

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

BULLETIN AGRICOLE

DU

CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

BELGISCH-CONGO

VOL. XLIII — N. 3



BULLETIN D'INFORMATION

DE L'

I N E A C

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET

NILCO

SEPTEMBRE 1952
SEPTEMBER

VOL. I — N. 3

Bulletin Agricole du Congo belge

Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE Vol. XLIII N° 3 Sept. 1952 **INHOUD**

	Pages/Blz.
Articles originaux - Oorspronkelijke Artikelen	
Monographie agricole du District du Lac Léopold II	J.-L. ROBERT 617
Essai sur la délimitation des régions naturelles dans le Haut-Katanga	A. SCHMITZ 697
Latérites pisolithiques et scoriacées	G. WAEGEMANS 735
Dosage des matières organiques dans les eaux	R. WILBAUX 751
Les graisses synthétiques	E.-L. ADRIAENS 757
Rectification des vieilles huiles essentielles	A.-G. NEYBERGH 767
<i>Pausinystalia macroceras</i> (K. SCHUM) PIERRE - synonyme : <i>Corynanthe macroceras</i> (K. SCHUM)	L. TIHON 797
Protection du bois contre les insectes xylophages	S. STRASZEWSKA 809
Ensilage des fourrages verts	V. HÉRIN 817
La production de poisson de consommation	A.-F. DE BONT 827
Les principaux ravageurs des cotonniers dans le nord du Congo belge	J.-M. VRYDAGH 839
Visvangst en viskweek in Neder-Kongo	V. DECEUNINCK 869
Documentation officielle - Officiële Documentatie	887
Notes et Actualités - Nota's en Actualiteiten	905
Bibliographie - Boekbespreking	945
Annonces - Advertenties : I - XXIX	après/na 966

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. I N° 3 Sept. 1952 **INHOUD**

La présélection des semenceaux en hévéaculture	E. EVERS	145
Comment limiter les dégâts de l' <i>Helopeltis</i> du cotonnier dans l'Ubangi-Uele ?	G. SCHMITZ	191
Le bouturage du caféier Robusta	G. VALLAËYS	205
L'action du Gamatox sur les tiques	A. JEZIERSKI	229
Comptes rendus de recherches - Verslag van onderzoekingen		235
Petites informations - Korte mededelingen		247

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Direction de l'Agriculture, des Forêts,
de l'Élevage et de la Colonisation

Directie van Landbouw, Bossen,
Vee­teelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

VOL. XLIII

N^o 3

SEPT. 1952

4 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR



Photo A. DA CRUZ (Congopresse).

District du Lac Léopold II.
Aspect du paysage au confluent des eaux de la Fimi et de la Lukenie,
vu du vieux poste de Kutu.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koningsplein, 7 - Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO

VOL. XLIII

N^o_R 3

SEPT. 1952

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge**, publié trimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts, Elevage et Colonisation », du Ministère des Colonies, a pour but :

- 1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie ;
- 2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo Belge.
- 3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Etrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de drie maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen, Veeteelt, Kolonisatie » bij het Ministerie van Koloniën, met het doel :

- 1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeperen ;
- 2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of praktische uitslagen te doen kennen van de studien en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo ;
- 3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in Vreemde Landen gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Monographie agricole du District du Lac Léopold II

L'agriculture actuelle.

Son avenir

PAR

J.-L. ROBERT,

Ingénieur agronome principal, Agronome de District.

INTRODUCTION

La présente étude est dédiée à M. le Commissaire de District TONNOIR qui contribua pour une grande part au développement du District du Lac Léopold II.

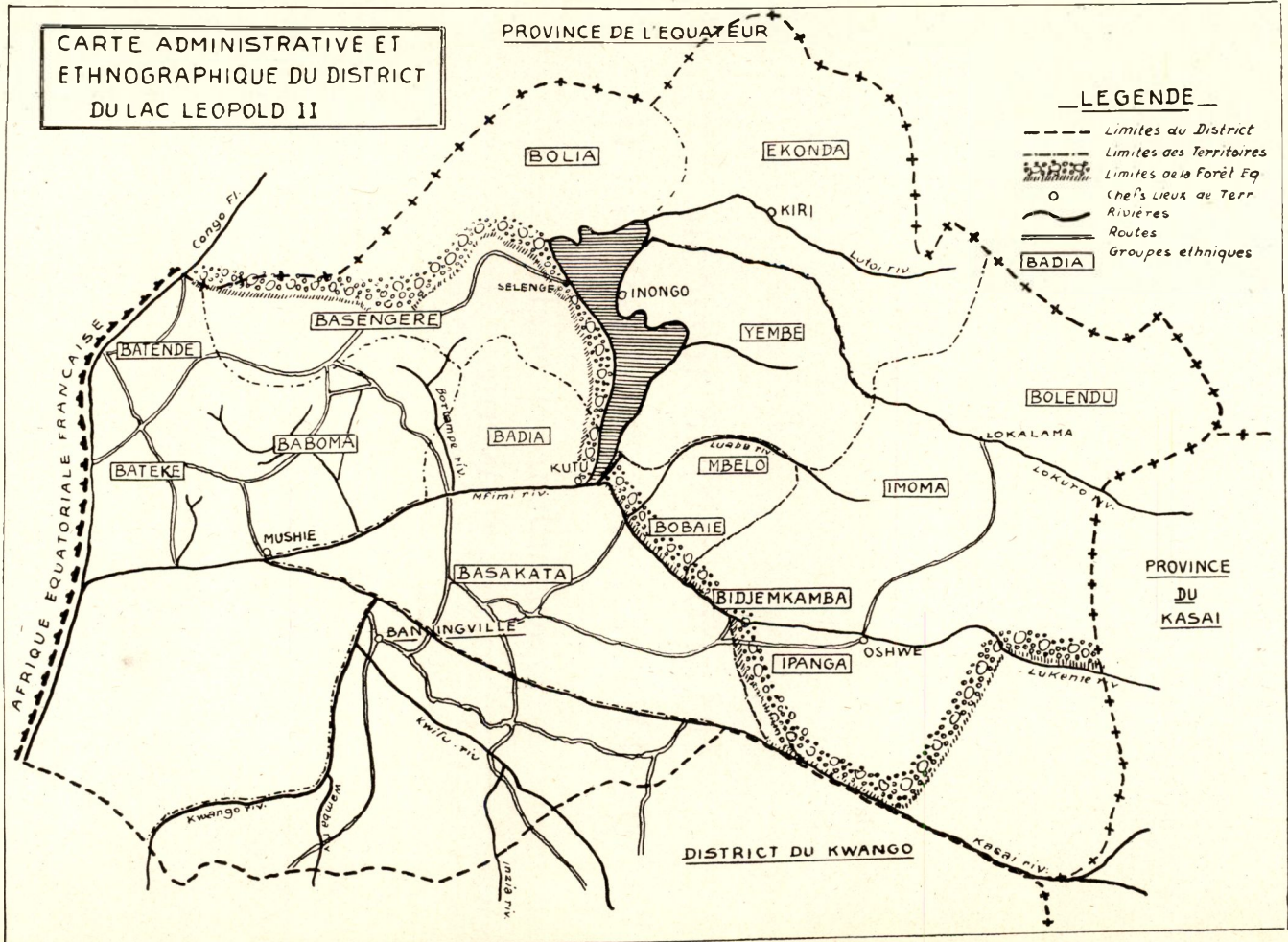
Le District du Lac Léopold II qui couvre une superficie de 147.132 kilomètres carrés, soit près de cinq fois celle de la Belgique, est un polygone irrégulier s'étendant entre les premier et quatrième parallèles sud et les 16^e et 20^e 30' méridiens est de Greenwich.

CARTE ADMINISTRATIVE ET
ETHNOGRAPHIQUE DU DISTRICT
DU LAC LEOPOLD II

PROVINCE DE L'EQUATEUR

—LEGENDE—

- Limites du District
- Limites des Territoires
- Limites de la Forêt Eq
- Chefs lieux de Terr
- ~ Rivières
- == Routes
- [] Groupes ethniques



DISTRICT DU KWANGO

PROVINCE
DU
KASAI

AFRIQUE EQUATORIALE FRANCAISE

Il est bordé au nord par la Province de l'Equateur, à l'est par cette même province et la Province du Kasai ; au sud par le District du Kwango ; à l'ouest, le fleuve Congo le sépare de l'Afrique Equatoriale Française.

De grandes artères fluviales permettent l'évacuation de ses produits ; ce sont notamment le fleuve Congo, le Kasai, le Kwa, la Mfimi, le Lac Léopold II, la Lukenie, la Lutoi, la Lokoro, le Kwilu et le Kwango.

Le réseau routier est très développé dans la région des savanes où presque tous les villages sont reliés à une route carrossable. Dans le reste du District, de nombreuses routes sillonnent déjà la forêt mais le réseau doit encore être complété. C'est une tâche ardue si l'on considère les difficultés rencontrées : vastes étendues marécageuses, populations peu denses, insuffisance de crédits.

Situé aux confins de la forêt équatoriale et des savanes guinéennes, le District du Lac Léopold II présente un aspect des plus variés.

Il est possible d'y faire les études les plus intéressantes dans tous les domaines : ethnographie, botanique, pédologie, climatologie, techniques culturelles.

Dans la présente monographie, nous ne ferons qu'effleurer ces divers problèmes ; l'étude de chacun exigerait des volumes.

Notre but est simplement d'attirer l'attention sur un district qui gagnerait beaucoup à être mieux connu.

Nous ajouterons encore que contrairement à ce que l'on pourrait croire, à première vue, il existe dans le district des régions très salubres et que, même dans la région forestière, les anophèles porteurs de la malaria sont peu nombreux.

CHAPITRE PREMIER

Physiographie.

A. - REGIONS NATURELLES

Le District du Lac Léopold II comprend deux régions naturelles bien distinctes : la région forestière au nord et la région des savanes entrecoupées de galeries et de blocs forestiers au sud.

1. - Région forestière.

Les forêts de cette région font partie de la grande forêt équatoriale avec toutes ses caractéristiques.

On y rencontre la plupart des essences présentes dans les forêts

de l'Equateur. Dans les forêts d'Oshwe et du nord de Kutu, les géants dépassant un mètre de diamètre ne sont pas rares.



Photo J.-L. Robert.

Fig 1.

District du Lac Léopold II.

Arrêt du bateau à Gantoko s/Mufimi.
Termitière.

Citons parmi tant d'autres espèces : *Staudtia gabonensis* (Bosasa), *Millettia Laurentii* (Wenge), *Entandrophragma* sp. (Ipaki), *Pentaclethra Etveldeana* (Esili), *Strombosiopsis grandis* (Etaka), *Anthiaris* (Bonkonko), *Piptadenia africana* (Bokungu), *Chlorophora excelsa* (Bolondo), *Sarcocephalus Diderrichii* (Bonkese, Kankate), *Morus* (Bonkenyama), etc.

La limite de la forêt équatoriale suit approximativement une ligne ouest-est allant de Yumbi à Selenge, puis elle s'incurve vers le sud suivant une ligne située à une dizaine de kilomètres à l'ouest du Lac Léopold II presque à la rivière Mfimi. A partir de ce point, la limite suit les rivières Mfimi et Lukenie vers l'est jusqu'à Buna ; de là, elle s'incurve à nouveau vers le sud, suivant approximativement la limite du Territoire d'Oshwe jusqu'à la rivière Kasai. Ce cours d'eau sépare la région des savanes de la forêt jusqu'à Indjolo (20° Long. est).



Photo J.-L. Robert.

Fig. 2.

District du Lac Léopold II. - Abatage d'une forêt secondaire.

A droite, rideau forestier, à maintenir.

Puis, la limite forestière suit ce méridien vers le nord jusqu'à Bunianga sur la Lukenie, et enfin cette rivière vers l'est.

Les forêts du Territoire d'Oshwe situées au sud de la Lukenie présentent également toutes les caractéristiques de la forêt équatoriale.

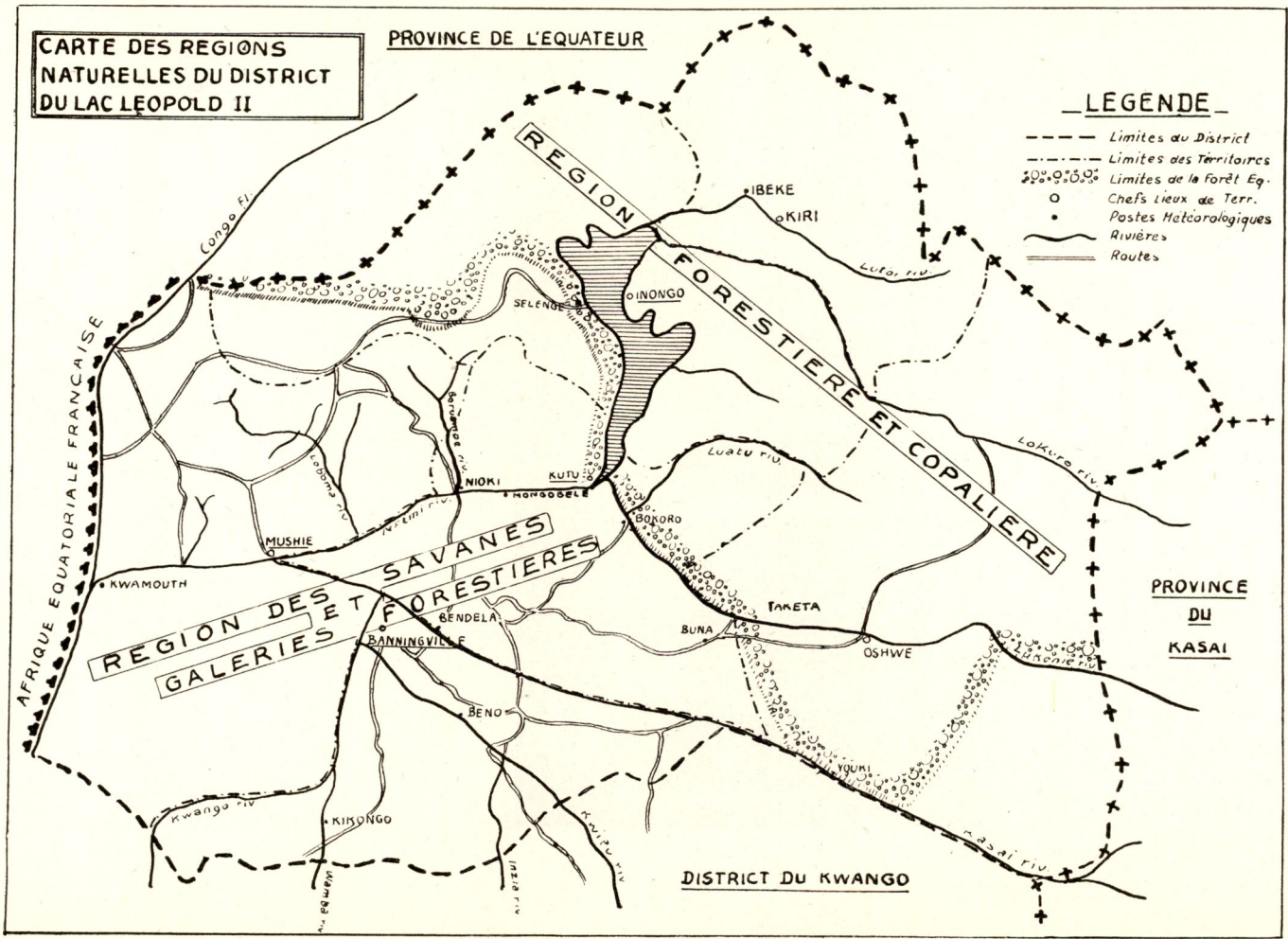
Le manteau forestier du Lac Léopold II offre aussi les mêmes aspects botaniques que celui qui couvre l'Equateur. On y rencontre la forêt sèche, la forêt inondée, périodiquement ou non, qui borde les rivières et y forme parfois d'immenses marécages. Mais les forêts de

