suivantes :

Aloe congolensis : + R9; *Eulophia shupangae* : + R5, +1. R11; *Urginea altissima* : +° R9; *Gladiolus unguiculatus* : +1. R11, +1. R12; *Tephrosia barbiger* : + R3; *Vernonia lasiolepis* : + R6; *Asparagus abyssinicus* : + R3, + R9; *Crotalaria comosa* : + R10; *Hyparrhenia rufa* : +2 R3, +2 R14; *Habenaria occidentalis* : +1° R7; *Eulophia cucullata* : + R4; *Cyperus fibrillosus* : +1 R15; *Syzygium macrocarpum* : +1 R15; *Strychnos lokua* : + R7; *Dichrostachys glomerata* : +1 R1; *Cussonia angolensis* : +1° R6, +1° R7; *Vernonia cruda* : + R2; *Ficus mallotocarpa* : +1 R2; *Vernonia amygdalina* : + R2.

§ 5. ASSOCIATION A ANDROPOGON PSEUDAPRICUS

ET SOPUBIA ANGOLENSIS

(Tableau IV. Relevés 1 à 11.)

Ce groupement correspond à des conditions stationnelles très arides et occupe une grande superficie dans toute la zone à relief sénile des bassins de la Mbaka, de la Moeka et du Nsumbu. Il succède normalement à l'Association à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum* et couvre des sols argileux lourds et très compacts, dégradés à décapés. Dans le Bas-Congo schisto-calcaire, il existe de grandes étendues de ce type de savane en mosaïque avec l'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*. Toute cette partie du Bas-Congo comprend vraisemblablement 30 à 40 % de cette mosaïque de sols stériles.

Physionomiquement, l'Association présente l'aspect d'une savane herbeuse, quasi nue, qui se distingue très facilement du groupement herbeux à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum* par la présence et la dominance d'*Andropogon pseudapricus* et par l'écartement plus grand entre les touffes. Ce dispositif ouvert, qui découvre le sol, déclenche une érosion intense qui peut arracher les touffes de graminées et aboutir aux types d'érosion dont nous parlerons à propos de l'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*. La savane est piquetée d'arbustes rabougris et en voie de disparition.

Ce groupement paraît pauvre en espèces caractéristiques.

Légende du tableau III.

- Relevé n° 1 : Savane à flanc de colline, à gauche de la piste Mulu-Lambu; pente 5 %; sol ocre-jaune sur calcaire compact; cailloux; 23 mai 1948.
- Relevé n° 2 : Savane à flanc de colline, sur la piste de Kimpete à Nkobe, entre ces deux villages; altitude 700 m; pente 5 %; orientation Est; 24 mai 1948.
- Relevé n° 3 : Savane de crête, rive droite de la Malanga; pente 4 %; exposition Sud-Ouest; sol superficiel à A_0 et A_1 fortement entamés; cailloux nombreux en surface; 10 avril 1948.
- Relevé n° 4 : Savane à flanc de colline, à droite de la piste Kinua Sona-Lukwakwa; altitude 640 m; pente 5 %; orientation Nord-Ouest; sol ocre-rouge lourd et compact; 21 mai 1948.
- Relevé n° 5 : Savane sur la crête de partage des eaux de la Malanga et des affluents du Kwilu, à 250 m de la route; pente 3 %; orientation Sud-Est; sol caillouteux à partir de 0,20 à 0,30 m de profondeur; 20 février 1948.
- Relevé n° 6 : Savane à gauche de la route Zanga-Lukwakwa, à la sortie du village; pente 15 %; sol caillouteux jusqu'à la surface; 28 avril 1948.
- Relevé n° 7 : Savane en bordure de la route Nkolo-Ngidinga, à hauteur du km 44; pente faible de 1 %; exposition Sud-Ouest; 23 avril 1948.
- Relevé n° 8 : Savane à droite de la route de Mvuazi, à hauteur du km 25,5, colline du bassin de la Moeka; pente très faible; orientation Sud; sol à horizon caillouteux depuis 40 cm; 7 avril 1948.
- Relevé n° 9 : Savane sur sommet de colline basse, à hauteur du km 5,9; sol calcaire à cherts à 30 cm de profondeur; 13 mai 1948.
- Relevé n° 10 : Savane sur le versant d'un ravin, près de la gare de Dethieu, au Sud du rail, à hauteur du km 198,5 du chemin de fer; sol ocre-jaune avec A_1 net, compact, marbré; savane relativement vigoureuse et exceptionnelle pour l'Association; pente faible de 2 %; 27 avril 1948.
- Relevé n° 11 : Savane de versant, en face du gîte d'étape; savane annuellement brûlée; pente 7 %; orientation Est; sol caillouteux; 11 mai 1948.
- Relevé n° 12 : Savane herbeuse à flanc de colline, sur un promontoire de la Yaula; pente 3 %; 10 septembre 1948.
- Relevé n° 13 : Savane de sommet surbaissé, à droite de la piste de Lukwakwa-Kiaka; sol rouge-ocre jaunâtre contenant beaucoup de cailloux; pente 2 %; exposition Sud-Est; 28 avril 1948.
- Relevé n° 14 : Flanc de vallée de la Malanga, rive gauche, dans la partie inférieure de la pente; pente 4-5 %; sol caillouteux; 10 avril 1948.
- Relevé n° 15 : Carré permanent installé sur un versant de la rivière Nsumbu; pente 5 %; altitude 480 m; orientation Nord; sol compact, dégradé et sec; 4 juillet 1952.

Légende du tableau IV.

ASSOCIATION A *Andropogon pseudapricus* ET *Sopubia angolensis*.

- Relevé n° 1 : Savane herbeuse, versant de colline à hauteur du km 2,3 de la percée 3; pente 3 %; orientation Sud; sol superficiel mince, à bancs de cailloux; quelques cailloux en surface; 9 mars 1948.
- Relevé n° 2 : Flanc de colline, à droite du sentier de Nvambanu; pente 2 %; orientation Ouest; sol caillouteux; 23 mars 1948.
- Relevé n° 3 : Sommet de colline, à l'entrée du poste de Mvuazi, à gauche de la route; pente 4 %; altitude 500 m; sol à profil décapé, caillouteux en surface; 7 avril 1948.
- Relevé n° 4 : Sommet de colline sur la rive gauche de la Moeka, à hauteur de la piste de Nvambanu; orientation Nord-Est; pente 1 %; sol caillouteux; 5 avril 1948.
- Relevé n° 5 : Savane sur la crête des pâturages (partie non pâturée), entre la Nsumbu et la Kokozi; altitude 530 m; exposition Ouest; pente 3 %; sol rouge, argileux, lourd, compact, caillouteux à partir de 0,10 m et jusqu'à 1 m de profondeur; 11 avril 1948.
- Relevé n° 6 : Savane herbeuse pauvre, à droite de la piste de Lombo, à hauteur de la ligne de crête entre la Nsumbu et la Lombo; altitude 510 m; pente 2 %; exposition Sud-Ouest; sol compact, caillouteux; 21 avril 1948.
- Relevé n° 7 : Savane herbeuse pauvre sur un sommet surbaissé, à hauteur du km 3,8, au Sud-Ouest de Nzokindandi; pente 5 %; exposition Nord-Est; sol caillouteux à 10 cm de profondeur; profil décapé; 1^{er} mai 1948.
- Relevé n° 8 : Savane herbeuse pauvre sur sommet surbaissé; altitude de 530 m; pente 5 %; orientation Nord; sol ocre-rouge compact; horizon de cailloux; 26 avril 1948.
- Relevé n° 9 : Savane de pente; versant de colline, à gauche de la route Nkolo-Ngidinga, à hauteur de la crête de la Malanga; pente 10 %; orientation Ouest; sol caillouteux depuis la surface; 23 avril 1948.
- Relevé n° 10 : Savane herbeuse pauvre, crête surbaissée à gauche de la piste Nzokindandi-Ntemo; pente 5 %; exposition Sud-Ouest; 23 avril 1948.
- Relevé n° 11 : Carré permanent n° VI, à flanc de versant de la Nsumbu, dans les pâturages de la Station de Mvuazi; pente 10 %; altitude 510 m; orientation Nord; 3 août 1952.

ASSOCIATION A *Anadelphia arrecta*.

- Relevé n° 12 : Versant de colline, à gauche du sentier de Mvambanu, près du sommet de la colline de ce village; orientation Nord; pente 1 %; sol caillouteux dès la surface; 23 mars 1948.
- Relevé n° 13 : Savane des pâturages de la Station, versant d'un affluent droit de la Kokozi; exposition Sud-Est; pente faible; sol caillouteux; 3 juillet 1949.
- Relevé n° 14 : Versant de colline surbaissé, à hauteur du km 4,5 de la percée n° 4; pente 5 %; orientation Nord; sol caillouteux, pauvre; 21 juin 1949.
- Relevé n° 15 : Versant de colline, à gauche du sentier Mvambanu-Camp Otraco; pente 3 %; exposition Nord-Ouest; sol caillouteux; 23 mars 1948.

- Relevé n° 16 : Savane à mi-pente, dans la percée n° 4 à hauteur du km 4,5; pente 3 %; exposition Nord-Est; sol caillouteux; 13 mai 1948.
- Relevé n° 17 : Début de versant, aux sources de la Mbaka, dans la 3^e percée à hauteur du km 4; pente 5 %; exposition Sud; sol caillouteux à 5 cm de profondeur; 15 avril 1948.
- Relevé n° 18 : Savane entre la piste de Lombo et le col de Kiyadi, sur la crête de séparation entre la Nsumbu et la Kola; pente 3-4 %; orientation Sud; 5 juillet 1948.
- Relevé n° 19 : Savane à hauteur du km 33 de la route de Songa, près du village; pente faible; exposition Sud-Ouest; bordure d'une vieille route; 22 juillet 1949.
- Relevé n° 20 : Carré permanent n° VII, à flanc de colline, au-dessus de la forêt de Kiyadi, le long de la piste Kiyadi-Kitunga; pente de 15 %; altitude de 525 m.

Annexe du tableau IV.

Aloe congolensis : +.1 R3, +.1 R18; *Vernonia lasiolepis* : +.1 R7, + R13; *Cyperus angolensis* : 1.2 R2, 1.2 R3, 1.2 R7, 1.2 R8, 1.2 R18; *Pseudarthria hookeri* : + R1; *Vigna reticulata* : +.1 R5, + R8; *Gladiolus prittacinus* : +.1 R3, + R9; *Brachiaria brizantha* : +.2 R5; *Indigofera simplicifolia* : +.1 R9; *Habenaria occidentalis* : +.1 R4; *Cynium camporum* : + R6, +.2 R12; *Asparagus abyssinicus* : +.1 R3; *Uraria picta* : +.1 R3, R8; *Polystachya tayloriana* : +.1.2 R10; *Striga asiatica* : +.1 R10; *Maprounea africana* : +^o R20; *Schizoglossum microglossum* : +.1 R20; *Cussonia angolensis* : + R14; *Ochna gilletiana* : +.1 R12; *Pteridium aquilinum* var. *caudatum* : + R19; *Acrocephalus masuianus* : +.1 R16; *Dichrostachys glomerata* : +.1 R20; *Crossopteryx febrifuga* : 1.1 R20; *Vernonia glaberrima* : +.1 R20; *Elyonurus hensii* : 12.2 R20; *Cyanotis caespitosa* : +.2 R20.

§ 6. ASSOCIATION A ANADELPHIA ARRECTA

(Tableau IV. Relevés 12 à 20.)

L'Association à *Anadelphia arrecta* est voisine de l'*Andropogoneto-Sopubietum*. Nous avons réuni, dans le même tableau IV, ces deux types de savanes qui ne diffèrent, au point de vue floristique, que par un changement progressif des coefficients d'abondance-dominance entre *Andropogon pseudapricus* et *Anadelphia arrecta*.

Le groupement à *Andropogon pseudapricus* et *Sopubia angolensis* comporte rarement *Anadelphia arrecta* dans son cortège floristique, alors que cette dernière graminée est presque toujours associée à la précédente, même dans les individus d'Association où elle constitue l'élément floristique dominant.

L'Association à *Anadelphia arrecta* représente une étape nouvelle vers des conditions stationnelles plus arides. En effet, le rapport des recouvrements des espèces mésophiles et xérophiles ne dépasse jamais 0,2, c'est-à-dire que les espèces xérophiles présentent des recouvrements 5 fois plus importants que les mésophytes. *Anadelphia arrecta*,

graminée glauque à chaumes érigés et rigides, à inflorescences contractées et à touffes cespiteuses denses et serrées à la base, est bien adapté aux milieux très secs.

La végétation du carré permanent (relevé 20) est fort pauvre. La strate arbustive de 1,50 à 2 m de hauteur est principalement constituée par *Crossopteryx febrifuga*, *Vitex madiensis* var. *typica*, *Hymenocardia acida* et d'autres espèces peu vigoureuses. La strate herbacée supérieure de 1 m de hauteur et de 80 % de recouvrement est constituée pour les 4/5 par *Anadelphia arrecta*, en mélange avec *Hyparrhenia diplandra*, *Hyparrhenia lecomtei* et *Andropogon pseudapricus*.

De même, la strate herbacée inférieure, relativement dense, est surtout composée d'*Anadelphia arrecta*, *Panicum fulgens*, *Sporobolus centrifugus* et *Bulbostylis trichobasis*.

Dans notre dition, l'Association, dans sa phase optima de développement, occupe les sols compacts du type Lombo recouverts par des sols sablo-argileux. Ailleurs, elle se rencontre dans des conditions édaphiques comparables à celles de l'*Andropogoneto-Sopubietum*. Dans la région de Malanga, le long de la route Kimpese-Kasi, l'Association à *Anadelphia arrecta* couvre des sols du type Lombo, dans sa phase décapée, recouverts de grenailles latéritiques.

Nous donnons ci-dessous la description sommaire de deux profils pédologiques ouverts aux environs du carré permanent :

Profil n° 1 :

- 0- 4 cm : sol meuble, sablo-argileux, jaune-ocre légèrement grisâtre, entièrement exploité par les racines; termites très abondants;
- 4-24 cm : sol compact, sablo-argileux, jaune-ocre, contenant quelques petits cherts en voie d'altération;
- 24-42 cm : sol sablo-argileux, jaune-ocre clair, argilo-sablonneux;
- > 42 cm : sol sablo-argileux, identique à l'horizon précédent mais légèrement plus compact.

Profil n° 2 :

- 0- 4 cm : sol meuble, sablo-argileux, jaune-ocre légèrement grisâtre, entièrement exploité par les racines; termites très abondants;
- 4-25 cm : sol sablo-argileux, avec nombreux cherts altérés, beaucoup de grenailles latéritiques;

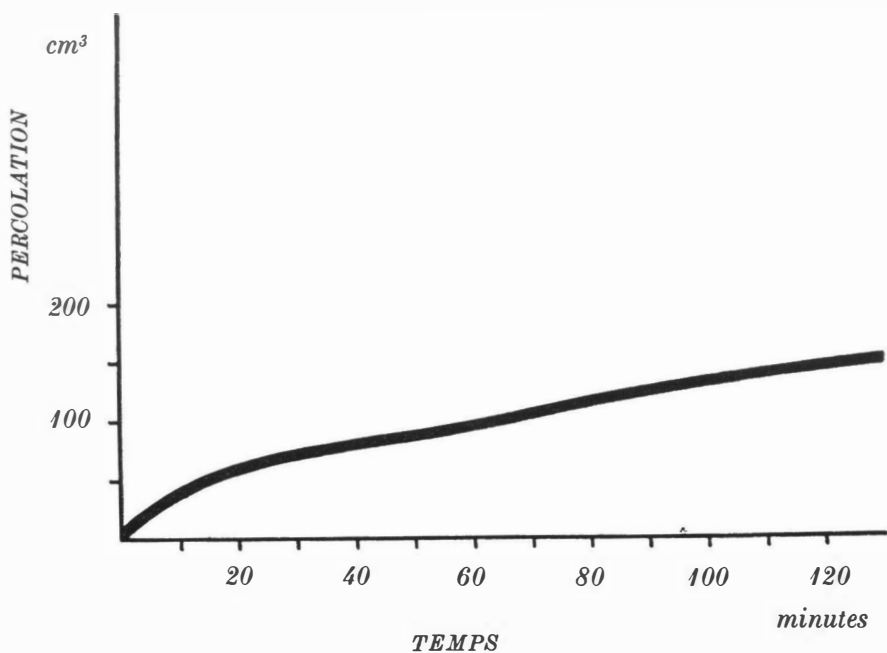


FIG. 18. — Perméabilité du sol.

25-45 cm : banc compact de cherts, de grenailles et de roches diversément colorées : blanc ocre jaune, brun clair et rose, cimenté dans de l'argile lourde;

> 45 cm : roches altérées; sol argileux, compact, brun foncé.

Un essai de perméabilité dans ces sols a donné les chiffres suivants (fig. 18) :

0 13'50'' 65' 129' 205'.

Le poids de la végétation sur 4 m² est de 4 kg pour l'appareil aérien et de 2,5 kg pour la partie souterraine. Le quotient pondéral de la végétation est de 1,6.

La représentation en plan de la disposition et de la proportion relative des différentes espèces des strates herbacées montre la dominance d'*Anadelphia arrecta* par la grandeur des touffes et leur répartition régulière (fig. 19).

Toutes les autres espèces sont représentées par des individus de vitalité fortement réduite.

Les mesures écologiques du 17 août 1954 se réfèrent à une journée de saison sèche.

Facteurs écologiques	Valeurs absolues		Valeurs relatives $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$
	Au sein de la végétation (a)	Sur sol dénudé (b)	
Lumière	12.046 lux	13.173 lux	91,4 %
Température du sol superficiel ...	24,2 ° C	29,0° C	83,4 %
Déficit de saturation	10,2 mb	11,4 mb	90,0 %
Évaporation :			
au sol	1,7 cm ³	1,9 cm ³	89,4 %
à 0,50 m	1,9 cm ³	2,4 cm ³	79,0 %
à 1,00 m	2,1 cm ³	2,5 cm ³	84,0 %
à 1,50 m	2,4 cm ³	2,7 cm ³	88,0 %

La lumière relative se rapproche de celle de l'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*. A midi, la fraction lumineuse est de 70 % au sol, 90 % à 0,50 m de hauteur et 100 % à 1, 1,50 et 2 m de hauteur. Au sol seulement, les deux strates herbacées abaissent la luminosité à 70 % de sa valeur totale. La température du sol superficiel accuse un abaissement de 5° C alors que le déficit de saturation est très proche du déficit sur sol dénudé.

Le spectre biologique s'établit comme suit (fig. 20) :

	Ph	Ch	H	G	T
Spectre brut	15,75 %	24,50 %	15,75 %	30,00 %	14,00%
Spectre pondéré	1,38 %	1,38 %	67,92 %	23,52 %	5,80%

Les hémicryptophytes marquent une prépondérance très nette avec les géophytes. Ces deux formes biologiques constituent à elles seules 90 % du spectre corrigé de l'Association à *Anadelphia arrecta*.

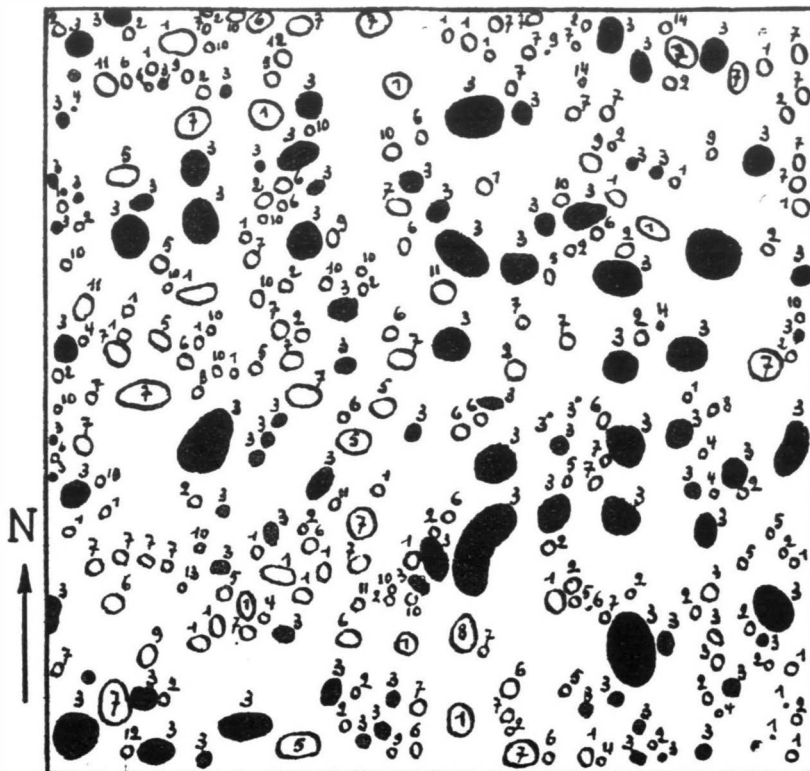
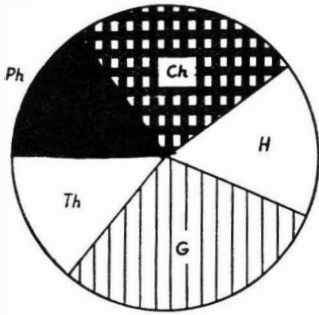


FIG. 19. — Carré permanent n° VII. Strates herbacées (1/20).

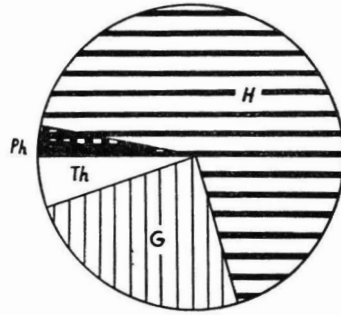
La distribution géographique des espèces donne la répartition suivante (fig. 20) :

- 8 espèces à large distribution : 12 % :
 - 1 espèce cosmopolite,
 - 1 espèce paléotropicale,
 - 5 espèces plurirégionales africaines;
- 7 espèces à distribution guinéenne : 10,45 %;
- 41 espèces soudano-zambéziennes : 61,1 %;
- 7 espèces de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes : 10,45 %;
- 1 espèce de liaison afro-australe et soudano-zambézienne;
- 4 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 6 %.

