INSTITUT NATIONAL
POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE
DU CONGO

Contribution à l'étude des problèmes
du reboisement et de la conservation du sol

70695.

Reboisement des savanes et enrichissement des groupements de colonisation au Mayumbe

70700

Expériences de Luki

par

J. MAHIEU

Ingénieur des Eaux et Forêts,
Assistant à la Division forestière de l'I.N.E.A.C.

Central Africa

41 AFC 616

41 AFC 616

INSTITUT NATIONAL
POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE
DU CONGO

BIBLIOTHEQUE DU JARDIN BOTANIQUE NATIONAL DE BELGIQUE
I V. N° 72466
BIBLIOTHEEK VAN DE NATIONALE PLANTENTUIN VAN BELGIE

Contribution à l'étude des problèmes
du reboisement et de la conservation du sol

Reboisement des savanes et enrichissement des groupements de colonisation au Mayumbe

Expériences de Luki

par

J. MAHIEU

Ingénieur des Eaux et Forêts,
Assistant à la Division forestière de l'I.N.E.A.C.

19 FEB. 1997

TABLE DES MATIERES.

Introduction. page 1.

Ière Partie: BREF APERCU PHYSIQUE, ECONOMIQUE ET HUMAIN. 1.

Chapitre I : Milieu physique. 1.

- Limites géographiques, territoires. 1.
- Aires géologiques. 2.
- Végétation.
  - a/ Les savanes du Bas-Congo. 2.
  - b/ Les savanes et groupements de recolonisation du Sud-Mayumbe. 3.
- Les sols des savanes.
  - a/ Dans la région de M'Vuazi. 4.
  - b/ Dans le Sud-Mayumbe. 4.
- Climatologie.
  - a/ Bas-Congo, Région de M'Vuazi. 5.
  - b/ Sud-Mayumbe. 5.

Chapitre II : Milieu humain. 6.

Chapitre III : Facteurs locaux de l'économie. 7.

1. Une zone forestière et agricole à caractère nettement industriel. 7.
2. Des zones agricoles plus ou moins industrialisées. 8.
   - a) La zone du système schisto-gréseux et des sols dégradés du schisto-calcaire à savanes pauvres. 8.
   - b) La zone des savanes riches et fertiles des vallées du schisto-calcaire. 8.
   - c) La zone des vallées moyennement fertiles du schisto-gréseux. 8.
3. Des régions d'élevage bien localisées. 8.

2ème Partie: RESULTATS D'EXPERIMENTATION DANS LES ZONES: SUD-MAYUMBE ET M'VUAZI. 10.

Chapitre I.: Région du Sud-Mayumbe - Stations de Kondo, Gimbi et Luki. 10.

A. Station de KONDO. 10.

B. Station de GIMBI. page 10.

1/ Protection des savanes arbustives de Gimbi. 11.

2/ Essais de reboisements artificiels en savane protégée. 12.

a) Introduction des espèces et protection simultanée de la savane. 12.

b) Introduction après protection. 13.

3/ Conclusions relatives aux essais en savanes des plateaux de Gimbi. 13.

C. Station de LUKI. 14.

1/ Protection contre le feu des savanes de Luki. 15.

- Savane Luki.
- Savane Makakumuka.

2/ Essais de reboisement artificiel en savane protégée. 16.

a) Introduction des espèces et protection simultanée de la savane. 16.

- Carrés des savanes Luki et Makakumuka. 16.
- Essais savanes en ligne. 17.
- Essais coupe-feux. 17.

b) Introduction après protection, c-à-d en "savane fermée". 18.

- Essais d'enrichissements en groupes denses espacés. 18.
- Essais d'observation et de triage. 18.

3/ Essais de reboisements par enrichissement en stade préforestier du type "peuplements à Xylopia". 20.

a) Coupe préalable des arbres de la jeune futaie à Xylopia. 20.

b) Enrichissement sous le peuplement éclairci, sans exploitation. 21.

- Essais en groupes denses espacés avec éclaircie partielle. 21.
- Essais d'observation et de triage avec éclaircie généralisée du couvert. 22.

4/ Conclusions relatives aux essais de Luki. 23.

Chapitre II : Région de M'Vuazi. 24.

1/ Transformation de la savane en boisements industriels de grande superficie. 25.

2/ Transformation de la savane en petits peuplements utilitaires ou transitoires. page 26.
a) Création de peuplements utilitaires en savane. 26.
b) Création de peuplements transitoires pour la conversion des savanes en peuplements d'essences indigènes de valeur. 27.
3/ Bambusiculture. 28.

Chapitre III : Intérêt des reboisements de savane et des enrichissements de groupements de colonisation. 28.

INTRODUCTION.

La présente note résume l'expérience acquise par les différentes stations de l'I.N.E.A.C. au Mayumbe, dans le domaine des essais de reforestation des savanes et de l'enrichissement des groupements de colonisation. On y a ajouté quelques données relatives à la région de M'Vuazi au Bas-Congo (*).

Il sera fait, avant d'aborder le sujet proprement dit, un rapide aperçu des conditions climatiques ainsi que des données relatives à la géologie, la pédologie, et la végétation naturelle.

Iére Partie: BREF APERCU PHYSIQUE, ECONOMIQUE ET HUMAIN.

Le Bas-Congo forme la partie la plus occidentale du territoire du Congo ex-belge. Entièrement situé entre le Stanley pool et l'océan Atlantique, ses limites sont: au Nord, la République du Congo de Brazzaville; à l'Est, les territoires de Madimba et Kasangulu; au Sud, l'Angola; à l'Ouest, l'Océan Atlantique et Cabinda.

Le District du Bas-Congo s'étend sur quelque 39.000 km^2 et totalise une population de près de 675.000 habitants, à la densité moyenne de 17,3 hab./km^2. (1)

Chapitre I : MILIEU PHYSIQUE.

A l'exclusion de la partie septentrionale du Mayumbe, principalement le Territoire de Tshela, qui est tributaire du fleuve Shiloango, tout le reste du Bas-Congo est drainé par le Fleuve Congo et ses affluents. Parmi ceux-ci, la rivière Inkisi, la plus orientale de toutes, forme la limite naturelle du District du Bas-Congo. On peut diviser ce District en deux régions bien distinctes: la région du Mayumbe et le Bas-Congo proprement dit. La première s'étend sur les Territoires de Boma, Lukula et Tshela; la seconde comprend les Territoires de Matadi, Luozi et Thysville..

---

* Le problème du reboisement des savanes à partir des exotiques tels que Pins et Eucalyptus ayant fait l'objet d'expérimentations à M'Vuazi, nous avons donné une synthèse des conclusions établies par la station pour cette région en fin de ce document.

Les principales aires géologiques de ces territoires comprennent (*):

1°) L'aire des grès sublittoraux:

Ce sont les formations qui s'étendent aux environs de Boma, et dans le N.W. de ce chef lieu de District.

2°) L'aire du groupe des Monts de Cristal:

Elle couvre, en y comprenant les plages de roches basiques anciennes et de roches granitiques, la région des montagnes du Mayumbe dans le Territoire de Tshela, le Nord de Boma et de Matadi, où la forêt prédomine, ainsi que les montagnes et plateaux dénudés des Territoires de Matadi et de Luozi.

3°) Les aires d'origine schisto-gréseuse et schisto-calcaire:

Ces formations se situent, d'une part, au nord de Luozi et entre Luozi et Thysville (Schisto-gréseux) et au Sud de cette zone pour le Schisto-calcaire. Tous les terrains se rattachant à ces origines géologiques, sablonneux à sablo-argileux , ou, argilo-calcaires, ont subi en général une très importante influence anthropique.

L'aspect de la végétation couvrant ces différentes régions, comprend la forêt fotement escarpée du Mayumbe, entrecoupée de zones de plantations, ainsi que de vastes plateaux, des montagnes et collines couvertes de savanes herbeuses ou arbustives, parfois transformées en pâturages et en cultures, où les rivières sont bordées de galeries forestières ou marécageuses.

a/ Les savanes du Bas-Congo:

- Les savanes arbustives sont les plus étendues. Elles sont formées d'une strate herbacée continue où dominent Hyparrhenia diplandra Stapf et d'une strate arbustive discontinue à base de Hymenocardia acida, Annona arenaria, Bridelia, Maprounea, Nauclea latifolia.
- Les savanes herbeuses typiques n'ont guère d'éléments arbustifs. Ces types de savane presque sans arbustes, on les rencontre notamment sur la route Boma-Matadi au Nord de la ville de Boma et au Nord-Est de la station de M'Vuazi.

---

* Nous ne comprenons pas dans cette vue d'ensemble la zone côtière qui fait l'objet d'une étude particulière (Document n° 5).

C'est en fait un stade plus dégradé à la suite d'actions anthropiques combinées, dont les incendies et les coupes de bois de chauffage ne sont pas les moindres facteurs.

En général, les savanes de la région schisto-calcareuse (M'Vuazi) ont des éléments arbustifs clairsemés, le terrain favorisant surtout le développement des éléments herbacés.

Dans la région de Gimbi, en zone des schistes pauvres, les savanes sont de type arbustif, beaucoup plus marqué: le sol y est plus léger et le site est au voisinage de la forêt.