**CARTE DES REGIONS
NATURELLES DU DISTRICT
DU LAC LEOPOLD II**

PROVINCE DE L'EQUATEUR

— LEGENDE —

- Limites du District
- Limites des Territoires
- Limites de la forêt Eq.
- Chefs Lieux de Terr.
- Postes Meteorologiques
- ~~~ Rivières
- == Routes



**PROVINCE
DU
KASAI**

DISTRICT DU KWANGO

AFRIQUE EQUATORIALE FRANCAISE

terre ferme ne manquent pas ; elles couvrent certainement plus de 50 % de la surface du Territoire.

Les « esobe », savanes herbeuses faisant taches claires au milieu des forêts, sont certainement l'une des grandes caractéristiques de nos forêts. Nous en rencontrons de très grandes, couvrant plusieurs kilomètres carrés, qui s'échelonnent à faible distance des bords de la Lukenie, tant au nord qu'au sud de la rivière. Une autre série importante de ces clairières se trouve en territoire d'Oshwe sur la crête de partage Lukenie - Lokoro.

D'autres esobe se rencontrent ça et là à des distances variables de la limite forêt savane.

L'étude des esobe est très complexe et les causes de leur formation ne sont pas encore déterminées de façon certaine. Néanmoins, nos observations nous permettent de dire que trois séries de causes au moins ont influencé leur formation ; des conditions édaphiques moins favorables ; des causes anthropiques et probablement un indice d'aridité moins favorable.

Le sol de nombreux esobe est sablonneux et même sableux. C'est le cas notamment de ceux qui se trouvent à proximité de la Lukenie.

Dans l'une d'elles, nous avons fait quelques trous de profilage. Nous avons observé notamment un horizon supérieur noir ou grisâtre dont l'épaisseur variait de 30 cm à 1 mètre.

En dessous de cet horizon, nous trouvions une nappe aquifère gorgée d'eau et formée uniquement de sable blanc. Dès que l'on approfondissait le trou, ce sable s'éboulait et le trou de profilage prenait d'office la forme d'un cône tronqué dont la petite base était à la surface.

A plusieurs mètres de profondeur, se trouvait une couche argileuse imperméable qui empêcherait l'eau de pénétrer en profondeur. Il serait tout aussi logique de penser à un tuf imperméable formé par la concentration des éléments dissous dans les horizons supérieurs et entraînés en profondeur.

En saison des pluies, il coule parfois sur ces esobe une rivière étalée peu profonde.

Evidemment, tous les esobe ne sont pas marécageux. Mais beaucoup le sont en saison de pluies.

La nature du sol des esobe retarde ou empêche la reforestation. Il existe cependant des bouquets d'arbres dans les esobe et aussi des forêts sur des terrains sablonneux.

Celles-ci sont même parfois inondées de temps à autre en saison des pluies. Les indigènes les appellent « bakoko » ou « bongindi »

suivant l'importance des inondations. Dans les bakoko, véritables forêts inondées périodiquement, les marécages sont en relation avec des cours d'eau réguliers et des poissons y parviennent en saison des pluies. Dans les bongindi au contraire, seuls les sentiers sont inondés.

Mais, en réalité, la forêt sur terre sableuse constitue un complexe en équilibre satisfaisant tous les besoins des plantes.

Si ce complexe forêt est détruit, l'équilibre est rompu. Le manque de capillarité dans les sols sablonneux empêche la mobilisation des



Photo J.-L. Robert.

Fig. 3.

**District du Lac Léopold II.
Le fleuve Kasai, à Yuki.**

éléments du sous-sol et leur mise à la disposition des plantes arbustives. Bref, dans ces conditions défavorables, la forêt a difficile à se rétablir. Si elle le pouvait, les feux de brousse l'en empêcheraient.

Enfin, nous devons constater l'absence d'esobe au nord de Lokolama c'est-à-dire dans une région où la saison sèche est très peu marquée. Cette région est aussi plus éloignée de la limite de la forêt équatoriale grâce au prolongement de cette forêt au sud de la Lukenie en région d'Oshwe.

On peut donc aussi se demander si l'indice d'aridité n'a pas une influence très grande sur la formation et le maintien des esobe. Cet indice est certainement plus élevé dans la région de Lokolama que dans les forêts plus proches des savanes.

2. - Les régions de savanes.

Les régions de savanes entrecoupées de galeries forestières offrent les aspects les plus variés.

Nous rencontrons plusieurs types de savanes.

Dans les régions avoisinant les forêts, les savanes herbeuses sont égayées par la présence de *Borassus flabelliformis*.



Photo J.-L. Robert.

Fig. 4.

District du Lac Léopold II.

Paysage de la Wamba.

Ailleurs, les savanes sont généralement arborées, savanes à *Hymenocardia acida*, savanes à *Anona*, savanes à *Harungana*.

Plus on se rapproche de la forêt, plus la densité des arbres est grande, plus importants sont également les blocs forestiers.

Sur les crêtes, on rencontre souvent des savanes herbeuses pures à *Andropogon*, *Hyparrhenia*, *Pennisetum*, etc.

Ces savanes herbeuses sont de plus en plus étendues quand on va vers le sud.

Dans certaines savanes de Banningville, on rencontre des *Landolphia* à fruits comestibles.

Les rivières sont, le plus souvent, bordées par des galeries forestières de largeur très variable. La rive sud de la Lukenie est caractéristique à ce sujet tandis que, en certains endroits (Bamaba, Ebensari, Botangeri, Munter), elle se trouve bordée par des blocs forestiers de plusieurs kilomètres de largeur ; à d'autres endroits, seul un rideau léger bordant les berges cache la savane aux passagers des bateaux.

Dans d'autres régions, les rivières ont de nombreux affluents qui, eux aussi, sont bordés de galeries forestières. Il en résulte un climat forestier, et même les crêtes séparant les ruisseaux sont boisées. C'est de cette façon que se sont formés de grands blocs forestiers particulièrement importants en territoire de Mushie (bloc de Botanankasa à l'est et au sud de Bolobo), forêts de la Letu, de la Leboma, etc.

Le bloc forestier de Nioki est en relation presque continue avec la forêt équatoriale par le truchement de la Baruampe.

Les essences des galeries forestières sont souvent les mêmes que celles de la grande forêt mais l'exubérance de la végétation équatoriale a diminué. Les lianes sont cependant moins nombreuses, les arbres généralement plus petits.

Citons entre autres espèces : *Symphonia gabonensis*, *Uapaca guineensis*, *Mitragyne macrophylla* (Popopoko), *Irvingia*, *Musanga Smithii*, *Staudtia*, *Sarcocephalus Diderrichii*, *Raphia*, *Eremospatha*, *Millettia Laurentii*, *Polyalthia* (Bolinda), *Pterocarpus*, *Petersia africana*, etc.

La largeur des galeries forestières varie très fort suivant les régions.

B. - CLIMATOLOGIE

Si nous considérons la planche pluviométrique du Congo (période 1930 - 1939), dressée par E. MICHEL et VANDENPLAS, nous voyons que le District du Lac Léopold II se partage en trois régions recevant respectivement 1.800 à 2.000 mm, 1.600 à 1.800 mm et 1.400 à 1.600 mm de pluies par an.

Suivant cette carte, l'isohyète de 1.700 mm correspondrait approximativement avec les limites de la forêt équatoriale, sauf à Oshwe où d'ailleurs les observations pour les régions forestières situées au sud de la Lukenie se limitent au poste de Yuki.

MOYENNES DES CHUTES DE PLUIES DANS LE DISTRICT DU LAC LEOPOLD II

Période 1929 - 1939

Années d'observations	IBEKE 1931 - 1939			INONGO 1929 - 1930 et 1932 - 1939			SELENGE 1929 - 1939		
	Durée 9 ans			10 ans			11 ans		
	Pluies mm	Jours	Maximum	Pluies mm	Jours	Maximum	Pluies mm	Jours	Maximum
Janvier	150,5	7,9	43	132,9	7,7	53,9	167,3	5,6	57
Février	114,7	6,7	43	107,3	6,7	39,1	134,3	6,1	53
Mars	154,4	7,5	61,4	169,6	8,4	51,9	176,6	8,3	48
Avril	150,5	9,2	58,1	154,5	9,3	51,7	189,6	7	66
Mai	195,9	11,4	48,7	127,3	7,4	41,4	143,9	8,7	45
Juin	90,1	6,6	28,8	57,7	4,1	28,7	73,4	9	29
Juillet	46,2	3,4	15,7	15,6	1,5	8,7	16	1,7	10
Août	129	6,7	45,8	101,9	5,2	56,2	96	4,4	27
Septembre	191	10	54,8	166,4	8,9	52,4	189	8,6	42
Octobre	258	10,1	63,4	183,6	11,1	47,2	150,4	8,4	56
Novembre	212,1	11,7	53,5	202,5	10,9	58,7	219,3	8,8	33,6
Décembre	223,1	10,6	65,7	180,1	10,8	46	209,1	8,8	52,6
Totaux	1.915,5	101,8	—	1.599,4	92	—	1.764	80,4	—

MOYENNES DES CHUTES DE PLUIES DANS LE DISTRICT DU LAC LEOPOLD II

Période 1929 - 1939

Années d'observations	NIOKI 1929 - 1939			TAKETA			BOKORO			MONGOBELE		
	11 ans			6 ans			6 ans			9 ans		
Durée	Pluies mm	Jours	Maxi- mum	Pluies mm	Jours	Maxi- mum	Pluies mm	Jours	Maxi- mum	Pluies mm	Jours	Maxi- mum
Janvier	140,1	8	48,4	142,2	7,4	38	160	7,5	61	150	8,4	52,6
Février	148	7	45,5	145,6	7	48,8	102,7	6,3	59,6	106,3	6,8	45,4
Mars	183,1	9	62	157,9	6,8	60,3	154,2	8,1	52,3	188,2	9,2	68,5
Avril	154,2	8,5	51,1	211,3	9,4	61,8	170,3	9,5	51,5	185	10,4	71,3
Mai	134,6	4	49,8	118,1	6	28,1	179	9	58,6	114,2	7,2	37,8
Juin	25,1	3	17,4	22,2	1	20	30,1	2,1	28,4	34,9	3	25,8
Juillet	22	1,6	13	12,1	1,4	7	10,8	1	9,5	26,7	0,7	6,6
Août	42,4	2,7	28,1	43,7	3,4	20,1	65,1	2,6	38,2	32,3	2	21,8
Septembre	128,3	5,2	42,1	148,1	7,8	42,8	122,7	7,3	42,8	158,8	6,6	62
Octobre	189,1	9,4	61,6	183,8	9,2	44,6	207,8	9	62	212,3	10,4	74,8
Novembre	210	9,8	37	251,5	11,6	76,2	175,6	9,3	49,5	218,3	9	65
Décembre	205,3	9,3	52,6	200,4	10,2	53,6	225	8,8	44,7	205	9,5	56,2
Totaux	1.582,2	82,9	—	1.636,9	81,2	—	1.603,3	78,5	—	1.632	83,2	—

MOYENNES DES CHUTES DE PLUIES DANS LE DISTRICT DU LAC LEOPOLD II

Période 1929 - 1939

Années d'observations	BENDELA 1930 - 1939			KWAMOUTH 1932 - 1939			BANNINGVILLE			KIKONGO		
	Durée 10 ans			8 ans			4 ans			5 ans		
	Pluies mm	Jours	Maxi- mum	Pluies mm	Jours	Maxi- mum	Pluies mm	Jours	Maxi- mum	Pluies mm	Jours	Maxi- mum
Janvier	135,4	7,8	46,2	131,7	9,6	36,4	123,7	6	56,2	115,7	13	33,9
Février	163,6	7,2	77,2	136	7,2	26,2	143	6	39	225,1	12,2	52
Mars	199,6	10,2	63,7	160	9,2	49,8	228	9	73,9	209,6	14,2	53,3
Avril	154,2	10,6	61,7	211,5	11,3	60,4	220,9	10	73,7	218,3	14,4	50,8
Mai	110,6	8,9	35,4	161,6	10,1	47,8	117	7,5	40	98,9	9,8	36,4
Juin	46,4	2,5	18,3	14,5	2,3	5,5	21,2	3,5	10,8	26,3	1,4	17,8
Juillet	7,3	0,4	5	12,1	1,1	8	35,1	1,5	28,1	11,7	1	93
Août	19,8	2,1	20,3	10,8	2	10,7	62,7	2,7	43,3	27,9	2,2	16,6
Septembre	97,3	6	39,1	68,5	6,2	35,4	111,5	6,5	50,3	95,8	6,6	44,3
Octobre	191,1	9,8	56,5	192,6	11,8	190,3	136,4	8,7	39,8	54,6	11,2	61,5
Novembre	213,8	13,6	64,3	224	12	50,2	284,5	13,2	66	285,8	15,4	48,9
Décembre	224,2	11,8	59,8	189,6	9,6	48,2	196,9	9,2	56,1	160,5	13	46,7
<i>Totaux</i>	1.563,3	90,9	—	1.513,2	92,4	—	1.680,9	83,8	—	1.530,2	114,4	—

MOYENNES DES CHUTES DE PLUIES DANS LE DISTRICT DU LAC LEOPOLD II

Période 1940 - 1949

Années d'observations	IBEKE			INONGO			SELENGE		
	10 ans			10 ans			10 ans		
Durée	Pluies mm	Jours	Maximum	Pluies mm	Jours	Maximum	Pluies mm	Jours	Maximum
Janvier	159,8	6,8	52,3	143,2	5,7	46,7	157,6	5,9	58,9
Février	134,6	5,4	47,7	159,1	6,2	50	176,1	6,4	71,4
Mars	186,2	7,2	68	150,1	6,2	55,3	168	6,9	66,5
Avril	159,2	6,5	56,2	160,4	6,5	54,2	141,4	6,6	53,9
Mai	221,3	9,4	63,5	111	6,5	42,6	125,1	6,7	50,4
Juin	91,3	4	36,3	48,5	2,8	27,9	39,8	3	19,6
Juillet	62,2	3,5	33,6	23,2	1,3	17,5	23,2	1,7	14,5
Août	145,6	5,6	55,8	90,7	4,4	49,1	106,5	4,7	52,7
Septembre	189,2	8,2	63,1	170,1	7,8	52,2	195,7	8,2	59,7
Octobre	233,2	10,3	65	223,2	8,7	75,4	251,2	9,6	66,4
Novembre	216,9	8,3	52,6	171,4	7,9	52,5	179,1	7,4	60,5
Décembre	199,8	8,1	51,2	165,8	8,1	59,2	174,3	7,5	59,2
Totaux	1.999	83,3	—	1.623,7	72,1	—	1.718	84,6	—

MOYENNES DES CHUTES DE PLUIES DANS LE DISTRICT DU LAC LEOPOLD II

Période 1940 - 1949

Années d'observations	TAKETA			YUKI			BUNDE		
	10 ans			10 ans			6 ans		
Durée	Pluies mm	Jours	Maximum	Pluies mm	Jours	Maximum	Pluies mm	Jours	Maximum
Janvier	167,8	8,4	69,4	142,1	8,3	50,7	156,2	8,1	48,2
Février	126,9	6,8	46,2	113,2	7,3	45,4	122,6	5,5	48,4
Mars	189,1	9,5	58,2	115,5	8,4	38,2	187,5	10	49,3
Avril	134,7	8	45,9	114,4	8,8	40,4	129,1	8,2	42,3
Mai	134,3	7,8	39,8	103,6	7,4	37,4	108,6	8,2	38,2
Juin	35,6	2,7	29,6	20,2	1,6	13,4	18,6	1,6	12,6
Juillet	9,7	1	6,9	7,9	0,9	7,9	4,1	1	2,9
Août	64,7	3,6	39,5	73,9	4,2	34,5	60,4	3,6	33,7
Septembre	164,9	7,8	47,8	133,7	7,6	42,9	182,9	8,5	61,5
Octobre	218,1	10,9	53,1	173,7	11,8	46,2	210,5	10,2	49,4
Novembre	226,7	12,2	61,5	190,9	11,4	58,5	155,8	2,5	41
Décembre	197,4	10,1	60	201,7	11,5	61,8	141,7	11,6	43,1
Totaux	1.669,9	88,8	—	1.390,8	89,2	—	1.478	86	—

MOYENNES DES CHUTES DE PLUIES DANS LE DISTRICT DU LAC LEOPOLD II

Période 1940 - 1949

Années d'observations	MONGOBELE			BENDELA			BENO		
	10 ans			7 ans			10 ans		
	Pluies mm	Jours	Maximum	Pluies mm	Jours	Maximum	Pluies mm	Jours	Maximum
Janvier	139,7	6,8	55,9	151,2	7,6	56,6	141,9	6,6	—
Février	168,6	7,3	61,7	147,4	8,7	50,3	138,8	6,5	—
Mars	191,6	9,8	65,6	138,2	6,3	54,5	152	7,9	—
Avril	224,6	9,9	73,2	166,2	7,8	57,7	208,6	9,1	—
Mai	158,1	9,6	50,8	84,7	6	38,9	102,2	7,3	—
Juin	33,2	2,3	21,7	16,2	2,1	12,4	23,1	2,2	—
Juillet	14,9	1,2	13,8	1,5	0,6	1,6	2,5	0,6	—
Août	54,9	3,6	29,4	32,4	5,8	25,6	32,8	3,1	—
Septembre	190,8	7,6	62,4	127,2	7,7	34,9	157,8	7,2	—
Octobre	229,5	11,2	69	211,9	8,4	72,2	191,8	10,7	—
Novembre	234,9	10,6	62,9	259,1	10,4	73,1	234,6	11,2	—
Décembre	206,9	9,5	49,4	173,2	9,1	47,6	187,2	10,3	—
Totaux	1.896,7	89,4	—	1.509,2	80,5	—	1.573,3	82,7	—

Ces moyennes furent établies en se basant sur les chiffres publiés dans la Communication de l'INEAC :
Chutes de Pluies au Congo belge pendant la décade 1940 - 1949.

REPARTITION DES PLUIES PAR DECADES

Dates	1946			1947			1948			1949			1950			1951			1952			Moyennes	
	Milli-mètres	Jours	Maximum du mois	Milli-mètres	Jours	Maximum du mois	Milli-mètres	Jours	Maximum du mois	Milli-mètres	Jours	Maximum du mois	Milli-mètres	Jours	Maximum du mois	Milli-mètres	Jours	Maximum du mois	Milli-mètres	Jours	Milli-mètres	Jours	
<i>Janvier</i>																							
du 1 ^{er} au 10	—	—	—	—	—	—	17	3	—	5	1	—	41,5	2	33	68,5	4	—	20,6	2	—	25,4	2
du 11 au 20	—	—	—	46,7	2	—	17	1	17	11,5	2	—	—	—	—	96	4	52	37,5	4	32	34,8	2,1
du 21 au 31	—	—	—	38	1	—	9	1	—	13	1	13	—	—	—	59	2	—	18,2	2	—	22,9	1,2
<i>Février</i>																							
du 1 ^{er} au 10	—	—	—	58,5	3	—	65	1	65	104	3	39	48,5	2	41	35,9	3	—	17,2	3	—	54,9	2,5
du 11 au 20	—	—	—	10,5	1	—	60,6	4	—	87	3	—	6	1	—	66,5	2	65	36,9	2	33,4	44,5	2,2
du 21 au 29	—	—	—	100	2	53	110,5	2	—	37,5	3	—	—	—	—	68	2	—	32,6	4	—	58,1	2,2
<i>Mars</i>																							
du 1 ^{er} au 10	—	—	—	4,5	1	—	40	3	—	—	—	—	48	2	—	34,5	2	—	2,5	2	—	21,5	1,8
du 11 au 20	—	—	—	124	4	35	30	3	—	70	2	40	96	2	78	109,5	2	76,5	77,6	4	—	84,5	2,8
du 21 au 31	—	—	—	16,5	2	—	59	1	59	27	3	—	47	1	—	115	4	—	56,5	1	—	53,5	2,1
<i>Avril</i>																							
du 1 ^{er} au 10	33	2	—	86	3	37	46	2	—	16	1	—	6	1	—	88,5	3	67	—	—	—	44,2	1,6
du 11 au 20	37,2	2	36,4	38	2	—	62,5	1	62,5	70	2	57	—	—	—	18	1	—	—	—	—	37,6	1,3
du 21 au 30	10,7	4	—	18	2	—	—	—	—	64	2	—	185,1	2	175,	20	1	—	—	—	—	49,6	1,5
<i>Mai</i>																							
du 1 ^{er} au 10	23,4	1	—	68	3	—	39,1	1	—	90	2	82	28,5	1	—	27,5	2	—	—	—	—	46,1	1,6
du 11 au 20	3,6	1	—	54	4	—	62,5	2	49,5	80	4	—	61,5	2	—	57,5	2	—	—	—	—	53,2	2,5
du 21 au 31	64,5	2	44,7	80,3	3	—	—	—	—	14	1	—	155,5	2	—	124	2	97	—	—	—	73,5	1,6
<i>Juin</i>																							
du 1 ^{er} au 10	—	—	—	86,3	2	84,3	17,2 (i)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,2	0,4
du 11 au 20	41,3	1	41,3	31,5	2	—	24,9 (i)	—	—	46	1	46	—	—	—	6	1	6	—	—	—	24,9	1