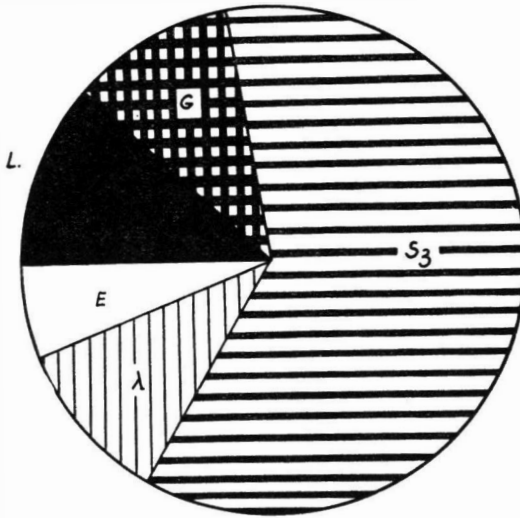
L'Association à *Anadelphia arrecta* est un groupement nettement soudano-zambézien. Les 7 espèces de liaison, les 7 espèces guinéennes



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 20. — Association à *Anadelphia arrecta*.

et le grand nombre d'espèces des Domaines sahélo-soudanien et zambézien permettent de supposer une répartition géographique en périphérie et dans les territoires de savane de la Région guinéenne.

§ 7. ASSOCIATION A *LOUDETIA ARUNDINACEA*
ET *LANDOLPHIA LANCEOLATA*

(Tableau V.)

L'Association à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata* constitue un des groupements herbeux les plus caractéristiques du Bas-Congo. Elle est uniquement répandue sur les sols sablonneux et sablo-argileux et principalement sur les îlots de sable kalaharien. Dans notre dition, ce groupement est localisé sur la crête de partage des eaux des bassins du Kwilu et de l'Inkisi.

Cette large crête de Thysville porte des sols sablonneux d'origine kalaharienne qui reposent directement sur de l'argile résiduelle des roches schisto-calcaires. Ces sols sablonneux ont été classés dans la série des sols de Kiowa (DENISOFF et DEVRED, 1954).

Cette Association est liée à la texture sablonneuse du sol. Dans la partie orientale du Bas-Congo, sur les sols sablonneux dérivés du schisto-gréseux, elle est remplacée par un groupement vicariant à *Loudetia demeusei* et *Alvesia rosmarinifolia*.

La physionomie de notre savane est remarquable tant par l'allure générale et la teinte de ses strates herbacées que par le taux de recouvrement des nombreux arbustes qui vivent dans ces conditions.

Le taux du couvert arbustif va de 15 à 30 % et contraste avec la nudité des autres savanes herbeuses installées sur les sols argileux et compacts.

Dans notre dition, il n'existe pas de transition entre les sols sablonneux de la crête et les sols argileux environnants. La cartographie de notre Association a donc été facilitée par sa physionomie qui, dans les meilleures conditions, la rapproche de celle d'une savane-parc. Les arbustes sont tous des nanophanérophyles adaptés aux feux. Ces essences caducifoliées n'influencent guère les strates herbacées en pleine période de végétation. En effet, la plupart de ces espèces ligneuses ont une cime peu feuillée et très lâche. Seul *Albizzia adianthifolia* présente une cime en parasol et un couvert plus dense que les autres.

Les strates herbacées sont également reconnaissables par leur aspect plus léger et plus grêle que dans les savanes à *Hyparrhenia*. Les chaumes et les inflorescences présentent une teinte ocre-orange qui confère au paysage un caractère particulier.

D'autre part, cette Association, installée sur des sols plus perméables, se dessèche plus rapidement. L'époque des feux de brousse est ainsi reportée en juillet-août. La plupart des savanes à *Loudetia* sont déjà calcinées depuis longtemps lorsque les groupements à *Hyparrhenia* brûlent vers la fin du mois de septembre.

La composition floristique de la savane à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata* présente un plus grand coefficient de recouvrement des espèces mésophiles que des espèces xérophiles. Cette Association correspond d'ailleurs à des sols, à phase normale, encore humifères.

Les espèces xérophiles sont affectées de coefficients d'abondance-dominance faibles; leur vitalité est réduite.

Parmi les caractéristiques, on rencontre surtout des espèces assez largement distribuées dont la valeur sociologique est purement locale.

Loudetia arundinacea, graminée soudano-zambézienne, est une herbe vivace de 1,60 à 2 m de hauteur, en larges touffes cespiteuses. Cet hémicryptophyte trouve son optimum de développement sur les sols sablonneux et sablo-argileux. Cette espèce est, dans notre région, une indicatrice arénicole.

Nous considérons *Loudetia arundinacea* comme une espèce en pleine évolution et non encore fixée. Il existe, en effet, un grand nombre de variétés et d'hybrides interspécifiques et intervariétaux. Provisoirement, nous réunissons sous le vocable *Loudetia arundinacea* var. *hensii* toutes les variétés et hybrides. C'est un élément omni-soudano-zambézien au même titre que l'espèce elle-même.

Landolphia lanceolata, géophyte répandu dans le Sud de la Région guinéenne, est confiné dans cette Association.

Tephrosia barbigera, plante herbacée érigée, haute de 50 cm, est une excellente indicatrice des sols sableux et une caractéristique élective de l'Association. Ce thérophyte est répandu dans toute la Région soudano-zambézienne.

Abrus canescens est une espèce de liaison guinéenne et soudano-zambézienne. Phanérophyte grimpant dans les stations mésophiles, elle devient un thérophyte grimpant dans notre Association. *Abrus canescens* est une caractéristique qui transgresse dans toutes les Associations herbeuses secondaires postculturales.

Clerodendron triplinerve, chaméphyte sous-ligneux à courtes tiges érigées en savane, devient un phanérophyte grimpant dans les stations plus mésophiles telles que les « Nkunku » et formations préforestières. Cette espèce, qui ne se rencontre que dans les sols de texture légère, est distribuée dans les Régions guinéenne et soudano-zambézienne.

Coreopsis oligoflora, espèce zambézienne, pénètre légèrement dans le Sud de la Région guinéenne. Plante érigée de 1 m de hauteur, ce chaméphyte ou thérophyte est fréquent dans les jachères herbacées des sols sablonneux.

Kalaharia spinescens est un chaméphyte à pousses feuillées rampantes, largement distribué dans les Domaines sahélo-soudanien, somalo-éthiopien et zambézien.

Eriosema glomeratum, espèce de liaison guinéenne et soudano-zambézienne, est une petite herbe érigée à tiges ramifiées qui appartient au groupe des chaméphytes sous-ligneux.

Crotalaria ononoides, thérophyte de liaison guinéen et soudano-zambézien, est répandu dans notre Association et dans les savanes postculturales.

Anisophyllea poggei, petit chaméphyte endémique dans le Secteur du Bas-Congo (Kwango), fréquente les stations arides et dégradées.

Albizzia adianthifolia est une espèce de liaison guinéenne et soudano-zambézienne, largement répandue du Sierra Leone à l'Angola et de l'Uganda au Mozambique. C'est un arbre de 5 à 20 m de hauteur qui, dans notre groupement, ne dépasse pas 7 à 8 m de haut; sa cime tabulaire ménage un couvert clair dont le recouvrement total ne dépasse pas 30 %. Ce phanérophyte se régénère abondamment au sein de notre Association; quelques jeunes brins échappent aux atteintes du feu et constituent avec *Hymenocardia acida* les deux principaux éléments de la strate arbustive. *Albizzia adianthifolia*, espèce xérophile protégée des feux par un rhytidome ligneux, disparaît rapidement dès que les conditions édaphiques se dégradent. La mise en défens contre les feux a pour effet d'accélérer sa régénération. Toutefois, la savane s'enrichit également d'autres essences plus mésophiles et, dans les jeunes maquis ainsi constitués, *Albizzia adianthifolia* disparaît progressivement en fonction de l'augmentation du couvert latéral.

La stratification de l'Association à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata* se caractérise par la présence de trois synusies dont la plus remarquable, au point de vue physionomique, est la strate arbustive de 4 à 6 m de hauteur. Le couvert effectif est celui de la projection des cimes sur le sol; il peut, dans certains cas, dépasser 40 % (dans la région schisto-gréseuse). Toutefois, le couvert réel n'atteint généralement que la moitié ou les trois quarts du couvert effectif.

La strate herbacée supérieure de 1,80 à 2,50 m de hauteur est constituée de la masse végétale de fond, grosses touffes cespiteuses à nombreux chaumes grêles et flexueux qui couvrent le sol sur 90 % de sa surface totale. Les principales espèces qui interviennent dans

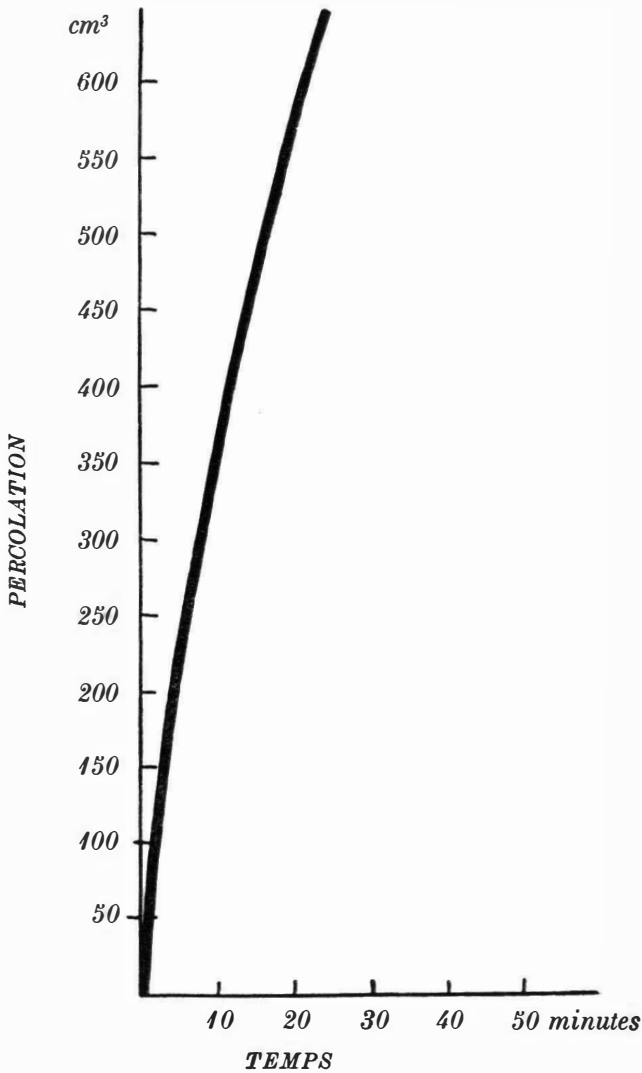
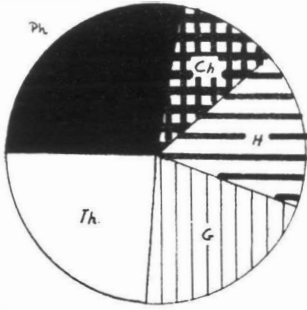


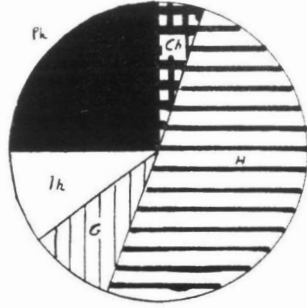
FIG. 21. — Perméabilité du sol.

cette strate sont : *Loudetia arundinacea*, *Panicum phragmitoides*, *Pteridium aquilinum* var. *caudatum*, *Aframomum stipulatum*, *Pseudarthria hookeri*, *Brachiaria brizantha*, *Andropogon schirensis*, *Hyparrhenia diplandra*, *Hyparrhenia familiaris*, *Hyparrhenia rufo*, *Hyparrhenia confinis*, *Hyparrhenia welwitschii*, *Beckeropsis unisetata*, etc.

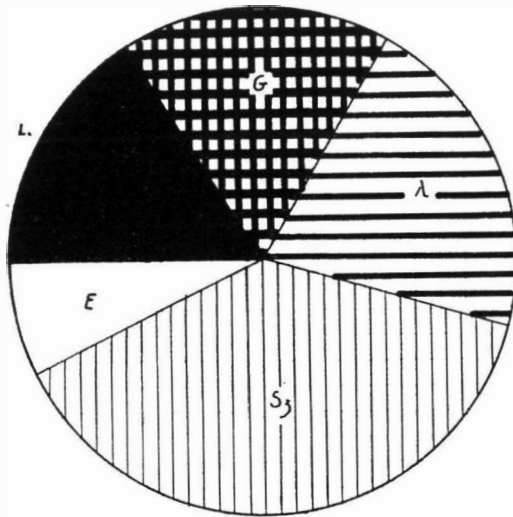
La strate herbacée inférieure, de moins de 0,50 m de hauteur et de 30 à 40 % de recouvrement, est principalement formée par *Lan-*



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 22. — Association à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata*.

dolphia lanceolata, *Tephrosia barbiger*, *Abrus canescens*, *Clerodendron triplinerve*, *Kalaharia spinescens*, *Eriosema glomeratum*, *Anisophyllea poggei*, *Smilax kraussiana*, *Schizachyrium platyphyllum*, *Desmodium ramosissimum*, *Panicum fulgens*, ainsi que par un grand nombre de plantules préforestières et forestières comme *Milletia eetveldeana*, *Vitex cuneata*, *Lannea welwitschii*, *Pentaclethra macrophylla*, *Pentaclethra eetveldeana*, etc.

La périodicité de l'Association est étroitement liée au rythme des saisons. Dès le début des pluies, la savane développe sa strate herbacée inférieure et beaucoup de géophytes fleurissent. Vers la fin de la saison favorable, la strate herbacée supérieure domine et cache complètement la strate herbacée inférieure. Après la dissémination, les graminées se dessèchent rapidement et deviennent la proie des flammes.

Nous n'avons recueilli que peu de renseignements sur la synécologie de cette Association.

Le sol caractéristique se présente de la manière suivante :

- 0-10 cm : sol humifère, gris clair, pulvérulent à sec, abondamment parcouru par les racines et radicelles;
- 10-60 cm : sol sablonneux, légèrement humide, brun clair, homogène, parcouru de nombreuses racines;
- 60-90 cm : sol jaune pâle, avec infiltrations de sol sablonneux à sablo-argileux, brun-ocre clair;
- > 90 cm : sol sablonneux, légèrement plus argileux que le précédent, jaune pâle.

La perméabilité du sol a donné par percolation les chiffres suivants (fig. 21) :

0	20''	60''	2'20''	3'40''	5'55''	7'40''
9'35''	11'20''	13'40''	15'40''	17'50''	20'	22'30''.

Le spectre biologique présente une très nette dominance des hémicryptophytes, pour la plupart cespiteux, et des phanérophytes des catégories nano- et microphanérophytes ligneux, érigés et trophiles (fig. 22) :

	Ph	Ch	H	G	Th
Spectre brut	27,71 %	10,84 %	16,87 %	20,48 %	24,10 %
Spectre pondéré	25,00 %	4,80 %	50,50 %	9,30 %	10,40 %

La forte proportion des hémicryptophytes et des phanérophytes par rapport aux autres formes biologiques traduit le caractère herbacé et relativement boisé de ce groupement.

L'ensemble spécifique présente un spectre géographique dont l'analyse donne les résultats suivants (fig. 22) :

- 15 espèces à large distribution : 16,2 % :
 - 2 espèces cosmopolites,
 - 2 espèces paléotropicales,
 - 6 espèces pantropicales,
 - 4 espèces plurirégionales africaines,
- 16 espèces guinéennes : 17,2 %;
- 20 espèces de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes : 21 % ;
 - 1 espèce de liaison afro-australe et soudano-zambézienne;
- 35 espèces soudano-zambéziennes : 38,2 %;
- 7 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 7,4 %.

L'Association à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata* présente un spectre géographique dans lequel les espèces de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes et les espèces guinéennes interviennent pour un pourcentage équivalent à celui des espèces soudano-zambéziennes. L'Association apparaît donc comme un groupement de liaison guinéen et soudano-zambézien dans lequel se manifestent deux tendances, l'une mésophile et l'autre xérophile.

De fait, cette Association occupe des sols encore fertiles, dont la mise en culture est suivie de friches bien caractérisées par des espèces comme *Coreopsis oligoflora*, *Crotalaria ononoides* et *Abrus canescens* et d'autres plus communes comme *Hyparrhenia confinis*, *Hyparrhenia welwitschii*, *Hyparrhenia chrysargyrea*, *Pennisetum polystachyon*, *Triumfetta intermedia*, etc., toutes espèces de l'ordre des *Beckeropsidetalia*.

Les mises en culture trop rapprochées compromettent rapidement le maintien de cette Association qui, en passant par diverses Associations postculturales intermédiaires, s'enrichit en espèces xérophiles soudano-zambéziennes pour finalement se stabiliser au niveau de l'Association à *Aristida dewildemanii* et *Helichrysum mechowianum*. Cette tendance xérophile est opposée à la tendance mésophile et préforestière. Nous avons souligné déjà la forte proportion des phanérophytes, d'une part, et des espèces guinéennes et de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes, d'autre part. Toutes ces espèces concourent à la tendance remarquable de cette Association et à la reforestation rapide en l'absence des feux de brousse. Il suffit de 6 à 10 années de protection pour obtenir une belle jachère forestière alors que, sur les sols lourds, la reconstitution d'une jachère semblable, au départ d'une savane comparable à cette Association, demanderait 20 à 25 ans.

Cette Association se présente sous différents faciès et variantes :

- Variante à *Hyparrhenia chrysargyrea*. Cette variante est le résultat de cultures successives trop rapprochées et traduit un appauvrissement notable du sol.
- Variante préforestière. Elle se distingue de l'Association par le grand nombre de brins de semis des essences préforestières comme *Milletia eetveldeana* et *Sapium cornutum* et le dépérissement lent de tous les hémicryptophytes, chaméphytes et géophytes.
- Faciès à *Pteridium aquilinum* var. *caudatum*. Phase finale de l'Association.
- Faciès à *Pteridium aquilinum* var. *lanuginosum*. Phase initiale de l'Association.

L'Association à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata* est un groupement écotonique qui présente un grand intérêt au point de vue de l'aménagement agricole et forestier.

Légende du tableau V.

- Relevé n° 1 : Savane sur crête surbaissée, piste de Kinua-Kiaka aux abords de Kiaka; orientation Ouest; sol sablonneux sur schiste; 21 mai 1948.
- Relevé n° 2 : Sommet de colline, avant le village de Kimpudi; pente 3 %; orientation Nord; sol sablonneux, profond, léger et humifère; 20 mai 1948.
- Relevé n° 3 : Savane boisée, crête du signal géodésique; pente nulle; altitude 820 m; orientation Ouest; sol sablonneux, profond, léger et sec; 10 avril 1948.
- Relevé n° 4 : Savane de crête, un peu avant le signal géodésique sur la piste de Lambu; altitude 850 m; pente faible; exposition Nord-Ouest; sol sablo-argileux; 23 mai 1948.
- Relevé n° 5 : Savane de crête, sur la piste Nzanza-Ngiengie; pente 3 %; altitude 780 m; orientation Sud-Ouest; sol sablonneux, léger; 25 avril 1948.
- Relevé n° 6 : Savane à flanc de colline, entre Kimpudi et Kiowa; pente; 5 % exposition Nord-Ouest; sol sablonneux, léger; 28 avril 1948.
- Relevé n° 7 : Savane sur le flanc de la rivière Kiowa; pente 3 %; altitude 850 m; exposition Est; sol sablonneux; 20 avril 1949.
- Relevé n° 8 : Savane de crête, un peu avant Mulu; pente 3 %; altitude 750 m; orientation Nord; sol sablonneux, léger, profond; 23 mai 1948.
- Relevé n° 9 : Bordure de « Nkunku » de Kiaka, flanc de colline; pente 10 %; altitude 770 m; orientation Ouest; sol léger; l'individu d'Association présente une légère transition vers les sols plus lourds; 9 avril 1949.
- Relevé n° 10 : Sommet de crête, à la limite Sud-Est de la Réserve; pente 3 %; altitude 870 m; sol sablonneux, profond; 10 septembre 1948.
- Relevé n° 11 : Savane le long de la piste Nzanza-Ngiengie, à 40 m du village de Nzanza-Moke, sur la crête de partage des eaux de la Mvuazi et de la Noa; pente 3 %; orientation Est; sol sablonneux; 10 avril 1949.
- Relevé n° 12 : Savane à flanc de colline, sur la piste de Kiowa, à gauche de la route Nkolo-Ngidinga; pente de 3 à 8 %; altitude 840 m; exposition Sud-Ouest; sol sablonneux, léger, profond, perméable; 3 mai 1948.

Annexe du tableau V.