Une étude des savanes herbeuses de M'Vuazi a été faite par DEVRED (2).

b/ Les savanes et groupements de recolonisation du Sud-Mayumbe:

Nous n'envisagerons, rapidement d'ailleurs, que les peuplements succédant à la savane ainsi que la savane elle-même dans ce paragraphe.

Les savanes de la région appartenant aux formation des Monts de Cristal font partie du groupe des savanes guinéennes. La strate herbacée se compose surtout de Hyparrhenia diplandra Stapf, avec Andropogonschirensis Hochst., Andropogon div. sp., Digitaria sp., Panicum sp., Ctenium sp., Heteropogon, etc... La strate arbustive, qui peut être plus ou moins représentée selon les sites et l'action des feux de brousses, se compose le plus souvent de: Hymenocardia acida Tul., Annona arenaria Thonn., Dichrostachys glomerata Hutch. et J.M. Dalziel, Bridelia div. sp., Nauclea latifolia Seem., etc.

Ces savanes, d'après les observations réalisées à Luki (3), se présentent sous différentes formes, dont les plus importantes sont:

1) Savanes arbustives à Hymenocardia acida et Hyparrhenia: avec Antidesma, Bridelia micrantha, Vitex sp., Crossoptéryx febrifuga, Dichrostachys glomerata, Panicum maximum, Andropogon sp., etc. Ce sont celles qui sont les plus étendues.

2) Savanes arbustives à Annona arenaria Thonn. et Hyparrhenia: avec Maprounea africana, Bridelia micrantha, Vitex sp., Hymenocardia acida, Andropogon, etc.

3) Savanes arbustives à Crossopteryx febrifuga et Hyparrhenia: avec Annona arenaria Thonn., Maprounea africana, Panicum maximum, Hyparrhenia, Andropogon, etc.

Quand les savanes ne sont plus soumises à l'effet dégradant des feux de brousses, on peut observer un phénomène de recolonisation passant par des stades successifs. Nous allons examiner rapidement l'un de ces stades d'évolution, celui qui précède directement le retour à la forêt à bois durs (où dominera le Gossweilerodendron), c-a-d. le stade à Xylopia.

C'est le type de peuplement, déjà franchement forestier, que l'on rencontrera surtout en limite de la savane et de la forêt, à la partie méridionale de la forêt du Mayumbe (sud de la réserve de Luki). Constitué de petites superficies de 5 à 10 Ha, pratiquement équiennes à dôme moutonné, ces peuplements se trouvent surtout sur sols sablonneux légers, en sommets ou à flancs de colline (Sols de quartzites).
Il comporte un étage dominant, de 15 à 20 m de hauteur, d'aspect régulier et présentant un couvert fermé et léger. Cet étage domine un sous-bois très peu fourni et non continu.

Les espèces principales de ce peuplement sont:
Xylopia aethiopica, Xylopia div. sp., Corynanthe paniculata Holl., Piptadeniastrum africanum (Hook F.) Brenan, Albizia gelaensis De Wild et A. ferruginea Benth., Canthium div. sp., Pentaclethra eetveldeana De Wild et Th. Dur., etc.
Sous ce couvert léger, se rencontrent, ça et là, de jeunes plants de Funtumia latifolia, Pycnanthus angolensis, Gossweilerodendron balsamiferum, Pteleopsis hylodendron, Dialium, etc.
Ces petits peuplements quasi équiennes peuvent compter jusqu'à 300 Xylopia de 25 à 30 cm de diamètre à l'ha (3).

Les sols des savanes à vocation plutôt forestière sont différent suivant les régions.

a/ Dans la région de M'Vuazi.

Ce sont les sols de sables de recouvrement Kalahari ou des sols de crête ou des niveaux intermédiaires, d'origine schisto-calcaire mais érodés et dégradés.(Voir BERCE).
Devred, R. et Denisoff, I. (1954) y ont noté des sols sablonneux (Kiowa), des sols jaune-ocre argilo-schisteux (Sangi-Sangi et Mulu), des sols bruns argileux et caillouteux (Kiazi-Col), des sols rouges argileux à banc caillouteux (Lombo).

b/ Dans le Sud-Mayumbe.

En général on rencontre les premiers stades forestiers (tels que le stade à Xylopia) sur des sols sableux légers. Pour les savanes proprement dites, on les trouve aussi bien sous sols légers d'origine quartzitique (les plus faciles à

recoloniser naturellement) que sur sols lourds et compacts (collines entre Boma et Luki) à nappes de gravats de quartz.

Ces dernières savanes sur sols lourds avec présence de " Stone line" et fortement dégradés par l'effet des feux de brousse sont plus difficiles à reboiser.

Climatologie.

a/ Bas-Congo, Région de M'Vuazi.

La pluviosité moyenne y est de 1.500 m/m et les maxima de pluviosité se situent en novembre et en avril. Les quelques 94 jours pluvieux de l'année se répartissent surtout d'octobre à mai, avec un net fléchissement vers janvier (petite saison sèche). La grande saison sèche, d'une durée de 130 jours, court du 20-25 mai au 30 septembre.

Les t° moyennes mensuelles sont de près de 25° en saison des pluies et 22-23° en saison sèche. Le déficit de saturation moyen mensuel augmente un peu pendant la saison sèche. L'insolation est relativement faible (moy/6 ans = 31 à 48 %). En 1958, les moyennes mensuelles des valeurs journalières de la radiation globale ne dépassent pas 270 - 340 cal./gr./cm2 en saison sèche et restent inférieures à 750 cal./gr./cm2 en saison des pluies (Années 1958 et 1959).

b/ Sud-Mayumbe.

Le Sud-Mayumbe a une pluviosité générale variant de près de 1.000 m/m à Boma à 1.200 m/m à Luki. Les pluies, qui sont les plus fortes en novembre et en mars-avril, se répartissent pratiquement sur quelques 90 jours pluvieux, apparaissant irrégulièrement d'octobre à mai. La saison sèche qui peut être d'une durée supérieure à cinq mois, s'étend normalement de la mi-mai à la mi-octobre.

Il faut noter la grande variabilité des pluies totales au cours des années, des pluies mensuelles au cours des saisons successives.

Les totaux annuels peuvent varier de près de 650 m/m à 1.850 m/m pour l'année civile, et de 715 m/m à 1.728 m/m pour l'année écologique (période de 10 ans).

La répartition mensuelle des pluies fait ressortir la présence habituelle d'une petite saison sèche en janvier.

De leur coté, les courbes de température mensuelle ont la même allure que les courbes de pluies: aux inflexions de pluviosité de la grande et de la petite saison sèche correspond une baisse de température, atténuant ainsi les effets de

la réduction pluviométrique. La température moyenne mensuelle de 26° en avril descend à près de 19° en août.

L'humidité relative, qui en moyenne annuelle est voisine de 81 % peut dépasser la valeur moyenne de 85 % en mai et descendre en dessous de 78 % en octobre. L'abaissement de température correspondant à la saison sèche diminue fortement le déficit de saturation de l'atmosphère au cours de cette saison. C'est pourquoi la période de sécheresse physiologique maximale se présente non pas en saison sèche mais au début de la saison des pluies, c-a-d en octobre-novembre. On constate également que l'insolation est la plus forte en saison des pluies (43%); la saison sèche se caractérisant par un ciel couvert et des brouillards très fréquents, l'insolation mensuelle peut descendre jusqu'à 11 %.
En 1958, par exemple, la moyenne mensuelle de la radiation journalière, qui est de 200-250 cal/gr./cm^2 de mai à septembre (saison sèche), atteint parfois une valeur presque double pour les mois de février à avril (381-405 cal./gr./cm^2).

Ces données climatologiques sont sensiblement les mêmes à Gimbi et Kondo. Il pleut un peu plus à Kondo et les minima de t° sont plus bas à Gimbi. Sinon les courbes de pluies, évaporation, t°, et radiation ont la même allure dans les trois stations: maxima en saison des pluies et minima en saison sèche (4).

Chapitre II : MILIEU HUMAIN.

Tous les habitants du Bas-Congo appartiennent aux Bantous méridionaux.

L'ethnie Kongo occupe tout le territoire de l'ex-Congo belge située entre l'océan atlantique et une ligne méridienne située approximativement à 15°50' E. Dans les limites territoriales qui nous intéressent, cette ethnie se compose des peuplades et tribus suivantes:

- Bas Kongo du Territoire de Thysville et d'une partie du Territoire de Matadi.
- Manianga du Territoire de Luozi.
- Bawayo, Kakongo du Territoire de Boma et Assolongo des criques du Fleuve Congo.
- Bayumbe et Basundi des Territoires de Tshela et Lukula.
- Bamboma et Bambala des Territoires de Boma, Lukula et Matadi.

Toutes ces populations ont la même origine et leur établissement actuel n'est que le reflet de migrations de populations

Kongo venant du Sud et de l'Est. Ceci explique que cette région du Congo ex-belge possède déjà les fondements d'un esprit national.(1)

La plupart des Bas-Congo sont des hommes entreprenants, courageux et âpres au gain. Le régime matriarcal est prédominant chez eux. L'agriculture est assez développée dans la région, surtout au Mayumbe, le manioc étant l'aliment de base de la population.