du 21 au 30	—	—	—	—	—	—	1,2 (i)	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1	6	—	—	—	1,2	0,1

(i) = interpolé.

Chiffres extraits des relevés faits par l'Administration territoriale, exception faite pour les relevés de 1952 effectués sous le contrôle du Service des Télécommunications. (Voir suite page 634).

Poste d'observations d'Inongo (Suite).

REPARTITION DES PLUIES PAR DECADES

Dates	1946			1947			1948			1949			1950			1951			1952			Moyennes	
	Milli- mètres	Jours	Maximum du mois	Milli- mètres	Jours	Maximum du mois	Milli- mètres	Jours	Maximum du mois	Milli- mètres	Jours	Maximum du mois	Milli- mètres	Jours	Maximum du mois	Milli- mètres	Jours	Maximum du mois	Milli- mètres	Jours	Maximum du mois	Milli- mètres	Jours
<i>Juillet</i>																							
du 1 ^{er} au 10	—	—	—	—	—	—	12,8 (i)	—	—	7,2	1	—	54,1	2	—	3	1	—	—	—	—	12,8	0,8
du 11 au 20	—	—	—	—	—	—	27,1 (i)	—	—	20	1	—	74,8	1	74,8	41	1	41	—	—	—	27,1	0,6
du 21 au 31	—	—	—	—	—	—	10,8 (i)	—	—	48	1	48	6	1	—	—	—	—	—	—	—	10,8	0,4
<i>Août</i>																							
du 1 ^{er} au 10	—	—	—	25,5	2	23,5	13,4 (i)	—	—	—	—	—	47,8	2	45	26	1	26	—	—	—	13,4	1
du 11 au 20	17,5	1	—	5	1	—	11,7 (i)	—	—	25	2	—	10,3	4	—	—	—	—	—	—	—	11,7	0,8
du 21 au 31	117,1	5	72,8	40,2	3	—	57,4 (i)	—	—	52,5	1	52,5	48,4	3	—	29	1	—	—	—	—	57,4	1,6
<i>Septembre</i>																							
du 1 ^{er} au 10	61	3	25,5	47	3	—	—	—	—	76	4	—	30,5	4	—	39	2	—	—	—	—	42,2	2,6
du 11 au 20	41,6	4	—	125	3	106	26	1	26	188,5	3	88,5	97	2	78	58,5	2	—	—	—	—	89,4	2
du 21 au 30	14,5	2	—	69,7	6	—	16	1	—	36,5	2	—	39	2	—	74	2	72	—	—	—	41,5	2,5
<i>Octobre</i>																							
du 1 ^{er} au 10	30,5	3	—	77	5	—	40	2	—	136,7	2	—	111,6	4	—	26,5	2	—	—	—	—	70,3	3
du 11 au 20	119,6	2	80,5	114,7	5	—	3	1	—	38	2	—	28	4	—	77	1	77	—	—	—	63,4	2,5
du 21 au 31	41,7	2	—	64,6	3	—	213,5	3	—	21	1	—	66,5	5	—	10	3	—	—	—	—	69,5	2,8
<i>Novembre</i>																							
du 1 ^{er} au 10	72	2	29	13,5	2	—	119,5	2	64,5	70	3	—	96	3	—	—	—	—	—	—	—	61,8	2
du 11 au 20	16,3	2	—	17	2	57	78,5	2	—	27,5	2	—	82	5	—	105	2	—	—	—	—	66	3
du 21 au 30	36,5	3	—	46,6	3	—	36	5	—	105	3	—	77,5	11	—	130,5	3	53	—	—	—	72	4,6
<i>Décembre</i>																							
du 1 ^{er} au 10	50,5	2	37,4	133,5	4	95,5	80	3	65	20	1	—	56	2	—	14	2	—	—	—	—	58,9	2,3
du 11 au 20	34,6	4	—	76,5	4	—	13,5	1	—	—	—	—	118	4	80	87,5	3	—	—	—	—	55	2,6
du 21 au 31	34	1	—	57	2	—	10,3	1	—	41	1	41	44	2	—	56,5	2	53	—	—	—	40,4	1,5

(i) = interpolé.

Chiffres extraits des relevés faits par l'Administration territoriale, exception faite pour les relevés de 1952 effectués sous le contrôle du Service des Télécommunications.

La partie nord-est du Lac jouit d'un climat équatorial analogue à celui de la Cuvette centrale. Les pluies y sont abondantes et réparties durant presque toute l'année. Juin et juillet sont un peu moins humides.

Comme dans les régions équatoriales du Congo belge, nous constatons une augmentation des pluies après les équinoxes et une diminution après les solstices.

Sauf pendant les mois de sécheresse relative, on peut compter une moyenne d'un jour de pluie sur trois.

Malheureusement, le seul poste d'observations que nous ayions dans les régions à climat équatorial type est celui d'Ibeke. Au cours de nos déplacements, nous avons appris et pu constater que la région située au nord de Lokolama jouit des mêmes caractéristiques climatiques que celles de la Cuvette, mais nous ne possédons aucun chiffre.

Les postes d'observations d'Inongo, Selenge, Taketa, bien que situés en région forestière, jouissent, en réalité, d'un climat de transition, d'un climat présoudanien. Les mois de juin et de juillet reçoivent moins de 50 mm de pluie par an. Ils constituent donc une petite saison sèche. Les moyennes figurant au tableau annexé à la présente étude font apparaître le mois d'août comme humide (100 à 200 mm) mais, en réalité, les pluies d'août sont très irrégulières et les années où elles n'atteignent pas le total de 100 mm au cours de ce mois ne sont pas rares. A Yuki, situé également à la limite de la forêt équatoriale, mais à une latitude plus élevée, on ne compte que 1.400 mm de pluies par an, les extrêmes étant de 1.123 et 1.741 mm.

Dans les régions de savane, la saison sèche dure généralement trois mois, de juin à août. Mais ici bien plus encore que dans les postes situés à la limite des régions forestières, on constate une grande irrégularité dans les pluies des mois de mai et de septembre. C'est ainsi qu'à Bendela nous constatons que le mois de mai a été trois fois sec (moins de 50 mm) et six fois assez sec (50 à 100 mm) tandis qu'en 1933, les pluies atteignaient 193,3 mm.

C. - PEDOLOGIE

Les sols du Lac Léopold II trouvent principalement leurs origines, soit dans les couches de la Busira, soit dans celles du système du Kalahari. Cependant, il convient de dire qu'en territoire de Banningville, plusieurs petites rivières après avoir creusé leur cours

dans les couches du Kalahari l'ont imposé aux couches du Karroo sous-jacentes.

Approximativement les dépôts fluvio-lacustres des couches de la Busira couvrent toute la partie forestière du District située au nord de la Lukenie. Les sables et limons du Kalahari occupent donc les parties occidentales et méridionales de la circonscription.

Toutefois, il convient de remarquer que jusqu'à présent les observations géologiques ont été peu nombreuses dans la Cuvette et que des études plus poussées sur le terrain permettraient peut-être de découvrir des affleurements des couches du Kalahari et même du Karroo dans la région nord.

Des grès polymorphes ont d'ailleurs déjà été trouvés à Oshwe. Les couches de la Busira se composent surtout d'alluvions anciennes (fin de l'ère tertiaire) ou récentes (début de l'ère quaternaire), de sables et d'argile.

Généralement, le fond des rivières qui traversent ces régions est constitué par du sable blanc fin.

Ces rivières et ruisseaux sont bordés par des bandes de forêts inondées, plus ou moins larges, dont le sous-sol est également sablonneux, voire sableux. Ce sable est recouvert de dépôts végétaux plus ou moins décomposés, d'épaisseur très variable de 10 à 60 cm. Dans ces terrains, la percolation se fait rapidement mais les phénomènes de capillarité sont contrariés. Le niveau de la nappe hydrostatique est très élevé. La décomposition des débris végétaux y est lente et incomplète. Nous avons donc affaire à des sols marécageux et pauvres.

Dès que l'on quitte ces terres marécageuses, l'aspect du sol change, de même que sa valeur.

L'horizon supérieur est d'épaisseur très variable, allant de 10 centimètres, ou même moins dans les forêts, à 60 cm dans les bonnes jachères. Il est composé d'humus, sable et argile en proportions diverses. Sa couleur est brunâtre, la structure est le plus souvent grumeleuse.

Dans les forêts sèches, les réactions chimiques se font dans des conditions idéales très rapidement ; aussi les débris végétaux sont-ils immédiatement transformés en humus. Dans les horizons inférieurs, la proportion d'argile devient de plus en plus forte au fur et à mesure que les observations s'éloignent du niveau du sol. La couleur

passé soit au rouge soit au jaune. Dans certains terrains, la texture devient anguleuse dès que l'on arrive à 60 cm de profondeur.

Généralement, ces sols constituent les riches terres alluvionnaires de la Cuvette.

Près des sources de certaines rivières ou aussi à la limite des forêts inondées et des forêts de terre ferme, nous trouvons des affleurements de latérites. De gros blocs de latérite existent également au bord et au fond, du Lac.



Photo J.-L. Robert.

Fig. 5.

**District du Lac Léopold II.
Abatage d'une forêt secondaire.**

Dès que l'on quitte cet endroit, l'épaisseur d'argile grandit rapidement. Parfois aussi, la latérite, du moins aux profondeurs atteintes par les racines des plantes, se limite à quelques nodules. En ce cas, la terre est également très fertile.

La fréquence de la latérite varie avec les régions. Suivant nos observations, il est probable qu'elle est plus fréquente dans les régions à saison sèche mieux marquée, par exemple dans les environs du Lac Léopold II, que dans les régions forestières d'Oshwe et au nord de Kutu.

Nous devons toutefois ajouter que si la plupart des terrains de forêts sèches conviennent à l'agriculture, les degrés de fertilité

peuvent varier fortement entre deux endroits voisins. C'est à la prospection agricole à déceler les meilleurs sols.

Rappelons cependant la présence de terrains très sablonneux occupés par les esobe situés à proximité des rives de la Lukenie, ainsi que sur les crêtes de la ligne de partage Lukenie - Lokoro.

Dans le paragraphe réservé à la description des régions naturelles, nous avons déjà parlé du sol des esobe.

Nous nous contenterons d'ajouter que moins l'esobe est marécageux, plus l'horizon supérieur sablo-humifère est épais. Il peut parfois atteindre un mètre d'épaisseur et le sol, en ce cas, est grisâtre, tandis que cette épaisseur se réduit parfois à moins de 20 cm si le sol est plus humide. En ce cas, le sol est noir, truffé de débris végétaux et de racines qui sont dans l'impossibilité de se décomposer.

En réalité, le profil de ces sols se rapproche de celui des sols types tourbeux mais dans les esobe très marécageux la couche grisâtre est remplacée en tout ou en partie par du sable blanc gorgé d'eau.

Les esobe dont le sol est argilo-sablonneux ou sablo-argileux de couleur ocre jaune ou ocre brun sont plus rares et d'origine anthropique : destruction du couvert forestier et feux de brousse subséquents.

De toute façon, les sols des esobe ne présentent, dans les conditions actuelles, aucune valeur pratique tant pour l'agriculture que pour l'élevage.

La plus grande partie de la région des savanes est couverte par les dépôts du Kalahari. Ce système se décompose, de haut en bas, en trois séries :

C. - *Etage supérieur.*

Limons sableux de teinte ocre jaune vers le haut, rouge vers le bas, sables jaunes et gris clair par désagrégation.

A la base, cuirasse limonitique et gravier localement.

B. - *Etage moyen.*

Grès polymorphes, grès tendres, grès quartzites et calcaires gréseux silicifiés (calcédoines, grès calcédonieux), grès polymorphes souvent fossilifères.

A la base, conglomérat à ciment calcédonieux.

A. - *Etage inférieur ou de Kamina.*

Graviers et sables, grès tendres ou siliceux.

Les formations du Kalahari furent reconnues à divers endroits de la région des savanes notamment à Bolobo, à Mushie, en territoire de Banningville.



Photo J.-L. Robert.

Fig. 6.

District du Lac Léopold II.
Abatage d'une forêt secondaire.

Dans les formations de Banningville, des niveaux d'argilites furent observés.

Nous rappellerons que l'épaisseur des couches du Kalahari n'est que de 30 à 70 mètres. La région des savanes est plutôt vallonnée et l'est d'autant plus que l'on s'éloigne de la Cuvette. L'ouest du territoire de Banningville rappelle un peu nos Ardennes.

Dès lors, on peut se demander si d'autres formations, celles du « Karroo », notamment ne seraient pas décelées si les observations avaient pu être plus nombreuses.

Dans les régions de savane, la végétation est moins luxuriante, plus souvent herbeuse. Les débris végétaux sont donc plus facilement

minéralisés. Heureusement, la saison sèche arrête le courant de percolation et permet aux éléments dissous dans les eaux pluviales de remonter grâce aux mouvements capillaires.

Toutes ces notions feront comprendre la diversité des sols qui existent en région de savane. Mieux vaudrait établir une carte que d'essayer de les décrire. Mais ce travail complexe sort du cadre de cette étude. Une preuve de cette complexité est le soin que les indigènes mettent pour le choix de leurs terres à arachides.

Comme dans la région forestière, le lit des rivières se caractérise par la présence de sable blanc, parfois de cailloux roulés.

Les meilleures terres du district se trouvent probablement dans les régions Mbelo et Baboma sises au nord de la partie de la Mfimi située entre Mushie et Nioki. Ces sols se rapprochent du type « limons rouges ». L'horizon supérieur humifère est peu épais et cependant dans ces terres à bonne structure grumeleuse, nous avons observé des rendements de manioc égaux ou supérieurs à ceux obtenus en terres forestières. Les plateaux des Bateke situés plus à l'ouest sont plus sablonneux mais, même dans cette région, les crêtes sablonneuses et sablo-argileuses se succèdent.

A l'est et au nord-est de Bolobo, nous observons la même diversité, bien que les terrains argileux soient plus nombreux. Par contre, les savanes marécageuses n'y sont pas rares.

Dans l'hinterland Lukenie - Kasai, nous avons observé les horizons suivants : horizon sablo-humifère, 20 à 60 cm ; horizon de transition, 20 à 40 cm ; horizon inférieur, limon brun jaunâtre.

Sur les collines du versant Kasai, on note souvent des conglomérats à ciment limonitique. Les savanes du versant Kasai semblent plus fertiles que celles du versant Lukenie.

Le territoire de Banningville se caractérise par une diversité de sols bien plus marquée encore que dans les autres régions. Entre les rivières Kasai et Kwilu, les savanes sablonneuses pauvres et les savanes argileuses assez fertiles se succèdent dans la partie occidentale de cet hinterland, ensuite les savanes sablonneuses pauvres dominant. Celles-ci dominant également sur la crête séparant le Kwilu de la rivière Inzia. Vers le sud-ouest, la fertilité du sol s'améliore. L'extrémité est du territoire est également plus fertile et mieux boisée (forêt de Bampela).

CHAPITRE II

Les populations.

Il est inutile d'insister sur l'importance de l'agriculture, tant du point de vue social que politique.

Avant l'arrivée des Européens à la Colonie, les peuplades primitives qui y résidaient, tiraient de la terre la majeure partie de leur subsistance : produits de cueillette, produits de cultures, produits de la chasse, produits de la pêche. A cette époque, l'homme était en contact constant avec la nature, dont il vivait et dont il respectait l'équilibre.

Avant de vouloir améliorer l'agriculture des autochtones, il est donc important de connaître les méthodes culturales ancestrales ainsi que le droit et les coutumes qui les influençaient.

C'est pourquoi nous consacrerons la plus grande partie de ce chapitre à l'étude des sociétés indigènes et de leur agriculture.

**A. - SOCIETES INDIGENES ET AGRICULTURE
COUTUMIERE**

Les peuplades qui habitent le District du Lac Léopold II peuvent se répartir en deux groupements, celles dont la succession est matrilinéale et celles dont la succession est patrilinéale.

« La séparation géographique de ces deux groupements se situe » très approximativement le long d'une ligne idéale qui peut se définir » comme suit :

» Le parallèle 2° 10' de lat. sud depuis le fleuve Congo jusqu'à » son intersection avec le 18° méridien est de Greenwich, ce méridien » vers le sud jusqu'à son intersection avec le parallèle 2° 45' de lat. » sud ; ce parallèle vers l'est jusqu'à son point de rencontre avec le » 19° méridien, ce méridien vers le sud jusqu'à sa rencontre avec la » rivière Kasai, cette rivière vers l'est ».