Albica gillettii : + R9; *Cryptolepis hensii* : + R3; *Aristida dewildemanii* : 2.2° R12; *Vernonia glaberrima* : R12; *Pandiaka heudelotii* : +.1 R3, +.1 R11; *Disa welwitschii* : 1.1 R11; *Vernonia lasiolepis* : + R11, + R12; *Eulophia shupangae* : +.1 R8, +.1 R11; *Sopubia angolensis* : +.1° R10; *Elyonurus hensii* : +.2 R12; *Polystachya tayloriana* : +.1° R10; *Syzygium macrocarpum* : +.1 R2; *Ochna gillettiana* : + R6, +.1 R9, + R11; *Vigna ambacensis* : +.1 R7, + R10; *Polygala acicularis* : + R6, + R10; *Desmodium repandum* : +.1 R5, +.1 R8; *Asparagus abyssinicus* : 1.1 R9; *Indigofera dendroides* : +.2 R7, +.1 R9; *Indigofera welwitschii* : +.1 R7, +.1 R11; *Glycina* sp. : + R11; *Pteridium aquilinum* var. *lanuginosum* : +.2 R6, +.2 R11; *Pterocarpus* sp. : + R12; *Peucedanum frazinifolium* : +.1 R3, +.1 R4; *Vitex cuneata* : + R5, +.1 R10; *Milletia versicolor* : +.1 R6; *Lanea welwitschii* : +.1 R6; *Pentaclethra eetveldeana* : +.1 R4; *Pentaclethra macrophylla* : +.1 R4; *Hyparrhenia welwitschii* : +.2 R7; *Beckeropsis uniseta* : 23.2 R3, 1.2 R6; *Pennisetum polystachyon* : +.2 R9; *Imperata cylindrica* var. *africana* : 1.2 R1, 2.2 R11; *Aspilia kotschyi* : +.1 R5; *Borreria scabra* : + R9, + R11; *Triumfetta intermedia* : + R11; *Cyperus sublimis* : + R9, + R11; *Habenaria occidentalis* : +.1 R7;

Curculigo pilosa : +.2; *Bulbostylis filamentosa* : +.2; *Dolichos chrysanthus* : +.1 R1, +1.2 R3, +.2 R7; *Vernonia undulata* : +.1 R2, +.1 R4, +1.1 R7; *Cyperus sesquiflorus* var. *cylindricus* : +.2 R7; *Digitaria uniglumis* var. *major* : +.2 R7; *Cyanotis caespitosa* : +.2 R7; composées indéterminées.

§ 8. ASSOCIATION A *ARISTIDA DEWILDEMANII*
ET *HELICHRYSUM MECHOWIANUM*

(Tableau VI.)

Ce groupement, rare sur les crêtes de la Réserve de la Mvuazi, est très répandu dans toute la zone de transition entre les systèmes schisto-calcaire et schisto-gréseux ainsi que dans cette dernière partie du Bas-Congo. Dans notre territoire, il est confiné sur les crêtes les plus élevées, dans les quelques poches de sable kalaharien qui surmontent les sols lourds schisto-calcaires. Cette Association occupe le plus souvent la partie supérieure des flancs de collines. Dans toute la contrée de Luidi, de Gombe-Matadi et du Fleuve, ce groupement savanicole recouvre de grandes étendues sur les sols d'origine schisto-gréseuse.

Physionomiquement, l'Association à *Aristida dewildemanii* est une savane herbeuse plus ou moins arbustive. Les arbustes présentent une vitalité très réduite sur les sols schisto-calcaires. La périodicité du groupement implique deux aspects différents des strates herbacées. En pleine période de végétation, en mars-avril, la strate herbacée supérieure continue est surtout composée de graminées érigées. Du début de la saison sèche jusqu'à la mise à feu de septembre, le groupement prend l'aspect qui lui est particulier. Des touffes denses et serrées d'*Aristida dewildemanii* émergent de nombreux chaumes flexueux qui se terminent par des panicules denses. Le sol dénudé entre ces touffes contraste avec les feuilles blanches légèrement argentées des *Helichrysum mechowianum*.

L'Association comporte un groupe de plantes caractéristiques parmi lesquelles la plupart sont électives et quelques unes préférantes (tableau VI).

Aristida dewildemanii, endémique du Bas-Congo et du Nord de l'Angola, est un hémicryptophyte fortement cespiteux à chaumes grêles très nombreux et serrés, bien adapté aux feux de brousse et à la rigueur des conditions stationnelles.

Helichrysum mechowianum est un géophyte des stations arides, largement répandu dans les Domaines sahélo-soudanien et zambézien. C'est une caractéristique préférante de l'Association, qui transgresse dans tous les groupements herbeux xérophiles. Son apparition dans

les savanes mésophiles est l'indice d'une dégradation du milieu édaphique : moindre drainage et altération de la structure. C'est une excellente indicatrice des sols durcis, mal aérés et en voie de stérilisation.

Cyperus margaritaceus var. *nduru* est un hémicryptophyte ou parfois géophyte rhizomateux des Domaines sahélo-soudanien, oriental et zambézien. Le rhizome émerge du sol et porte les bourgeons rez de terre, protégés des feux par l'imbrication de nombreuses bases foliaires et caulinaires persistantes. C'est également une caractéristique préférante du groupement que nous rencontrons dans d'autres Associations herbeuses sèches.

Vernonia glaberrima est un chaméphyte sous-ligneux à tiges fasciculées, saisonnières, détruites par les feux jusqu'au moignon ligneux qui, au niveau du sol, porte de nouveaux bourgeons. Ce xérophyte au feuillage scléreux, répandu dans les Domaines sahélo-soudanien et zambézien, est particulièrement résistant au feu et à la sécheresse.

Pentas cleistostoma est un chaméphyte sous-ligneux érigé, de 1 à 1,30 m de hauteur, qui fait partie du sous-élément zambézien. Il est une caractéristique exclusive de l'Association.

Vernonia potamophila, chaméphyte sous-ligneux, est une espèce guinéenne distribuée dans les Domaines du Congo-Cameroun et du Mayumbe-Gabon. Caractéristique préférante dans notre Association, elle a fréquemment été observée dans d'autres conditions édaphiques analogues telles que sur les parois d'effondrement des cirques d'érosion.

Rhynchelytrum amethysteum est une échappée d'une Association herbeuse sur sol sablonneux que nous ne rencontrons pas dans notre dition, mais dont il existe de grandes étendues au Bas-Congo. Cette espèce, qui fleurit quelques semaines après le passage du feu, transgresse dans notre Association où elle figure comme différentielle. *Rhynchelytrum amethysteum* est un puissant géophyte rhizomateux, à nombreux chaumes solides et densément serrés; on le rencontre dans tout le Domaine zambézien.

Annona cuneata, espèce soudano-zambézienne du Domaine zambézien, est un chaméphyte sous-ligneux à fruits comestibles. Il constitue une excellente indicatrice des sols sablonneux et sablo-argileux en voie de dégradation. Son optimum de développement se situe dans des savanes herbeuses moins xérophiles.

Pleiotaxis eximia est une espèce chaméphyte soudano-zambézienne dont l'optimum correspond au Domaine zambézien.

Vigna ambacensis, espèce omni-guinéenne, est un thérophyte grim pant confiné sur les sols sablo-argileux.

Enfin, les trois espèces suivantes se rencontrent sporadiquement dans l'Association à *Aristida dewildemanii* et *Helichrysum mechowianum* : *Schizachyrium thollonii*, hémicryptophyte endémique dans le Secteur du Bas-Congo, *Pandiaka heudelotii*, thérophyte de liaison des Régions soudano-zambézienne et guinéenne, et *Fadogia cienkowskii*, chaméphyte sous-ligneux soudano-zambézien largement distribué dans tout le Domaine zambézien. Cette dernière espèce est vraisemblablement à la limite de son aire de distribution, aux abords orientaux de la Réserve.

Un grand nombre d'espèces du contingent floristique montrent la nette parenté de notre groupement avec la savane à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata* plus mésophile, d'une part, et la savane à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*, Sous-Association à *Trichopteryx fruticulosa* plus xérique, d'autre part.

Dans l'ensemble des relevés, nous retrouvons des phases initiales parmi les onze premiers et des phases finales parmi les cinq derniers relevés.

Ce fait est confirmé par les présences et les coefficients d'abondance-dominance plus élevés des espèces à tendance mésophile pour les premiers et des espèces à tendance xérophile pour les seconds.

La stratification comprend trois synusies.

Une strate arbustive de 1,50 à 2 m de hauteur avec un recouvrement de 5 à 8 %, parfois plus, est surtout constituée par *Hymenocardia acida* et parfois par *Crossopteryx febrifuga* et *Securidaca longipedunculata*. Cette strate très clairsemée est constituée d'arbustes dont le port dénote un état végétatif et des conditions de milieu défavorables.

La strate herbacée supérieure, de 1 à 1,50 m de hauteur, est principalement constituée par *Loudetia arundinacea*, *Andropogon schirensis*, *Andropogon pseudapricus*, *Hyparrhenia lecomtei*, *Hyparrhenia diplandra*, *Hyparrhenia familiaris* et *Panicum phragmitoides*. Le recouvrement de cette strate oscille entre 70 et 40 %, laissant de grands vides entre les touffes. Le sol dénudé est soumis à l'action intense de l'érosion. A la fin de la saison, les graminées sont desséchées et le couvert de la strate herbacée supérieure tombe à 35-40 %.

La strate herbacée inférieure s'élève à une hauteur moyenne de 0,50 m. Elle est principalement représentée par *Aristida dewildemanii*, *Panicum fulgens*, *Helichrysum mechowianum*, etc. Le recouvrement est également saisonnier et inverse de celui de la strate herbacée supérieure; il oscille entre 75 et 30 %.

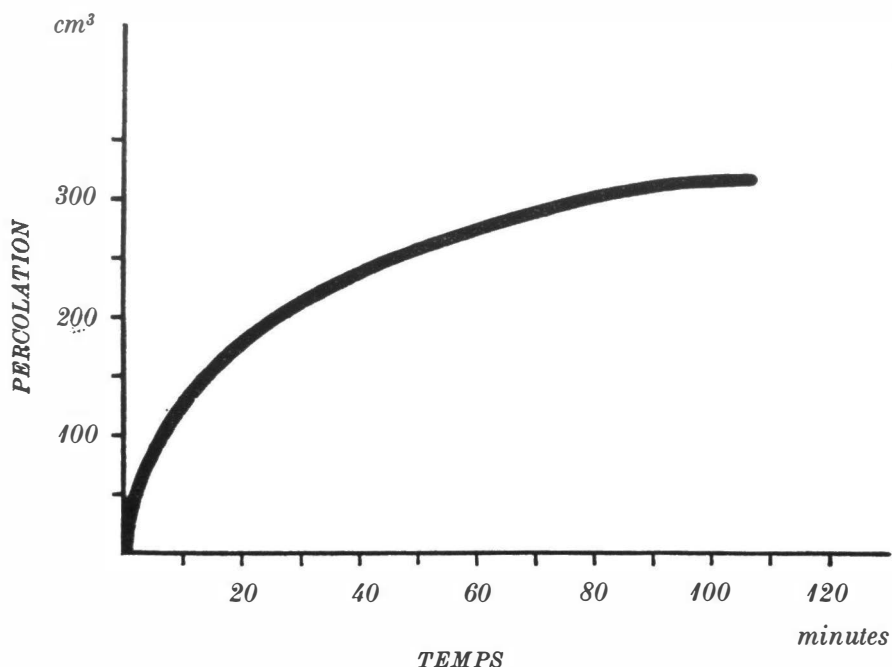


FIG. 23. — Perméabilité du sol.

La périodicité du groupement est bien marquée et influencée par le passage des feux. A la fin de la saison sèche, ceux-ci détruisent toute la végétation. Le sol, complètement dénudé, est martelé par les pluies qui, sur les pentes assez fortes, entraînent non seulement les grains de quartz et les éléments fins, mais également les plantules et tous les végétaux à enracinement superficiel (thérophytes).

A l'époque de la repousse, *Rhynchelytrum amethysteum* domine, du moins là où les sols sont sablonneux en surface.

Au début des pluies, la dominance revient aux Andropogonées et, en saison sèche, *Aristida dewildemaniai* est maître du terrain.

Un carré permanent a été installé sur le flanc de la colline de Kibala, en sol du type Kiowa (DENISOFF et DEVRED, 1954) sur une pente de 30 %. L'érosion latérale emporte le sable et l'érosion verticale enrichit les horizons inférieurs en argile. Le profil pédologique se présente comme suit :

- 0- 4 cm : sol brun-gris assez clair, tassé, sablonneux, sans structure, encroûté en surface; nombreuses racines;

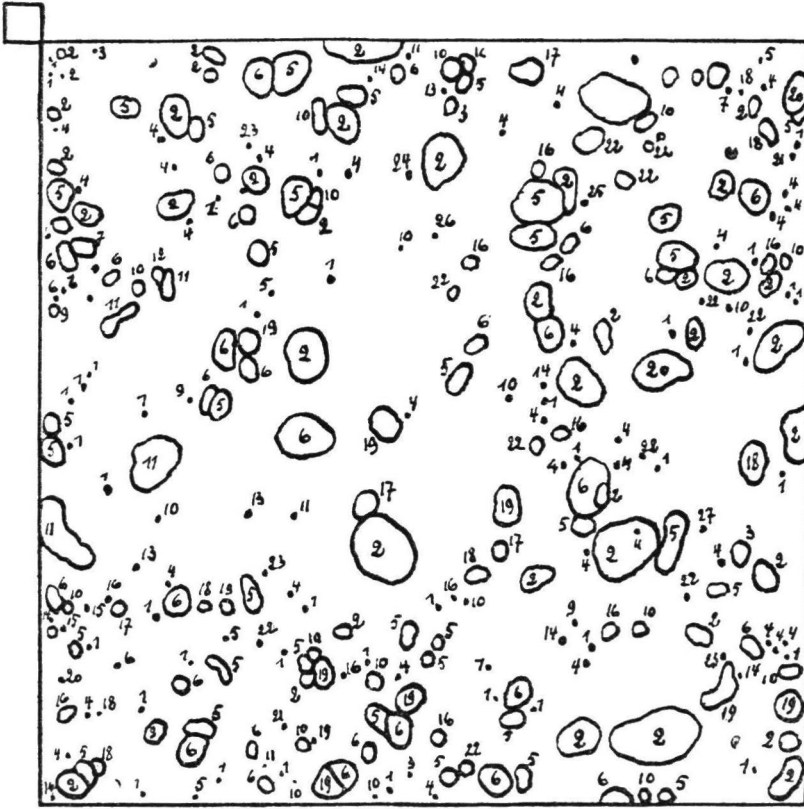


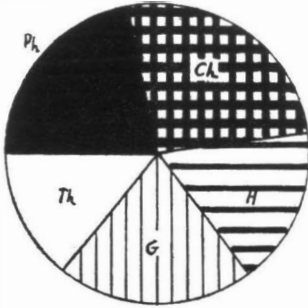
FIG. 24. — Carré permanent n° XVIII. Strates herbacées (1/20).

4-22 cm : sol ocre-gris pâle, argilo-sablonneux, sans structure, plus ou moins pulvérulent; horizon tassé, argilo-sablonneux, à nombreux grains de quartz, enrichi en argile par infiltrations;

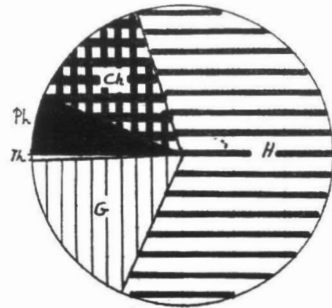
22-85 cm : sol sablonneux jaune-ocre rosé, avec de nombreuses infiltrations sablo-argileuses jaune-ocre grisâtre, surtout dans la partie supérieure de l'horizon; structure nulle.

La perméabilité par percolation successive de 50 cm³ d'eau a donné les résultats suivants (fig. 23) :

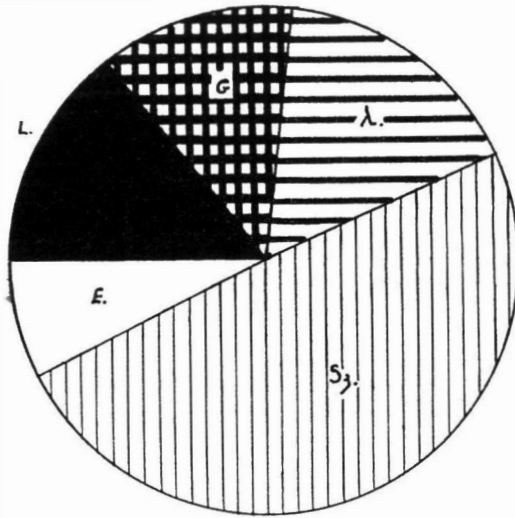
1'15' 4'30'' 11'45'' 25'15'' 47' 79'20''.



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 25. — Association à *Aristida dewildemanni* et *Helichrysum mechowianum*.

Le poids frais de la végétation est, sur une surface de 4 m², de 5 kg pour la partie aérienne et de 3,4 kg pour la partie souterraine, soit un quotient de 1,470.

La projection en plan de la végétation montre la disposition des touffes régulièrement réparties (fig. 24). Les touffes cespiteuses les mieux développées sont celles de *Aristida dewildemanii*, *Andropogon schirensis* et *Hyparrhenia lecomtei*.

Les souches de graminées tendent à se diviser. Seuls les gramens à leur optimum de développement conservent des touffes denses et bien développées.

Les mesures écologiques effectuées le 5 juin 1953 au sein de notre groupement, comparativement à celles obtenues sur un sol complètement dénudé et situé dans les mêmes conditions, ont fourni les chiffres suivants :

Facteurs écologiques	Valeurs absolues		Valeurs relatives $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$
	Au sein de la végétation (a)	Sur sol dénudé (b)	
Lumière	23.125 lux	30.045 lux	77,0 %
Température du sol superficiel ...	23,4 °C	24,1 °C	96,8 %
Déficit de saturation	5,4 mb	2,2 mb	250,0 %
Évaporation :			
au sol	0,55 cm ³	0,75 cm ³	73,3 %
à 50 cm	0,80 cm ³	0,85 cm ³	94,0 %
à 1 m	1,00 cm ³	1,00 cm ³	100,0 %
à 1,5 m	1,10 cm ³	1,10 cm ³	100,0 %

L'Association à *Aristida dewildemanii* et *Helichrysum mechowianum*, confinée sur les crêtes entre 750 et 800 m d'altitude, est soumise aux brouillards et « cacimbo » humides qui baignent la zone montagneuse pendant toute la saison sèche. L'inversion des déficits de saturation est donc normale.

Le spectre biologique de notre Association fait ressortir la forte proportion des hémicryptophytes cespiteux et la faible représentation des phanérophytes et des thérophytes (fig. 25).

	Ph	Ch	H	G	Th
Spectre brut	22,0 %	25,0 %	17,0 %	21,0 %	15,0 %
Spectre pondéré	6,4 %	14,0 %	61,4 %	18,0 %	0,2 %

L'ensemble des espèces de l'Association présente le spectre géographique suivant (fig. 25) :

14 espèces à large distribution : 14,43 % :

1 espèce cosmopolite,

1 espèce pantropicale,

4 espèces paléotropicales,

6 espèces plurirégionales africaines;

12 espèces à distribution guinéenne : 12,42 %;

2 espèces de liaison afro-australes et soudano-zambéziennes;

16 espèces de liaison guinéennes et soudano-zambéziennes : 16,45 %;

48 espèces à distribution soudano-zambézienne : 49,5 %;

7 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 7,2 %.

Cette Association représente bien un groupement à caractère zambézien nettement teinté par l'élément guinéen. Le grand nombre d'espèces endémiques fait présumer une distribution très localisée sur les sols schisto-gréseux et kalaharien du Bas-Congo et du Nord de l'Angola.

Les caractéristiques d'Association manifestent le spectre géographique suivant :

2 espèces guinéennes;

1 espèce de liaison guinéenne et soudano-zambézienne;

8 espèces soudano-zambéziennes;

2 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo.

La forte proportion, dans le lot des caractéristiques, d'espèces distribuées uniquement dans le Domaine zambézien et d'espèces limitées au Secteur du Bas-Congo confirme la position de cette Association dans le cadre chorologique.

Légende du tableau VI.

- Relevé n° 1 : Savane dégradée sur sommet surbaissé; pente 3 %; altitude 810 m; exposition Sud; sol peu couvert et dégradé, sablo-argileux compact; 2 juin 1948.
- Relevé n° 2 : Savane de crête entre les villages de Nzanza et de Ngiengie; pente 3-4 %; orientation Est; altitude 780 m; sol sablonneux dégradé à sablo-argileux compact; 25 mai 1948.
- Relevé n° 3 : Savane sur sable, piste de Kiowa, près de la route de Nkolo-Nginginga; pente 40 %; altitude 850 m; orientation Sud; savane en voie de dégradation, sur sable (le sable est entraîné par l'érosion et découvre les sols schisteux compacts); 10 septembre 1948.
- Relevé n° 4 : Savane sur sable, en voie d'érosion, à gauche de la route Ngindinga-Nkolo, près du village de Mbanza; savane dégradée; pente 15 %; altitude 800 m; orientation Sud-Ouest; sol sablonneux, dénudé localement en plages successives; sol compact et craquelé; 26 mars 1948.
- Relevé n° 5 : Savane de colline, piste Nzanza-Nkobe, versant de la Mafuila; pente 3 %; exposition Est; sol sablo-argileux compact; 14 avril 1949.
- Relevé n° 6 : Savane érodée, sur la route Nkolo-Nginginga, avant les grands affaissements; pente 4 %; orientation Nord; 13 juin 1948.
- Relevé n° 7 : Flanc de colline à l'Ouest du « Nkunku » de Kiaka; pente 15 %; altitude 770 m; orientation Ouest; sol sablonneux dégradé; 9 avril 1949.
- Relevé n° 8 : Savane herbeuse pauvre, à gauche de la route Nzanza-Kifuani; pente 3 %; exposition Ouest; savane dégradée; 13 avril 1949.
- Relevé n° 9 : Savane dégradée sur sable, village de Kilembeka, le long de la piste qui conduit à la route de Nzanza-Mbengwa-Ntadi; pente 3 %; orientation Est; sol sablo-argileux compact; 12 avril 1949.
- Relevé n° 10 : Savane de colline surbaissée, à hauteur de la bifurcation de la route de Kiowa; pente 10 %; altitude 760 m; exposition Ouest; sol perméable, à texture meuble; 10 avril 1948.
- Relevé n° 11 : Savane sur la route Nzanza-Kifuani; pente 3 %; exposition Ouest; savane en voie de dégradation totale; plages dénudées colonisées par des lichens; 12 avril 1949.
- Relevé n° 12 : Flanc de colline, savane à Nzanza; sol sablo-argileux dégradé, durci en surface; pente 20 %; 22 novembre 1951.
- Relevé n° 13 : Savane dégradée sur sol sablonneux, le long de la route de Luidi à Sadi; pente 10 %; érosion en paliers; sol durci et encroûté; 15 août 1951.
- Relevé n° 14 : Carré permanent établi sur le flanc de la colline de Kibala; pente 30 %; type sol Kiowa fortement érodé; 5 juin 1952.
- Relevé n° 15 : Savane pauvre, sur sol sablonneux à sablo-argileux dégradé, située le long de la route de Luidi, à hauteur du village de Mbanza-Nsundi; sol superficiel encroûté de lichens; pente 10 %; 16 août 1951.
- Relevé n° 16 : Savane dégradée, à Kinganga; sol sablo-argileux résiduel; pente 5 %; 18 septembre 1951.