Les densités de population pour le Bas-Congo (17,30 hab. en moyenne pour les 39.000 km^2 du Bas-Congo) sont:

Territoire de Tshela (6.000 km^2)	= 35,37 hab./km^2
Territoire de Thysville (12.000 km^2)	= 15,24 hab./km^2
Territoire de Matadi (7.000 km^2)	= 14,74 hab./km^2
Territoire de Luozi (7.000 km^2)	= 12,61 hab./km^2
Territoire de Boma (7.000 km^2)	= 12,59 hab./km^2

L'influence européenne a fortement marqué la population Bas-Congo tant en milieu coutumier, dans les régions à développement agricole très poussé comme la région du Mayumbe, que dans les centres extra coutumiers autour des installations portuaires, industrielles et des centres commerciaux.

Chapitre III. FACTEURS LOCAUX DE L'ECONOMIE. (1)

Du fait du voisinage de deux ports de mer, disposant d'un important réseau de communication par routes, par rail et par voies d'eau, la région du Bas-Congo a connu un développement économique particulièrement poussé.

On peut, du point de vue agricole, distinguer quatres zones:

1. Une zone forestière et agricole à caractère nettement industriel.

C'est la région du Mayumbe, comprise entre le Shiloango et la Luki. L'économie de cette région est essentiellement axée sur l'exportation de bois, dont le Limba constitue la plus grosse part. Cette essence représente, à elle seule, 84 % du total des bois exportés par les ports de Boma et Matadi en 1954 ! Les autres essences communément exportées sont: Chlorophora excelsa, Entandrophragma sp., Nauclea diderrichii, Gossweilerodendron balsamiferum, Ceiba pentandra, etc.

Outre ces grumes d'exportation, il existe une industrie locale du bois, sciages et contre plaqué, qui tient une place importante dans l'économie régionale.

Du point de vue agricole, on doit signaler diverses spéculations:

- L'huile de palme et les palmistes produits par des palmeraies artificielles, naturelles ou naturelles aménagées, qui alimentent une industrie huilière.
- Le caoutchouc, le cacao, le café (robusta) et surtout les bananes Gros-Michel, cette dernière ayant pris un essor considérable au Mayumbe.
- Diverses cultures vivrières: bananes plantain, manioc, ainsi que patates douces, maïs, riz paddy et haricots.

2. Des zones agricoles plus ou moins industrialisées.

a) La zone du système schisto-gréseux et des sols dégradés du schisto-calcaire à savanes pauvres.

Limitée aux cultures vivrières, cette région porte des champs dont les produits sont surtout destinés à la consommation locale, telles: manioc, millet, voandzou, etc.

b) La zone des savanes riches et fertiles des vallées du schisto-calcaire.

Cette région bénéficie de cultures industrielles en plus de cultures vivrières. Les cultures vivrières comprennent: Manioc, maïs, haricots, arachides, riz, etc. Elles se pratiquent surtout sur les terres défrichées de forêt secondaire et dans les plaines à Pennisetum.

Les cultures industielles, les plus pratiquées sont en fonction des situations: canne à sucre, plantes à fibres. Cette dernière culture est très importante dans le Territoire de Luozi, tandis que la canne à sucre est cultivée au Bas-Congo, proprement dit sur près de 4.000 ha.

c) La zone des vallées moyennement fertiles du schisto-gréseux.

Elle comporte comme cultures vivrières: manioc, arachides, haricots, fruits, légumes et maïs. La seule culture industrielle y est celle de l'Urena lobata pour la production de fibres.

3. Des régions d'élevage bien localisées.

Sur le plan de l'élevage; le Bas-Congo compte une activité économique importante. Cette activité intéresse plus particulièrement les Territoires de Thysville, Boma et Tshela, qui totalisent près de 70.000 têtes de bétail bovidé en élevages industriels, et plus de 6.000 têtes pour les élevages indigènes. Ces derniers sont les plus importants au Mayumbe (Tshela), les élevages industriels étant surtout situés près de Thysville et,

sur une moins grande échelle, entre Boma et Banane.

Mis à part les programmes de développement économiques de ces régions, sur une base agricole et d'élevage, il a été prévu une mise en valeur axée également sur une politique forestière. Cette politique conduit à l'utilisation rationelle des forêts du Mayumbe, en observant des règles d'exploitation sauvegardant l'avenir du capital forestier et impliquait des reboisements pouvant assurer des exploitations intensives de peuplements industriels (Limba, plus spécialement).

Les spéculations offertes par la fabrication de la pâte à papiers, un programme de mise en défens des savanes et la production de bois de chauffe étaient encore inscrits dans la politique forestière du Bas-Congo. Pour la grande partie du Bas-Congo, région cotière excèptée, toute nouvelle entreprise de développement agricole devra, dans l'avenir tenir compte de la difficulté à trouver de la main d'oeuvre. Le déplacement d'une part très importante de la population rurale vers les centres implique la necessité de développer, dans tous les domaines où la chose s'avère rentable, une mécanisation poussée des travaux agricoles.

2ème Partie: RESULTATS D'EXPERIMENTATION DANS LES DEUX ZONES: MAYUMBE ET M'VUAZI.

Chapitre I. : REGION DU SUD-MAYUMBE _ STATIONS DE KONDO, GIMBI ET LUKI.

A. Station de KONDO.

Cette station, située à quelque 40 km au Nord de Boma, est voisine du Centre agricole et forestier de Lemba. Elle fut créée en 1936 et ses travaux portent principalement sur l'étude des possibilités agricoles des sols du Mayumbe. A ses débuts, cependant, quelques essais forestiers furent inscrits à son programme. Une pépinière forestière y est installée, dans laquelle on voit notamment des espèces économiquement reconnues de la forêt du Mayumbe, tels: Chlorophora excelsa, Terminalia superba, Entandrophragma sp., etc...

Néanmoins, une espèce en provenance du Gabon, l'Okoumé, y est également introduite en 1939, ainsi que divers Eucalyptus, Cryptomeria japonica, Cupressus lusitanica et C. benthami.

Malheureusement il n'y a guère d'enseignement à tirer de ces introductions car la guerre 1940-45 vient réduire les effectifs des stations de l'INEAC et partant, empêcher la réalisation d'une partie des programmes d'étude.

B. Station de GIMBI.

Cette station est située au Nord de Matadi, entre le site d'Inga et la réserve de la Luki, dont il sera question plus loin. Elle intéresse la zone des schistes pauvres à sol rougeâtre et jaune.

L'objet des travaux de cette station porte sur la mise en valeur agricole et pastorale des plateaux de savane à sols sablo-argileux, jaunes et rouges qui caractérisent cette région. On y essaye notamment la culture des plantes à fibres et subsidiairement on y fit une étude préliminaire du reboisement naturel et artificiel des savanes de plateau.

En tout premier lieu, on s'efforce de protéger la savane contre les feux de brousse. Cette protection, effective depuis 1940, montre sans tarder des effets bénéfiques remarquables.

Dans les savanes protégées, dès les premières années de protection, une certaine recolonisation par les végétaux ligneux est évidente: Harungana madagascariensis, Vernonia conferta, Macaranga spinosa, Musanga cecropioides, etc., envahissent les graminées.

La station délimite des parcelles pour y étudier les étapes de cette reprise de la savane par la forêt. On observe également les effets du reboisement sur l'amélioration du sol (Voir document n° 9 de J. WAGEMANS).

Conjointement à ce programme de protection, il est entrepris une étude expérimentale de reboisement artificiel au moyen de diverses espèces. Les Cassia siamea, Albizia lebbeck, Tectona grandis, Ocoumea sont au nombre de celles-ci.

1/ Protection des savanes arbustives de Gimbi.

On a vu que la colonisation en brins ligneux des savanes mises en défens débute rapidement. Ce phénomène sera d'autant plus accéléré que l'on se trouvera à proximité de la forêt et que le sol de la savane elle même sera moins dégradé. Dans le cas des savanes de Gimbi, situées au voisinage de la forêt, ce processus de recolonisation atteint de stade de savane fermée dès la sixième année de la protection. A partir de la huitième année, on assiste déjà à la régression des premières espèces colonisatrices, telle le Macaranga, qui tend à disparaître pour faire place à un peuplement de caractère plus forestier avec des Xylopia sp., Lannea welwitschii, Fagara spinosa, et même parfois Chlorophora excelsa. Quand on coupe les éléments ligneux de cette ancienne savane, on peut en retirer jusqu'à 20 à 50 tonnes de bois après 8 à 12 ans de protection.

Des observations, portant sur l'amélioration du sol résultant de cette reforestation naturelle, ont prouvé que l'effet de la jachère forestière était plus bénéfique que la culture de légumineuses. Les premiers essais font craindre que cet avantage ne suffise pas pour que l'on puisse compter sur de bons résultats agricoles sur sols de savane de plateau à Gimbi.

La rapidité de reconstitution d'un couvert pré-forestier, grâce à la protection, amène cependant une solution très intéressante pour le reboisement des savanes de la région. Il est bien entendu que cette méthode ne vaut que pour des savasises au voisinage de la forêt ou d'îlôts forestiers capables d'assurer l'apport indispensable de graines d'espèces recolonisatrices.

2/ Essais de reboisements artificiels en savane protégée.

a) Introduction des espèces et protection simultanée de la savane.