Les populations patriarcales habitent au nord et à l'est de cette ligne, tandis que les peuplades à régime successoral matrilinéal vivent au sud et à l'ouest de celle-ci.

Il n'est pas sans intérêt de noter en passant que l'aire géogra-

phique des groupements patriarcaux se confond presque avec celle des terres couvertes par la grande sylvie équatoriale. Ces terres proviennent des dépôts fluviolacustres des couches de la Busira. Elles sont gratifiées du climat équatorial.

Les peuplades à régime matriarcal vivent dans les régions de savanes entrecoupées de galeries forestières. Elles cultivent généralement les limons et les sables des dépôts kalahariens. Leur région jouit du climat soudanien. Deux tribus matriarcales, les Badia et les Babaie ont cependant leur habitat dans la partie forestière du territoire de Kutu.

Les coutumes varient fortement de tribu à tribu ; néanmoins, il existe plusieurs principes communs à chacun des deux grands groupes ethniques. Nous essaierons de les dégager au cours des lignes qui vont suivre, sans cependant perdre de vue les différences parfois très grandes qui séparent deux tribus voisines.

1. - LES CLANS MATRIARCAUX

a) Organisation sociale.

Basée sur le matriarcat, la base angulaire de l'édifice social de la tribu est la famille et surtout l'extension de celle-ci, le clan, dont le nom varie suivant les tribus, « Ekinda » chez les Baboma, « Kebuli » chez les Badias, « Kebui » chez les Basakata.

Selon la définition qu'en a donnée feu M. le Commissaire de District FOCQUET : « le clan matriarcal est la descendance morte » ou vivante par les mères d'un ancêtre commun dont ils (les membres » du clan) ont conservé le souvenir ».

L'enfant appartient donc toujours au clan de sa mère. En cas de décès de la mère, la tutelle passe selon la coutume au frère le plus âgé de la défunte.

Les tribus à succession matrilineale du District du Lac Léopold II sont originaires du sud, du sud-ouest et de l'ouest, Kwango, Bas-Congo, Angola et même de l'Afrique Equatoriale Française.

La société indigène se composait généralement de quatre castes. Dans l'introduction à son livre « La Pierre de Feu », M. le Commissaire de District R. TONNOIR décrit comme suit les quatre castes de la tribu Baboma :

« 1°) Les Ngeli qui forment un groupe de clans descendant du
» clan conquérant des Ngeli dont l'hégémonie est établie depuis des
» siècles. C'est une sorte de noblesse dont les membres doivent être
» respectés par le commun des Baboma et qui jouit d'ailleurs de
» nombreux privilèges.

» 2°) Les Baboma proprement dits, qui forment la masse de la
» population. Ils sont les descendants des clans asservis ou assujettis
» par les Ngeli. Ce sont des hommes libres.

» 3°) Les « Ntunme » ou clients, indigènes étrangers qui deman-
» dèrent et obtinrent l'autorisation de se fixer dans tel ou tel clan
» Baboma. Ils sont soumis au régime social, politique et judiciaire
» de leurs tuteurs. Ils ne peuvent posséder de bénéfices fonciers
» « Manu ».

» 4°) Les esclaves, parmi lesquels il faut distinguer les « Bia-
» khas » esclaves de guerre et les « Banamvue » esclaves domestiques.
» La marque de l'esclave, pour les premiers, était le port du carcan
» pendant deux neuvaines (18 jours) et, pour les seconds, une croix
» au charbon de bois tracée sur le front et le nez. Les « Biakhas »
» pouvaient être mis à mort au gré de leurs maîtres. Jusqu'au moment
» de leur affranchissement, les esclaves ne jouissaient d'aucun droit
» civil ou politique ; par exemple, ils ne pouvaient contracter mariage
» sans l'autorisation de leur maître. »

Nous trouverons les grandes lignes de cette organisation sociale des Baboma dans les autres tribus à régime matriarcal. Les noms changeront selon les dialectes ; les clans dominants s'appelleront badju chez les Basakata, badjala chez les Badia, etc. mais la même organisation sociale se trouvera partout : des clans dominants ayant autorité sur les hommes, des clans premiers occupants du sol et possesseurs de la terre, des hommes libres, des esclaves. Cette dernière classe sociale est évidemment disparue. Nous avons dit plus haut que l'enfant appartient au clan de sa mère. Il en résultera donc des conséquences qui, à première vue, choqueraient nos conceptions. C'est ainsi qu'un enfant né d'un esclave et d'une femme Ngeli ou appartenant au clan dominant appartenait donc lui-même au clan dominant comme sa mère.

Jadis, la polygamie était fréquente ; le mariage entre personnes du même clan était proscrit. Les femmes du même clan étaient dispersées dans divers villages au gré des unions en même temps que les droits à la succession des diverses dignités.

Les habitants d'un même village pouvaient donc appartenir à des clans d'origine très diverses. Pour maintenir et augmenter leur puissance, les autorités coutumières avaient intérêt à compter un grand nombre d'habitants vivant dans leur ressort. Il en résultait donc que la population des villages était très hétérogène et que les autorités étaient plutôt hospitalières ; les potentats n'auraient pu exiger de leurs sujets des tributs trop onéreux, sinon ils se seraient enfuis chez un maître moins tracassier qui les aurait reçus à bras ouverts.

Si un indigène quittait le village pour aller s'installer dans un autre endroit appartenant à la même tribu, il abandonnait la moitié de ses cultures au Mbe et restait propriétaire de l'autre moitié, mais le nouveau Mbe l'aidait durant la première année de son installation ou simplement lui faisait un léger présent.

b) Droit foncier.

Le droit de propriété trouve son origine soit dans la conquête, soit principalement dans l'occupation de terres vacantes. En droit indigène, la terre appartient au premier occupant ou plutôt au clan qui l'a occupée en premier lieu. La propriété est donc collective, car le clan se compose non seulement des vivants mais aussi des ancêtres et même de la postérité.

Le chef de terre, qui est le représentant des ancêtres, ne pourrait donc aliéner la terre, puisqu'il ne la possède pas à titre personnel. Il n'est que l'usufruitier d'un bien reçu de ses ancêtres et qu'il devra léguer à la postérité. Néanmoins, dans certains cas, il pourra céder temporairement l'usufruit du domaine foncier à un tiers mais ce ne sera que dans des cas très graves (dettes élevées ; perte de procès) ; de plus, il ne pourra céder cet usufruit qu'après avoir pris l'avis du conseil des notables.

Dès que c'était possible, les dettes étaient payées et le chef coutumier reprenait possession de ses droits d'usufruit.

Le second principe est qu'il n'existe pas de terres vacantes du point de vue droit indigène. Toute la terre, sol, forêt, eaux, est divisée en bénéfiques fonciers, fiefs (manu chez les Baboma, imvu chez les Badia, imve chez les Basakata).

Le chef de terre (Mbe chez les Basakata, Nkanimvu des Badia) exerce les droits de propriété au nom du clan propriétaire. Il est le représentant des ancêtres et est seul en relation avec l'élima ou élimu

ou esprit protecteur de la terre. C'est à cet esprit qu'il s'adressait pour rendre la fertilité au sol ou pour rendre les chasses et les pêches fructueuses. Il connaissait son habitat, une pierre, un gros arbre, etc. En réalité, il a donc des fonctions politico-religieuses.

Les clans qui ont conquis la terre ne peuvent entrer en correspondance avec l'élima. Ils ne peuvent donc être propriétaires du sol ; cependant, ils ne paient pas de tribut aux clans possesseurs.

Lors de la conquête des Basengere par les Bolia, les conquérants ont dû faire appel aux premiers occupants pour faire produire la terre conquise, ce qui, entre parenthèses, tend à prouver que les autochtones ne possèdent du sol qu'une connaissance empirique limitée aux terrains de leur habitat.

Le véritable chef de terre peut résider dans un autre village que celui habité par la majorité du clan, mais en ce cas, il aura son représentant sur place. Une femme peut être chef de terre ; son autorité ne sera pas contestée mais comme la titulaire appartient au sexe dit faible, l'autorité effective passera à un membre masculin du même clan.

Dans la plupart des cas, avant de construire sa case, l'indigène devra demander au chef de terre son agrément pour l'emplacement proposé qui sera généralement à proximité des cases des autres membres du clan. Cette autorisation sera toujours exigée pour les nouveaux habitants du village.

Si un autochtone quitte sa case, il ne peut la détruire. La même règle s'applique aux défrichements et au choix des emplacements réservés aux cases. Il semble bien qu'un chef de terre ne s'opposera pas à ce qu'un cultivateur exploite les jachères cultivées jadis par les ancêtres ; ce serait d'ailleurs contraire à l'hospitalité et à la tolérance dont nous avons parlé plus haut. Cependant, avant d'abattre la forêt, le cultivateur s'en référera généralement au chef de terre qui, le plus souvent, marquera son accord.

Les arbres fruitiers (safoutiers, chrysophyllum, kolatiers, etc.), les palmiers spontanés appartenaient également au clan, mais la coupe des fruits était généralement libre. Un tribut était réclamé par quelques chefs de terre plus avarés. Le chef de terre pouvait, évidemment, se réserver la production de certains arbres. Les palmeraies naturelles occupant les anciens emplacements de villages étaient également la propriété du clan.

c) Les tributs.

Les tributs dus aux chefs de terre et parfois aussi aux chefs des clans conquérants varient avec les peuplades et même parfois avec les clans d'une même peuplade. Il serait bien difficile de dégager les règles coutumières applicables dans tous leurs détails à toutes les tribus matriarcales.

Actuellement, les indigènes éprouvent une certaine pudeur à donner des renseignements. Dans notre exposé, nous tenons donc largement compte des renseignements trouvés dans les archives du District.

Il semble que le tribut sur les cultures tende à diminuer et même à disparaître, sauf pour quelques produits tels que le vin de canne à sucre dans certaines régions. Mais l'on peut dire que, jadis, les cultivateurs devaient donner au chef de terre les prémices de leurs cultures, premiers paniers de manioc, premiers régimes de bananes, première calebasse de vin de palme ou de canne à sucre. Le tribut était surtout exigé pour les cultures les moins communes, telles que courges, arachides, tabac, canne à sucre. Les quantités variaient avec les clans.

De toute façon, le chef de terre avait le droit de prendre sur sa terre ce qui lui semblait convenable. Aucun indigène n'aurait osé s'y opposer.

Les tributs sur la chasse étaient également très variables. Toutefois, il semble que le tribut était nul ou volontaire sur les petits animaux (antilopes, céphalophes), de même que sur les chenilles, sauterelles, etc. Signalons, en passant, que lors du partage de la viande, certains indigènes recevaient une part spéciale; c'est ainsi que chez les Bateke, le propriétaire du chien recevait le cou de l'antilope céphalophe, la poitrine revenait au propriétaire du filet de chasse, etc.

En général, une épaule allait au chef de terre, une patte au représentant du clan dominant. Parfois aussi, le chef de terre partageait le tribut avec le chef des hommes. Mais généralement, le tribut n'était pas aussi simple. Par exemple, chez les Badia, les côtes, la tête, le cœur, l'estomac et une partie du foie étaient également exigés. Le tribut variait suivant que les animaux étaient tués au piège ou en chasse collective.

La peau du léopard était également réservée au chef de terre. Elle l'est encore actuellement. Certains chefs de terre exigeaient

l'entièreté du léopard. Une défense des éléphants tués était laissée au chasseur, l'autre au chef de terre qui la vendait et pouvait en partager le prix avec le chef féodal. La trompe de l'éléphant faisait également partie du tribut, soit son ensemble soit quelques morceaux.

Les eaux faisaient aussi partie du domaine du clan ; un tribut était donc prévu sur les produits de la pêche. Ce tribut variait suivant les tribus. Dans certaines régions, il semble que la pêche dans les criques était réservée à certaines familles ; il est possible que le chef de terre ait cédé ses droits sur ces eaux ; en ce cas, le tribut était bénévole mais généralement si un indigène barrait une petite rivière, il devait payer une redevance au chef de l'eau, laquelle représentait parfois le tiers du produit. Dans la Lukenie, le tribut était également partagé avec les représentants des clans dominants quand il s'agissait du « Kama » silure de grand poids.

Signalons, enfin, le cas des Banunu, pêcheurs qui, pour obtenir le droit de résider chez les Batende, devaient payer au chef de terre : du poisson, des barres de cuivre, de la bière, une patte, le menton, le filet des hippopotames tués, ainsi que les pattes et un morceau de queue de crocodile.

d) Les cultures coutumières. - Les élevages.

Les cultures se faisaient dans trois genres de terrains différents : en forêt, en savane, près des villages. Que les cultures se fassent en galeries forestières ou en savanes, les indigènes pratiquaient le système des cultures mélangées et des jachères. Au cours de nos interrogatoires des indigènes, nous avons pu noter que la durée des jachères forestières était proportionnelle au pourcentage des surfaces forestières existantes. C'est ainsi que les Basakata abattaient à nouveau les jachères dès que les arbres atteignaient 10 à 20 centimètres, tandis que les Babaie et les Batendo, mieux partagés en forêts, attendaient que ces arbres atteignent 30 centimètres de diamètre. Partout, les arbres fruitiers, tels que les chrysophyllum (bopambu) étaient respectés ; c'était également le cas de certains arbres trop gros ou trop durs (chlorophora, piptadenia, uapaca). Quelques arbres ne pouvaient être abattus parce que fétiches, tel le Boleko où un esprit résidait ; l'abatage du « Boban », *Albizzia fastigiata* était censé provoquer des disputes chez les Basakata.

En forêt, les indigènes cultivaient un mélange de bananiers, manioc, maïs, ignames. Le tabac était cultivé également en forêt. Les endroits frais et humides étaient réservés à la canne à sucre qui pouvait aussi être plantée après manioc et maïs. Généralement, le manioc était replanté plusieurs fois sur le même terrain (2 ou 3) jusqu'à

épuisement du sol. Dans certaines régions, il faut encore lutter contre cette pratique, surtout au voisinage des grands axes fluviaux (Bolobo) où le manioc vendu aux matelots constitue une bonne ressource pour l'indigène.

Dans leurs savanes, les indigènes commençaient généralement par semer des arachides, du voandzou en certains endroits, puis après quelques mois ils y intercalaient du manioc et des courges. Parfois, le manioc était planté et est encore planté (Batende) dans des buttes formées de gazons, les arachides étant intercalaires. Une variété d'ignames était aussi plantée en savane.