Annexe du tableau VI.

Schizachyrium thollonii : +.2 R13, +.2 R15; *Pandiaka heudelotii* : + R4, + R10; *Fadogia cienkowskii* : +1.2 R15, +1.2 R16; *Landolphia lanceolata* : +.1^o R12; *Ochna gilletiana* : +.1^o R13; *Trichopteryx fruticulosa* : 1.2 R1; *Rhipidoglossum rutilum* : + R6; *Eriosema parviflorum* : +.1 R14, +1.2 R16; *Habenaria anaphysema* : +.1 R12, +.1 R16; *Microglossa angolensis* : 1.1 R12; *Dialium englerianum* : + R3; *Costus spectabilis* : +^o R9, +.1 R10; *Strychnos* sp. : +.1 R3, +.1 R10; *Eulophia shupangae* : + R11; *Indigofera welwitschii* : + R11; *Panicum dregeanum* : + R4, +.2 R7; *Syzygium macrocarpum* : +1.1 R13, 1.1 R16; *Kalaharia spinescens* : +.1 R13; *Cyperus zollingeri* var. *longiramulosus* : +.2 R13, +.2 R16; *Cyperus angolensis* : +.2 R16; *Cycnium camporum* : + R15; *Indigofera dendroides* : 1.1 R12, +.1 R14; *Scleria canaliculato-triquetra* : +.1 R14 (n^o 9 du carré permanent).

§ 9. ASSOCIATION A *CROSSOPTERYX FEBRIFUGA*
ET *ELYONURUS HENSII*

(Tableau VII.)

L'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii* occupe, dans notre dition, les stations les plus pauvres et les plus dégradées. Elle correspond à un stade ultime de la succession régressive.

Cette Association, remarquable par sa composition et sa structure floristique ainsi que par sa physionomie, contraste dans le paysage, surtout à l'époque du reverdissement.

Elle occupe le plus souvent le sommet des collines et des crêtes et s'étale parfois sur le flanc des montagnes. Dans la partie schisto-calcaire du Bas-Congo, elle s'observe fréquemment sur les collines-témoins dans les pénéplaines et, sporadiquement, aux têtes d'érosion sur les crêtes. On l'observe également dans la contrée de Malanga, entre la Lukunga et le Kwilu, d'une part, et dans la région des « Makanga » ⁽¹⁾, entre les derniers contreforts des monts de Cristal et la vallée de l'Inkisi, d'autre part. Cette Association dominante confère au paysage un aspect d'abandon et de destruction : c'est le groupement des sols morts et stériles. Le sol meuble a été emporté jusqu'à la roche mère, sur laquelle il ne subsiste qu'une terre tassée et durcie, contenant parfois des accumulations de cherts ou de grenailles latéritiques. Les gîtes préhistoriques coïncident fréquemment avec les « Makanga ». Peut-être existe-t-il une relation entre ces ateliers de la préhistoire, noyaux d'occupation des populations primitives et aussi premiers centres d'érosion active, et la localisation actuelle de ce type de végétation ?

Physionomiquement, l'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii* se distingue aisément des communautés végétales

(1) Makanga : terre dégradée et stérile.

limitrophes. Par comparaison avec les groupements herbeux des stations moins arides, le *Crossopterygeto-Elyonuretum* présente un taux de recouvrement arbustif plus important, qui peut atteindre et dépasser 10 %. Les strates herbacées sont très clairsemées et laissent le sol dénudé sur plusieurs mètres carrés. Dans les terres schisto-calcaires, ces plages dénudées affectent la forme d'une étoile d'érosion dont le centre occupe la calotte et dont les branches descendent les flancs de la colline; ailleurs, le sol mis à nu affecte une allure irrégulière. Dans les sols argilo-sablonneux compacts, l'érosion prend la forme de paliers successifs, échelonnés à flanc de coteau.

La végétation herbacée qui recouvre 40 à 60 % de la superficie totale est constituée de petites touffes clairsemées et isolées, de vitalité fort réduite.

Floristiquement, cette Association comporte un groupe de caractéristiques de premier ordre.

Crossopteryx febrifuga, arbuste xérophile largement répandu dans les Domaines sahélo-soudanien, oriental et zambézien, est une excellente caractéristique ou différentielle locale. Ce nanophanérophyte constitue à lui seul la presque totalité de la strate arbustive. Très bien adapté à la sécheresse et aux conditions édaphiques les plus défavorables, il supporte sans dommage le déchaussement de son système racinaire. Ses racines sont souvent mises à nu sur plusieurs mètres de longueur. L'érosion intense porte le collet à 15 ou 30 cm au-dessus de la surface du sol. En plus de cette extraordinaire résistance, cet arbuste trouve, au sein de ce groupement, les conditions optima à sa régénération. Les nombreux brins de semis ne souffrent guère de la faible concurrence des espèces herbacées. D'autre part, les feux de brousse ne trouvent pas, dans la faible quantité de matériel combustible, un aliment suffisant. A l'abri des feux violents et de la concurrence des espèces herbacées, *Crossopteryx febrifuga* trouve donc dans cette Association des conditions favorables à son développement et à sa régénération.

Elyonurus hensii est un petit hémicryptophyte cespiteux guinéen, répandu en périphérie du Domaine congolais. Cette graminée de 40 à 60 cm de hauteur, à touffes basilaires et chaumes grêles, passe facilement inaperçue dans l'ensemble du cortège floristique.

Polystachya tayloriana, espèce des Domaines oriental et zambézien, est une belle orchidée de 50 à 75 cm de hauteur. Caractéristique élective de l'Association, *Polystachya tayloriana* ne se rencontre que dans les milieux très arides.

Bulbostylis cardiocarpoides, espèce omni-soudano-zambézienne, est un petit hémicryptophyte de 2 à 5 cm de hauteur, lié exclusivement à notre *Crossopterygeto-Elyonuretum*.

Schizoglossum angustissimum est un petit géophyte à tige très grêle et à feuilles réduites des Domaines sahélo-soudanien et zambézien.

L'organisation structurale de l'Association comprend trois strates :

— La strate arbustive, de 1,50 à 2,50 m de hauteur, est principalement représentée par *Crossopteryx febrifuga*, auquel se joignent quelques pieds de *Psorospermum febrifugum*, *Vitex madiensis* var. *typica*, *Annona arenaria*, *Gardenia jovis-tonantis* et *Syzygium macrocarpum*, avec des vitalités très réduites, et parfois *Nauclea latifolia*, *Bridelia ferruginea*, *Maprounea africana* et *Hymenocardia acida*. Ces espèces arbustives accessoires ne sont représentées que par des sujets extrêmement rabougris. Il n'est pas rare de rencontrer des spécimens de 60 à 70 cm de hauteur, âgés de plusieurs dizaines d'années. Dans les régions d'altitude assez élevée, les crêtes et points culminants abondamment balayés par les « cacimbo » humides, les arbustes tortueux sont couverts de lichens et surtout d'*Usnea*.

— La strate herbacée supérieure, de 1,25 à 1,50 m de hauteur, couvre environ 45 %. Elle est principalement constituée par les graminées erigées comme *Andropogon schirensis*, *Andropogon pseudapricus*, *Anadelphia arrecta* et *Hyparrhenia lecomtei*. Ces graminées xérophiles se présentent toujours sous forme réduite, en touffes généralement maigres et distantes.

— La strate herbacée inférieure, de 0,50 m de hauteur, recouvre également 40 à 45 % de la surface; son couvert est partiellement superposé à celui de la strate herbacée supérieure. Au total, les deux strates herbacées manifestent un recouvrement de 55 à 60 %. C'est à la strate herbacée inférieure qu'appartiennent les caractéristiques de l'Association.

Un carré permanent a été installé, dans un individu d'Association en phase initiale, sur le versant de la Nsumbu à Mvuazi, en type de sol Lombo à profil complètement tronqué. Les horizons supérieurs A-A₁ et B₁ ont disparu. Le sol superficiel est durci et compact. L'horizon B₂, jaune clair, est légèrement teinté de gris par le réseau radiculaire.

Le profil se présente de la manière suivante :

- 0- 5 cm : horizon B₂ : sol jaune-ocre, légèrement grisâtre, extrêmement compact et encroûté en surface; structure en gros blocs;
- 5-20 cm : sol jaune clair, argileux, compact; quelques grenailles latéritiques;
- 20-40 cm : sol jaune-ocre clair, argileux, très compact; quelques grenailles latéritiques.

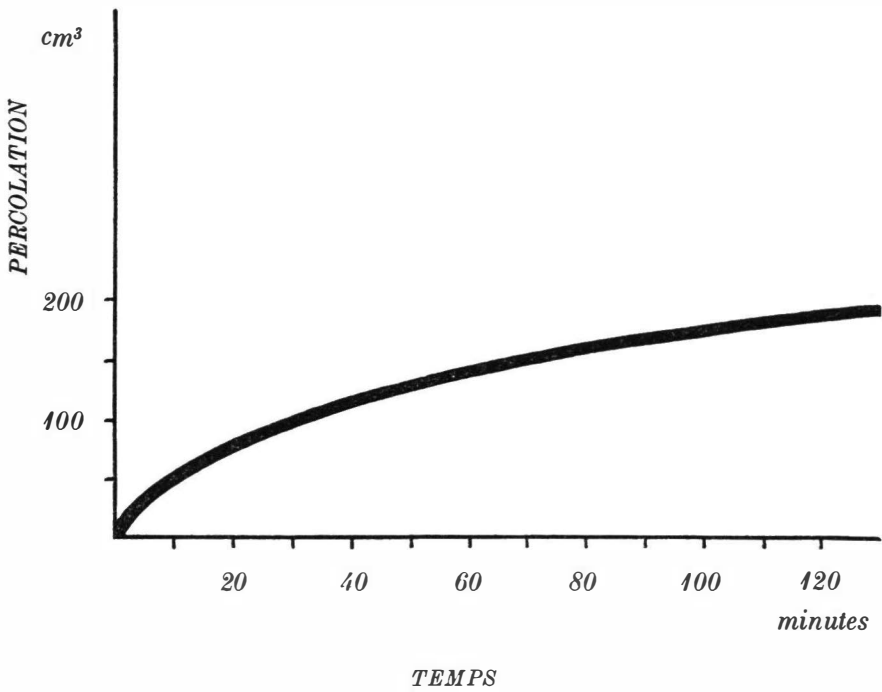


FIG. 26. — Perméabilité du sol.

> 40 cm : banc compact et cimenté de grenailles latéritiques avec quelques cherts à divers stades d'altération; certains se délitent complètement et s'effritent en petits grains de quartz.

La perméabilité du sol sur 10 cm de profondeur, avec des infiltrations successives de 50 cm³ d'eau, a donné les résultats suivants (fig. 26) :

0 3'30'' 27'45'' 86'30'' 185'45''.

Le poids frais de la végétation, sur une surface de 4 m², est de 2,75 kg pour la partie aérienne et de 2 kg pour la partie souterraine, soit un quotient de 1,375.

Sur la représentation en plan de la distribution des commensaux de l'Association, dans un carré de 2 × 2 m (fig. 27), on notera surtout le grand nombre de touffes fort réduites qui proviennent de la fragmentation de souches initiales plus vigoureuses.

Quelques mesures écologiques relatives à cette Association ont fourni les résultats suivants :

Facteurs écologiques	Valeurs absolues		Valeurs relatives $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$
	Au sein de la végétation (a)	Sur sol dénudé (b)	
Lumière	13.268 lux	14.076 lux	94 %
Température du sol superficiel ...	26,5 ° C	29,2 ° C	94 %
Déficit de saturation	11,8 mb	11,8 mb	100 %
Évaporation :			
au sol	1,95 cm ³	2,45 cm ³	80 %
à 0,50 m	2,25 cm ³	2,70 cm ³	83 %
à 1,00 m	2,65 cm ³	3,00 cm ³	88 %
à 1,50 m	3,00 cm ³	3,00 cm ³	100 %

Les résultats globaux obtenus au départ de mesures effectuées toutes les demi-heures au cours d'une journée démontrent avec netteté le faible pouvoir modificateur de la végétation sur le micro-climat.

Le spectre biologique fait ressortir la dominance des hémicryptophytes et des géophytes (fig. 28) :

	Ph	Ch	H	G	T
	—	—	—	—	—
Spectre brut	16,00 %	25,00 %	18,00 %	28,50 %	12,50 %
Spectre pondéré	5,23 %	10,10 %	47,72 %	27,34 %	9,61 %

L'analyse géographique de l'ensemble des espèces montre une forte influence de l'élément soudano-zambézien (fig. 28) :

6 espèces à large distribution : 10,75 % :

- 1 espèce pantropicale,
- 1 espèce paléotropicale,
- 4 espèces plurirégionales africaines;

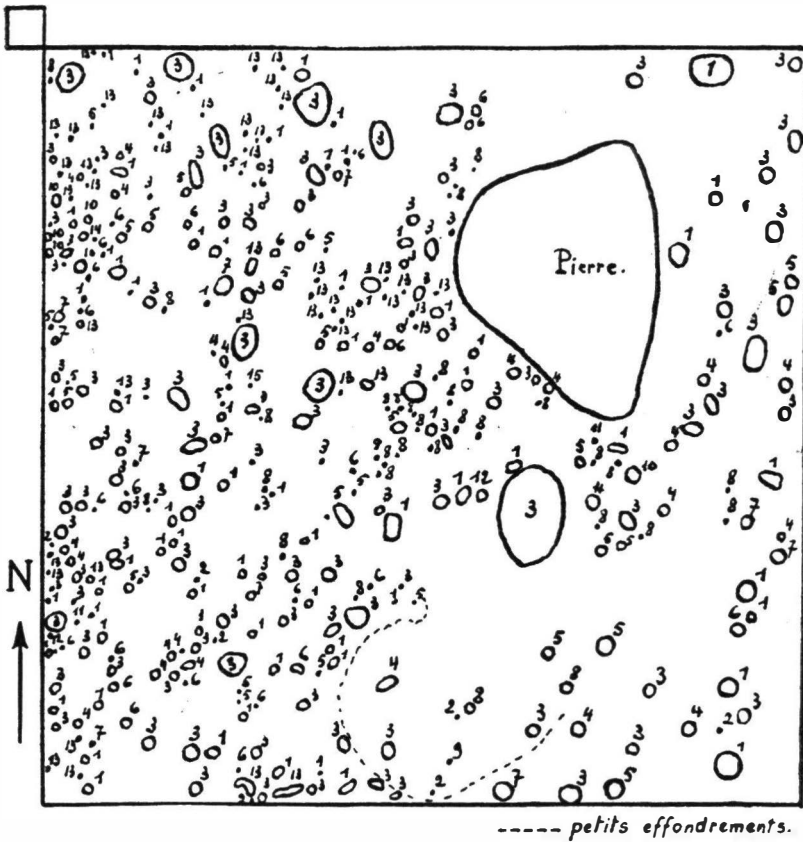


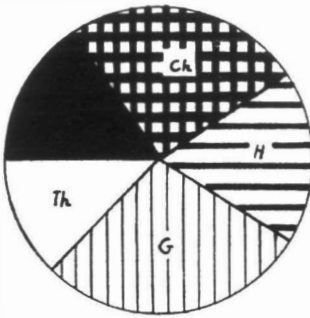
Fig. 27. — Carré permanent n° VIII. Strates herbacées (1/20).

- 7 espèces à distribution guinéenne : 12,5 %;
- 37 espèces à distribution soudano-zambézienne : 66 %;
- 6 espèces de liaison guinéennes et soudano-zambésiennes : 10,75 %.

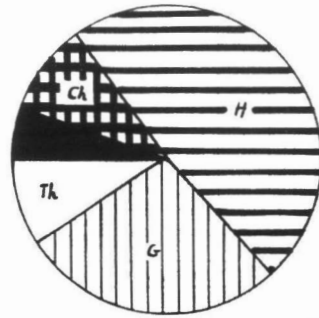
En ne considérant que les caractéristiques d'Association, on obtient le spectre géographique suivant :

- 1 espèce à distribution guinéenne;
- 4 espèces à distribution soudano-zambézienne.

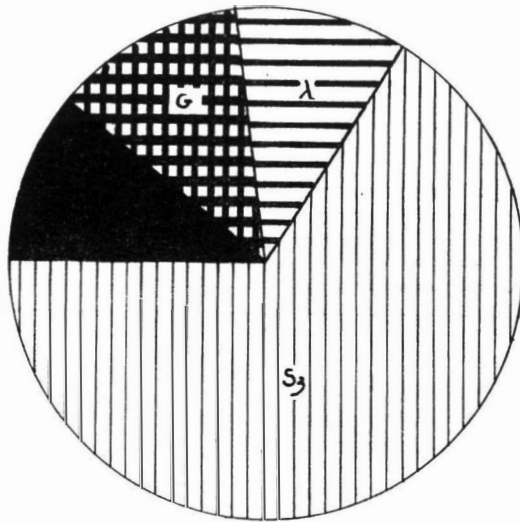
Notre Association est fortement teintée par l'élément soudano-zambézien. Cependant les six espèces de liaison et les sept espèces guinéennes font supposer une distribution géographique principalement limitée à la partie Sud-Ouest du Domaine congolais.



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 28. — Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*.

Le *Crossopterygeto-Elyonuretum* est une Association que l'on peut considérer comme un avant-poste de l'invasion de la flore xérophile soudano-zambézienne dans la Région guinéenne. Cette pénétration de la flore aride trouve son origine dans l'action lente et prolongée de nombreuses générations d'agriculteurs nomades qui, aujourd'hui encore, dégradent lentement et sûrement les sols schisto-calcaires du Bas-Congo.

Sous-Association à *Trichopteryx fruticulosa*.

(Tableau VII. Relevés 11 à 17.)

La Sous-Association à *Trichopteryx fruticulosa* occupe les crêtes les plus élevées et principalement la zone de contact entre les sols schisteux et sablonneux. Elle se différencie de l'Association par la présence de *Trichopteryx fruticulosa*, géophyte rhizomateux à distribution zambézienne. Cette petite graminée de 25 à 40 cm de hauteur est très résistante à la sécheresse et à l'érosion.

D'autres espèces différentielles sont des transgressives des Associations herbeuses xérophiles des sols sablonneux ou argilo-sablonneux dégradés, comme *Aristida dewildemanii*, *Helichrysum mechowianum*, *Vernonia glaberrima*, *Rhynchelytrum amethysteum*, *Landolphia lanceolata* et *Loudetia arundinacea*.

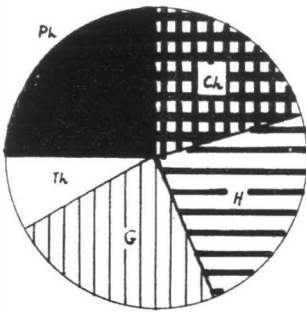
Si l'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii* est le stade de régression ultime de la xérosérie des groupements herbeux sur les sols calcaires, argileux et lourds, la Sous-Association à *Trichopteryx fruticulosa* représente le stade régressif final de la xérosérie sur les sols schisteux et sablo-argileux compacts.

Le spectre biologique montre une régression des hémicryptophytes au profit des géophytes (fig. 29) :

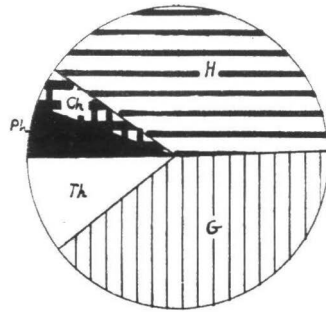
	Ph	Ch	H	G	T
Spectre brut	25,0 %	20,8 %	23,0 %	23,0 %	8,2 %
Spectre pondéré	5,1 %	4,2 %	39,5 %	40,0 %	11,2 %

L'analyse géographique de l'ensemble des espèces de la Sous-Association montre également la dominance des espèces soudano-zambéziennes (fig. 29) :

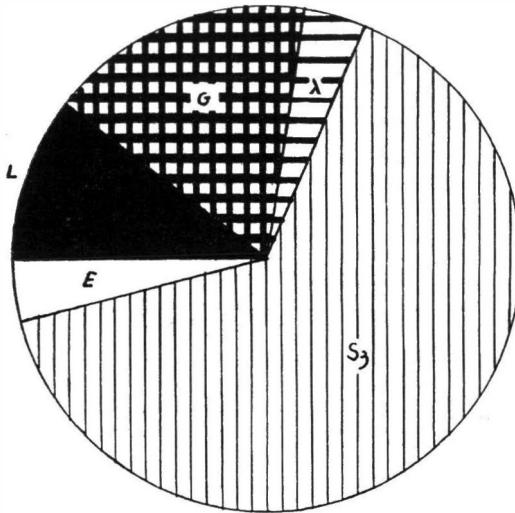
- 5 espèces à large distribution : 10,5 % :
 - 1 espèce paléotropicale,
 - 4 espèces plurirégionales africaines;
- 8 espèces à distribution guinéenne : 16,7 %;
- 31 espèces à distribution soudano-zambézienne : 64,6 %;
- 2 espèces de liaison soudano-zambéziennes et guinéennes : 4,1 %;
- 2 espèces endémiques dans le Secteur du Bas-Congo : 4,1 %.



Spectre biologique brut.



Spectre biologique pondéré.



Spectre géographique.

FIG. 29. — Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*.
Sous-Association à *Trichopteryx fruticulosa*.

Cette Sous-Association est donc aussi un groupement à caractère d'irradiation soudano-zambézienne dans la Région guinéenne. La forte proportion des espèces soudano-zambéziennes traduit les conditions xériques qui sévissent dans ces stations dégradées.

Légende du tableau VII.