Les premiers essais de boisements directs en savane, venant d'être mise en défens contre le feu furent entrepris au moyen de plants de Chlorophora excelsa, et Terminalia superba. Ils n'ont pas donné de bons résultats. Excès de lumière, sol dégradé, sécheresse physiologique sans couvert protecteur, absence d'ambiance forestière eurent raison, avec les attaques d'insectes (Chlorophora), de ces espèces forestières locales, qui nécessitent une ambiance forestière pour se développer. D'autres essences sont également introduites par la station:

-Okoumés.

En 1942-43, du matériel en provenance de la station de Kondo, est installé en savane sous forme de stumps, à racines nues. Cette plantation ne donne pas une reprise finale qui dépasse 25 %. Des regarnissages interviennent et les plants ayant résisté au premier stade d'installation se développent lentement et irrégulièrement. Les jeunes brins sont attaqués par le gibier (antilopes), et l'on observe que malgré l'apparence d'un feuillage bien développé et abondant, ils continuent cependant à végéter et à garder une petite taille. Il en va ainsi pendant les premières années d'installation. Il semble que l'introduction en intercalaire de Cassia siamea, qui a suivi de près celle de l'Okoumé, ait une action favorable sur le développement de celui-ci. Après la période d'attente, les plants prennent un bon départ, et l'on est amené à éliminer les Cassia pour ne pas entraver l'évolution du peuplement d'okoumé. On observe alors une floraison et une fructification des okoumés, suivie, la huitième année, d'un abondant semis naturel sous le peuplement. A ce moment l'espèce se présente sous une forme vigoureuse, d'un port relativement élancé et de charpente robuste. Les accroissements annuels en circonférence sont de l'ordre de 5,82 cm (1951) à 7,81 cm (1952) à 1 m du sol.

Cette essence, si elle ne s'adapte pas facilement en milieu de savane ouverte, telle qu'elle se présente au début de la mise en défens, devrait faire l'objet de nouveaux essais dans un milieu plus fermé, comme celui qui apparaît après quelques années seulement de protection contre le feu.

-Tectona grandis.

A Gimbi, le Teck vient bien en pépinière et son installation ne présente pas de difficulté. En vallée, il reprend bien après la mise en place, mais peu après souffre d'un excès

d'humidité. En savane des plateaux, il a un départ difficile et reste médiocre, son enracinement ne parvenant pas à dépasser le trou de plantation. Cette espèce n'est pas à retenir, dans l'état actuel de nos connaissances.

-Albizia moluccana.

Cette espèce a été essayée en savane de plateaux (Kisimbi). La protection contre les feux de brousse s'est avérée difficile à cet endroit: les résultats ne sont pas encourageants.

-Albizia lebbeck.

Végète dès le première année de son installation en savane. Semble ensuite vouloir démarrer mais ne fait que se maintenir sans se développer normalement.

-Cassia siamea.

Cette espèce pousse bien, dès le début,et fait preuve d'un bon développement, qui, malheureusement, ne se poursuit guère. Elle se maintient ensuite en restant malingre et sans coloniser la savane. Alliée à l'okoumé, elle serait capable d'éliminer rapidement les graminées et serait à retenir à cet égard.

b) Introduction après protection.

Cette technique, on le verra plus loin, semble la plus rationnelle. En core faut-il ne pas vouloir aller trop vite et n'utiliser que des espèces adaptées au sol et au couvert: c'est ainsi que des introductions de Terminalia et de Chlorophora en savane non suffisamment fermée se sont soldées par un échec.

3/ Conclusions relatives aux savanes des plateaux de Gimbi.

Il s'avère de ce qui précède que le mode de reboisement de la savane dès la protection n'est pas à conseiller, tout au moins pour les essences qui ont été introduites dans ce milieu jusqu'ici. Même lorsque ces espèces se maintiennent et se développent quelque peu, elles ne sont pas capables de coloniser la savane: de ce fait les graminées forment encore, en sous étage, un aliment dangereusement apte à propager le feu.

On a constaté que les parcelles qui avaient été soumises à la simple protection du feu étaient dans un état de reboisement plus avancé que celles dans lesquelles on avait procédé à des introductions d'espèces pour réaliser artificiellement la reforestation. L'entretien, sans respect intégral des éléments ligneux s'installant naturellement, serait cause de ce retard du "reboisement artificiel". Il s'agissait donc de mettre tout en oeuvre pour faciliter cette recolonisation naturelle par élimination des feux de brousse: coupes feux, soit entretenus mécaniquement, soit plantés d'espèces ayant la facul-

té de rester vertes toute l'année, ou mises à feu précoce et controlées des savanes en début de saison sèche. Ces divers systèmes favorisant la mise en défens des savanes sont donc essayées. C'est à la station de Luki qu'il revient d'étudier spécialement ce problème. (voir document n° 9 , J. WAGEMANS).

D'autres observations ont été faites à l'occasion des travaux en savane à la station de Gimbi. C'est ainsi que l'on remarque que la recolonisation est également plus rapide par simple protection que si l'on installe sur la parcelle une culture préalable de légumineuses: ces dernières, couvrant trop le sol, défavorisent l'installation des semis naturels des essences pionnières.

Par contre, un champ de sisal sur plateau, après son abandon, fait preuve d'une remarquable rapidité de reboisement: il suffirait alors de quatre années de jachère pour que les graminées qui se sont réintroduites, soient surpassées par les espèces pionnières, tirant parti de l'amélioration du sol dont le champ a bénéficié.

A part l'utilisation éventuelle qui serait d'ailleurs à étudier, des espèces exotiques pouvant être installées directement en savane telles que Pins et Eucalyptus, il paraît indispensable en région de schistes pauvres de protéger la savane pendant quelques années avant d'y effectuer des enrichissements pour que ceux-ci puissent être assurés d'un développement rapide et normal. En principe, il faudrait protéger la savane du feu jusqu'à élimination des graminées de façon satisfaisante et formation d'un taillis assez épais.

C. Station de Luki.

Située à la limite sud de la forêt du Mayumbe, couvrant quelque 33000 ha, la réserve domaniale de la Luki constitue une station qui s'est surtout attachée à l'étude de la forêt naturelle et à la sylviculture du Terminalia superba. On y poursuit également des essais de reboisements de savane, qui ont été commencé en 1945.

Pendant la guerre, en 1942, on avait déjà introduit des okoumés en provenance de Kondo. Cet essai, vu l'absence du personnel mobilisé ne put être mené à bien. Il fut procédé à une autre expérimentation en 1945-46, qui d'ailleurs n'apporta guère de résultats plus intéressants que les précédents. L'éloignement de l'aire naturelle de l'okoumé, le faible pouvoir de conservation des graines, la reprise difficile à la plantation ainsi que des attaques d'insectes (Tragocephala) furent consi-

dérés comme des éléments très défavorables à la multiplication de cette espèce dans les conditions du Mayumbe. L'okoumé, à Luki, ne paraît pas s'adapter du tout au milieu des savanes ouvertes, trop sèches, et réclame des situations fraîches et moins ouvertes.

Une partie des travaux de la station porte à partir de 1945-46 sur divers essais effectués en savane. Nous les passons rapidement en revue:

1/ Protection contre le feu des savanes de Luki.

Comme on l'avait observé à Gimbi, ici encore on peut constater que la rapidité du reboisement des savanes est fonction des conditions locales de sol et de topographie, et de la plus ou moins grande proximité de la forêt source de graines pour le reboisement naturel. Après 10 ans de protection les "carrés" expérimentaux de la savane Luki et de la savane Makakumuka, ont montré:

Savane Luki:

Cette parcelle située en milieu assez favorable (pied de versant) a fait preuve d'une différenciation de la vitesse de recolonisation, selon que le sol était plus ou moins caillouteux et superficiel. On constata que c'était dans la portion de la parcelle où l'on s'était contenté de protéger du feu, sans autre intervention, que le reboisement était le plus avancé: en 10 ans de mises en défens, la savane s'était transformée en un jeune peuplement préforestier déjà fermé. Une seconde portion de cette savane a subi des feux précoces régulièrement allumé au début de la saison sèche, une troisième partie était allumée en fin de saison sèche selon la coutume locale des habitants. La seconde unité s'est partiellement recolonisée mais demande encore une certaine mise en défens, la troisième est restée une savane à Hyparrhenia dont la dégradation s'accentue.

Dans toute cette parcelle, "Luki" les arbustes de recolonisation sont parvenus à éliminer les graminées sur les 2/3 de la superficie, en 10 ans de protection.

Savane Makakumuka.

Cette parcelle expérimentale est située en haut de versant et est nettement en conditions plus défavorables que la précédente: sol piétiné, forte pente, vents...

Aussi les mêmes conclusions que pour la parcelle précédente peuvent-elles être tirées à la grande différence près que tous les phénomènes d'évolution de la savane vers un sta-

de fermé y sont beaucoup plus lents et moins complets. Là où la pente est très forte, le processus est encore au stade de départ, après 10 ans, et l'on y observe surtout le développement particulièrement frappant des arbustes de savane.

2/ Essais de reboisement artificiel en savane protégée.

a) Introduction des espèces et protection simultanée de la savane.

Carrés des savanes Luki et Makakumuka.