Près des emplacements de villages, on trouvait des légumes, divers hibiscus, du tabac, des patates douces qui étaient aussi cultivées en interculture dans le manioc.

Les élevages se limitaient aux chèvres, poules et chiens de chasse. Quelques tribus auraient possédé des chats.

2. - LES CLANS PATRIARCAUX

a) Organisation sociale.

Les peuplades à régime successoral patrilinéal sont originaires du nord, des environs de Coquilhatville et de Mondombe : ce sont des Kundu ou des indigènes Kunduisés. Ces peuplades sont groupées en tribus (Bolia, Bolendo, Ekonda, Yembe, Mbelo, etc.) ; mais la véritable unité ethnique est la sous-tribu. Deux théories sont avancées ; suivant certains auteurs et de nombreuses légendes indigènes, tous les individus d'une même tribu constitueraient la descendance d'un couple unique.

Dans le même ordre d'idées, les membres d'une sous-tribu seraient la progéniture d'un enfant issu du couple ancêtre de la tribu. Le chef de la sous-tribu est un nkumu, un de ses ancêtres est censé s'être réincarné en lui. Pour pouvoir être considéré comme chef de sous-tribu, il ne suffisait donc pas d'avoir des droits successoraux, il fallait aussi prouver que l'on était agréé par les ancêtres, que ceux-ci écouterait le candidat quand il leur demanderait d'intervenir soit pour restituer la fertilité du sol, soit pour rendre les chasses fructueuses. Il y avait donc une cérémonie d'investiture.

Pour d'autres auteurs, la tribu n'est qu'un ensemble de clans ayant les mêmes coutumes, la même façon de vivre.

Dans beaucoup de régions, il semble n'exister aucun lien d'interdépendance entre les villages d'une sous-tribu.

« Tout au plus reconnaît-on le groupe qui, le premier, s'est

» emparé des terres occupées par la sous-tribu et auquel on attribue
» la propriété fictive de toutes les terres, sans pour cela qu'il ait droit
» à une rétribution quelconque. » (CORDEMANNS).

La cohésion entre les villages était assurée par des réunions périodiques des patriarches chefs de famille.

La sous-tribu était composée de villages, mais dans chaque village, on notait la présence de plusieurs clans dont les habitations étaient groupées en hameaux (etuka). Il existait un chef de village (nkumu, elombe, boloki) et aussi des chefs de famille.

Du point de vue social, on notait les classes suivantes :

1°) le chef de village, souvent chef politique et chef de terre, mais pas toujours ;

2°) les hommes libres dont certains étaient notables tels que les patriarches chefs de famille, les riches (artisans, féticheurs, juges, etc.) ;

3°) les esclaves répartis en trois catégories :

a) prisonniers de guerre non rachetés ;

b) esclaves achetés dans d'autres tribus ;

c) enfants nés de parents esclaves.

Dans certaines sous-tribus du Territoire d'Oshwe (Bolongo, Yassas, Ipanga), il existait une dignité spéciale le « Longomo ». Le candidat Longomo devait commencer par amasser un important pécule, puis habitait durant un an dans une case construite sur une ancienne termitière arasée. Il se couvrait les bras de kaolin, le reste du corps de charbon de bois, et ne pouvait sortir de sa hutte. Après cette période de réclusion volontaire, les indigènes du groupement s'assemblaient, constataient la richesse acquise par le détenteur et estimaient s'il était digne ou non de recevoir la dignité de « Longomo ».

Les chefs de famille enduisaient son corps de poudre d'écorce de *Pterocarpus* (Ngula), lui remettaient les plumes d'aigles faisant partie de sa coiffure et les autres insignes.

Pendant la durée des chasses, il restait les bras levés en communication avec le « dieu » de la terre. Après la chasse, il recevait sa dîme sur les animaux abattus, souvent un animal sur cinq ; il devait offrir un cadeau au chasseur, une flèche, une pièce de cuivre ou autre monnaie indigène. C'était donc une sorte de chef de terre, mais si les longomos étaient généralement choisis parmi les descendants d'un longomo venant de décéder, la dignité n'était pas nécessairement héréditaire.

Il existe encore des longomos dans la sous-tribu des « Bolongo ». Actuellement, on applique l'épithète de « Longomo » à un chasseur heureux. Un prétendant à la dignité de chef de sous-tribu nous a déclaré que le nkumu (chef de sous-tribu) devait imposer le kaolin et la poudre de charbon de bois, mais cette obligation fut contestée dans les autres villages.

b) Domaine foncier.

Nous rencontrons sensiblement les mêmes principes de droit que chez les peuplades matriarcales. Mais il nous paraît que les clans patriarcaux étaient plus démocratiques. Les terres forestières de bonne qualité sont immenses dans les régions habitées par ces peuplades. Dès lors, la terre y a moins de valeur. Ces mêmes forêts facilitent la fuite des indigènes qui auraient été opprimés. Les indigènes croient descendre tous d'un ancêtre commun, il existe donc entre eux une parenté dont les liens sont, sans doute, très vagues mais ils n'ont pas été conquis par des clans dominants comme les matriarcaux. Le régime féodal y est donc moins marqué, les dignités électives y sont plus nombreuses.

Le droit de propriété trouve également son origine principale dans l'occupation. Un clan pourra s'installer sur la terre d'un autre clan. Il pourra y cultiver la terre en payant un tribut minime d'abord, nul ou presque ensuite, mais il sera vassal du premier. Le droit de propriété peut également résulter de la conquête.

Quelques clans Batwa (Négrilles) ont des droits sur certaines terres qu'ils ont occupées mais, en général, les Batwa méprisaient le travail de la terre ou n'étaient pas autorisés à faire des champs. Ils s'adonnaient à la pêche et surtout à la chasse. Ils payaient tribut à leurs maîtres Bahoto. Dans certaines régions, le même mot « Montama » signifiait, soit esclave, soit négrière. Dans certaines régions aussi, chaque mutwa avait son maître parmi les autres tribus.

La propriété foncière était également collective, mais le droit d'usufruit était héréditaire. Aucune terre n'était vacante. La terre de la sous-tribu était répartie entre les villages.

Le chef du clan, premier occupant de la terre était donc, en principe, le chef de terre. Généralement, les fonctions de chef de terre et de chef de groupement (elombe) étaient réunies sur la même tête. Mais dans quelques groupements, il n'en était pas toujours ainsi. Nous avons déjà parlé des « Longomos » dont la fonction s'apparentait beaucoup à celle de chef de terre. Il arrivait aussi qu'un clan autorisé à s'installer sur les terres d'un autre clan prenait un déve-

loppement numérique considérable. Dans ces conditions, il exigeait des droits politiques ; le patriarche de ce clan devenait donc le chef politique, mais le chef du clan premier occupant restait le maître de la terre.

C'est le chef de terre qui décidait du changement des emplacements de villages. Ces déménagements se faisaient avec un certain cérémonial. Le nouvel emplacement choisi, les indigènes allaient faire une percée et construisaient la case du chef (souvent mais pas toujours). Le chef de terre s'installait en premier lieu en même temps que ses fétiches. Une chasse était organisée. Une partie des bêtes tuées (cœur d'antilope nkurupa chez les Bidjemkamba) était offerte en sacrifice aux mânes des ancêtres. Le chef de terre allait s'installer, faire le premier feu.

Ensuite, le village se déplaçait et chaque famille devait se procurer du feu auprès du chef de terre.

Dans le village, les familles (ibota) se groupaient en hameaux (etuka). Les indigènes appartenaient à la fois à leur famille paternelle et à leur famille maternelle. Pratiquement, les indigènes changeant de village retrouvaient donc des membres de leurs familles. Les cultures abandonnées restaient la propriété des membres de la famille et le nouveau résidant installait sa case auprès de celles de ses parents.

Les droits d'exploitation sur les palmeraies naturelles, les arbres fruitiers spontanés de la forêt, étaient les mêmes que pour les matriarcaux, mais la liberté de coupe était plus grande encore ; plus rares étaient les chefs de terre qui exigeaient tribut sur les produits spontanés de la terre.

Les arbres plantés et leur production appartenaient à l'indigène planteur et à ses descendants.

c) Les tributs.

Il existait trois tributs :

a) le bialo (dans certaines tribus) qui est un paiement fait par les candidats chefs de terre lors de leur investiture ;

b) les tribus de vassalité spécialement dans les Territoires d'Oshwe et de Kutu. Certaines tribus qui se sont enfuies devant d'autres doivent le tribut à ces dernières. Les Wati doivent payer aux Ipanga, ceux-ci aux Bidjemkamba, ces derniers aux Imomas, etc.

Certains villages portent le même nom. Ainsi, le village « Bokala » de la tribu Ipanga était le vassal de son homonyme de la tribu

Bidjemkamba. Le tribut consistait en 10 plumes d'aigles, 2 dents et la queue des léopards tués, la moitié des peaux d'antilopes bongo (mpanga). Le tribut sur la viande fraîche n'existait pas, sauf si un résidant du village suzerain était de passage dans le village vassal ;

c) les tributs dus aux chefs de terre et chefs de groupement. Ces tributs se payaient sur les produits soit de la terre, soit de la chasse, soit de la pêche.

Nombreux sont nos informateurs qui ont nié l'existence d'un tribut sur les produits des cultures. Il s'agissait vraisemblablement d'une fausse pudeur. Le tribut était probablement minime, voire nul, pour les cultures principales et de peu de valeur, comme le manioc, les bananes. Tout au plus, quelques chefs de tribus exigeaient les premiers paniers de manioc ou les premiers régimes de bananes, les premières cannes à sucre. Du vin de palme et des calebasses étaient cependant donnés au chef de terre dans la plupart des tribus.

Le tribut sur la chasse variait beaucoup suivant les groupements. En général, la chasse aux petites antilopes céphalophes ne donnait pas lieu au tribut, sauf en cas de chasse collective (1 animal sur 10 ou sur 5 suivant la rapacité du chef de terre). Pour les animaux plus grands, le tribut se composait le plus souvent du foie, du filet, d'une patte (deux s'il existait un chef de terre et un chef politique). Parfois aussi, chef de terre et chef politique se partageaient le tribut. Les Longomos semblent devoir être assimilés aux chefs de terre pour le paiement du tribut.

Une défense d'éléphant servait au tribut, la seconde allait au chasseur. Actuellement, dans certaines régions, on tend à partager le produit de la vente de l'ivoire entre la Caisse Administrative de la Circonscription, le chef de secteur, le chef de terre, le chasseur. Les chefs Bolia, Bidjemkamba, Ngange exigeaient une patte d'éléphant, les chefs d'autres tribus un certain nombre de morceaux (12 chez les Yassa). Un nombre variable de morceaux de trompe faisait également partie du tribut.

Pour le léopard, certains chefs (Bolia) exigeaient l'entièreté de la peau ; d'autres (Bidjemkamba, Bolendo) se contentaient de la peau recouvrant la tête et partageaient le reste de cette peau entre les anciens. Les chefs Ngange exigeaient aussi le cou, le cœur et la queue des léopards. Les dents de léopard allaient également au chef de terre, mais les chefs Bidjemkamba en laissaient deux au chasseur.

Une partie des plumes d'aigle était aussi réservée aux chefs. La peau de l'antilope bongo (mpanga) était également partagée entre le chef et le chasseur.

Le pangolin (Nkake) faisait de même l'objet d'un tribut spécial, notamment la tête, la queue, la poitrine, une cuisse et même les ongles chez les Bidjemkamba.

Des morceaux des boas tués devaient aussi être donnés au maître de la terre.

Les eaux font également partie du domaine de la communauté ; cependant, les ayants-droit semblent moins exigeants pour le tribut sur le poisson que pour celui dû pour les animaux tués à la chasse. La pêche est souvent libre, sauf dans les criques où elle est réservée aux premiers occupants et à leurs descendants. Pour être autorisé à prendre du poisson dans les endroits réservés, il faut laisser à l'ayant-droit soit le quart, soit le cinquième du produit de la pêche. Il existait un tribut spécial sur le poisson kamba des Bolia. Chez les Bidjemkamba, le tribut serait dû pour toutes les eaux.

d) Cultures et élevages.

Nous avons déjà dit que le droit d'usufruit était héréditaire. Ainsi donc, les indigènes du village pouvaient défricher la forêt vierge où bon leur semblait. Les indigènes des autres villages de la sous-tribu pouvaient le faire également, à condition qu'ils viennent s'installer dans le village. Mais si la forêt avait déjà été abattue, seuls les descendants de celui qui avait défriché en premier lieu pouvaient cultiver la jachère formée. Ils pouvaient seuls autoriser les cultures à des tierces personnes. Le fait d'abattre la forêt créait donc un droit d'usufruit héréditaire.

Les arbres fruitiers et utilitaires étaient réservés, il en était de même des arbres trop durs et trop grands ; certains de ceux-ci servaient, à l'occasion, de points de repère. Parfois, des wenge, *Millettia Laurentii*, ainsi que des *Dracaena* étaient plantés pour servir de repère. La végétation des cimetières était également respectée.

Les cultures étaient mélangées. Nos indigènes connaissaient le manioc, les bananiers, les ignames, le maïs, les colocases, les courges, les coloquintes, parfois la canne à sucre, plus rarement encore l'arachide (Bolia). L'arachide était semée en seconde sole. Le sol était cultivé jusqu'à épuisement complet, bien que certains indigènes se défendent de cette pratique. Les jachères étaient longues vraisemblablement de 20 à 30 ans.

Les élevages étaient les mêmes que ceux des clans matriarcaux.

3. - CONCLUSIONS

Avant de conclure, il convient de signaler l'influence réciproque de certaines tribus voisines qui ont modifié dans la pratique les règles claniques admises, tant pour le patriarcat que pour le matriarcat. Ainsi, les Basengere matriarcaux ont été conquis par les Bolia patriarcaux.

Les deux systèmes présentaient de nombreux points communs ; la terre était propriété collective du clan et, par conséquent, inaliénable, mais aucune sanction n'était prévue contre le chef de terre usufruitier qui aliénait définitivement le domaine commun. Ce domaine était divisé en bénéfiques fonciers gérés par les chefs des clans possesseurs.

Afin d'augmenter leur puissance, et aussi parce que la population des villages était très hétérogène, les chefs de terre se montraient tolérants et hospitaliers. Les droits d'usufruit étaient héréditaires chez les clans patriarcaux ; par contre, si ce droit n'était pas théoriquement héréditaire chez les matriarcaux, il était rare qu'un chef de terre refusât à un autochtone résidant au village l'autorisation de cultiver la terre forestière défrichée par ses ancêtres.

Actuellement, la propagande agricole tend à faire grouper les cultures, mais les indigènes patriarcaux préfèrent cultiver leurs terres ancestrales, tandis que les matriarcaux groupent plus facilement leurs champs aux endroits choisis de commun accord entre les propagandistes agricoles et le chef de terre.