- Relevé n° 1 : Savane dégradée, le long de la route Mvuazi-Dethieu; orientation Sud; pente 2 %; altitude 480 m; sol caillouteux, argile compacte; 9 avril 1948.
- Relevé n° 2 : Calotte dégradée dans les pâturages à Mvuazi; pente 8 %; orientation Ouest; altitude 480 m; sol argileux compact, caillouteux en surface; 11 mai 1948.
- Relevé n° 3 : Savane herbeuse très appauvrie, à flanc de colline dans le bassin de la Mbaka; exposition Ouest; pente 5 %; sol caillouteux, compact, dégradé; 19 mars 1948.
- Relevé n° 4 : Sommet de la ligne de crête de la Kola et de la Mbaka; pente 5 %; orientation Sud; sol caillouteux, compact et dénudé sur 25 % de sa surface; 13 mai 1948.
- Relevé n° 5 : Versant de colline d'un affluent de la Nsumbu; pente 5 %; orientation Est; sol dénudé et couvert de cherts et de grenailles latéritiques; 7 juillet 1948.
- Relevé n° 6 : Savane à gauche de la route Mvuazi-Dethieu, au sommet d'une colline témoin; pente 2 %; 9 avril 1948.
- Relevé n° 7 : Savane sur le sommet d'une colline, le long de la piste de Lombo; sol dégradé, compact, caillouteux, dénudé sur 30 % de la surface; 12 mai 1948.
- Relevé n° 8 : Savane herbeuse très dégradée située à flanc de colline; pente 3 %; 19 mars 1948.
- Relevé n° 9 : Sommet de colline témoin du bassin de la Moeka; altitude 510 m; orientation Est; pente 5 %; sol localement dénudé; érosion intense; 9 avril 1948.
- Relevé n° 10 : Savane sur un sommet surbaissé, sentier Kiadi-Kivuza; pente 5 %; orientation Sud-Ouest; sol jaune, dégradé, compact; 26 avril 1948.
- Relevé n° 11 : Savane sur la crête de partage des eaux du Kwilu et de l'Inkisi, le long de la route Kolo-Ngindinga; pente faible; sol sablo-argileux, dégradé, compact; 15 août 1951.
- Relevé n° 12 : Crête dégradée, le long de la route Nzanza-Kiaka, entre les bassins de la Kokozi et de la Noa; pente nulle; sol sablo-argileux dégradé, compact; 8 juillet 1951.
- Relevé n° 13 : Sommet de la colline de Mvambanu, rive gauche de la Moeka; pente 5 %; sol caillouteux, fortement érodé; 5 avril 1948.
- Relevé n° 14 : Plage érodée, près de la forêt de Munsenga; sol jaune-ocre, sec, compact et caillouteux depuis la surface; 7 juillet 1948.
- Relevé n° 15 : Savane dégradée, le long de la piste Nulu-Lombo; pente 10 %; altitude 700 m; sol caillouteux depuis la surface; 23 mai 1948.
- Relevé n° 16 : Savane dégradée, sur un versant de la Mamfuila, piste de Nzanza Mbowa; pente nulle; exposition Est; sol érodé; 14 mai 1948.
- Relevé n° 17 : Savane dégradée le long de la piste de Kiowa; pente 7 %; orientation Nord-Est; altitude 840 m; 10 septembre 1948.

Annexe du tableau VII.

Aloe congolensis : +.1 R4, + R8; *Eriosema glomeratum* : +.1 R2, +.1 R6; *Tylophora orthocaulis* : 1.1 R3, + R14; *Ochna gilletiana* : +.1 R11, +.1.1 R12, +.1 R14; *Indigofera congesta* : + R4; *Gladiolus prittacinus* : + R3; *Disa welwitschii* : + R3; *Vigna multinervis* : + R8, 1.1 R3, + R9; *Vigna gracilis* : +.1 R1; *Scleria canaliculato-triquetra* : +.1.1 R1 (n° 12 du carré permanent); *Strychnos pungens* : + R17; *Maprounea africana* : +.1 R6, +.1° R12; *Aeschynomene lateritia* : +° R17; *Hyparrhenia chrysargyrea* : + R3, +.2 R1; *Gardenia jovis-tonantis* : + R9, +.1 R11, +.1 R12; *Bulbostylis filamentosa* : 1.2 R12 (n° 11 du carré permanent); *Hypoestes cancellata* : +.1° (n° 2 du carré permanent); *Borreria ramisparsa* (n° 9 du carré permanent); Apocynacée indéterminée; Composée indéterminée; *Cyperus zollingeri*; *Cyperus sesquiflorus* var. *cylindricus*; *Tephrosia barbiger*.

CHAPITRE III
**QUELQUES CARACTÈRES SYNTHÉTIQUES
DE LA VÉGÉTATION SAVANICOLE**

§ 1. RELATIONS DYNAMIQUES

A. — GÉNÉRALITÉS.

Après avoir décrit les groupements herbeux, nous nous proposons d'esquisser les principales relations dynamiques qui relient ces groupements et de situer cette sériation dans l'ensemble de la syngénétique locale.

La transformation des groupements végétaux se déroule selon différentes séries régressives et progressives suivant qu'elles s'éloignent ou se rapprochent du climax. Dans chaque série, l'évolution manifeste des paliers ou stades plus ou moins stables et bien tranchés selon la fragilité ou la résistance de l'ensemble floristique significatif à l'égard des causes mêmes de cette évolution. Telle Association passera d'autant plus rapidement ou plus lentement à l'Association qui lui succède dans la série régressive, que les éléments du complexe sol-végétation sont eux-mêmes plus vulnérables ou plus résistants.

L'évolution d'un groupement végétal dans le temps passe par trois phases. La phase initiale est toujours la plus lente et la plus pénible à s'établir; elle débute avec les espèces pionnières, envahissantes et résistantes. Le groupement dans sa phase optimale présente généralement une stabilité et une constance dans sa composition floristique et ses caractères synécologiques jusqu'à l'apparition des premières espèces pionnières du groupement ultérieur qui amorce déjà la phase initiale de la nouvelle unité. La phase finale d'une Association correspond généralement à la phase initiale de l'Association qui se substitue à elle dans une même série.

La détermination du climax est l'objectif logique de toute l'étude de la syngénétique. Ce climax, dans notre région, est manifestement forestier. Il appartient aux forêts mésophiles semi-caducifoliées subéquatoriales et périguinéennes (LEBRUN et GILBERT, 1954) de caractère intermédiaire entre les forêts ombrophiles sempervirentes

et les forêts caducifoliées. Les différents facteurs de perturbation du milieu, dont l'homme est généralement l'agent le plus actif, réalisent dans certaines circonstances des conditions très défavorables, non seulement au maintien mais surtout au retour vers la formation climacique. Aux facteurs habituels, comme l'homme et le feu, viennent s'ajouter, dans notre dition, deux éléments défavorables au maintien des conditions primitives, la nature du sol et l'apparition régulière d'années extrêmement sèches.

En effet, les sols lourds, argileux et compacts subissent, après la disparition du manteau forestier, des modifications morphologiques, chimiques et surtout physiques (texture, structure, perméabilité) qui constituent le principal obstacle aux possibilités d'un retour plus ou moins rapide vers le climax. La savanisation de notre région est fortement accélérée par l'intervention de l'homme qui recherche les stations mésophiles pour l'installation de ses cultures. Les savanes herbeuses apparaissent dans les jachères forestières épuisées et remises en culture. Les Associations végétales correspondant à ces formations se succèdent selon des séquences qui font l'objet de la syngénétique.

B. — LES SÉRIES DE VÉGÉTATION SAVANICOLE.

1° La régression.

Les savanes herbeuses suivent une succession d'Associations correspondant à des états du profil pédologique bien définis et dont la signification pratique se traduit par l'apparition d'une échelle de fertilité des sols correspondants.

L'ordre de succession est celui-là même que nous avons adopté pour décrire ces groupements.

L'apparition des savanes débute, dans les sols lourds, par le processus courant de la dégradation végétale, typique pour les pays tropicaux : la substitution à la forêt, par l'intermédiaire des jachères forestières, d'Associations savanicoles à *Pennisetum purpureum*.

La Sous-Association typique à *Psophocarpus palustris* apparaît dans les fonds alluvionnaires après l'abattage des forêts rivulaires à *Pseudospondias microcarpa*, *Celtis zenkeri* et *Dracaena capitulifera*, tandis que la Sous-Association à *Mucuna pruriens* envahit les jachères ou les coupes trop longtemps cultivées sur les sols autochtones.

La première Sous-Association se maintient grâce aux feux et aux inondations périodiques. En l'absence du feu, elle est normalement reprise par une végétation frutescente et arbustive pour retourner à la forêt rivulaire.

La seconde Sous-Association, que l'on rencontre dans tout le pays, passe successivement aux Associations suivantes : *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia*, *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*, suivie de sa Sous-Association à *Andropogon schirensis*. Les dégradations successives du profil entraînent les savanes vers les Associations à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum*, *Andropogon pseudapricus* et *Sopubia angolensis*, *Anadelphia arrecta* et, enfin, l'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*.

Dans les sols moins caillouteux et plus schisteux, la succession est à peu près la même, sauf pour l'Association à *Anadelphia arrecta* que nous n'avons jamais rencontrée dans ces conditions. Cependant, les Associations sur les schistes semblent floristiquement plus pauvres et diffèrent surtout de celles des sols caillouteux calcaires, par leur vitesse d'évolution. Le groupement le plus appauvri, d'autre part, appartient à la Sous-Association à *Trichopteryx fruticulosa*, de l'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*.

La série des savanes herbeuses sur sols légers sablonneux débute par une Association de coupe à *Hyparrhenia confinis* ou *Pennisetum purpureum* aux dépens de jachères à *Hymenocardia ulmoides* et *Milletia macroura*.

Ces savanes de coupe sont souvent surmontées de palmeraies. En effet, durant les jachères et pendant les mises en culture, tous les palmiers sont protégés pour l'extraction du vin de palme.

La palmeraie surmonte alors les champs indigènes et les jeunes jachères graminéennes. Celles-ci sont cultivées jusqu'à épuisement total et passent rapidement à la savane à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata*. Les palmiers disparaissent progressivement et la savane, qui présente encore de grandes possibilités agricoles, sous l'effet des cultures successives, cède la place, par l'intermédiaire de la variante à *Hyparrhenia chrysargyrea*, à la savane à *Aristida dewildemanii* et aboutit au *Crossopterygeto-Elyonuretum* au moment où les sables décapés laissent à nu le sol schisteux sous-jacent.

Entre les sols lourds schisto-calcaires et les sols légers, il existe évidemment des types intermédiaires argilo-sablonneux. Ces derniers n'offrent aucune particularité au point de vue floristique. En effet, les savanes qui les recouvrent sont également un mélange des Associations rencontrées sur les sols lourds et sur les sols légers; suivant la composition floristique du mélange, il est possible de le rattacher à l'un ou l'autre des groupements précédents.

2° Les groupements messicoles et postcultureux des formations herbeuses.

Les groupements messicoles qui apparaissent dans les plantations et cultures, sous l'aspect d'une flore thérophytique adventice, sont

étroitement sous la dépendance des façons culturales, du type de sol, de son régime hydrique et enfin de la plante cultivée tant par son influence souterraine que par l'ombrage et le microclimat qu'elle réalise.

Ces divers groupements évoluent d'ailleurs rapidement vers d'autres types plus stables ressortissant à l'Alliance du *Panicion maximi*.

Les Associations mésophiles des sols lourds, après culture, passent à l'Association à *Panicum maximum* et *Leonotis nepetaefolia*. Enfin, des cultures sarclées successives correspondant aux Associations les plus xériques sont envahies par l'Association à *Imperata cylindrica* var. *africana*.

Dans les sols sablonneux, les cultures sur savanes colonisées sont suivies de l'Association à *Melinis minutiflora*. Au départ de la savane à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata* prend place, dans les meilleures conditions, un faciès à *Pteridium aquilinum* var. *caudatum*.

Enfin, après culture sur les sols sablo-argileux, nous avons rencontré l'Association à *Hyparrhenia confinis*, Sous-Association à *Hyparrhenia welwitschii*, et sur les sols argilo-sablonneux la Sous-Association à *Chasmopodium caudatum*.

Toutes ces Associations des jachères graminéennes retournent vers l'Association primitive lorsque les sols sont restés ce qu'ils étaient au début de la mise en culture (sol à pente faible et cultures peu épuisantes). Elles sont remplacées par l'Association savanicole suivante partout où la culture a été trop épuisante.

§ 2. SYNÉCOLOGIE

L'étude écologique des différentes formations herbeuses que nous avons décrites est synthétisée dans le tableau ci-après (1).

(1) Les numéros utilisés dans les tableaux du présent paragraphe correspondent à la légende suivante :

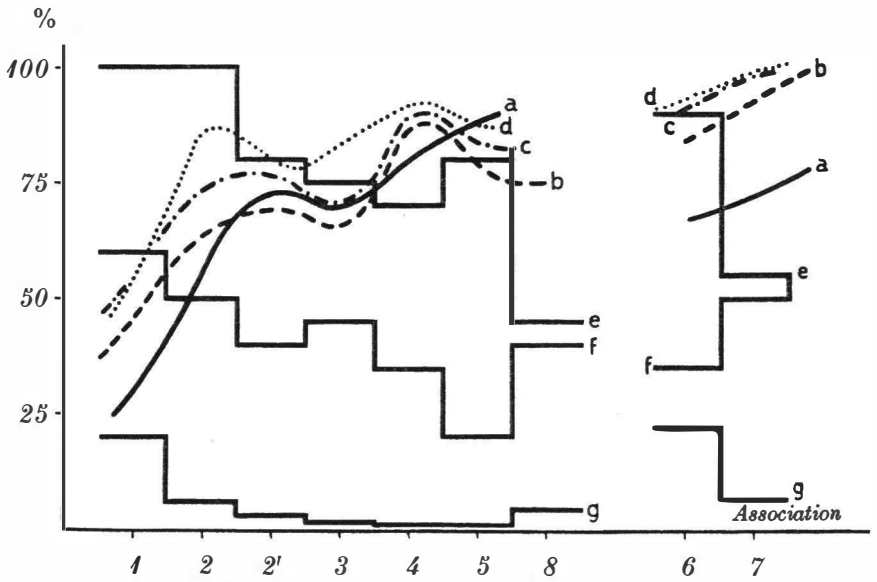
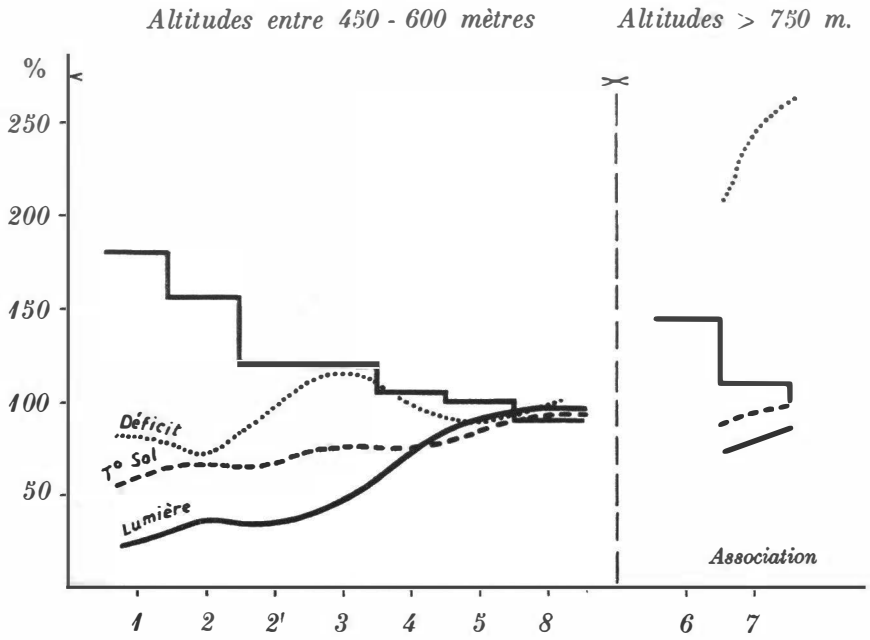
- 1 = Association à *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia*.
- 2 = Association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*.
- 2' = Id., Sous-Association à *Andropogon schirensis*.
- 3 = Association à *Hyparrhenia lecomtei* et *Eupatorium africanum*.
- 4 = Association à *Andropogon pseudapricus* et *Sopubia angolensis*.
- 5 = Association à *Anadelphia arrecta*.
- 6 = Association à *Loudetia arundinacea* et *Landolphia lanceolata*.
- 7 = Association à *Aristida dewildemanii* et *Helichrysum mechowianum*.
- 8 = Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii*.
- 8' = Id., Sous-Association à *Trichopteryx fruticulosa*.

Associations	1	2	2'	3	4	5	7	8
Lumière relative (%)	25	36	35	45	75	91	77	94
Température du sol superficiel (%)	62	68	68	77	74	83	97	94
Déficit de saturation (%)	82	71	97	118	99	90	250	100
Évaporation (%) :								
au sol	30	57	73	70	81	89	73	80
à 0,50 m	46	64	70	66	87	79	94	83
à 1,00 m	54	74	77	70	90	84	100	88
à 1,50 m	54	87	80	84	92	88	100	100

Les valeurs relatives de la lumière, de la température du sol superficiel, du déficit de saturation et de l'évaporation augmentent progressivement de l'Association à *Andropogon gabonensis* et *Nephrolepis cordifolia* (1) vers l'Association à *Crossopteryx febrifuga* et *Elyonurus hensii* (8). Les trois premières Associations constituent les groupements mésophiles de savane capables de supporter des cultures. Les 3^e, 4^e et 5^e Associations, qui sont des formations herbeuses xérophiles sur sols argileux lourds, indiquent des terres à

Associations	1	2	2'	3	4
Strate arbustive (g)	20 %	6 %	3 %	1-3 %	1 %
Strate herbacée supérieure (e)	100 %	100 %	80 %	75 %	70 %
Strate herbacée inférieure (f)	60 %	50 %	40 %	30-60 %	30-40 %
Poids végétation :					
partie aérienne	21	12,5	11	9	6
partie souterraine	6	4,75	4,5	2,75	2,5
Quotient pondéral	3,5	2,631	2,444	3,270	2,4
Recouvrement total	180 %	156 %	123 %	122 %	106 %

Associations	5	6	7	8
Strate arbustive (g)	1 %	15-30 %	5-8 %	3-6 %
Strate herbacée supérieure (e)	80 %	90 %	55 %	45 %
Strate herbacée inférieure (f)	20 %	30-40 %	50 %	40 %
Poids végétation :				
partie aérienne	4	—	5	2,75
partie souterraine	2,5	—	3,4	2
Quotient pondéral	1,600	—	1,470	1,375
Recouvrement total	101 %	147,5 %	111,5 %	89,5 %



Associations	1	2	2'	3	4	5
Phanérophytes	15,3	3,0	3,1	1,0	0,7	1,4
Chaméphytes	3,1	3,0	4,2	3,7	7,4	1,4
Hémicryptophytes	53,3	58,2	54,6	60,6	53,0	67,9
Géophytes	8,4	11,2	17,6	22,4	33,6	23,5
Thérophytes	19,9	24,6	20,4	12,3	5,3	5,8
Distribution :						
large	35,8	22,8	17,6	19,0	14,5	12,0
guinéenne	17,4	10,8	11,7	10,8	11,3	10,4
liaison soudano-zambézienne et guinéenne	21,1	20,7	20,0	14,8	14,5	10,4
soudano-zambézienne	23,0	42,4	44,7	51,3	56,5	61,2
endémique	2,7	3,0	6,0	4,0	3,2	6,0

Associations	6	7	8	8'	M
Phanérophytes	25,0	6,4	5,2	5,1	6,6
Chaméphytes	4,8	14,0	10,1	4,2	5,6
Hémicryptophytes	50,5	61,4	47,7	39,5	54,7
Géophytes	9,3	18,0	27,3	40,0	21,1
Thérophytes	10,4	0,2	9,6	11,2	12,0
Distribution :					
large	16,2	14,4	10,7	10,5	17,3
guinéenne	17,2	12,4	12,5	16,7	13,0
liaison soudano-zambézienne et guinéenne	21,0	16,4	10,7	4,1	15,3
soudano-zambézienne	38,2	49,5	66,0	64,6	49,7
endémique	7,4	7,2	—	4,1	4,7

vocation pastorale ou forestière. Enfin, les deux dernières colonnes concernent les groupements xérophiles dégradés des sols sablo-argileux et argileux.

Si nous comparons ces différentes valeurs aux recouvrements des strates indiqués au tableau suivant, nous constatons l'influence prépondérante du recouvrement total sur les différents facteurs écologiques.

La figure 30 représente les valeurs croissantes de la lumière relative, de la température du sol superficiel et du déficit de saturation comparativement au recouvrement total. Les Associations ont été échelonnées selon les valeurs décroissantes à ce point de vue.