Il faut dire de suite que nous ne donnerons ici que les quelques résultats relatifs à la savane de la Luki, car dans celle de la Makakumuka, en milieu beaucoup plus dégradé et plus xérique, toutes les introductions qui y avaient été répétées se sont soldées par un échec.

Des introductions de Flemingia, Tephrosia vogelli, Bixa orellana, Caloncoba welwitschii, Cassia javanica, Bridelia, Harungana madagascariensis, Macaranga spinosa, Uragoga, Alchornea cordata, Mangifera indica, Cassia siamea, Terminalia superba, Spondias monbin, Discoglypremna caloneura, Xylopia aethiopica ne semblent avoir aucune influence favorable sur la rapidité de recolonisation de la savane. Dans la plupart des cas, ces espèces ont disparu assez rapidement et la végétation ligneuse qu'on peut constater actuellement provient quasi uniquement de l'influence de la mise en défens concommitante aux introductions.

Les semis de Pueraria, Indigofera erecta, Crotalaria, Leucena glauca, Mucuna atropurpurea, Ricinus communis n'ont absolument rien apporté de favorable au reboisement, à moins qu'il n'ait été néfaste: (cas du Pueraria) par une couverture trop fermée.

Pour la seule savane de la Luki, on ne peut retenir comme ayant un certain avenir que les unités où ont été introduits Pentaclethra eetveldeana, P. macrophylla, Gossweilerodendron balsamiferum. Celle où on avait du Chlorophora excelsa est très irrégulière et son avenir est compromis, dans l'ensemble.

La conclusion à tirer de ces essais d'introduction directs en savane est qu'il est de loin préférable d'attendre qu'un début de recolonisation naturelle induite par la mise en défens, ait eu lieu avant de recourrir aux enrichissements par apport de plants introduits d'origine locale.

La seule espèce présentant quelqu'intérêt parmi celles qui résistent à l'installation en tant que valeur économique est le Gossweilerodendron. On aura cependant tout intérêt éga-

lement à laisser le couvert naturel des espèces colonisatrices de la savane se fermer avant d'y introduire cette dernière espèce.

Les autres espèces qui ont résisté à la mise en place directe en savane n'ont pas de valeur économique et, de ce fait, perdent de leur intérêt, puisqu'on obtient un résultat aussi rapide de reboisement par la simple protection, sans avoir en plus des frais d'entretien et de plantation.

Il est bien entendu que les remarques qui précèdent s'appliquent surtout aux savanes situées dans le voisinage de la forêt. S'il s'agit de savanes très éloignées des massifs forestiers ou d'un noyau de végétation forestière, on ne pourra pas compter sur le reboisement naturel de la même façon. Dans ce cas, après quelques années de protection pour permettre au sol de se rétablir quelque peu, on devra intervenir énergiquement par des actions directes de reboisements. Il faudra se limiter à des essences capables de produire un certain volume de matière ligneuse qui rende cette opération rentable. Interviendront ici les essences exotiques du genre Pins et Eucalyptus.

C'est cette solution qui devra être envisagée pour les savanes situées au sud de la réserve de la Luki, entre celle-ci et Boma.

Ce problème très important allait être étudié par la station de Luki et avait fait l'objet de travaux préliminaires. L'évolution politique du pays n'a permis de poursuivre ces études.

- Essais savane en lignes.

Ces essais visant à étudier la faculté des espèces à s'imposer aux graminées et de supputer leur possibilité pour la reforestation et leur aptitude à la réalisation de Coupe-feux.

On a vu dans ce qui précède que les espèces introduites ne parvenaient pas à s'imposer aux graminées et qu'au contraire c'étaient les premières qui disparaissaient. L'expérimentation "en ligne" n'a pas été plus favorable que la précédente et a confirmé l'inaptitude des espèces essayées à s'imposer aux graminées. Le fait que les plants étaient installés en lignes parallèles et séparées par des couloirs de savane intacte a en effet renforcé le pouvoir d'étouffement des graminées et aucune espèce n'a résisté à cette épreuve.

-Essais coupe-feux.

Cette expérimentation fait l'objet d'une étude particu-

lière (document n° 9 , J. WAGEMANS).

De bons résultats sont obtenus pour empêcher la propagation des feux de brousse au moyen de coupes-feux verts établis avec l'Anacardium occidentale par semis en place.

b) Introduction après protection, c-a-d en "savane fermée".

Au cours des essais d'enrichissements en groupes denses espacés et de ceux d'observation et de triage (courte durée), diverses techniques ont été établies.

-Essais d'enrichissements en groupes denses espacés.

C'est une méthode d'enrichissement qui s'inspire de celle établie par le forestier anglais Anderson. De petits plateaux de 4 m sur 4 m, sont houés et espacés de 10 m de centre à centre. Les plants qu'on y installe, soit qu'ils aient été éduqués en pépinière, soit qu'ils aient été prélevés sur des plages de semis naturel en forêt, forment des groupes de 21 plants, à 60 cm l'un de l'autre.

-Essais d'observation et de triage.

On apprécie ici, durant les toutes premières années, le développement de plants introduits en petites parcelles élémentaires dans lesquelles 49 plants sont à 75 cm d'écartement en tous sens. C'est un essai qui ne vise qu'à comparer la réaction à différents milieux d'une grande variété d'espèces avant de passer à des travaux d'introduction plus étendus.

Ce travail préliminaire précède logiquement des extensions comme celles décrites dans le paragraphe précédent, car elles donnent une information préalable sur le comportement des espèces, dans le jeune âge, et permet d'éliminer certaines essences qui ne conviennent ni au but poursuivi, ni au milieu choisi.

Avant de résumer les enseignements que ces deux types d'expérimentations ont permis de formuler, il faut faire ressortir, encore une fois, le caractère très favorable des stades de reforestation résultant de quelque cinq à dix années de protection de la savane contre le feu. Dès la cinquième année, une savane située au voisinage de la forêt, passe du stade arbustif graminéen au stade arborescent. A ce moment, dominent les Caloncoba, Canthium, Hymenocardia ulmoides, de jeunes Xylopia, les Vernonia, Anthocleista, Fagara et autres pionniers. On remarque aussi, en même temps, le déclin des Hymenocardia acida, Macaranga, etc...

Quand cette formation a atteint la phase où le couvert du "taillis" est bien formé, les graminées ont presque disparu: c'est le moment pour intervenir avec les espèces ayant prouvé

leur aptitude à se développer normalement dans ce milieu bien éclairé, mais tamponné par le couvert assez bas des arbustes recolonisateurs.

La préparation du sol ne demande, alors, qu'un léger travail de sarclage et de nettoyage qui éliminera les graminées restant et les lianes qui auraient tendance à s'installer dans ce jeune étage pour "monter" avec lui.

Une fois que les jeunes plants, éduqués soigneusement en pépinières, ont été installés, les travaux d'entretien sont peu importants: la lutte contre le feu est aisée, la mise en lumière progressive s'exécute facilement vu le faible diamètre et la hauteur modérée des arbres du couvert.

Le stade de savane en reboisement naturel semble donc bien convenir pour les enrichissements à but économique. Les conditions de départ se sont montrées, jusqu'ici favorables à ces plantations, en partant de plants en mottes ou en sachets de polyethylène, exécutées en petits groupes du type "Anderson".

Parmi les espèces ayant témoigné d'une bonne adaptation à ce processus d'installation, il faut citer: parmi les espèces d'avenir économique: Hylodendron gabunense, et Newtonia leucocarpa, Xylopia sp cf Lukangua, Gossweilerodendron balsamiferum, Lovoa trichilioides, Corynanthe, Entandrophragma angolense C. DC., Entandrophragma utile SPRAGUE,

Sauf les Gossweilerodendron (85 %) et les Entandrophragma utile (78 %), toutes ces espèces maintiennent, après trois ans de mise en place, une efficience d'installation au moins égale à 95 %. Les Hylodendron peuvent, durant ce laps de temps, croitre de 1 m 20 et former de beaux massifs à l'écartement de 75 x 75 cm.

Les Newtonia leucocarpa (acc.= 1 m 27), Gossweilerodendron (acc.= 87 cm), Xylopia sp (acc.= 1 m 97), et Lovoa trichilioides étoffent également leur état de massif après trois années.

Diverses autres espèces promettent de donner de beaux développements également, ce sont: Afzélia bella, Maesopsis eminii, Olax sp, Bombax buonopozense var. reflexum, Cleistopholis patens, Fagara welwitschii, Ficus zenkeri, Holarrhena.

Par contre, certaines espèces indiquent leur inadaptabilité à ce milieu, ce sont: Nesogordonia leplaei, Staudtia stipitata, Antiaris welwitschii, Autranella congolensis, soit que le milieu écologique leur soit défavorable,soit qu'elles soient décimées par le gibier ou par les insectes.

Mais encore une fois, il faut veiller à ne mettre en place

que des plants vigoureux si l'on veut réussir les enrichissements, "en savane fermée".

3/ Essais de reboisements par enrichissements en stade préforestier du type "peuplements à Xylopia":

Les terrains occupés par ces jeunes futaies quasi-équiennes peuvent être valorisés différemment selon que l'on procède à l'exploitation des arbres en place ou que l'on ne procède qu'à une simple éclaircie du peuplement, avant de faire les enrichissements.

a) Coupe préalable des arbres de la jeune futaie à Xylopia.