Les jachères étaient longues, les cultures groupées par petits lopins de terre réservés aux diverses familles ; les arbres trop grands ou utiles étaient maintenus, parfois aussi certains arbres fétiches et les arbres limitant les bénéfiques. Ainsi donc, le climax forestier était maintenu ; les arbres semenciers restaient à proximité des défrichements, la forêt se trouvait dans des conditions idéales pour se régénérer. Mais ce fait était plutôt dû au peu de besoins des populations qu'à des règles strictes pour la conservation des sols.

Nous notons toutefois deux mesures freinant les migrations chez les matriarcaux ; en quittant son village, l'autochtone devait abandonner la moitié de ses cultures et sa case au chef de terre. La plantation d'arbres pères, le respect des cimetières favorisaient la régénération de la forêt chez les patriarcaux.

B. - LES POPULATIONS ACTUELLES

Le tableau suivant donne une idée de l'évolution de la population indigène du District depuis 1947.

Années	Hommes adultes		Hommes	Femmes	Garçons	Filles	Totale	Densité km ²
	En milieu coutumier	Hors milieu coutumier						
TERRITOIRE DE BANNINGVILLE								
1951	15.670	5.196	20.866	27.341	27.219	26.681	102.107	5,61
1950	16.596	4.596	21.292	28.315	26.676	25.842	102.125	5,61
1949	15.154	4.562	19.716	26.161	24.963	24.217	85.057	4,67
1948	14.502	5.096	19.598	26.421	24.140	23.297	93.456	5,13
1947	15.591	4.960	20.551	26.614	24.215	23.400	94.780	5,20
TERRITOIRE D'INONGO-KIRI								
1951	20.767	2.757	23.524	30.936	20.169	18.290	92.919	2,61
1950	21.103	2.725	23.828	29.810	19.705	17.919	91.262	2,56
1949	20.835	2.396	23.231	29.859	19.190	17.503	89.513	2,51
1948	20.832	2.607	23.439	29.639	19.682	17.793	90.550	2,54
1947	21.533	2.823	24.356	29.317	19.110	17.892	90.675	2,55
TERRITOIRE DE KUTU								
1951	9.061	6.785	15.846	18.532	14.675	13.681	62.732	3,61
1950	8.829	6.486	15.315	18.221	14.033	13.391	61.270	3,58
1949	8.663	6.737	15.400	17.884	13.970	13.048	60.302	3,52
1948	8.556	6.937	15.493	17.997	13.433	12.726	59.649	3,49
1947	8.155	6.698	14.853	17.046	13.467	12.600	57.966	3,39

(Voir suite page 656).

B. - LES POPULATIONS ACTUELLES (SUITE)

Années	Hommes adultes		Hommes	Femmes	Garçons	Filles	Totale	Densité Km ²
	En milieu coutumier	Hors milieu coutumier						
TERRITOIRE DE MUSHIE								
1951	8.094	5.499	13.593	17.231	14.864	14.047	59.735	1,77
1950	8.021	5.449	13.470	16.500	13.919	13.510	57.399	1,71
1949	7.934	5.537	13.471	16.133	13.250	13.011	55.865	1,66
1948	7.108	5.867	12.975	15.086	12.011	11.975	52.047	1,54
1947	6.270	5.842	12.112	14.686	11.914	11.796	50.508	1,50
TERRITOIRE D'OSHWWE								
1951	8.464	3.333	11.797	13.778	8.943	7.962	42.480	0,99
1950	8.497	3.292	11.789	13.719	8.763	7.877	42.148	0,98
1949	8.259	3.160	11.419	13.398	8.358	7.488	40.663	0,95
1948	8.343	3.223	11.566	13.688	8.175	7.242	40.671	0,95
1947	8.378	2.934	11.312	13.312	7.961	7.022	39.511	0,92
DISTRICT								
1951	62.055	23.570	85.626	107.818	85.868	80.661	359.973	2,44
1950	63.146	22.548	85.694	106.565	83.406	78.539	354.204	2,40
1949	60.845	22.392	83.237	103.165	79.731	75.267	341.400	2,32
1948	59.341	23.730	83.071	102.828	77.441	73.033	336.273	2,29
1947	59.927	23.257	83.184	100.879	76.667	72.110	333.400	2,27

B. - LES POPULATIONS ACTUELLES

(Voir les tableaux ci-contre : B.)

La densité de la population est donc de 2,44 habitants par kilomètre carré, contre 4,6 pour l'ensemble du Congo belge. Exception faite pour le Territoire de Banningville, le District du Lac Léopold II doit donc être considéré comme une région peu peuplée.

Le nombre de travailleurs s'élève à 27.324, soit 32 % du total des hommes adultes. Le pourcentage de prélèvement, fixé à 25 %, est dépassé dans les territoires de Banningville, Kutu, Mushie et Oshwe. Toutefois, il convient de remarquer que le dépassement de ce pourcentage ne semble pas faire de tort au mouvement démographique. De fait, dans ces territoires et surtout à Mushie, beaucoup de travailleurs, la journée de travail finie, retournent dans leurs villages.

Nous noterons aussi que pour les 5.499 travailleurs de Mushie, il y a 4.182 femmes et 8.106 enfants. Nous constatons que la population augmente régulièrement, bien qu'un grand nombre d'hommes adultes résident à Léopoldville, ce qui explique partiellement la différence entre les totaux d'hommes et de femmes adultes. Il existe 1,23 femme pour un homme adulte, tandis qu'il n'y a que 0,93 garçon pour une fille.

Il est encore possible de recruter de la main-d'œuvre dans les Territoires d'Inongo et de Kiri. Ailleurs, les employeurs de main-d'œuvre indigène doivent se contenter des engagements spontanés.

Nous ne pouvons dire que nos Congolais sont des agriculteurs avertis. Sans doute, les habitants des savanes s'adonnent-ils sans trop de difficultés à certaines cultures surtout si elles sont rémunératrices.

Mais l'intervention européenne s'avère nécessaire pour faire respecter les dates de semis, rappeler la nécessité des sarclages, faire préparer des produits de belle qualité, maintenir les jachères assez longues.

Dans les régions de forêts, nos Congolais tendent à cultiver juste assez pour couvrir leurs besoins alimentaires. Ils s'adonnent plus volontiers à la chasse et à la pêche qu'aux travaux agricoles. La fouille du copal leur donne d'ailleurs des ressources intéressantes.

Les travailleurs du District n'ont probablement pas un rendement très élevé, mais nous ne croyons pas que leurs capacités professionnelles soient inférieures à celles de leurs congénères des autres

régions. Au contraire, nous pensons qu'ils sont assez intelligents et que, bien guidés ils peuvent rendre de bons services.

Parmi les 27.324 travailleurs, nous trouvons 3.120 manœuvres agricoles, 7.052 manœuvres industriels, 3.402 manœuvres employés par le commerce, 1.597 ouvriers spécialisés, 610 clercs ou capitas, 11.560 divers (catéchistes, instituteurs, fournisseurs de fruits de palme, etc.).

Beaucoup de manœuvres industriels sont, en réalité, employés dans l'exploitation forestière et l'industrie du bois.

CHAPITRE III

L'agriculture indigène.

1. - GENERALITES

La population rurale du District du Lac Léopold II livre au commerce une production importante fournie par l'agriculture et la récolte des produits naturels. Les tableaux ci-dessous nous donnent une idée de l'importance de ces ressources.

PRODUCTION COMMERCIALE ESTIMATIVE EN 1950

Fibres urena	.....	5.923,2 t à	8.000 F =	47.385.600,— F
Fibres punga	.....	782,6 t à	6.000 F =	4.695.600,— F
Copal	.....	1.910 t à	8.500 F =	16.235.000,— F
Poisson frais	.....	600 t à	10.000 F =	6.000.000,— F
Poisson séché	.....	400 t à	15.000 F =	6.000.000,— F
Huile de palme indigène	.....	671,6 t à	6.000 F =	4.202.600,— F
Fruits de palme	.....	6.064,7 t à	400 F =	2.427.880,— F
Amandes palm. indigènes	.....	1.319 t à	300 F =	395.700,— F
Manioc tubercules	.....	15.416 t à	300 F =	4.264.800,— F
Arachides	.....	474,8 t à	2.600 F =	1.234.480,— F
Riz paddy	.....	744,9 t à	1.000 F =	744.900,— F
Maïs	.....	207,9 t à	1.000 F =	207.900,— F
Sésame	.....	28,6 t à	3.000 F =	168.000,— F
Bananes	.....	255,6 t à	600 F =	153.300,— F
Millet	.....	49,4 t à	450 F =	22.130,— F

TOTAL : Francs 90.187.790,— F

En 1951, les ressources des indigènes se sont montées à F 102.064.575 ; le total se décompose comme suit :

Fibres urena	.....	5.335	t à 10.000 F =	53.350.000,— F
Fibres punga	.....	708	t à 7.000 F =	4.956.000,— F
Copal	.....	2.051	t à 8.000 F =	16.408.000,— F
Poisson frais	.....	250	t à 10.000 F =	2.500.000,— F
Poisson séché	.....	600	t à 15.000 F =	9.000.000,— F
Huile de palme indigène	.....	443	t à 7.000 F =	3.101.000,— F
Fruits de palme	.....	3.741,2	t à 750 F =	2.775.100,— F
Amandes palm. idigènes	.....	1.016	t à 3.000 F =	3.048.000,— F
Manioc tubercules	.....	13.987	t à 300 F =	4.196.100,— F
Arachides	.....	496,4	t à 3.000 F =	1.389.200,— F
Riz paddy	.....	759,7	t à 1.250 F =	949.625,— F
Mais	.....	150,6	t à 1.250 F =	188.250,— F
Sésame	.....	25	t à 3.000 F =	75.000,— F
Bananes	.....	205	t à 600 F =	123.000,— F
Millet	.....	6	t à 750 F =	4.500,— F

TOTAL : Francs 102.064.575,— F

En 1950, les 23.095 salariés ont touché 62.356.000 francs soit 2.700 francs par ouvrier non spécialisé, ration comprise. En 1951, les employeurs payaient 81.972.000 francs à leurs 27.324 manœuvres soit 3.000 francs par individu.

L'agriculture et la récolte des produits de cueillette fournissent aux autochtones vivant en milieu coutumier non seulement des ressources financières mais également la plus grande partie de leur alimentation.

Par conséquent, pour estimer les ressources des Congolais, nous ajouterons à la valeur de la production livrée au commerce, la valeur estimative du manioc consommé sur place, des arachides consommées, de produits divers. Dans ces conditions, la production des cultivateurs du Lac Léopold II se serait élevée, en 1951, à 243.410.375 francs, soit :

Production commercialisée	.....	102.064.575,— F
Arachides (5.448,6 t à 3.000 F)	.....	16.345.800,— F
Manioc (400.000 t à 300 F)	.....	120.000.000,— F
Divers	.....	5.000.000,— F

TOTAL 243.410.375,— F

Il existe environ 65.000 hommes adultes vivant dans les milieux coutumiers. La moyenne des ressources par homme adulte serait donc de 3.744 francs.

Parmi ces 65.000 hommes adultes, il y a des vieillards, des malades, des artisans, des notables chargés de l'administration coutumière, des Congolais s'adonnant à la fois à l'agriculture et à d'autres activités. En réalité, le nombre d'indigènes soumis aux prestations agricoles ne s'élève donc qu'à environ 40.000 unités. Ainsi l'on peut dire que les agriculteurs restés aux villages ont eu en 1951 des ressources supérieures à celles des ouvriers salariés non spécialisés, tout en disposant d'un nombre plus élevé de journées pour leurs loisirs.

Les quelques exemples suivants basés sur des rotations appliquées régulièrement dans le District donneront une idée des ressources qu'un cultivateur soigneux peut retirer de son travail.

a) région forestière :

1) 25 ares d'urena ou 250 kg de fibres à 8 F	.....	2.000,— F
25 ares de manioc après urena (6.250 kg à 0,30 F)	.....	1.875,— F
15 ares d'arachides ou 90 kg à 3 F	.....	270,— F
15 ares de manioc sur arachides (3.750 kg à 0,30 F)	.....	1.125,— F

TOTAL 5.270,— F

2) 15 ares de riz (240 kg à 1,25 F)	.....	300,— F
15 ares d'urena (150 kg à 8 F)	.....	1.200,— F
30 ares de manioc (7.500 kg à 0,30 F)	.....	2.250,— F
15 ares d'arachides (90 kg à 3 F)	.....	270,— F

TOTAL 4.020,— F

b) région de savanes avec blocs forestiers étendus :

20 ares d'urena (200 kg à 8 F)	.....	1.600,— F
20 ares de manioc sur urena (forêt) (5.000 kg à 0,30 F)	.....	1.500,— F
20 ares d'arachides (240 kg à 3 F)	.....	720,— F
20 ares de manioc sur arachides (savane) (2.500 kg à 0,30 F)	.....	750,— F

TOTAL 4.570,— F

c) région de savanes pauvres avec blocs forestiers peu étendus :

60 ares d'arachides (600 kg à 3 F)	1.800,— F
60 ares de manioc sur arachides (6.000 kg à 0,30 F)	1.800,— F

TOTAL	3.600,— F
-------------	-----------

Ces régions de savanes pauvres se sont limitées aux régions comprises entre les rivières Kasai et Kwango d'une part, Kwilu et Inzia d'autre part, ainsi qu'à quelques villages situés à l'est de la rivière Kwilu.

La production pourrait être beaucoup plus élevée si le District disposait du personnel agricole prévu par le statut. Il suffira pour s'en convaincre de voir les progrès de la production de fibres en Territoire d'Oshwe au cours des dernières années, progrès dus d'abord au passage de l'Agronome de District au moment des semis, ensuite progrès plus marqués en 1950 et 1951 provoqués par la présence d'un Agronome résidant en permanence dans le Territoire et qui a exercé la propagande agricole lors de la préparation des deux dernières campagnes.

Actuellement, la propagande agricole est surtout exercée par le Service Territorial aidé d'une quinzaine d'Assistants agricoles indigènes et de Moniteurs agricoles-adjoints, ces derniers ne possédant qu'une formation professionnelle acquise par la pratique.

Pour pallier le manque de personnel agricole, il serait nécessaire d'établir au moins une école professionnelle agricole au chef-lieu du District. En effet, le rôle joué par les humbles serviteurs qui s'appellent Moniteurs agricoles est de la plus grande importance. Les distances dans le District sont très grandes ; les villages sont souvent petits. Ce sont donc les Moniteurs agricoles qui, de commun accord avec les autorités coutumières, choisissent les terrains, surveillent les semis, les sarclages, etc.

Les Agronomes-adjoints et les Assistants agricoles essaient de donner à ces Moniteurs une formation technique suffisante, ils contrôlent et corrigent leur travail sur place, surtout en ce qui concerne le choix des terrains. Les Assistants agricoles diplômés de la C. A. D. U. L. A. C. donnent généralement entière satisfaction ; leurs connaissances techniques sont, le plus souvent, très développées, mais il arrive parfois que dans les milieux indigènes, certains d'entre eux perdent une partie de l'entrain et de l'énergie qu'ils avaient au sortir de l'école.

Il convient donc que ces agents auxiliaires intéressants soient soutenus et encouragés par l'Autorité européenne. A ce point de vue, les Administrateurs de Territoire font tout leur possible mais leurs

tâches multiples ne leur permettent pas toujours de suivre comme il se doit l'activité des Assistants agricoles.

Par ailleurs, la présence d'un Assistant agricole serait nécessaire dans chaque circonscription administrative soit secteur soit circonscription indigène.

Les Administrateurs de Territoire devraient pouvoir disposer d'un technicien européen qui serait un praticien agricole compétent et averti, c'est-à-dire d'un Agronome-adjoint. La présence d'un tel agent dans un Territoire signifie augmentation de la production livrée au commerce et, par conséquent, des ressources et du bien-être de l'indigène.

Or, actuellement, trois Territoires seulement sur six disposent de ce conseiller. C'est un fait regrettable tant pour l'économie en général que pour l'indigène en particulier. En effet, si le cultivateur congolais apprécie les résultats de son travail lors des marchés, il n'est pas encore assez évolué pour se débarrasser complètement de son indolence ancestrale et pour faire ses travaux agricoles à bon escient. Il est encore bien loin de comprendre toute l'importance de la date des semis sur la production et d'en tirer toutes les conséquences possibles.

La haute direction de l'Agriculture est assurée par le Commissaire de District qui étudie les programmes économiques et propose éventuellement certaines modifications en fonction de la conjoncture. Il coordonne l'activité des indigènes. Un Ingénieur agronome l'assiste dans sa tâche en qualité de conseiller technique. Ce dernier est également chargé de contrôler l'exécution de la campagne agricole et de faire sur place les suggestions nécessaires tant au personnel de propagande qu'aux cultivateurs congolais. L'Agronome attaché au District fait également diverses études qui ont trait, soit directement soit indirectement, à l'agriculture.