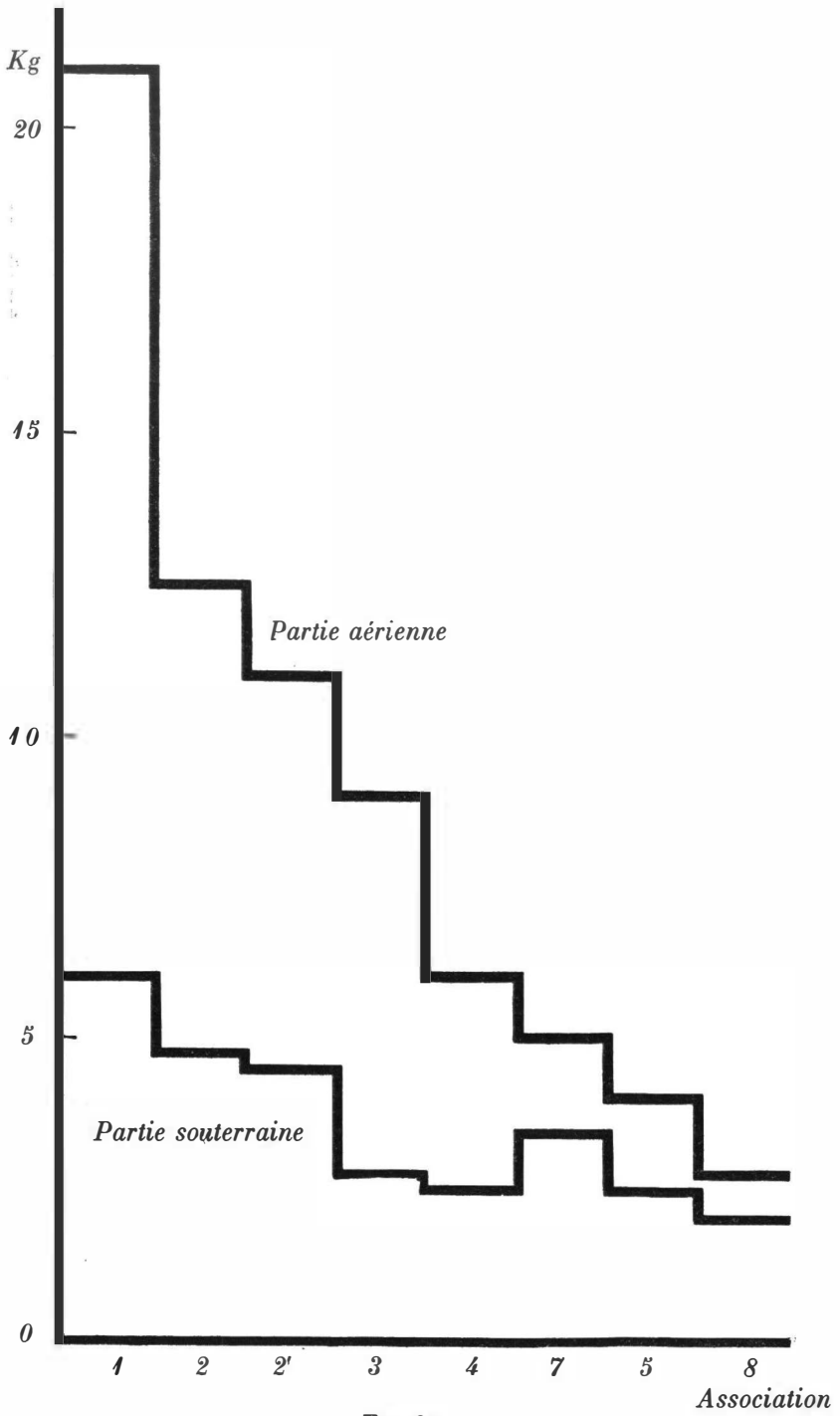


FIG. 32.

La figure 31 illustre le recouvrement par strate des Associations et l'évaporation relative au sol (*a*), à 0,50 m (*b*), à 1 m (*c*) et à 1,50 m (*d*) de hauteur. Les valeurs assez grandes de l'évaporation dans l'Association à *Aristida dewildemanii* (7) se justifient par le faible recouvrement de la strate herbacée supérieure et l'influence du climat des crêtes (800 m d'altitude).

Le quotient pondéral donne également une valeur comparative fort intéressante de la signification écologique des groupements herbeux d'une même série végétale (fig. 32). Plus l'Association considérée tend vers la xérophilie, plus le quotient pondéral se rapproche de l'unité. Dans certaines circonstances, notamment dans les groupements subdésertiques et désertiques, ce quotient peut atteindre des valeurs inférieures à l'unité.

Le spectre biologique pondéré global pour l'ensemble des savanes herbeuses de Mvuazi manifeste une très forte dominance des hémicryptophytes cespiteux, puis des géophytes. Les communautés mésophiles (1 et 6) sont particulièrement riches en phanérophytes et en thérophytes. Les géophytes mieux adaptés à la sécheresse, augmentent rapidement avec la xérophilie pour atteindre 40 % dans le groupement terminal de la série.

Le spectre géographique brut des groupements herbeux donne la dominance numérique aux espèces soudano-zambéziennes et une importance relativement grande aux espèces à large distribution et aux éléments de liaison guinéens et soudano-zambéziens. Toutefois, nous n'avons analysé dans ce travail que les groupements des savanes herbeuses sèches, précisément celles où les conditions stationnelles sont propices à l'installation et au développement d'une flore xérophile soudano-zambéziennne. Une étude complète sur l'ensemble de la flore et des groupements végétaux confirmerait l'appartenance de notre dition à la Région guinéenne.

INDEX DES ESPÈCES CITÉES

Noms scientifiques.	Numéros d'herbier.	Pages. — Tableaux.
<i>Abrus canescens</i> WELW. ex BAK.	357, 3276	29, 69 , 73, 74 — II, V
<i>Acrocephalus masuianus</i> BRIQ.	220	29, 62 — II
<i>Acrospira asphodeloides</i> WELW.	830, 3387	28 , 30 — II, V
<i>Aeschynomene lateritia</i> HARMS	183, 3396	96 — I, II, V, VI
<i>Aframomum stipulatum</i> (GAGN.) K. SCHUM.	643	17, 28 , 30, 40, 41, 71, 99 — I, II, V
<i>Agathisanthemum globosum</i> (HOCHST.) KLOTZSCH ...	80, 424	III, IV, VI, VII
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	468, 3028	17 — I
<i>Albizzia adianthifolia</i> (SCHUMACH.) W. F. WIGHT ...	234	68, 70 — V, VI
<i>Albizzia ealaensis</i> DE WILD.	114	27, 38
<i>Albucca gillettii</i> DE WILD.	825	76
<i>Alchornea cordifolia</i> MUELL ARG.	265, 3182	36, 38
<i>Allophyllus africanus</i> (P. BEAUV.) RADLK.	471	27
<i>Aloe congolensis</i> DE WILD. et TH. DUR.	57	54, 62, 96 — II, VI
<i>Alvesia rosmarinifolia</i> WELW.	588, 1342	68 — VI
<i>Anadelphia arrecta</i> STAFF	203	62 , 63, 65, 88, 99 — IV, VII
<i>Andropogon gabonensis</i> STAFF	89, 178, 3133	16 , 18, 19, 23, 25, 99 — I
<i>Andropogon pseudapricus</i> STAFF	155, 3370	54 , 55, 63, 79, 88, 99 — III, IV, VI, VII
<i>Andropogon schirensis</i> HOCHST.	721, 3191	39 , 43, 47 , 55, 71, 79, 83, 88, 99 — II, III, IV, V, VI, VII
<i>Anisophyllea poggei</i> ENGL.	319, 594, 906	70 , 73 — V, VI
<i>Annona arenaria</i> THONN.	381	47, 55, 88 — I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Annona cuneata</i> (OLIV.) R. E. FRIES	638	78 — V, VI
<i>Anthocleista kerstingii</i> GILG	350	36
<i>Antidesma venosum</i> E. MEY ex TUL.	1106, 1107, 1121, 1314, 1318, 3025, 3292, 3295, 3296	17 — I
<i>Aristida dewildemanii</i> HENR.	140	76, 77 , 79, 80, 83, 93, 99, 101 — VI, VII
<i>Arthrosamanea leptophylla</i> (HARMS) GILBERT et BOUTIQUE	363	36
<i>Asclepias chironoides</i> (K. SCHUM.) N. E. BR.	129	29 — II
<i>Asclepias lineolata</i> SCHLECHTER	763, 3272	38, 39, 47 — III, IV, VII

Noms scientifiques.	Numéros d'herbier.	Pages. — Tableaux.
<i>Asparagus abyssinicus</i> HOCHST. ex A. RICH.	311, 336, 3104	30, 38, 54, 62, 76 — I
<i>Aspilia kotschyi</i> BENTH. et HOOK. f.	843, 3029, 3375	76
<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. ANDERS	172, 3030	27
<i>Bauhinia thonningii</i> SCHUMACH.	228, 308, 427	27
<i>Beckeropsis uniseta</i> (NEES) STAPF ex ROBYNS	179, 180, 1320, 3384	16, 19, 25, 38, 71, 76 — I
<i>Biophytum petersianum</i> KLOTZSCH	1140, 3093	17, 38 — I
<i>Borreria ramisparsa</i> DC.	158	25, 96 — I
<i>Borreria scabra</i> (SCHUM. et THONN.) K. SCHUM.	1332, 3330	17, 29, 38, 76 — I
<i>Borreria stricta</i> (L. f.) G. F. W. MEY	674, 3006	17, 27, 29, 38
<i>Bosqueia angolensis</i> (WELW.) FICALHO	627	27
<i>Brachiaria brizantha</i> (HOCHST. ex A. RICH.) STAPF ..	525, 3355	28, 29, 40, 62, 71 — I, II, III, V, VI
<i>Brachycorythis pleistophylla</i> REICHB. f.	40	47 — II, III, IV, VII
<i>Bridelia ferruginea</i> BENTH.	894, 3294	29, 47, 55, 88 — I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Bulbostylis cardiocarpoides</i> CHERM.	160, 1282	87 — VI
<i>Bulbostylis filamentosa</i> (VALH) KUNTH ex C. B. CLARKE	68, 1067, 1305, 3439	30, 77, 96 — II, VI, VII
<i>Bulbostylis trichobasis</i> C. B. CLARKE	67, 30	39, 41, 43, 47, 55, 63 — II, III, IV, VI, VII
<i>Burkea africana</i> HOOK.	988	VI
<i>Canavalia gladiata</i> DC.	245	17, 27
<i>Cassia absus</i> L.	138	38 — I, VI
<i>Cassia mimosoides</i> L.	485, 3396	29 — I, II, III, V, VI
<i>Celosia trigyna</i> L.	480	27
<i>Celtis zenkeri</i> ENGL.	—	98
<i>Cephalostigma perotifolium</i> (WIGHT et ARN.) HUTCH. et DALZ.	844	27
<i>Ceropegia abyssinica</i> DECNE	3245	I
<i>Chasmopodium caudatum</i> (HACK.) STAPF ..	501, 3390	100
<i>Chlorophytum macrophyllum</i> (A. RICH.) ASCHERS ...	4	I
<i>Cissampelos owariensis</i> P. BEAUV.	689, 3076, 3100	17, 36 — I
<i>Cissus adenocaulis</i> STEUD. ex RICH. ..	566, 3075, 3046	17, 38 — I
<i>Cissus petiolata</i> HOOK. f.	224	36
<i>Cissus rubiginosa</i> (WELW.) PLANCH. ..	463, 3042	17 — I, II, V
<i>Clerodendron triplinerve</i> ROLFE	409	69, 73 — IV
<i>Commelina diffusa</i> BURM. f.	3198	27 — V
<i>Commelina umbellata</i> SCHUMACH. et THONN.	492	I
<i>Coreopsis oligostora</i> KLATT	206	70, 74 — V
<i>Coreopsis scabrifolia</i> SHERFF.	187	17, 29 — I, II
<i>Costus afer</i> KER GAWL.	3129	27
<i>Costus spectabilis</i> (FENZL) K. SCHUM.	61	39, 41, 55, 86 — I, II, III, IV, VII
<i>Crinum ornatum</i> (L. f.) BURY	330	38 — I

Noms scientifiques.	Numéros d'herbier.	Pages. — Tableaux.
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (AFZ.) BENTH.	783, 3032	62, 63, 79, 86, 87 , 88, 99 — VI, VII
<i>Crotalaria amadiensis</i> DE WILD.	135, 191, 841	27 — II, IV, V, VI
<i>Crotalaria comosa</i> BAK.	204	16 , 54 — I, IV
<i>Crotalaria ononoides</i> BENTH.	511, 1300, 3364, 3226	38, 70 , 74 — V
<i>Crotalaria polygaloides</i> WELW. ex BAK.	194	29 — II
<i>Cryptolepis hensii</i> N. E. BR.	151, 839	76 — VI
<i>Curculigo pilosa</i> (SCHUM.) ENGL.	3094	29, 30, 38, 77 — I
<i>Cussonia angolensis</i> HIERN	94, 1043	17 , 18, 25, 29, 47, 54, 62 — I, II, V
<i>Cyanotis caespitosa</i> KOTSCHY et PEYR.	331	62, 77
<i>Cyanotis dybowski</i> HUA	60, 548	30 — II, III, IV, V, VI, VII
<i>Cyathula prostrata</i> (L.) BLUME	1249, 3119	27
<i>Cyclocarpa stellaris</i> AFZ. ex BAK.	168	I, II, III, IV
<i>Cynium camporum</i> ENGL.	304	40 , 48, 62, 86 — II, III
<i>Cyperus angolensis</i> BOECK.	26, 3374	30, 62, 86 — II, III, VII
<i>Cyperus fibrillosus</i> KÜK.	9	39, 54
<i>Cyperus gracilinox</i> CLARKE	355	27
<i>Cyperus margaritaceus</i> VAHL var. <i>nduru</i> (CHERMÉZON) KÜK.	350	78 — IV, VI, VII
<i>Cyperus sesquiflorus</i> (TORR.) MATTF. et KÜK. var. <i>cylindricus</i> (NEES) KÜK.	69	27, 30, 38, 39, 77, 96 — III
<i>Cyperus sublimis</i> (C. B. CL.) DANDY	396, 3009	27, 29, 38, 76
<i>Cyperus zollingeri</i> STEUD.	78, 985, 397, 1301, 3024	29, 30, 38, 96 — I
<i>Cyperus zollingeri</i> STEUD. var. <i>longiramulosus</i> KÜK.	1322	86
<i>Desmodium dimorphum</i> WELW. ex BAK.	99	III, IV, VI, VII
<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC.	136, 3427	27
<i>Desmodium ramosissimum</i> G. DON	21, 3066	29, 73 — I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Desmodium repandum</i> (VAHL) DC.	83, 128, 845, 3223	29, 38, 76
<i>Desmodium velutinum</i> (WILLD.) DC.	3092	38
<i>Dialium englerianum</i> HENRIQUÈS	818, 715	86
<i>Dichrostachys glomerata</i> (FORSK.) CHIOV.	349, 3344	54, 62 — II, V
<i>Digitaria uniglumis</i> (A. RICH.) STAPF var. <i>major</i> STAPF	1296	29, 77 — II
<i>Dioscorea bulbifera</i> L. var. <i>anthropophagorum</i> BÜRK.	459, 1291, 3145	17, 27
<i>Disa welwitschii</i> REICH. f.	432, 5	40, 47, 76, 96 — II, III, VI
<i>Dissotis debilis</i> (SOND.) TRIANA	199	39 — VII
<i>Dolichos chrysanthus</i> A. CHEV.	141	27, 77 — VI, VII
<i>Dracaena capitulifera</i> DE WILD. et DUR.	356	98
<i>Elyonurus hensii</i> K. SCHUM.	116	62, 76, 86, 87 , 99 — VI, VII

Noms scientifiques.	Numéros d'herbier.	Pages. — Tableaux.
<i>Emilia sagittata</i> DC.	526, 3.27	27
<i>Entadopsis abyssinica</i> (STEUD. ex A. RICH.) GILBERT et BOUTIQUE	359	17, 18 , 25, 29, 47 — I, II, III
<i>Erigeron floribundus</i> (H.B. K.) SCH. BIP.	484, 3082	I
<i>Eriosema glomeratum</i> (GUILL. et PERR.) HOOK. f. ...	145, 3114, 3255	70 , 73, 96 — II, IV, V, VI
<i>Eriosema parviflorum</i> E. MEY	1283	86
<i>Eriosema psoraleoides</i> (LAM.) G. DON	850, 3143	17, 29 — I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Eriosema pulcherrimum</i> TAUB.	175	VI
<i>Erythrina tomentosa</i> R. BR.	233, 1362	17 — I, V
<i>Eulophia cucullata</i> (AFZ.) LINDL. ex STEUD.	29, 3260	27, 30, 54 — I
<i>Eulophia pyrophila</i> (REICHB. f.) SUMMERHAYES ...	329	55 , — III, IV
<i>Eulophia shupangae</i> (REICHB. f.) KRAENZL.	81	47, 54, 76, 86 — II, IV,
<i>Eupatorium africanum</i> OLIV. et HIERN	326, 3216	40, 46 , 47, 55, 99 — II, III, IV, V, VI, VII
<i>Euphorbia hirta</i> L.	924, 3087	27
<i>Fadogia cienkowskii</i> SCHWEINF.	977	38, 79 , 86
<i>Ficus mallotocarpa</i> WARB.	72	29, 54 — I, II
<i>Ficus mucoso</i> WELW. ex FICALHO	938	27
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) VAHL	1075, 3366	25 — I
<i>Funtumia latifolia</i> STAFF	47	36
<i>Gardenia jovis-tonantis</i> (WELW.) HIERN	570, 1234, 3243	55, 88, 96 — IV, V, VI
<i>Gladiolus prittacinus</i> HOOK.	115, 3267	30,38, 62, 96 — III
<i>Gladiolus unguiculatus</i> BAKER	10	54 — IV
<i>Glycine javanica</i> L.	514	I
<i>Glycine</i> sp.	122	76 — II
<i>Habenaria anaphysema</i> REICHB. f.	428	86 — IV, VII
<i>Habenaria occidentalis</i> (LINDL.) SUMMERHAYES ...	391	28 , 54, 62, 76 — I, II
<i>Habenaria zambesina</i> REICHB. f.	434	30, 38
<i>Helichrysum mechowianum</i> KLATT	338	40, 77 , 79, 93 — II, III, IV, V, VI, VII
<i>Helichrysum nudifolium</i> (L.) LESS.	394, 1289	VI
<i>Hymenocardia acida</i> TUL.	3059	29, 47, 55, 63, 70, 79, 88 — II, III, IV, V, VI, VII
<i>Hymenocardia ulmoides</i> OLIV.	690	99
<i>Hyparrhenia chrysargyrea</i> STAFF	513	74, 75 , 96, 99 — V, VI
<i>Hyparrhenia confinis</i> (HOCHST.) ANDERS	215, 1326	71, 74, 100 — V
<i>Hyparrhenia diplandra</i> (HACK.) STAFF	190, 197, 1178, 3372	17, 25, 27 , 32, 33, 43, 47, 55, 63, 71, 79, 99 — I, II, III, IV, V, VI, VII

Noms scientifiques.	Numéros d'herbier.	Pages. — Tableaux.
<i>Hyparrhenia familiaris</i> (STEUD.) STAFF	1330, 181, 3386	27, 55, 71, 79 — II, III, IV, V, VI, VII
<i>Hyparrhenia lecomtei</i> (FRANCH.) STAFF	189	40, 46 , 47, 55, 63, 79, 83, 88, 99 — III, IV, VI, VII
<i>Hyparrhenia rufa</i> (NEES) STAFF	156	39, 54, 71 — I
<i>Hyparrhenia welwitschii</i> (RENDLE) STAFF	552, 1327	71, 74, 76, 100
<i>Hypoestes cancellata</i> NEES	262	17, 96 — I, II, III IV, V, VI
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) BEAUV. var. <i>africana</i> (ANDERS) C. E. HUBBARD	3068, 536	29, 30, 76, 100 — I, II
<i>Indigofera congesta</i> WELW. ex BAK.	146	96 — II, III, V, VI
<i>Indigofera dendroides</i> JACQ.	3348, 119	27, 76, 86 — II, III, IV, VII
<i>Indigofera fulvopilosa</i> BRENNAN	173	27
<i>Indigofera polysphaera</i> BAK.	127, 3269	17, 29 — I, II, III, V
<i>Indigofera simplicifolia</i> LAM.	269	29, 62 — II, III
<i>Indigofera welwitschii</i> BAK.	126	38, 76, 86
<i>Inula klingii</i> O. HOFFM.	152	II
<i>Kalaharia spinescens</i> (OLIV.) HIERN	318	70 , 73, 86 — V
<i>Lactuca longispicata</i> DE WILD.	380	25 — I
<i>Lactuca schulzeana</i> BUETT.	85	16 — I
<i>Laggera alata</i> (DC.) SCH. BIP.	577, 3273	38 — I
<i>Landolphia lanceolata</i> (K. SCH.) M. PICHON	—	68 , 69 , 73, 86, 93, 99, 100 — V, VII
<i>Lanea welwitschii</i> ENGL.	431	17, 36, 73, 76 — I
<i>Lantana mearnsii</i> MOLDENKE var. <i>congolensis</i> MOLDENKE	3112, 88	II
<i>Leea guineensis</i> G. DON	3055, 3197	27
<i>Lefeburia welwitschii</i> ENGL.	205	17 — I
<i>Leonotis nepetaefolia</i> R. BR.	3328, 668	100
<i>Lippia multiflora</i> MOLDENKE	3277, 535	17, 28 , 40 — I, II, V
<i>Loudetia arundinacea</i> (HOCHST.) STEUD.	1130, 148	68 , 69 , 71, 79, 93, 99, 100 — V, VI, VII
<i>Loudetia arundinacea</i> (HOCHST.) STEUD. var. <i>hensii</i> (DE WILD.) C. E. HUBBARD	147	69 — V, VI
<i>Loudetia demeusei</i> (DE WILD.) C. E. HUBBARD ...	622, 1131, 1059	68
<i>Loudetia phragmitoides</i> (PETER) C. E. HUBBARD ..	1171, 3331, 472	25 — I
<i>Macaranga monandra</i> MUELL. ARG.	91	36
<i>Macaranga spinosa</i> MUELL. ARG.	107	36
<i>Maprounea africana</i> MUELL. ARG.	3065, 252	29, 47, 62, 88, 96 — I, II, III, V, VI
<i>Marsdenia latifolia</i> (BENTH.) K. SCHUM.	375	36
<i>Melanthera brownei</i> (DC.) SCH. BIP.	3358, 3232, 856	27
<i>Melinis minutiflora</i> P. BEAUV.	200, 549	100
<i>Melothria maderaspatana</i> (L.) COGN.	164	17, 27