On peut estimer avantageux de mettre à blanc le parterre, par la coupe de tous les Xylopia, Canthium, Hymenocardia ulmoides, et autres espèces de belle forme et de dimensions fort semblables qui constituent la futaie. On obtient de la sorte quelques 150 stères de beaux rondins, bien droits et homogènes. Ces rondins pourraient fournir des poteaux de construction, piquets de cloture, du charbon de bois ou seulement du bois à brûler.

Un essai de ce genre a été mené, à Luki. Exploitation à différents moments de l'année,modes de coupe différents (hauteurs et outils), comportement des souches après la coupe sont inscrite au protocole de cet essai, qui est en cours d'observation. Ce qui frappe le plus dans les premiers résultats, c'est qu'alors qu'on croyait conduire un taillis de Xylopia, on a obtenu un taillis très prospère où les Hymenocardia ulmoides ont presque monopolisé les cépées au détriment des Xylopia. Cette espèce d'Hymenocardia rejette et drageonne vigoureusement à la fois, ce qui explique, vu son enracinement superficiel rayonnant, que le parterre de la coupe est transformé en taillis de 4 m de haut, aux couronnes jointives, à partir de la 3 ème année après la coupe.

Un an après l'exploitation, on a introduit dans le jeune taillis, des stumps de Ceiba pentandra et de Lovoa trichilioides. Près d'un tiers des Ceiba mis en place ont desséché du haut de la tige avant de faire une nouvelle pousse. Malgré cela on ne compte, après 13 mois d'installation, que 19 % de mortalité, d'origines diverses: sécheresse, gros gibier, etc... La taille moyenne des Ceiba, qui avaient été installés en forts stumps de 1 m 50, n'est pas supérieure à 1 m 70, mais on compte, parmi les pieds n'ayant pas désséché de la cîme, de très beaux plants pouvant atteindre deux ou trois mètres de haut. Les mêmes enrichissements,exécutés trois mois après la coupe,

ont pâti de 40 % de mortalité. Les Lovoa, de leur côté, ont subi de fortes attaques de bourgeon terminal par le "borer" des méliacées. La mortalité y est de 24 % à deux ans.

Avant de poursuivre une expérimentation de ce genre, il faudrait:

1°) s'assurer que les produits de l'exploitation peuvent avoir une réelle valeur sur le marché: cette étude a été commencée mais nous ne sommes pas en possession des résultats. On pourrait envisager de produire du charbon de bois pour l'industrie de l'aluminium et c'est dans ce sens que le produit de la 1 ère coupe et des cépées du taillis devrait être analysé.

2°) essayer une introduction des mêmes espèces, ainsi que d'autres, après deux ans au lieu d'un an.

3°) écarter le gibier des plantations durant la première année.

Il s'avère donc utile de ne pas négliger cette possibilité de tirer parti, par l'exploitation suivie d'enrichissement des peuplements de colonisation ayant déjà atteint le stade préforestier. On profite ainsi du travail de préparation de la coupe d'une part lors de l'exploitation, on tire avantage du milieu refermé du taillis qui suit, d'autre part, pour y faire démarrer un peuplement d'une essence précieuce à croissance assez rapide.

b) Enrichissement sous le peuplement éclairci, sans exploitation.

Pour cette éventualité, il est possible de retirer des enseignements des mêmes essais que ceux décrits au paragraphe 2) b), ci-dessus, les expériences y décrites ayant été répétées dans le milieu des peuplements à Xylopia.

Essais en groupes denses espacés avec éclaircie partielle.

Les placeaux ont été intallés sous le couvert, mais en effectuant une éclaircie localisée autour de chacun d'eux. Les premiers plants introduits ont souffert au départ de tailles trop petites et d'une trop grande prudence dans la mise en lumière par éclaircie. Bien que la petite saison sèche invite à ne pas faire de trop fortes mises en lumière, il est indéniable que si l'on peut mettre en place des plants bien vigoureux, on a intérêt à leur donner un éclairement suffisant, sans que cela ne puisse mettre en danger la phase d'installation.

Si les premiers enrichissements n'ont pas été couronné de succès au point de vue du développement des plants, ils ont cependant montré que cette méthode n'était pas à rejeter à

priori. Les mêmes essais repris, par après, ont fourni des résultats assez encourageant pour Gossweilerodendron, Lovoa trichilioides, Hylodendron gabunense et Holarrhena Wulfsbergii.

Essais d'observation et de triage avec éclaircie généralisée du couvert.

Ici, la mise en lumière par éclaircie du couvert supérieur s'est faite en plein. On y a rencontré les mêmes difficultés de premier développement des plants que dans le cas précédent, mais la mise en lumière est cependant mieux établie du fait que l'éclaircie porte sur l'ensemble du peuplement. Un handicap sérieux à la réussite de plantation sous cette formation à Xylopia réside encore dans le fait que l'horizon supérieur du sol y comporte une épaisse couche de fouillis radiculaire. Ce tapis de petites racines entremêlées, qui peut avoir quelque 10 cm d'épaisseur, a empêché le sol de bénéficier des apports en matières humiques: celles-ci ont été interceptées par le tapis radiculaire et ce pendant de nombreuses années.

Ceci explique le fait que ces peuplements à Xylopia sont caractérisés par un sous-étage peu étoffé. Les semis naturels qui ont pu se produire doivent vaincre la concurrence, vis-à-vis de l'eau, présentée par le fouillis radiculaire qui recouvre uniformément le sol. Quand elles sont parvenues à "percer" ce tapis, elles restent privées d'un apport ultérieur de matières humiques et ne trouve pour se développer qu'un sol dur et sec, mal aéré et mal drainé.

La première opération à exécuter avant la mise en place des plants dans un tel type de milieu est de retirer cette couverture de fines racines entrelacées et de travailler le sol.

En travaillant de la sorte, on a obtenu pour plusieurs essences, après trois ans, une efficience de plantation supérieure à 95 % et des accroissements moyens pouvant être intéressants: Newtonia leucocarpa (acc. de 63,6 cm), Piptadeniastrum africacanum (53,1 cm), Hylodendron gabunense (51,9 cm), Gossweilerodendron balsamiferum (43,1 cm), Entandrophragma utile (39,1 cm) et Lovoa trichilioides (32, 6 cm).

Ces résultats sont inférieurs a ceux obtenus sous savane fermée et si l'on tient compte de l'incidence des frais d'installation et d'entretien (enlèvement des tapis de racines, éclaircie plus difficile car arbres plus gros, etc.) on doit conclure que les introductions dès la première phase de recolonisation sont plus avantageuses que celles exécutées au stade des Xylopia.

4/ Conclusions relatives aux essais de Luki.

-La conclusion première rencontre celle faite pour la région de Gimbi: quand l'objet à enrichir se situe près de la forêt ou d'un ilot forestier, c'est la simple protection contre le feu qui parait la seule méthode vraiment intéressante pour amorcer le retour à la forêt.

Si, au contraire comme dans le cas des grandes savanes des alentours de Boma, le terrain à reforester est par trop éloigné des sources de semis naturels, il est nécessaire de passer par le reboisement direct. Nous pensons, dans ce cas, qu'une solution doit être cherchée dans le boisement industriel à base de Pins et d'Eucalyptus, précédé de quelques années de protection pour laisser un peu de repos au sol. Quelques essais réalisés par la brigade de Boma, avec des Eucalyptus, semblent assez favorables.

-Une fois que, au voisinage de la forêt, le couvert arborescent de l'ancienne savane arbustive s'est refermé, il semble bien qu'il ne faille plus attendre pour intervenir mais y installer des espèces adaptées et présentant un réel intérêt économique. C'est selon notre expérience le moment le plus favorable pour effectuer cette mise en valeur des anciennes savanes.

Cette façon de faire est en tous cas plus avantageuse que celle qui consiste à intervenir quand l'évolution naturelle de cette formation fermée d'ancienne savane s'est transformée en peuplement à Xylopia.

Si l'on a affaire avec ce type de végétation presque forestière, il semble que la possibilité du passage par la conduite en taillis soit à retenir. Encore faut-il bien entendu que cette exploitation des Xylopia soit rentable.

-De toute façon, que ce soit le milieu dans lequel on "enrichit", les plants doivent avoir reçu en pépinière le maximum de soins et d'apports favorisant la formation de plants vigoureux.

Chapitre II. : REGION DE M'VUAZI.

Fondée en 1936, cette station qui s'intéresse particulièrement aux cultures fruitières ainsi qu'aux cultures diverses et à l'élevage, a commencé ses premiers essais d'introduction d'essences forestières en 1937.

Comme dans les stations du Mayumbe, on a constaté que l'action la plus couronnée de succès pour le reboisement des savanes consistait à protéger celles-ci contre le feu. Cette reforestation, compte tenu du voisinage de la forêt, se fait beaucoup plus facilement sur sols légers que sur sols lourds.

On a rencontré ici les mêmes difficultés qu'au Mayumbe en ce qui concerne les essais de reboisements par introduction en savane d'essences précieuses locales, telles le Chlorophora excelsa et l'Entandrophragma angolense. Même introduites en placeaux mixtes avec des espèces pionnières, jouant le rôle de nurse-trees, ces espèces précieuses locales n'ont pas donné de résultats en savane. A part des réussites limitées à des sites particuliers pour Ceiba pentandra et Lannea welwitschii, la technique d'implantation d'espèces indigènes précieuses en savane doit être abandonnée. De bons résultats ont néanmoins été obtenus avec des espèces pionnières locales au cours d'essais de reboisements progressifs, tels Pentaclethra macrophilla, Vernonia amygdalina, Millettia versicolor.