Jusqu'à présent, aucun paysannat n'a été organisé dans le District. Les populations de la région des savanes y sont trop individualistes, les blocs forestiers y sont trop peu étendus. Pour ces régions, il faudrait donc trouver et surtout mettre au point une méthode d'exploitation rationnelle et économique des savanes ; la culture de l'arachide avec mécanisation et emploi d'engrais pourrait, par exemple, servir de base, mais on ne peut lancer l'indigène dans de telles entreprises sans avoir étudié complètement la question.

Dans les régions forestières, les terres sont abondantes, les villages sont généralement petits, la réalisation du paysannat indigène dans de telles conditions serait donc difficile en général. Cepen-

dant, il existe quelques circonscriptions où la méthode mériterait d'être tentée pour valoriser le travail agricole. Nous citons, entre autres, la chefferie Batende en Territoire de Mushie et la chefferie Bidjemkamba en Territoire d'Oshwe. La première circonscription compte environ 1.100 cultivateurs ; les fermettes de cette région devraient se grouper en partie sur terrain de savane avec culture d'arachides et de manioc et en partie en terrain forestier avec culture d'urena et de manioc. En chefferie Batende, il y aurait lieu de prendre des mesures pour protéger le manteau forestier. L'introduction de l'élevage pourrait y être étudiée et éventuellement essayée.

La chefferie Bidjemkamba compte environ 500 cultivateurs. Ceux-ci auraient leurs fermettes établies sur sols forestiers. Une des deux rotations suivantes pourrait être essayée : riz, urena, manioc, arachides ou urena, manioc, arachides. Des palmeraies pourraient y être établies, les fruits de palme étant vendus à un colon européen qui les transformerait. Une coopérative indigène pourrait tout aussi bien fabriquer l'huile de palme et la vendre au profit de ses membres indigènes. Les produits seraient évacués par la rivière Lukenie. Cette politique pourrait être étendue sans difficultés majeures aux chefferies voisines, Babaie et Mbelo de la partie forestière du Territoire de Kutu.

Deux paysannats vont être organisés à Belingo et Bunsange par M. l'Ingénieur agronome VAN DEN ENDEN. Les cultivateurs seront des indigènes relégués. En réalité, ce sera donc plutôt une expérience en vue de maintenir la fertilité et la rentabilité du sol, mais les résultats obtenus serviront certainement à faciliter la propagande agricole dans les régions avoisinantes.

Actuellement, vu l'insuffisance du personnel agricole, la propagande tend à se rapprocher des méthodes de paysannat adoptées dans d'autres Districts. En effet, par application de l'Ordonnance n° 137/bis du 25 septembre 1935, l'Administrateur de Territoire peut prendre une décision prescrivant le groupement des cultures. Cette façon d'opérer permet un choix judicieux des terrains, fait de commun accord entre les autorités indigènes et les propagandistes agricoles. Il est ainsi facile d'éliminer les cultures établies sur des jachères trop jeunes.









Il est parfois nécessaire de grouper les cultures d'un seul village en deux blocs, surtout dans la région des galeries forestières. Pratiquement, une rotation est adoptée, tout comme dans le cas des paysannats organisés. Malheureusement, la législation ne nous permet pas d'imposer un emplacement pour les cultures volontaires faites notamment par les indigènes non soumis aux prescriptions de

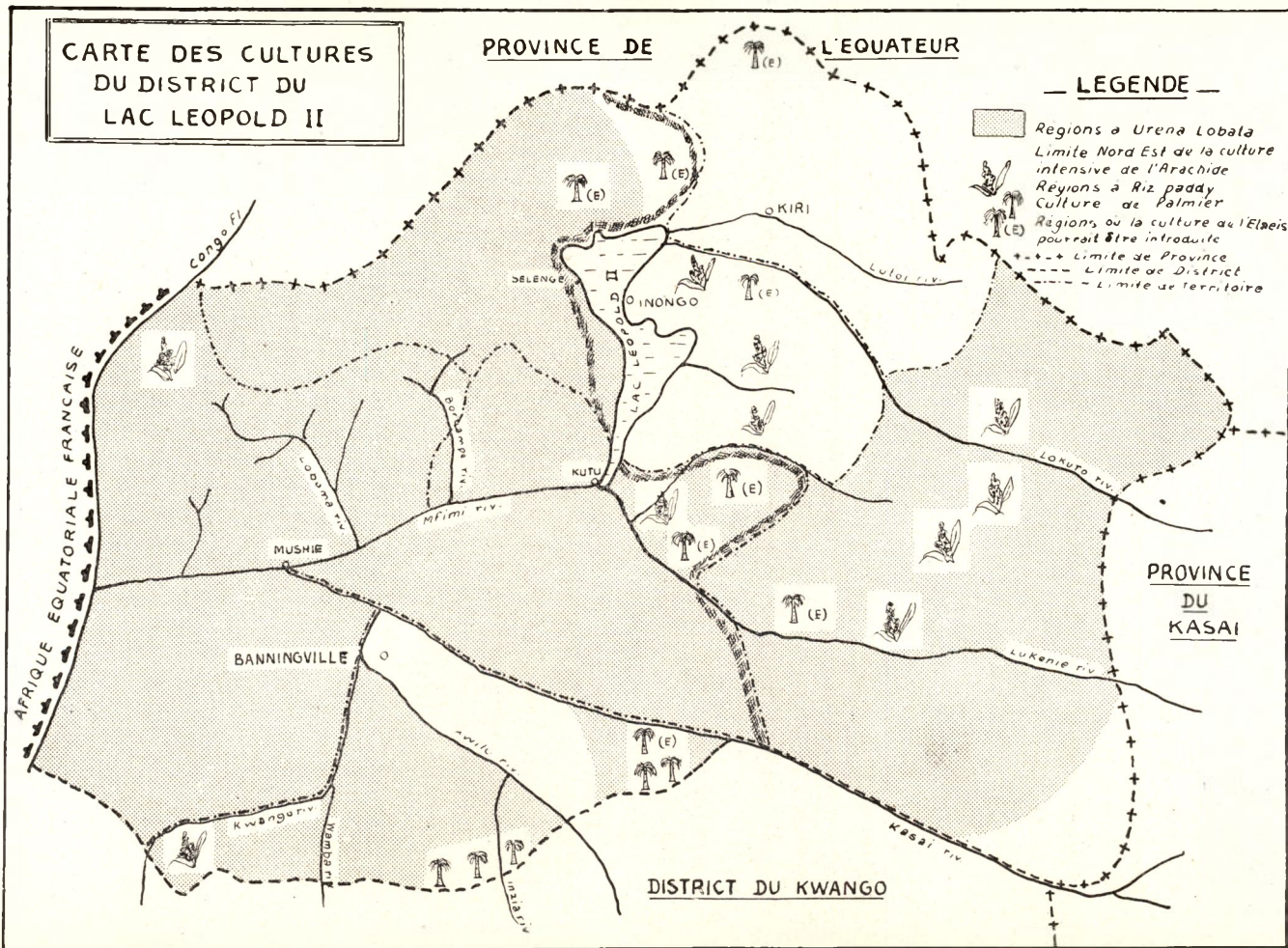
**CARTE DES CULTURES
DU DISTRICT DU
LAC LEOPOLD II**

PROVINCE DE

L'EQUATEUR

— LEGENDE —

-  Regions à Urena Lobala
-  Limite Nord Est de la culture intensive de l'Arachide
-  Regions à Riz paddy
-  Culture de Palmier
-  Regions où la culture de l'Elaeis pourrait être introduite
-  Limite de Province
-  Limite de District
-  Limite de territoire



DISTRICT DU KWANGO

l'article 45 h du décret sur les circonscriptions, plus spécialement les vieillards, travailleurs des centres commerciaux, habitants des centres extra-coutumiers. En ce cas, il ne nous reste qu'à demander l'intervention des chefs de terre pour essayer de défendre la culture de jachères trop jeunes, mais l'hospitalité coutumière dont nous avons parlé au Chapitre III n'est pas de nature à pousser les chefs de terre à proscrire les cultures en certains endroits. Ces notables ne comprennent d'ailleurs pas toujours l'importance des longues jachères.

Un calendrier agricole fixe l'activité des cultivateurs durant toute l'année. Nous donnons ci-dessous un résumé de ce calendrier :

- a) septembre : labour puis semis des champs d'arachides ;
- b) octobre : déblaiement, incinération, semis des champs de riz ; début de ces mêmes travaux pour l'*urena lobata*. Achèvement de la plantation de manioc après *urena* dans certaines régions ;
- c) novembre : fin des semis d'*urena*. Sarclage du riz, des arachides ;
- d) décembre : sarclage des champs d'*urena*. Plantation de manioc dans le riz ;
- e) janvier et février : récolte des arachides. Plantation du manioc après arachides. Premiers piquetages ;
- f) mars : piquetages, préparation des routoirs pour l'*urena* ;
- g) avril-juin : récolte et préparation de l'*urena*. Plantation du manioc après *urena*. Début des abatages pour le riz et l'*urena*.

La simple lecture de ce calendrier agricole montre que le cultivateur du Lac Léopold II est occupé presque toute l'année.

Ses occupations agricoles ne lui laissent de longs moments de liberté qu'au début de l'année et durant la saison sèche. Nos indigènes en profitent pour organiser des pêches et des chasses coutumières. Les habitants de la région forestière vont fouiller le sol pour trouver la belle gomme copal.

Les abatages pourraient trouver place au cours du mois de juillet et surtout du mois d'août mais il est conseillé aux indigènes de les faire plus tôt pour pouvoir disposer librement de leur temps à la saison sèche.

2. - URENA LOBATA ET PUNGA

La culture de l'*Urena lobata* fut introduite en Territoire de Banningville en 1935. Lors de la première saison agricole, la production de fibres fut de 15 tonnes, elle passa à 163 tonnes en 1937 et 412 en 1938. A ce moment, la culture de l'*urena* fut introduite dans les Territoires de Kutu et d'Inongo. Actuellement, exception faite pour

la région forestière en général et le Territoire de Kiri en particulier, la plus grande partie des ressources des indigènes provient de la culture de l'*urena lobata* et de la vente des fibres *urena* et *punga*.

Mieux que toute littérature, le tableau suivant fera apparaître au lecteur toute l'importance de la culture de l'*urena* dans le District :

	1951	1950	1949	1948	1947	1946	1945
<i>Banningville</i>							
Superficies	2.200	2.895	3.122	3.285	2.250	4.071	—
Productions	1.590	2.809	2.017	2.683	1.729	3.054	—
Rendement	720	970	646	871	769	750	—
Fibres totales	2.239,3	3.556,6	2.691,5	3.165	1.963,3	3.075,3	1.725
<i>Inongo</i>							
Superficies	1.391	1.049	1.049	1.008	895	812	—
Productions	727	741	475	364	377	296,7	—
Rendement	522	607	452	346	421	360	—
Fibres totales	727	741	475	364	377	296,7	264,6
<i>Kutu</i>							
Superficies	1.631	1.712,6	1.501	1.040	1.039	992	—
Productions	1.505	1.443,5	1.200	1.032	725	710	—
Rendement	920	800	800	992	698	715	—
Fibres totales	1.541	1.483,5	1.200	1.032	725	710	19,7
<i>Mushie</i>							
Superficies	1.098	658	401	451	229	354	—
Productions	878	534,7	426	315	168	264,6	—
Rendement	800	813	1.064	699	704	747	—
Fibres totales	878	534,7	426	315	168	264,6	18,6
<i>Oshwe</i>							
Superficies	655	625	472	476	422	215	—
Productions	635	390	158	157	56	68,5	—
Rendement	969	625	332	329	133	323	17
Fibres totales	655	390	158	157	56	68,5	—
<i>District</i>							
Superficies	6.975	7.100	6.545	6.301	4.835	6.448	—
Productions	5.335	5.923,2	4.276	4.731	3.055	4.393,8	—
Rendement	900	834	637	758	545	684	—
Fibres totales (<i>urena</i> et <i>punga</i>)	6.040,3	6.315,8	4.950,5	5.033	3.233	4.412,4	2.044,9

(Les chiffres repris dans ce tableau se comprennent pour les superficies en ha, pour les producteurs en t et pour les rendements en kg).

La différence entre les tonnages de fibres totales et de fibres d'urena est constituée par des fibres de punga (*Cephalonema polyanthrum* et *Triumfetta*).

La culture de l'urena est complètement entrée dans les mœurs des indigènes. De nombreux autochtones exemptés des travaux d'ordre éducatif font spontanément des champs d'urena. Les cultivateurs ordinaires dépassent volontiers les surfaces imposées. Grâce aux ressources fournies par l'urena, les vélos, machines à coudre, lampes à pression sont devenus choses communes dans les villages retirés du Lac Léopold II.

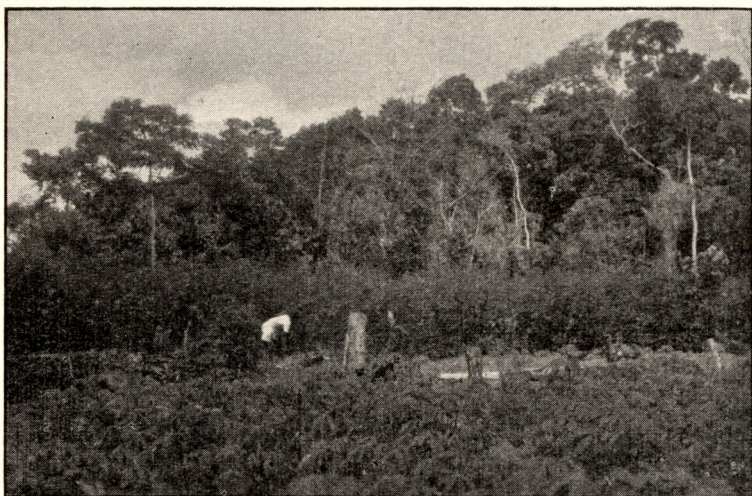


Photo J.-L. Robert.

Fig. 7.

District du Lac Léopold II.
Coupe de l' « *Urena lobata* ».

Le rôle de la propagande agricole consiste plutôt à améliorer les méthodes culturales qu'à développer les extensions.

Le choix des terrains est le plus grand souci des propagandistes agricoles. En effet, la croissance de l'*Urena lobata* n'est que de 5 à 6 mois, depuis le semis jusqu'à la récolte des fibres. Durant ce court laps de temps, le sol doit permettre à la plante fibrière une production pouvant atteindre 40 tonnes de matières organiques totales à l'hectare. La moyenne est cependant de 20 à 25 tonnes, 30 dans les beaux champs. Le pouvoir désagrégant de l'*Urena lobata* est faible ; cette plante s'accommode à la rigueur d'un terrain recouvert par une forêt

secondaire dont le sol est suffisamment argileux, mais elle est incapable de mobiliser et d'utiliser les réserves d'un sol de forêt primaire. C'est de cette façon qu'il faut expliquer la faible production du Territoire d'Oshwe avant l'année 1949. A ce moment, beaucoup de champs d'urena étaient semés sur grosses forêts le long d'une nouvelle route où les indigènes étaient venus s'installer pour jouir de diverses facilités.

Ces quelques considérations nous feront donc dire que l'urena aime un sol riche humifère ayant un grand pouvoir rétentif vis-à-vis de l'eau contenant de grandes réserves d'engrais minéraux. Faire revenir l'urena trop souvent sur le même terrain reviendrait donc à épuiser rapidement ce sol. Dans la pratique, nous demandons aux indigènes de cultiver le sol durant 3 ans en région de savanes, quatre ans en forêt, et de laisser la terre se reposer durant 7 à 10 ans. L'urena donne à nouveau un bon rendement quand les parasoliers de la jachère atteignent 10 à 15 centimètres de diamètre ou quand les autres arbustes tels que les *Macaranga* ont une circonférence de 20 à 30 cm. L'urena pousse bien dans les sols forestiers aimés par le *Pentachletra* (essili) ; elle n'aime pas voisiner avec l'*Hymenocardia ulmoides*.

Nos braves cultivateurs ont pu observer tous ces faits, mais quelle tentation pour eux et surtout quelle facilité pour abattre une jachère de 3 ou 4 ans et même parfois plus jeune. Les propagandistes agricoles doivent user de toute leur force de persuasion pour éviter l'abatage de jachères trop jeunes et leurs efforts ne sont pas toujours récompensés, car il est bien difficile de défendre à un vieillard ou à un enfant de faire un champ ; or, vis-à-vis des chefs de terre, l'hospitalité coutumière, la camaraderie entre gens du même village, l'appât d'un gain rapide, auront plus facilement de l'influence que les conseils de l'Agronome qui, lui, vise surtout le bien-être futur.

Dans les régions de savanes, il est prescrit de maintenir des rideaux forestiers coupe-feu entre les emblavures d'urena et la savane. Il faut d'ailleurs dire que les terres forestières situées à la limite des savanes sont généralement moins fertiles que celles situées plus à l'intérieur des blocs forestiers. Ces rideaux forestiers ont pour but d'arrêter les feux de brousse et de faciliter la régénération de la forêt.

Dans certaines régions, les indigènes font revenir le manioc planté après urena plusieurs fois sur lui-même jusqu'à complet épuisement du sol. A ce moment, les nombreuses graminées qui existent dans les champs de manioc sont un aliment de choix pour les feux de brousse. Si ces derniers ne sont pas arrêtés par un coupe-feu, la jachère forestière aura difficile à se former, la forêt régressera. C'est, à notre avis, la principale si pas la seule cause de destruction des forêts

provoquée à l'occasion de la culture de l'urena. Mais les cultivateurs volontaires aiment également de détruire ces rideaux forestiers. Des îlots forestiers noyés dans les savanes de Banningville disparurent de cette façon.

Avant de continuer, nous tenons à signaler qu'une grande partie de la matière organique produite par les cultures d'urena retourne au sol. En effet, lors de la récolte, les cultivateurs laissent faner les tiges vertes durant quelques jours, puis enlèvent les feuilles et les branches



Photo J.-L. Robert.

Fig. 8.

**District du Lac Léopold II.
Rouissage des fibres d'Urena.**

trop fines pour supporter le rouissage. Nous avons eu plusieurs occasions de contrôler ces opérations, tout en faisant les pesées nécessaires et nos chiffres nous permettent d'écrire que 35 à 40 % des parties aériennes de l'urena retournent soit au sol (feuilles et branchettes) soit à l'atmosphère (évaporation).

La date des semis est également très importante surtout dans les régions de savanes ou dans les galeries forestières. Les semis devraient être terminés partout pour le 15 novembre. Des semis faits avec un mois de retard peuvent provoquer un manque à gagner allant jusqu'à 50 ou 60 % du rendement normal.

Pour obtenir de hauts rendements, il convient de labourer profondément.

Les semis doivent être drus, sinon l'urena reprend sa forme naturelle d'arbrisseau. Les semis drus, au contraire, empêchent la ramification de la plante et provoquent la formation de longues fibres.

Dans les conditions du Lac Léopold II, il convient de sarcler deux fois, Ensuite, l'urena couvre le sol et se défend lui-même contre les plantes adventices. L'insuffisance de sarclages comme les semis trop lâches provoquent souvent dans les vieilles jachères l'apparition de fibres spontanées (*Triumfetta*, *Cephalonema*, *Sida rhumbifolia*). Les cultivateurs négligents ne les enlèvent évidemment pas, ce qui fera déprécier le produit sur le marché.

Jusqu'à présent, l'urena a peu d'ennemis. Nous lui en connaissons cependant trois. Les semis trop drus seraient favorables au développement d'un champignon, le *Fusarium*, c'est-à-dire de la fonte des semis. Des escargots collés sur les tiges provoqueraient de petites taches sur les fibres.

Enfin, l'ennemi le plus sérieux de l'urena est le *Syagrus calcaratus*, petit chrysomélide vert ou brun de la sous-famille des Halticinae. Ce petit insecte très commun dans les jachères forestières perfore les feuilles d'urena. Il est rare de voir un champs d'urena adulte sans que l'on puisse observer ces perforations. Ces dégâts sont généralement minimes, mais ils peuvent atteindre des résultats catastrophiques sur les jeunes plants. Il semble que les conditions climatologiques puissent favoriser les dégâts, notamment une petite saison sèche suivant la formation des premières feuilles. A ce moment, l'urena forme son enracinement et est trop faible pour résister au parasite tout en formant aussi de nouvelles feuilles. Ce sera notamment le cas si les semis sont trop hâtifs et si la saison des pluies est en retard, comme aussi si les semis sont trop tardifs ; incapacité des plants de résister à la fois aux déprédateurs et à la saison sèche de janvier-février.