Noms scientifiques.	Numéros d'herbier.	Pages. — Tableaux.
<i>Merremia pterygocaulis</i> HALLIER	3432, 559	17, 27, 38
<i>Micrococca mercurialis</i> (L.) BENTH.	166	38
<i>Microglossa angolensis</i> OLIV. et HIERN	143	86
<i>Mikania scandens</i> (L.) WILLD.... ..	201	36
<i>Milletia eetveldeana</i> (MICHELI) HAUMAN	364	73, 75 — V
<i>Milletia macroura</i> HARMS	910	99
<i>Milletia versicolor</i> WELW. ex BAK.	344	17, 36, 38, 76 — I
<i>Mucuna pruriens</i> (MEDIK.) DC.	3418	16, 17, 18, 27, 98
<i>Murdannia sinica</i> (LINDL.) BRÜCKNER	169, 377, 3033	27
<i>Nauclea latifolia</i> SM.	389, 3147	29, 47, 55, 88 — I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Nephrolepis cordifolia</i> PRESL.	52, 1151, 1147	16, 18, 23, 25, 38, 99 — I
<i>Ochna gilletiana</i> GILG	8	62, 76, 86, 96
<i>Ochna welwitschii</i> ROLFE	354	27, 29, 36, 38
<i>Oldenlandia lancifolia</i> (SCHUM.) DC. var. <i>scabridula</i> BREM.	16	27
<i>Pandiaka heudelotii</i> (MOQ.) BENTH. et HOOK. f. ..	497	76, 79, 86
<i>Panicum dregeanum</i> NEES	1329, 386	86
<i>Panicum fulgens</i> STAFF	58, 3190, 3342	40, 41, 47, 55, 63, 73, 79 — I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Panicum maximum</i> JACQ.	3067, 48	29, 38, 100
<i>Panicum phragmitoides</i> STAFF	32, 1127, 3172	17, 29, 71, 79 — I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Paspalum conjugatum</i> BERG.	1357	17 — I
<i>Pennisetum polystachyon</i> (L.) SCHULT.	522, 3354	74, 76
<i>Pennisetum purpureum</i> SCHUM.	862, 3407	16, 17, 18, 19, 98, 99 — I
<i>Pentaclethra eetveldeana</i> DE WILD. et TH. DUR. ...	260, 3419	73, 76
<i>Pentaclethra macrophylla</i> BENTH.	466, 3417	73, 76
<i>Pentas cleistostoma</i> K. SCHUM.	493, 1288	78 — VI
<i>Peucedanum fraxinifolium</i> HIERN	227	17, 18, 29, 38, 76 — I
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	557	17 — I
<i>Phyllanthus capillaris</i> SCHUM. et THONN.	3315, 24	27
<i>Piper umbellatum</i> L.	3361, 688	27
<i>Platycoryne poggeana</i> (KRAENZL.) ROLFE.	59	27, 30, 47 — II, III, IV, V, VII
<i>Pleiotaxis ezimia</i> O. HOFFM.	142	78 — VI
<i>Polygala acicularis</i> OLIV.	3233, 218	76 — VI
<i>Polygala arenaria</i> WILLD.	3144, 134	38
<i>Polygala stanleyana</i> CHODAT	3266, 153	38 — I
<i>Polystachia tayloriana</i> RENDLE	217	62, 76, 87 — VI, VII
<i>Pseudarthria hookeri</i> WIGHT et WALK.-AEN.	1113, 1055	17, 29, 62, 71 — I, II, III, V
<i>Pseudospondias microcarpa</i> (A. RICH.) ENGL. . . .	291, 15, 3153	98

Noms scientifiques.	Numéros d'herbier.	Pages. — Tableaux.
<i>Psophocarpus palustris</i> DESV.	3406, 561, 248	18, 98
<i>Psorospermum febrifugum</i> SPACH.	3444, 3187, 379	27, 47, 55, 88 — II, III, IV, V, VI, VII
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) KÜHN var. <i>caudatum</i> (L.) BONAP.	760	17, 28 , 30, 40, 41, 62, 71, 75, 100 — I, II, V, VI
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) KÜHN var. <i>lanuginosum</i> HOOK.	881	75, 76
<i>Pterocarpus</i> sp.	269	76
<i>Rhipidoglossum rutilum</i> (REICHB. f.) SCHLECHT. ...	505	86
<i>Rhynchelytrum amethysteum</i> (PLANCH.) CHIOV. ...	1090, 343	78 , 80, 93 — V, VI, VII
<i>Rottboellia exaltata</i> L. f.	3381	17 — I
<i>Sapium cornutum</i> PAX	239, 914	75
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	3376, 177	27
<i>Schizachyrium platyphyllum</i> STAFF.	1170, 3383, 523	17, 29, 30, 41, 47, 55, 73 — I, II, III, IV, V, VI, VII
<i>Schizachyrium thollonii</i> (FRANCH.) STAFF.	383	79 , 86
<i>Schizoglossum angustissimum</i> K. SCHUM.	423	88 — IV, VII
<i>Schizoglossum microglossum</i> K. SCHUM.	64	47, 62 — III
<i>Scleria canaliculato-triquetra</i> BOECK.	77	17, 39 , 47, 86, 96 — I, II, III, IV
<i>Securidaca longipedunculata</i> FRES.	1083, 858	79 — VI
<i>Senecio</i> sp.	395	VI
<i>Smilax kraussiana</i> MEISN.	283, 3279	17, 28 , 30, 40, 73 — I, II, III, V, VI
<i>Sonchus schweinfurthii</i> OLIV. et HIERN	446	16 — I
<i>Sopubia angolensis</i> ENGL.	171, 847	54 , 55 , 76, 99 — III, IV, VI, VII
<i>Sopubia simplex</i> HOCHST.	3, 328	40 , 41, 48, 55 — II, III, IV
<i>Sporobolus centrifugus</i> NEES	25, 270	41, 47, 55, 63 — II, III, IV, VI, VII
<i>Striga asiatica</i> O. KTZE	66	62 — VI, VII
<i>Strychnos lokua</i> RICH.	93, 873	17, 54 — I, II
<i>Strychnos pungens</i> SOLERED	908, 617	96 — VI
<i>Strychnos</i> sp.	—	86
<i>Strychnos spinosa</i>	—	V
<i>Strychnos suberosa</i> DE WILD.	822	VI
<i>Synedrella nodiflora</i> GAERTN.	3034, 467	27
<i>Syzygium macrocarpum</i> (CHEV.) VERMOESEN	272	38, 39, 54, 55, 76, 86, 88 — IV, VII
<i>Tacca involucreta</i> SCHUM. et THONN.	378	25 , 38 — I
<i>Tephrosia barbiger</i> WELW. ex BAK.	198, 3357	54, 69 , 73, 96 — V, VI
<i>Tephrosia elegans</i> (PERS.) SCHUMACH.	540	28 , 30 — II
<i>Trichopteryx fruticulosa</i> CHIOV.	139	86, 93 , 99 — VII
<i>Tristemma dusenii</i> GILG	3291	28 — I, II, III, V

Noms scientifiques.	Numéros d'herbier.	Pages. — Tableaux.
<i>Triumfetta intermedia</i> DE WILD.	130	74, 76
<i>Triumfetta tomentosa</i> BOJ.	529	27
<i>Tylophora orthocaulis</i> K. SCHUM.	117, 65	39, 48, 55 , 96 — I, III, IV
<i>Uncaria africana</i> G. DON	6	36
<i>Uraria picta</i> (JACQ.) DESV.	3151, 831	39, 62 — III
<i>Urginea altissima</i> BAKER	388, 327	54
<i>Vernonia amygdalina</i> DEL.	3436, 242	36, 54
<i>Vernonia cruda</i> KLATT	212	17, 29, 36, 54 — I, II
<i>Vernonia glaberrima</i> WELW.	161	62, 76, 78 , 93 — VI, VII
<i>Vernonia lasiolepis</i> O. HOFFM.	84	54, 62, 76 — VI
<i>Vernonia laurentii</i> DE WILD.	285	27
<i>Vernonia pandurata</i> LINCK.	149	36
<i>Vernonia potamophila</i> KLATT	660	78 — VI, VII
<i>Vernonia smithiana</i> LESS.	3106, 3189, 118	27, 30, 47 — II, III, IV, V, VI, VII
<i>Vernonia undulata</i> OLIV. et HIERN	282	27, 77
<i>Vigna ambacensis</i> WELW.	518, 517	76, 79 — VI
<i>Vigna gracilis</i> (GUILL. et PERR.) HOOK. f.	3388	17, 29, 55, 96 — I, II, III, IV, V, VI
<i>Vigna multinervis</i> HUTCH. et DALZ.	192	38, 47, 55, 96 — III, IV, V, VI
<i>Vigna racemosa</i> (G. DON) HUTCH. et DALZ.	3367, 185	27
<i>Vigna reticulata</i> HOOK. f.	193	62 — I, II, V, VI
<i>Vigna</i> sp.	3264	27
<i>Vitex cuneata</i> SCHUM. et THONN.	27, 3290	73, 76
<i>Vitex madiensis</i> OLIV. var. <i>typica</i> PIEPER	358, 3063	47, 55, 63, 88 — II, III, IV, V, VI, VII

BIBLIOGRAPHIE

1949. AUBRÉVILLE, A., Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Soc. Éd. Géogr. Marit. Col., Paris.
1945. BERNARD, E., Le climat écologique de la Cuvette centrale congolaise. Public. I.N.É.A.C., Coll. in-4°.
1928. BRAUN-BLANQUET, J., Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde, Berlin.
1950. BULTOT, F., Carte des régions climatiques du Congo belge établie d'après les critères de KÖPPEN. (Communication n° 2 du Bureau climatologique.) Public. I.N.É.A.C., Coll. in-4°.
1948. CAHEN, L. et LEPERSONNE, J., Notes sur la géomorphologie du Congo occidental. *Ann. Mus. Congo Belge*, in-8°, Sc. géol., I.
- 1920-1921. DELHAYE, F. et FLUYS, M., Les calcaires du Bas-Congo. *Congo, Rev. gén. Col. belge*, II, 1, pp. 109-131 (1920); *Ibid.*, I, 2, pp. 211-248 (1921); *Ibid.*, I, 3, pp. 414-430 (1921).
1954. DENISOFF, I. et DEVRED, R., Carte des sols de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi, 2. Mvuazi. Public. I.N.É.A.C.
1948. DENISOFF, I. et EGOROFF, Esquisse géologique de la réserve de Mvuazi. (Inédit.)
1949. DENISOFF, I. et DEVRED, R., Note préliminaire de géomorphologie de la réserve forestière de Mvuazi (Bas-Congo). *Bull. agr. Congo belge*, XL, 1, pp. 239-246.
1949. DEVRED, R. et DENISOFF, I., Rapport préliminaire de la Mission pédo-botanique du Bas-Congo. (Inédit.)
1953. DUVIGNEAUD, P., Les savanes du Bas-Congo. Essai de phytosociologie topographique. Univ. Libre Brux., Trav. Lab. Bot. Syst. Phytogéogr.
1949. FOCAN, A. et MULLENDERS, W., Communication préliminaire sur un essai de cartographie pédologique et phytosociologique dans le Haut-Lomami (Congo belge). C. R. Conf. Afr. Sols, Goma, 1948. *Bull. agr. Congo belge*, XL, 1, pp. 511-532.
1952. GERMAIN, R., Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi (Congo belge) en relation avec le milieu. Public. I.N.É.A.C., Série scient., n° 52.
1947. LEBRUN, J., La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Édouard. Expl. Parc Nat. Albert, Mission J. LEBRUN (1937-1938). Inst. Parcs Nat. Congo. Belge, fasc. 1.
1954. LEBRUN, J. et GILBERT, G., Une classification écologique des forêts du Congo. Public. I.N.É.A.C., Série scient. n° 63.
1952. MONOD, T. et SCHNELL, R., Mélanges botaniques. Mém. Inst. franç. Afrique Noire, Dakar, in-4°, n° 18.

1954. MULLENDERS, W., La végétation de Kaniama (Entre-Lubishi-Lubilash, Congo belge). Public. I.N.É.A.C., Série scient. n° 61.
1953. TARDIEU-BLOT, Les ptéridophytes de l'Afrique intertropicale française. Mém. Inst. franç. Afrique Noire, Dakar, in-4°, n° 28.
1943. VANDENPLAS, A., La pluie au Congo belge. *Bull. agr. Congo belge*, XXXIV, 3-4, pp. 1-396.
1947. — La température au Congo belge. Public. Min. Col., Bruxelles.
1952. *** Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi, années 1950 et 1951. Public. I.N.É.A.C., Coll. in-4°.



Publications de l'INÉAC

Les publications de l'INÉAC peuvent être échangées contre des publications similaires et des périodiques émanant des Institutions belges ou étrangères. **S'adresser : 12, rue aux Laines, à Bruxelles.** Elles peuvent être obtenues moyennant versement du prix de vente au n° 8737 du compte chèques postaux de l'Institut.

Les études sont publiées sous la responsabilité de leurs auteurs.

SÉRIE SCIENTIFIQUE

1. **LEBRUN, J., Les essences forestières des régions montagneuses du Congo oriental,** 264 pp., 28 fig., 18 pl., 25 F, 1935. (*Epuisé.*)
2. **STEYAERT, R. L., Un parasite naturel du *Stephanoderes*. Le *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILLEMIN,** 46 pp., 16 fig., 5 F, 1935. (*Epuisé.*)
3. **GRESQUIÈRE, J., État sanitaire de quelques palmeraies de la province de Coquilhatville,** 40 pp., 15 F, 1935.
4. **STANER, P., Quelques plantes congolaises à fruits comestibles,** 56 pp., 9 fig., 9 F, 1935. (*Epuisé.*)
5. **BEIRNAERT, A., Introduction à la biologie florale du palmier à huile,** 42 pp., 28 fig., 12 F, 1935. (*Epuisé.*)
6. **JURION, F., La brûlure des caféiers,** 28 pp., 30 fig., 8 F, 1936. (*Epuisé.*)
7. **STEYAERT, R. L., Étude des facteurs météorologiques régissant la pullulation du *Rhizoctonia Solani* KÜHN sur le cotonnier,** 27 pp., 3 fig., 20 F, 1936.
8. **LEROY, J. V., Observations relatives à quelques insectes attaquant le caféier,** 30 pp., 9 fig., 10 F, 1936. (*Epuisé.*)
9. **STEYAERT, R. L., Le port et la pathologie du cotonnier. — Influence des facteurs météorologiques,** 32 pp., 11 fig., 17 tabl., 30 F, 1936. (*Epuisé.*)
10. **LEROY, J. V., Observations relatives à quelques hémiptères du cotonnier,** 20 pp., 18 pl., 9 fig., 35 F, 1936. (*Epuisé.*)
11. **STOFFELS, E., La sélection du caféier *arabica* à la Station de Mulungu. (Premières communications),** 41 pp., 22 fig., 12 F, 1936. (*Epuisé.*)
12. **OPSOMER, J. E., Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. I. La technique des essais,** 25 pp., 2 fig., 15 tabl., 25 F, 1937.
13. **STEYAERT, R. L., Présence du *Sclerospora Maydis* (RAC.) PALM (*S. javanica* PALM) au Congo belge,** 16 pp., 1 pl., 15 F, 1937.
14. **OPSOMER, J. E., Notes techniques sur la conduite des essais avec plantes annuelles et l'analyse des résultats,** 79 pp., 16 fig., 20 F, 1937. (*Epuisé.*)
15. **OPSOMER, J. E., Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. II. Études de biologie florale. — Essais d'hybridation,** 39 pp., 7 fig., 25 F, 1938.
16. **STEYAERT, R. L., La sélection du cotonnier pour la résistance aux stigmatomycoses,** 29 pp., 10 tabl., 8 fig., 20 F, 1939.
17. **GILBERT, G., Observations préliminaires sur la morphologie des plantules forestières au Congo belge,** 28 pp., 7 fig., 20 F, 1939.
18. **STEYAERT, R. L., Notes sur deux conditions pathologiques de l'*Elaeis guineensis*,** 13 pp., 5 fig., 10 F, 1939.
19. **HENDRICKX, F. F., Observations sur la maladie verruqueuse des fruits du caféier,** 11 pp., 1 fig., 10 F, 1939.
20. **HENRARD, P., Réaction de la microflore du sol aux feux de brousse. — Essai préliminaire exécuté dans la région de Kisantu,** 23 pp., 15 F, 1939.
21. **SOYER, D., La « rosette » de l'arachide. — Recherches sur les vecteurs possibles de la maladie,** 23 pp., 7 fig., 18 F, 1939.
22. **FERRAND, M., Observations sur les variations de la concentration du latex *in situ* par la microméthode de la goutte de latex,** 33 pp., 1 fig., 20 F, 1941.
23. **WOUTERS, W., Contribution à la biologie florale du maïs. — Sa pollinisation libre et sa pollinisation contrôlée en Afrique centrale,** 51 pp., 11 fig., 30 F, 1941.

24. OPSOMER, J. E., **Contribution à l'étude de l'hétérosis chez le riz**, 30 pp., 1 fig., 18 F, 1942.
- 24^{bis}. VRIJDAGH, J., **Étude sur la biologie des *Dysdercus supersticiosus* F. (Hemiptera)**, 19 pp., 10 tabl., 15 F, 1941.
25. DE LEENHEER, L., **Introduction à l'étude minéralogique des sols du Congo belge**, 45 pp., 4 fig., 25 F, 1944.
- 25^{bis}. STOFFELS, E., **La sélection du caféier *arabica* à la Station de Mulungu. (Deuxièmes communications)**, 72 pp., 11 fig., 30 tabl., 50 F, 1942. (*Épuisé.*)
26. HENDRICKX, F. L., LEFÈVRE, P. C. et LEROY, J. V., **Les *Antestia* spp. au Kivu**, 69 pp., 9 fig., 5 graph., 50 F, 1942. (*Épuisé.*)
27. BEIRNAENT, A. et VANDERWEYEN, R., **Contribution à l'étude génétique et biométrique des variétés d'*Elaeis guineensis* JACQUIN. (Communication n° 4 sur le palmier à huile)**, 100 pp., 9 fig., 34 tabl., 60 F, 1941. (*Épuisé.*)
28. VRIJDAGH, J. M., **Étude de l'aariose du cotonnier, causée par *Hemitarsonemus latus* (BANKS) au Congo belge**, 25 pp., 6 fig., 20 F, 1942.
29. SOYER, D., **Miride du cotonnier *Creontiades pallidus* RAMB. Capsidae (Miridae)**, 15 pp., 8 fig., 25 F, 1942.
30. LEFÈVRE, P. C., **Introduction à l'étude de *Helopeltis orophila* GRESQ.**, 46 pp., 6 graph., 10 tabl., 14 photos, 45 F, 1942. (*Épuisé.*)
31. VRIJDAGH, J. M., **Étude comparée sur la biologie de *Dysdercus nigrofasciatus* STÅL, et *Dysdercus melanoderes* KARSCH.**, 32 pp., 1 fig., 3 pl. en couleur, 40 F, 1942.
32. CASTAGNE, E., ADRIAENS, L. et ISTAS, R., **Contribution à l'étude chimique de quelques bois congolais**, 30 pp., 15 F, 1946.
33. SOYER, D., **Une nouvelle maladie du cotonnier. — La Psyllose provoquée par *Paurocephala gossypii* RUSSELL**, 40 pp., 1 pl., 9 fig., 50 F, 1947.
34. WOUTERS, W., **Contribution à l'étude taxonomique et caryologique du genre *Gossypium* et application à l'amélioration du cotonnier au Congo belge**, 383 pp., 5 pl., 18 fig., 250 F, 1948.
35. HENDRICKX, F. L., **Sylloge fungorum congensium**, 216 pp., 100 F, 1948.
36. FOUARGE, J., **L'attaque du bois de Limba (*Terminalia superba* ENGL. et DIELS) par le *Lyctus brunneus* LE C.**, 17 pp., 9 fig., 15 F, 1947.
37. DONIS, C., **Essai d'économie forestière au Mayumbe**, 92 pp., 3 cartes, 63 fig., 70 F, 1948.
38. D'HOORE, J. et FRIPIAT, J., **Recherches sur les variations de structure du sol à Yangambi (Congo belge)**, 60 pp., 8 fig., 30 F, 1948.
39. HOMÈS, M. V., **L'alimentation minérale du Palmier à huile *Elaeis guineensis* JACQ.**, 124 pp., 16 fig., 100 F, 1949.
40. ENGELBEEN, M., **Contribution expérimentale à l'étude de la Biologie florale de *Cinchona Ledgeriana* MOENS**, 140 pp., 18 fig., 28 photos, 120 F, 1949.
41. SCHMITZ, G., **La Pyrale du Caféier Robusta *Dichocrocis crocodora* MEYRICK, biologie et moyens de lutte**, 132 pp., 36 fig., 100 F, 1949.
42. VANDERWEYEN, R. et ROELS, O., **Les variétés d'*Elaeis guineensis* JACQUIN du type *albescens* et l'*Elaeis melanococca* GAERTNER (em. BAILEY). Note préliminaire**, 24 pp., 16 fig., 3 pl., 30 F, 1949.
43. GERMAIN, R., **Reconnaissance géobotanique dans le Nord du Kwango**, 22 pp., 13 fig., 25 F, 1949.
44. LAUDELOUT H. et D'HOORE, J., **Influence du milieu sur les matières humiques en relation avec la microflore du sol dans la région de Yangambi (Congo belge)**, 32 pp., 20 F, 1949.
45. LÉONARD, J., **Étude botanique des copaliers du Congo belge**, 158 pp., 23 photos, 16 fig., 3 pl., 130 F, 1950.
46. KELLOGG, C. E. et DAVOL, F. D., **An exploratory study of soil groups in the Belgian Congo**, 73 pp., 35 photos, 100 F, 1949.
47. LAUDELOUT, H., **Étude pédologique d'un essai de fumure minérale de l'« *Elaeis* » à Yangambi**, 21 pp., 25 F, 1950.
48. LEFÈVRE, P. C., ***Bruchus obtectus* SAY ou Bruche des haricots (*Phaseolus vulgaris* L.)**, 68 pp., 35 F, 1950.
49. LECOMTE, M., DE COENE, R. et CORCELLE, F., **Observations sur les réactions du cotonnier aux conditions de milieu**, 55 pp., 7 fig., 70 F, 1951.
50. LAUDELOUT, H. et DU BOIS, H., **Microbiologie des sols latéritiques de l'Uele**, 36 pp., 30 F, 1951.
51. DONIS, C. et MAUDOUX, E., **Sur l'uniformisation par le haut. Une méthode de conversion des forêts sauvages**, 80 pp., 4 fig. hors texte, 100 F, 1951.
52. GERMAIN, R., **Les associations végétales de la plaine de la Ruzizi (Congo belge) en relation avec le milieu**, 322 pp., 28 fig., 83 photos, 180 F, 1952.
53. ISTAS, J. R. et RAEKELBOOM, E. L., **Contribution à l'étude chimique des bois du Mayumbe**, 122 pp., 17 pl., 3 tabl., 100 F, 1952.