Les mêmes essais en ligne que ceux exécutés à Luki, visant à estimer l'aptitude des espèces à s'imposer aux graminées, ne se sont pas montrés plus significatifs qu'au Mayumbe et n'ont pas été poursuivis.

Ces premiers travaux portant sur les modalités de réalisation du reboisement des savanes montrent encore une fois la prépondérance de la protection contre les feux de brousse sur les reforestations artificielles à partir d'espèces locales. Sauf le cas de reboisements naturels par protection contre le feu, le problème de l'utilisation des savanes sans vocation agricole semble donc devoir se résoudre par l'emploi des essences exotiques.

Ces boisements d'exotiques pourront être exécutés différemment, selon le but poursuivi et selon les conditions locales particulières: sol, végétation en place, etc...

Nous résumons, ici, les propositions de la station de M'Vuazi, et en particulier du groupe forestier de cette station, en ce qui concerne les possibilités offertes par les reboisements à partir d'exotiques. (Travaux de J.L.C. Dubois)

D'après les directives établies par le forestier de M'Vuazi, il est possible d'envisager deux types principaux de mise en valeur des savanes sans vocation agricole.

1/ Transformation de la savane en boisements industriels de grande superficie.

On envisage la mise en valeur des savanes par production de matières cellulosiques pour la fabrication de pâte à papier ou à usage chimique, en y installant des boisements de pins et d'Eucalyptus.

Les réalisations préliminaires permettent de fonder de grands espoirs sur l'Eucalyptus saligna, notamment, et en particulier pour les peuplements issus de graines en provenance de l'Afrique du Sud. Il est important de noter que l'on ne peut envisager de telles plantations sur les types de savanes trop dégradées et que la préparation mécanique du sol, qui assurera les meilleurs résultats, requiert des surfaces assez planes.

L'écartement préconisé est de 2,5 m à 3 m. La plantation effectuée en mottes, sera précédée de l'incinération, du dessouchage, d'un labour croisé et ce en début de la saison des pluies (nov.). L'entretien, comportant sarclage, paillage, délianage, sera autant que possible accompagné de passages entre les lignes de plantation avec des instruments mécanisés pour éliminer radicalement la concurrence des graminées.

A part, dans les toutes premières années, quelques attaques de termites (racines et collets), de thrips, de piqûres d'Hélopeltis, on n'a observé de dégâts d'origine entomologique mettant les peuplements en danger.

Outre l'emploi des Eucalyptus, on peut également envisager la réalisation de peuplements industriels à partir de résineux. Certaines espèces, d'après les premières observations, font preuve d'une adaptation très intéressante aux conditions de la région et doivent être retenues pour cette raison. Ce sont P. hondurensis, P.kashya, P.insularis et Pinus radiata. Toutes ces espèces de pins préfèrent les situations plutôt élevées et sur sols légers de la région.

Le Pinus hondurensis, à l'âge de trois ans, peut atteindre 4 m de hauteur, il est bien-venant et de belle forme. P.kashya est de croissance plus lente (hauteur et diamètre) et pâtit d'une courbure du pieds et de grosses branches. P.radiata, dans le jeune âge, se développe très bien également mais est moins beau que le P.hondurensis et il est caractérisé par une longue flèche et de fortes branches. Il faut retenir également les possibilités offertes par le P.caribaea.

Que ce soit pour des peuplements de Pins ou d'Eucalyptus, il faut veiller à ce que la protection contre le feu soit bien assurée. Coupe-feu de compartiment, bandes labourées, haies feuillues seront indispensables à cet effet.

2/ Transformation de la savane en petits peuplements utilitaires ou transitoires..

a) Création de peuplements utilitaires en savane.

Il s'agit, ici, de doter la population locale d'une source d'approvisionnement en bois de chauffage, de piquets de clôture, de poteaux et de bois de petite construction, en installant de petits boisements d'Eucalyptus divers.

Suivant les sols, lourds (L°.) ou légers (lé.), on pourra utiliser des Eucalyptus citriodora (L°. et lé.), E. camaldulensis (L°.), E. botryoides (L°.à ± lé.), E. saligna (L°. à mi-L°.), E. punctata (L°. à lé.), et E. robusta (sols frais). Cette dernière espèce, quand elle n'est pas installée en terrain lui convenant bien dépérit de la cîme à un âge peu avancé. En principe ces reboisements intéressent les terrains ne convenant pas aux reboisements industriels: sols dégradés, terrains accidentés, éloignés des voies de communication...

La plantation, en mottes, se fera en plein à l'écartement de 3 m ou en placeau à ± 6 m d'écartement centre à centre (placeaux de 13 plants). Le semis direct, sur buttes incinérées, sera établis sur des buttes de 1 m de diamètre à 3 m d'une butte à l'autre. Ici, la préparation du sol sera souvent poussée. La plantation sera précédée de l'incinération et, autant que possible, d'un labour (manuel, le plus souvent).

Les buttes à semer seront sarclées à la houe et couvertes d'élements de la végétation de savane coupées et mis en tas au courant de la grande saison sèche, puis en septembre on recouvrira de terre ces amas de végétaux dessséchés et on y mettra le feu. Le semis est alors effectué au début de la saison des pluies. (voir travaux de J.L.C. Dubois)

Les entretiens, dans les deux modes d'installation, seront limités à des sarclages répétés. Le semis direct sur buttes incinérées, devra cependant être dépressé par arrachage en ne laissant que 3 à 5 plants par butte.

L'Eucalyptus citriodora convient bien à ce genre d'introduction par semis, surtout si on effectue conjointement des semis de Pentaclethra macrophylla, en poquets intercalaires. Il faut, en tous cas, veiller à ne pas éliminer lors des sarclages d'entretien, les espèces locales venant naturellement

s'installer entre les plants introduits, sous l'effet de la protection contre le feu. Ce type de repeuplement de la savane pourra en effet donner lieu à un peuplement d'essences locales après quelques révolutions du peuplement d'espèces introduites. C'est pourquoi on a tout intérêt à ne pas réaliser ces reboisements à un écartement trop faible, qui aurait nécessairement un effet régressif sur le développement du recru spontané qui viendra s'installer, surtout sur sols légers.

Des essais préliminaires effectués avec des E. citriodora ayant cru dans la région ont monté que cette espèce possède les qualités requises par des utilisations en charpente lourde, par les travaux hydrauliques ou les emplois mobiles.

b) Création de peuplements transitoires pour la conversion des savanes en peuplements d'essences indigènes de valeur.

Le but de cette opération vise directement la transformation de la savane, par l'intermédiaire d'une plantation d'exotiques, en un peuplement d'essences locales de valeur. Le peuplement transitoire fournirait un matériau économiquement valable: sciage, bois de charpente, bois de chauffage,... qui paierait les frais de l'opération de conversion.

En vue de ce résultat, on conseille l'emploi des Eucalyptus saligna et E. citriodora, ce dernier convenant particulièrement bien aux savanes pauvres du schisto-calcaire et du schisto-gréseux. Le mode d'installation le plus favorable consiste à établir les plantations par groupes juxtaposés de ces deux espèces. Pour accélérer le retour à l'ambiance forestière et la protection contre le feu, certaines espèces locales peuvent être avantageusement placées en intercalaires: Pentaclethra macrophylla, par semis en poquets conjointement à la mise en place des Eucalyptus, et ensuite des Lannea welwitschii, Antiaris welwitschii, Vitex cuneata, dès que les Eucalyptus présentent un état de massif suffisant.

Quand à la plantation proprement dite, elle se fera en placeaux de 13 plants pour l'Eucalyptus saligna et en semis direct sur butte incinérée pour E. citriodora, comme décrit plus haut. Les entretiens respecteront, plus encore que dans le cas précédent, les éléments ligneux qui se seront installés naturellemnt: ces élements serviront également à limiter les risques d'incendie et à créer une ambiance forestière.

Les terrains pour lesquels on réservera ce type de mise en valeur seront surtout ceux qui ont une vocation forestière très affirmée, par exemple ceux situés en bordure de forêt ou

entre les lambeaux de galeries forestière.

Ici le peuplement transitoire d'Eucalyptus, avec intercalaires locales, sera conduit en futaie jusqu'à un âge avancé, avant de procéder à l'enrichissement, sous le couvert de la futaie d'Eucalyptus, au moyen d'espèces locales précieuses, venant bien sous le couvert forestier. Cet enrichissement préparant la "conversion" ne se fera que quelques années avant exploitation de la futaie d'Eucalytus.
Mais l'exploitation d'Eucalyptus, âgés de près de 25 ans, pose le problème de la gommose qui est très fréquente à M'Vuazi. Cette maladie qui effecte jusqu'à 50 et même 70 % des pieds pour certaines espèces et qui reste un sérieux handicap pour une telle spéculation, est à l'étude. (cfr Dubois)

Parmi les espèces précieuses qui peuvent être introduites dans les peuplements transitoires peu avant l'exploitation de ceux-ci, il faut citer: Lovoa trichilioides, Canarium schweinfurthii, Autranella congolensis, Entandrophragma angolense, Antiaris welwitschii, Millettia laurentii, Nauclea diderrichii.

3/ Bambusiculture.

Dans le cadre des travaux visant à la mise en valeur des savanes de la région de M'Vuazi, des introductions de diverses espèces de bambou ont été faites par la station. On envisageait ainsi la possibilité d'utiliser les bambous pour la production de matériau de base en vue de la fabrication de pâte à papier. Cette éventualité, toujours à l'étude, serait à retenir également.

Chapitre III. INTERÊT DES REBOISEMENTS DE SAVANE ET DES ENRICHISSEMENTS DE GROUPEMENTS DE COLONISATION.

Il est évident que cette mise en valeur de vastes superficies, jusqu'ici improductives, revêt une grande importance dans le cadre de l'économie régionale du Bas-Congo tout entier.

Cette région comprend, en effet, des zones très déshéritées au point de vue agricole et ne bénéficiant pas jusqu'ici d'autres facteurs économiques importants. La dégradation des sols qui caractérise les parties accidentées des savanes où l'érosion a joué et continue de produire ses effets, avec l'aide des feux de brousse, reste une cause essentielle de déséquilibre économique des zones de savane vis à vis des zones forestière de ce pays.

Il est indispensable de rendre à de grandes superficies de sol une valeur économique que des pratiques culturales et

coutumières néfastes (feux de brousse) conduisent à l'appauvrissement et condamnent pour l'avenir.

Pour une grande partie de ces sols; la seule méthode permettant de les régénérer consiste à les reboiser, en les protégeant contre les feux.

Vu sous ses différents aspects, la transformation des savanes en peuplements forestiers présente, en elle-même, un intérêt certain.

Sur le plan technique, la faculté de disposer de grandes masses d'élements ligneux monospécifiques, pouvant servir à la fabrication de pâte à papier, les possibilités offertes par les enrichissements en essences de valeur par l'intermédiaire de peuplements transitoires ou des groupements de transition résultant de la protection des savanes, ouvrent des perspectives très favorables dans des zones de savanes herbeuses qui s'étendent depuis la forêt du Mayumbe aux rives du fleuve Congo.

La situation privilégiée du Bas-Congo, du point de vue voies de communication, et sources d'approvisionnement en énergie et en eau de par le voisinage du fleuve Congo, l'existence d'un mouvement économique axé sur l'exploitation des produits ligneux, sont autant de facteurs qui donnent au Bas-Congo de réels avantages pour un développement accru des utilisations du bois dans le cadre des industries qui tirent parti de ce matériau tel quel ou par des processus chimiques.

Du point de vue social et humain, une action mettant en valeur des zones de savanes pauvres, sans actuelles possibilités agricoles d'envergure, induira une promotion sociale rapidement progressives parmi des populations qui, sans cette amélioration, ne pourront pas évoluer au même rythme que les habitants des régions favorisées par la présence de forêts et de bonnes terres de cultures.

Si la nécessité de mettre en oeuvre des moyens suffisamment puissants, tels que l'utilisation de matériel permettant des labours profonds avant plantation dans les boisements industriels, s'avèrent indispensable, il n'en est pas moins vrai que la collaboration des éléments dirigeants des populations locales doit être acquise avant tout. La suppression de la pratique traditionnelle des feux de brousse allumés volontairement et la participati on des habitants des villages dans la lutte contre des feux même accidentels est la condition première pour la réussite de tout programme basé sur la reforestation des savanes.

Ce n'est qu 'avec l'appui de la population et par l'établissement d'un corps de surveillance et de lutte contre les

feux, doté d'un matériel moderne que l'on peut envisager l'utilisation des savanes à des fins économiques d'ordre industriel.

En face de ces problèmes, sans en minimiser les difficultés, il apparaît que la reforestation des savanes du Bas-Congo reste une opération qui vaut la peine d'être exécutée.

BRUXELLES 1961

BIBLIOGRAPHIE.

(1) X, Aperçu sur l'économie agricole de la Province de Léopoldville, 1955, Bruxelles, Ministère des Colonies, Publi. Dir. Agri. Forêts et Elevage.

(2) DEVRED, R., Les savanes herbeuses de la région de M'Vuazi (Bas-Congo), 1956, Bruxelles, I.N.E.A.C., Série scientifique n° 65.

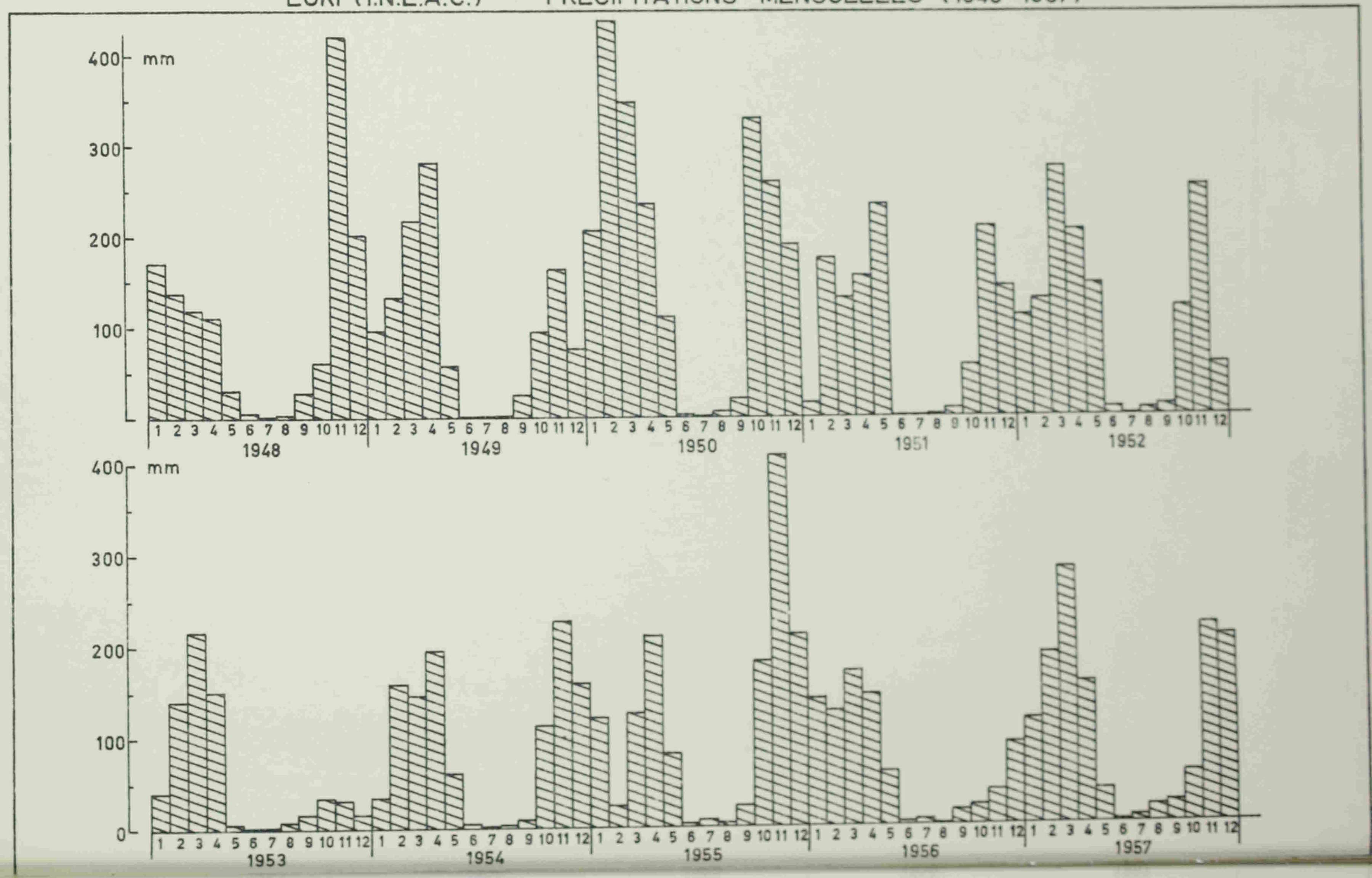
(3) DONIS, C., Essai d'économie forestière au Mayumbe, 1948, Bruxelles, I.N.E.A.C., Série scientifique n° 37.

(4) Bulletins climatologiques de l'I.N.E.A.C.

(5) KIRSCH, J., Le Mayumbe, Introduction à la géographie régionale in Bull. de la Soc. belge d'Etudes géographiques Tome XXVIII, n° 2, 1959.

(6) GERMAIN, R., Note sur les premiers stades de la reforestation naturelle des savanes du Bas-Congo in BACB, vol. XXXVI, 1945, n° 1-4, pp. 16 à 25, Bruxelles 1945.

(7) Archives de l'I.N.E.A.C. Rapports annuels des stations de Kondo, Gimbi, Luki et M'Vuazi.

(8) DUBOIS, J.L.C. "Semis forestiers sur buttes incinérées" in Bull. Inf. Inéac vol. VI, n° 1, pp 21-30, Bruxelles 1957.

LUKI (I.N.É.A.C.) - PRÉCIPITATIONS MENSUELLES (1948-1957)