54. FRIPIAT, J. J. et GASTUCHE, M.-C., **Étude physico-chimique des surfaces des argiles. Les combinaisons de la kaolinite avec les oxydes du fer trivalent**, 60 pp., 50 F, 1952.
55. DE LEENHEER, L., D'HOORE, J. et SYS, K., **Cartographie et caractérisation pédologique de la catena de Yangambi**, 62 pp., 50 F, 1952.
56. RINGOET, A., **Recherches sur la transpiration et le bilan d'eau de quelques plantes tropicales (Palmier à huile, Cafèier, Cacaoyer, etc.)**, 139 pp., 25 fig., 140 F, 1952.
57. BARTHOLOMEW, W. V., MEYER, J. et LAUDELOUT, H., **Mineral nutrient immobilization under forest and grass fallow in the Yangambi (Belgian Congo) Region — with some preliminary results on the decomposition of plant material on the forest floor**, 27 pp., 10 tabl., 30 F, 1953.
58. HOMÈS, M. V., **L'alimentation minérale du cacaoyer (*Theobroma Cacao* L.)**, 128 pp., 6 fig., 125 F, 1953.
59. RUIHE, R. V., **Erosion Surfaces of Central African Interior High Plateaus**, 56 pp., 100 F, 1954.
60. WAEGEMANS, G., **Les latérites de Gimbi (Bas-Congo)**, 28 pp., 4 fig., 4 photos, 25 F, 1954.
61. MULLENDERS, W., **La végétation de Kaniama (Entre-Lubishi-Lubilash, Congo belge)**, 499 pp., 39 fig., 18 pl., 6 tabl. hors texte, 180 F, 1954.
62. D'HOORE, J., **L'accumulation des sesquioxides libres dans les sols tropicaux**, 132 pp., 37 photos, 24 fig., 80 F, 1954.
- 62^{bis}. D'HOORE, J., **De accumulatie van vrije sesquioxiden in tropische gronden**, 134 pp., 37 foto's, 24 fig., 80 F, 1954.
63. LEBRUN, J. et GILBERT, G., **Une classification écologique des forêts du Congo**, 90 pp., 1 fig., 1 carte hors texte, 16 photos, 60 F, 1954.
64. DE HEINZELIN, J., **Observations sur la genèse des nappes de gravats dans les sols tropicaux**, 37 pp., 14 fig., 30 F, 1955.
65. DEVRED, R., **Les savanes herbeuses de la région de Mvuazi (Bas-Congo)**, 115 pp., 7 tabl., 100 F, 1956.

SÉRIE TECHNIQUE

1. RINGOET, A., **Notes sur la préparation du café**, 52 pp., 13 fig., 5 F, 1935. (*Épuisé.*)
2. SOYER, L., **Les méthodes de mensuration de la longueur des fibres du coton**, 27 pp., 12 fig., 3 F, 1935. (*Épuisé.*)
3. SOYER, L., **Technique de l'autofécondation et de l'hybridation des fleurs du cotonnier**, 19 pp., 4 fig., 2 F, 1935. (*Épuisé.*)
4. BEIRNAERT, A., **Germination des graines d'*Elaeis*. Essai entrepris à Yangambi**, 39 pp., 7 fig., 8 F, 1936. (*Épuisé.*)
5. WAELKENS, M., **Travaux de sélection du coton**, 107 pp., 23 fig., 50 F, 1936. (*Épuisé.*)
6. FERRAND, M., **La multiplication de l'*Hevea brasiliensis* au Congo belge**, 34 pp., 11 fig., 12 F, 1936. (*Épuisé.*)
7. REYFENS, J. L., **La production de la banane au Cameroun**, 22 pp., 20 fig., 8 F, 1936. (*Épuisé.*)
8. PITTEY, R., **Quelques données sur l'expérimentation cotonnière. — Influence de la date des semis sur le rendement. — Essais comparatifs**, 61 pp., 47 tabl., 23 fig., 40 F, 1936.
9. WAELKENS, M., **La purification du Triumph Big Boll dans l'Uele**, 44 pp., 22 fig., 30 F, 1936.
10. WAELKENS, M., **La campagne cotonnière 1935-1936**, 46 pp., 9 fig., 25 F, 1936.
11. WILBAUX, R., **Quelques données sur l'épuration de l'huile de palme**, 16 pp., 6 fig., 5 F, 1937. (*Épuisé.*)
12. STOFFELS, E., **La taille du caféier *arabica* au Kivu**, 34 pp., 22 fig., 8 photos et 9 planches, 15 F, 1937. (*Épuisé.*)
13. WILBAUX, R., **Recherches préliminaires sur la préparation du café par voie humide**, 50 pp., 3 fig., 12 F, 1937. (*Épuisé.*)
14. SOYER, L., **Une méthode d'appréciation du coton-graines**, 30 pp., 7 fig., 9 tabl., 8 F, 1937. (*Épuisé.*)
15. WILBAUX, R., **Recherches préliminaires sur la préparation du cacao**, 71 pp., 9 fig., 40 F, 1937. (*Épuisé.*)
16. SOYER, D., **Les caractéristiques du cotonnier au Lomami. — Étude comparative de cinq variétés de cotonniers expérimentées à la Station de Gandajika**, 60 pp., 14 fig., 3 pl., 24 tabl., 40 F, 1937.
17. RINGOET, A., **La culture du quinquina. — Possibilités au Congo belge**, 40 pp., 9 fig., 10 F, 1938. (*Épuisé.*)
18. GILLAIN, J., **Contribution à l'étude de races bovines indigènes au Congo belge**, 33 pp., 16 fig., 20 F, 1938.

19. OPSOMER, J.-E. et CARNEWAL, J., **Rapport sur les essais comparatifs de décortiquage de riz exécutés à Yangambi en 1936 et 1937**, 39 pp., 6 fig., 12 tabl hors texte. 25 F, 1938.
20. LECOMTE, M., **Recherches sur le cotonnier dans les régions de savane de l'Uele**, 38 pp., 4 fig., 8 photos, 20 F, 1938.
21. WILBAUX, R., **Recherches sur la préparation du café par voie humide**, 45 pp., 11 fig., 30 F, 1938. (*Epuisé.*)
22. BANNEUX, L., **Quelques données économiques sur le coton au Congo belge**, 46 pp., 25 F, 1938.
23. GILLAIN, J., « **East Coast Fever** ». — **Traitement et immunisation des bovidés**, 32 pp., 14 graphiques, 20 F, 1939.
24. STOFFELS, E. H. J., **Le quinquina**, 51 pp., 21 fig., 3 pl., 12 tabl., 18 F, 1939. (*Epuisé.*)
- 25a. FERRAND, M., **Directives pour l'établissement d'une plantation d'*Hevea* greffés au Congo belge**, 48 pp., 4 pl., 13 fig., 30 F, 1941.
- 25b. FERRAND, M., **Aanwijzingen voor het aanleggen van een geënte *Hevea* aanplanting in Belgisch-Congo**, 51 pp., 4 pl., 13 fig., 30 F, 1941.
26. BEIRNAERT, A., **La technique culturale sous l'Équateur**, xi-86 pp., 1 portrait héliog 4 fig., 22 F, 1941. (*Epuisé.*)
27. LIVENS, J., **L'étude du sol et sa nécessité au Congo belge**, 53 pp., 1 fig., 16 F, 1943. (*Epuisé.*)
- 27^{bis}. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Note préliminaire concernant l'influence du dispositif de plantation sur les rendements. (Communication n° 1 sur le palmier à huile)**, 26 pp., 8 tabl., 10 F, 1940. (*Epuisé.*)
28. RINGOET, A., **Note sur la culture du cacaoyer et son avenir au Congo belge**, 82 pp., 6 fig., 36 F, 1944.
- 28^{bis}. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Les graines livrées par la Station de Yangambi. (Communication n° 2 sur le palmier à huile)**, 41 pp., 15 F, 1941. (*Epuisé.*)
29. WAELEKENS, M. et LECOMTE M., **Le choix de la variété de coton dans les Districts de l'Uele et de l'Ubangui**, 31 pp., 7 tabl., 25 F, 1941.
30. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Influence de l'origine variétale sur les rendements. (Communication n° 3 sur le palmier à huile)**, 26 pp., 8 tabl., 20 F, 1941. (*Epuisé.*)
31. POSKIN, J.-H., **La taille du caféier *robusta***, 59 pp., 8 fig., 25 photos, 60 F, 1942. (*Epuisé.*)
32. BROUWERS, M.-J.-A., **La greffe de l'*Hevea* en pépinière et au champ**, 29 pp., 8 fig., 12 photos, 30 F, 1943. (*Epuisé.*)
33. DE POERCK, R., **Note contributive à l'amélioration des agrumes au Congo belge**, 78 pp., 60 F, 1945.
34. DE MEULEMEESTER, D. et RAES, G., **Caractéristiques de certaines variétés de coton spécialement congolaises (Première partie)**, 110 pp., 40 F, 1947.
35. DE MEULEMEESTER, D. et RAES, G., **Caractéristiques de certaines variétés de coton spécialement congolaises (Deuxième partie)**, 37 pp., 40 F, 1947.
36. LECOMTE, M., **Étude des qualités et des méthodes de multiplication des nouvelles variétés cotonnières au Congo belge**, 56 pp., 4 fig., 40 F, 1949.
37. VANDERWEYEN, R. et MICLOTTE, H., **Valeur des graines de *Elaeis guineensis* Jacq. livrées par la Station de Yangambi**, 24 pp., 15 F, 1949.
38. FOUARGE, J., SACRÉ, E. et MOTTET, A., **Appropriation des bois congolais aux besoins de la Métropole**, 17 pp., 20 F, 1950.
39. PICHEL, R. J., **Premiers résultats en matière de sélection précoce chez l'*Hevea***, 43 pp., 10 fig., 40 F, 1951.
40. BAPTIST, A.-G., **Matériaux pour l'étude de l'économie rurale des populations de la Cuvette forestière du Congo belge**, 63 pp., 50 F, 1951.
41. ISTAS, J.-R. et HONTOY, J., **Composition chimique et valeur papetière de quelques espèces de Bambous récoltées au Congo belge**, 23 pp., 7 tabl., 25 F, 1952.
42. CAPOT, J., DE MEULEMEESTER, D., BRYNAERT, J. et RAES, G., **Recherches sur une plante à fibres : *L'Abroma augusta* L. f.**, 113 pp., 59 fig., 100 F, 1953.
43. ISTAS, J. R., HEREMANS R. et RAEKELBOOM, E. L., **Caractères généraux des bois feuillus du Congo belge en relation avec leur utilisation dans l'industrie des pâtes à papier. — Étude détaillée de quelques essences**, 123 pp., 46 photos, 80 F, 1954.
44. HELLINCKX, L., **Les propriétés des copals du Congo belge en relation avec leur origine botanique**, 44 pp., 40 F, 1955.
45. HENNAUX, L. et COMPÈRE, R., **Le ravitaillement en calcium et en phosphore et le comportement du squelette du bétail au Congo belge**, 45 pp., 11 photos, 50 F, 1955.
46. ANTOINE, R. C. et LALOYAX, L. E., **Le débit des bois à la scie à ruban. I. — Introduction à l'étude du sciage des principaux bois du Congo belge**, 31 pp., 8 fig., 25 F, 1955.

47. ANTOINE, R. C. et LALOYAU, L. E., **Le débit des bois à la scie à ruban. II. — Étude du sciage de *Chlorophora excelsa* (Kambala, Mulundu)**, 77 pp., 33 fig., 2 abaques, 60 F, 1955.
48. HENNAUX, L., **L'alimentation minérale du bétail au Congo belge**, 118 pp., 11 photos hors texte, 160 F, 1956.

FLORE DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI
Spermatophytes.

Prix par volume : édition sur papier ordinaire : 300 F, édition sur papier bible : 500 F.
Volume I (1948). Volume II (1951). Volume III (1952). Volume IV (1953). Volume V (1954).
Volume VI (1954).

ATLAS ANATOMIQUE DES BOIS DU CONGO BELGE
Spermatophytes.

Volume I. LEBACQ, L., *Podocarpaceae, Cupressaceae, Ulmaceae, Moraceae, Proteaceae et Olacaceae*, 26 + 32 pp., 1 tabl., 32 pl., 52 fig., 250 F, 1955.

CARTE DES SOLS ET DE LA VÉGÉTATION DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI.

- Livraison 1. Kaniama (Haut-Lomami), 53 pp., 8 photos, 3 cartes, 15 fig., 150 F, 1955.
Livraison 2. Mvuazi (Bas-Congo), 40 pp., 2 cartes, 3 fig., 100 F, 1954.
Livraison 3. Vallée de la Ruzizi, 48 pp., 2 cartes, 5 tabl., 100 F, 1955.
Livraison 4. Nioka (Ituri), 58 pp., 5 cartes, 3 fig., 7 pl., 450 F, 1954.
Livraison 5. Mosso (Urundi), 40 pp., 5 cartes, 200 F, 1955.
Livraison 6. Yangambi. Planchette 1 : Weko, 23 pp., 2 cartes, 100 F, 1954.

COLLECTION IN-4°

- LOUIS, J. et FOUARGE, J., **Essences forestières et bois du Congo.**
Fascicule 1. Introduction, 72 pp., 1 tabl. + 15 pl. hors texte, 180 F, 1953.
Fascicule 2. *Afromosia elata*, 22 pp., 6 pl., 3 fig., 55 F, 1943.
Fascicule 3. *Guarea Thompsoni*, 38 pp., 4 pl., 8 fig., 85 F, 1944.
Fascicule 4. *Entandrophragma palustre*, 75 pp., 4 pl., 5 fig., 180 F, 1947.
Fascicule 5. *Guarea Laurentii*, xiv-14 pp., 1 portrait héliog., 3 pl., 60 F, 1948.
Fascicule 6. *Macrolobium Dewevrei*, 44 pp., 5 pl., 4 fig., 90 F, 1949.
- BERNARD, E., **Le climat écologique de la Cuvette centrale congolaise**, 240 pp., 36 fig., 2 cartes, 70 tabl., 300 F, 1945.
- BULTOT, F., **Régimes normaux et cartes des précipitations dans l'Est du Congo belge (Long. : 26° à 31° Est, Lat. : 4° Nord à 5° Sud), pour la période 1930 à 1946** (Communication n° 1 du Bureau climatologique), 56 pp., 1 fig., 1 pl., 13 cartes, 300 F, 1950.
- BULTOT, F., **Carte des régions climatiques du Congo belge établie d'après les critères de Köppen** (Communication n° 2 du Bureau climatologique), 16 pp., 1 carte, 80 F, 1950.
- BULTOT, F., **Sur le caractère organisé de la pluie au Congo belge** (Communication n° 6 du Bureau climatologique), 16 pp., 8 cartes, 80 F, 1952.
- BULTOT, F., **Saisons et périodes sèches et pluvieuses au Congo belge et au Ruanda-Urundi** (Communication n° 9 du Bureau climatologique), 70 pp., 1 fig., 7 cartes, 16 tabl., 250 F, 1954.
- * * * **Chutes de pluie au Congo belge et au Ruanda-Urundi pendant la décade 1940-1949** (Communication n° 3 du Bureau climatologique), 248 pp., 160 F, 1951.
- * * * **Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Année 1950** (Communication n° 4 du Bureau climatologique), 103 pp., 100 F, 1952.
- * * * **Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Année 1951** (Communication n° 5 du Bureau climatologique), 99 pp., 100 F, 1952.
- * * * **Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Année 1952** (Communication n° 7 du Bureau climatologique), 145 pp., 120 F, 1953.
- * * * **Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Année 1953** (Communication n° 8 du Bureau climatologique), 153 pp., 120 F, 1954.

- * * * **Bulletin olimatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Année 1954** (Communication n° 10 du Bureau climatologique), 161 pp., 120 F, 1955.
- DE HEINZELIN, J., **Sols, paléosols et désertifications anciennes dans le secteur nord-oriental du bassin du Congo**, 168 pp., 52 fig., 1 tabl. + 8 pl. hors texte, 250 F, 1952.
- FOURAGE, J., GÉRARD, G. et SACRÉ, E., **Bois du Congo**, 424 pp., 1 tabl. + 41 pl. hors texte, 400 F, 1953.

HORS SÉRIE

- * * * **Renseignements économiques sur les plantations du secteur central de Yangambi**, 24 pp., 10 F, 1935.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1936**, 143 pp., 48 fig., 30 F, 1937.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1937**, 181 pp., 26 fig., 1 carte hors texte, 40 F, 1938.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1938** (1^{re} partie), 272 pp., 35 fig., 1 carte hors texte, 60 F, 1939.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1938** (2^e partie), 216 pp., 50 F, 1939.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1939**, 301 pp., 2 fig., 1 carte hors texte, 50 F, 1941.
- * * * **Rapport pour les Exercices 1940 et 1941**, 152 pp., 50 F, 1943 (imprimé en Afrique).
- * * * **Rapport pour les Exercices 1942 et 1943**, 154 pp., 50 F, 1944 (imprimé en Afrique).
- * * * **Rapport pour les Exercices 1944 et 1945**, 191 pp., 80 F, 1947.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1946**, 184 pp., 70 F, 1948.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1947**, 217 pp., 80 F, 1948.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1948**, 290 pp., 150 F, 1949.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1949**, 306 pp., 150 F, 1950.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1950**, 392 pp., 160 F, 1951.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1951**, 436 pp., 160 F, 1952.
- * * * **Jaarverslag voor het dienstjaar 1951**, 438 pp., 160 F, 1953.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1952**, 395 pp., 160 F, 1953.
- * * * **Jaarverslag voor het dienstjaar 1952**, 398 pp., 160 F, 1953.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1953**, 507 pp., 160 F, 1954.
- * * * **Jaarverslag voor het dienstjaar 1953**, 509 pp., 160 F, 1954.
- * * * **Rapport annuel pour l'Exercice 1954**, 492 pp., 160 F, 1955.
- * * * **Jaarverslag voor het dienstjaar 1954**, 492 pp., 160 F, 1955.
- GOEDERT, P., **Le régime pluvial au Congo belge**, 45 pp., 4 tabl., 15 planches et 2 graphiques hors texte, 40 F, 1938.
- BELOT, R. M., **La sériciculture au Congo belge**, 148 pp., 65 fig., 15 F, 1938. (*Epuisé.*)
- BAEYENS, J., **Les sols de l'Afrique centrale et spécialement du Congo belge**, Tome I. Le Bas-Congo, 375 pp., 9 cartes, 31 fig., 40 photos, 50 tabl., 150 F, 1938. (*Epuisé.*)
- LEBRUN, J., **Recherches morphologiques et systématiques sur les caféiers du Congo**, 183 pp., 19 pl., 80 F, 1941. (*Epuisé.*)
- TONDEUR, R., **Recherches chimiques sur les alcaloïdes de l' « Erythrophleum »**, 52 pp., 50 F, 1950.
- * * * **Communications de l'I. N. É. A. C., Recueil n° 1**, 66 pp., 7 fig., 60 F, 1943. (Imprimé en Afrique.)
- * * * **Communications de l'I. N. É. A. C., Recueil n° 2**, 144 pp., 60 F, 1945. (Imprimé en Afrique.)
- * * * **Comptes rendus de la Semaine agricole de Yangambi (du 26 février au 5 mars 1947)**, 2 vol. illustr., 952 pp., 500 F, 1947.

FICHES BIBLIOGRAPHIQUES

Les fiches bibliographiques éditées par l'Institut peuvent être distribuées au public moyennant un abonnement annuel de 500 francs (pour l'étranger, port en plus). Cette documentation bibliographique est éditée bimensuellement, en fascicules d'importance variable, et comprend environ 3.000 fiches chaque année. Elle résulte du recensement régulier des acquisitions des bibliothèques de l'Institut qui reçoivent la plupart des publications périodiques et des ouvrages de fond intéressant la recherche agronomique en général et plus spécialement la mise en valeur agricole des pays tropicaux et subtropicaux.

Outre les indications bibliographiques habituelles, ces fiches comportent un indice de classification (établi d'après un système empirique calqué sur l'organisation de l'Institut) et un compte rendu sommaire en quelques lignes.

Un fascicule-spécimen peut être obtenu sur demande.

BULLETIN D'INFORMATION DE L'I. N. É. A. C.

1. Publié sous la même couverture que le *Bulletin agricole du Congo belge* (s'adresser à la Rédaction de ce dernier Bulletin, au Ministère des Colonies, 7, place Royale, Bruxelles).

2. Publié séparément (s'adresser à l'I. N. E. A. C.) :

Vol. I, 1952 (trimestriel) : 75 F.

Vol. II, 1953 (bimestriel) : 100 F.

Vol. III, 1954 (bimestriel) : 100 F.

Vol. IV, 1955 (bimestriel) : 100 F.

B. COMITÉ DE DIRECTION.

Président :

M. JURION, F., Directeur général de l'I. N. E. A. C.

Représentant du Ministre des Colonies :

M. STANER, P., Inspecteur royal des Colonies.

Secrétaire :

M. LEBRUN, J., Secrétaire général de l'I. N. E. A. C.

Membres :

MM. GILLIEAUX, P., Membre du Comité Cotonnier Congolais;

HENRARD, J., Directeur de l'Agriculture, Forêts, Elevage et Colonisation,
au Ministère des Colonies;

HOMES, M., Professeur à l'Université Libre de Bruxelles;

OPSOMER, J., Professeur à l'Institut Agronomique de Louvain;

STOFFELS, E., Professeur à l'Institut Agronomique de l'Etat, à Gembloux;

VAN STRAELEN, V., Président de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge.

C. DIRECTEUR GÉNÉRAL.

M. JURION, F.