Généralement, l'on admet que le rendement de l'urena est de 800 kg de fibres commerciales à l'hectare.

Au cours de nos déplacements, nous avons, à de nombreuses reprises, contrôlé le poids des tiges, branches et feuilles produites par un are d'urena propre à être récolté.

Nous en sommes arrivés aux conclusions suivantes : dans les conditions normales, un champ d'urena produit de 20 à 25 tonnes de tiges et de feuilles par hectare (urena de 1 m 80 à 2 m 25 de hauteur). Cette production portée à 30 et même 35 tonnes dans les bonnes conditions arrive rarement à 40 tonnes (urena de 2 m 50 à 3 m de hauteur) ; dans de mauvaises conditions (semis tardifs ou trop lâches,

sol mal choisi, sarclages insuffisants), la production tombe à 10, à 15 tonnes. La moyenne est de 22 à 25 tonnes.

D'autres expériences nous ont permis de conclure que les plantes fraîches contenaient environ 3,5 à 4 % de fibres commerciales de la matière fraîche. Le lendemain de la coupe, le fanage a déjà fait perdre 8 à 10 % du poids à la récolte.

Les indigènes obtiennent donc des rendements en fibres commerciales variant entre 800 et 1.200 kg. Comme il faut tenir compte des



Photo J.-L. Robert.

Fig. 9.

District du Lac Léopold II.
Séchage des fibres d'*Urena*.

pertes de place dues aux souches, arbres non débités, etc., le rendement théorique de l'*Urena lobata* varie entre 1.000 et 1.500 kg à l'hectare.

Ce rendement pourrait être encore amélioré si les indigènes faisaient une sélection massale en récoltant les plus beaux plants comme porte-graines.

L'Administration essaie d'améliorer la qualité des fibres en faisant préparer des routoirs ; malheureusement, les commerçants ne se soucient pas toujours de la qualité des fibres présentées sur les marchés.

Mais, en général, on peut dire que les fibres sont de bonne qualité. Du point de vue cultural, l'*Urena lobata* est devenu le pivot de l'assolement dans nos régions. Cet assolement varie suivant les

endroits. En savane, la rotation suivante est appliquée : première année, urena ; deuxième et troisième années, manioc ; quatrième à dixième années, jachère. En région forestière, nous avons deux rotations :

- a) urena - manioc - arachides - jachère ;
- b) riz - urena - manioc - arachides - jachère.

Une troisième rotation pourrait être essayée et l'est parfois dans certaines régions : manioc, urena, friche à cephalonema (punga), jachère. Cette rotation permettrait de protéger le couvert forestier en maintenant les revenus des autochtones.



Photo J.-L. Robert.

Fig. 10.

District du Lac Léopold II.

Séchage de fibres dans un village Basakatu.

Si les indigènes ne disposent pas de jachères, ils doivent faire précéder l'urena d'une culture de manioc.

L'urena est une grande source de richesse pour nos cultivateurs mais il présente certains inconvénients.

Si la culture est mal faite, c'est-à-dire si les rideaux forestiers coupe-feu ne sont pas respectés ou si les jachères sont trop courtes, les blocs forestiers et galeries forestières de la région des savanes disparaissent progressivement. La solution est évidemment d'adapter les superficies cultivées aux réalités, mais c'est un travail très impor-

tant. D'autre part, il sera toujours difficile de proscrire légalement les cultures volontaires.

Des essais de culture d'urena en savane ont été plutôt un échec. Il est possible de produire de l'urena dans les bonnes terres à arachides, mais en ce cas, les plantes n'atteignent guère qu'un mètre de hauteur, la plupart des tiges sont trop fines et ne supportent pas le rouissage. Il est cependant possible de produire en savane des fibres de longueur réduite. C'est à l'industriel de nous dire s'il peut utiliser de telles fibres ; la protection du manteau forestier vaut la peine d'une telle étude.

Toutefois, il a été enregistré dans les terrains de savane du Territoire d'Inongo des rendements de 700 à 800 kg de fibres commerciales, mais il s'agissait d'un ancien emplacement de village. Les anciens sols forestiers dégradés semblent également convenir à l'urena. Mais ces deux genres de terrains ne constituent que l'exception.

Il semble aussi que la production ne fera plus guère de progrès ou tendra même à diminuer dans les régions de savane, tandis que de nouveaux records pourront être enregistrés dans la région forestière.

D'aucuns craignent une chute des prix. La Colonie a produit, en 1949, moins de 20.000 tonnes de fibres d'urena, alors que le marché de la métropole absorbe 50.000 à 60.000 tonnes de jute par an. Les débouchés pour les fibres d'urena ou jute congolais existent donc, mais si l'Inde reprenait sa place sur le marché, il est probable que les prix du jute tomberaient. Même si le prix était réduit de 50 %, les cultivateurs trouveraient encore dans la culture de l'urena des ressources supérieures à celles données par le riz, l'arachide, etc. Mais leur mentalité primitive ne comprendrait pas cette diminution de leurs ressources.

3. - LE RIZ

Le riz de montagne est cultivé dans quatre régions du District du Lac Léopold II : Mushie, environs de Bolobo ; région située entre le Kwango et le Kasai en Territoire de Banningville, région de Tolo en Territoire de Kutu et plus spécialement en Territoire d'Oshwe.

Le riz cultivé dans la région de Bolobo est consommé sur place dans les deux centres de Bolobo et Yumbi. Dans la région de Tolo, seuls quelques anciens militaires cultivent cette graminée pour leur consommation personnelle.

Anciennement, la région du Moyen Kwango était grande productrice de riz paddy mais, actuellement, les cultivateurs préfèrent produire de l'urena et le riz est en diminution dans cette région.

Seul, donc, le Territoire d'Oshwe reste un grand producteur de riz paddy, deux rizeries s'y sont installées. Les terres forestières argilo-sablonneuses d'Oshwe conviennent particulièrement à la culture du riz ; le climat équatorial convient également. Toutefois, la production de paddy de ce Territoire tend à se stabiliser, tandis que la culture de l'*Urena lobata*, plus rémunératrice, s'y développe de plus en plus.

Cette tendance s'est manifestée depuis l'extension des jachères et la mise au point de la rotation comprenant l'urena.

Les rendements du riz sont très élevés en Territoire d'Oshwe : 2.000 à 2.500 kg de riz paddy à l'hectare. Ce rendement est trois fois plus élevé que dans les régions de savanes. De plus, dans les régions forestières, les dégâts provoqués par les oiseaux sont peu importants. Dans les régions de savanes, ce sont en réalité ces dégâts et l'appât du gain élevé grâce à l'urena qui ont détourné les indigènes de la culture du riz paddy.

La propagande agricole doit viser à faire respecter les époques de semis et surtout les écartements normaux. Généralement, les cultivateurs ont tendance à confier à la terre de grandes quantités de graines (20 à 30) placées à grand écartement (50 - 60 cm et plus). Cette façon d'opérer réduit les rendements de 50 %.

Les cultivateurs indigènes croient qu'en semant à l'écartement normal, le riz aura tendance à filer et ne pourra pas taller. Ils ne comprennent pas qu'ils empêchent ce tallage en mettant un trop grand nombre de graines par poquet.

Dans les Territoires d'Inongo, Mushie et Oshwe, des semences venant de l'INEAC ont remplacé les graines anciennes. Le rendement à l'hectare n'a guère augmenté, mais la qualité du produit s'est beaucoup améliorée.

Le prix d'achat du riz paddy n'a pas suivi la hausse des autres produits indigènes, ce qui est un bien pour l'alimentation des ouvriers salariés, mais ce prix relativement peu élevé décourage les cultivateurs.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu sur la production du paddy dans le District.

	1951	1950	1949	1918	1947	1946	1945
<i>Banningville</i>							
Superficies	50	50	15	25	25	—	—
Production totale	50	50	15	—	—	—	—
Production livrée au commerce	—	26,2	15	15	27,8	30,2	40
Rendement	1.000	1.000	—	—	—	—	—
<i>Inongo</i>							
Superficies	27	43	41	41	—	—	—
Production totale	16	28	16	—	—	—	—
Production commercialisée	4	4,8	—	10	—	—	—
Rendement	592	651	—	—	—	—	—
<i>Kutu</i>							
Superficies	25	25	15	15	23	—	—
Production totale	20	20	15	—	—	—	—
Production commercialisée	2	2	0,5	13	19,3	—	—
Rendement	800	800	1.000	—	839	—	—
<i>Mushie</i>							
Superficies	146	146	251	321	392	19	—
Production totale	84	125	170,7	180,3	—	—	—
Production commercialisée	4	15,9	12,3	18	36,6	20,5	15
Rendement	577	762	688	561	423	422	—
<i>Oshwe</i>							
Superficies	528	403	232	236	115	110	—
Production totale	845	816	580	430	—	—	—
Production commercialisée	750	696	464	410	159,2	103,5	9
Rendement	1.670	2.024	2.500	1.830	931	1.097	—
<i>District</i>							
Superficies	776	685	554	638	555	—	—
Production totale	1.015	1.039	796,7	—	—	—	—
Production livrée au commerce	760	744,9	486,8	476	242,9	154,2	54
Rendement	1.308	1.516	1.438	—	—	—	—

4. - MAÏS

Généralement, le maïs est cultivé en interculture dans le manioc mais plus souvent dans les arachides. Toutefois, les indigènes Bampela vivant dans la partie orientale du Territoire de Banningville sèment

de grandes superficies de maïs qu'ils font suivre par du manioc. Pour lutter contre ce procédé destructeur de la forêt, les arrêtés déterminant le programme économique de la région prescrivent de faire semer l'urena après le maïs. Ainsi, on peut limiter les surfaces abattues et obtenir un rendement plus élevé grâce à des méthodes culturales rationnelles.

Il est aussi conseillé de semer du maïs à la limite des champs d'urena. Sauf dans la circonscription des Bampela, le maïs est peu apprécié par les Congolais du Lac Léopold II. Dans de nombreuses régions, il est même consommé lors des deuils. Les faibles quantités de maïs exportées ne permettent pas la construction de silos, ce qui serait le meilleur moyen de lutter contre les charançons. Aussi la production livrée au commerce tend-elle plutôt à diminuer.

Le maïs a cependant un bel avenir pour l'alimentation du bétail. En effet, de grands élevages vont être constitués. De plus, l'autochtone aurait tout intérêt à nourrir ses animaux d'élevage.

Les seuls chiffres sérieux que nous possédons sur la culture du maïs sont ceux de la production livrée au commerce.

	1951	1950	1949	1948	1939
Banningville	73,6	81,5	119,8	115	250
Inongo et Kiri	—	—	—	—	—
Kutu	26	56	31	108	5,5
Mushie	15	22,4	26,6	30	40
Oshwe	36	48	39	46	14
District	150,6	207,9	216,4	299	309,5

5. - MILLET

Cette céréale n'est cultivée que dans quelques régions très sablonneuses du Territoire de Banningville. La production livrée au commerce est peu importante et irrégulière : 60 tonnes en 1939, 143 en 1948, 49 en 1950. Le rendement est plutôt satisfaisant (600 kg à l'hectare) mais le prix d'achat est trop peu élevé pour intéresser le cultivateur indigène.

6. - ARACHIDES

L'arachide (*Arachis hypogaea*) est l'une des plantes présentant le plus grand intérêt pour l'indigène, tant pour l'exportation que pour l'alimentation. Cette légumineuse alimentaire est une culture coutumière dans toute la région des savanes, ainsi que chez certaines tribus résidant en forêt. Les Bolia notamment savent qu'il convient de cultiver l'arachide sur jeunes jachères ou après manioc,

L'arachide cultivée jadis était du type rampant, gousses blanches renfermant 3 ou 4 graines de même couleur.

Les arachides les plus connues étaient celles cultivées par les Baboma en Territoire de Mushie. Un grand effort est tenté pour développer la culture de l'arachide. En effet, dans de nombreuses régions du District, rares sont les indigènes qui connaissent l'art de grimper aux palmiers et de récolter les fruits de palme.

L'arachide est donc pour l'indigène la grande source de matières grasses. Les protéines et surtout les acides aminés que contiennent également les graines de cette légumineuse complètent heureusement les albumines fournies par la chasse et la pêche, albumines d'ailleurs trop peu abondantes. La plupart des terrains de savane conviennent à l'arachide ; une certaine proportion d'argile semble favorable ; par contre, la présence d'arbres n'est pas nécessairement un indice propice à l'arachide. Le terrain est généralement choisi par les femmes. En région forestière, les résultats les meilleurs sont obtenus sur jeunes jachères ou recrûs de manioc.

Les époques de semis sont très importantes. Normalement, les semis ont lieu après la troisième pluie copieuse de septembre. Toutefois, les Mbelo habitant à 90 km au nord de Nioki semaient jadis en janvier. En réalité, les deux procédés se valent probablement. En effet, chacune de ces époques de semis permet de donner à l'arachide les grandes quantités d'eau dont elle a besoin pendant sa croissance, que ce soit en octobre-novembre ou en mars-avril. Semis et récolte se faisaient lorsque les pluies étaient plus espacées, ce qui évitait la pourriture des graines.

Les semis tardifs semblent favoriser le développement de la rosette et diminuent les rendements dans de fortes proportions.

En région forestière, les meilleures époques de semis se placent normalement en septembre, mais un second semis est très possible en mars et même en avril dans les régions où la saison sèche est peu marquée. Les indigènes Bolia préfèrent semer en avril et après urena. En savane, les rendements les plus connus varient entre 1.000 et 1.500 kg de gousses sèches à l'hectare, mais des rendements de 2 tonnes ont été également signalés. En région forestière, ces résultats semblent également possibles mais le nombre de contrôles effectués jusqu'à présent ne nous a pas permis d'avancer des chiffres certains.

La culture de l'arachide est donc également d'un bon rapport pour l'indigène. Actuellement, un hectare d'arachides rapporte au

cultivateur autochtone plus qu'un hectare de riz qui, lui, exige l'abatage de la forêt.

Le tableau ci-dessous donne l'importance de la culture de l'arachide dans le District. Au cours des dernières années, la production livrée au commerce a progressé de façon lente mais continue. L'arachide peut prendre une grande extension dans le District.

	1951	1950	1949	1948	1947	1939
<i>Banningville</i>						
Superficies	3.200	3.778	2.769	—	—	—
Production totale	3.200	3.778	3.593,8	2.150	1.784	—
Rendement	1.000	1.000	1.298	—	—	—
Production commerciale	316,4	219,5	139,1	133,4	122,6	150
<i>Inongo</i>						
Superficies	743	822	700	—	1.124	—
Production totale	1.188	1.068	910	705	1.124	—
Rendement	1.600	1.300	1.300	—	—	—
Production commerciale	60	50	40	25	—	80
<i>Kutu</i>						
Superficies	1.140	660	500	—	—	—
Production totale	1.140	660	448	550	555	—
Rendement	1.000	1.000	896	—	—	—
Production commerciale	60	150	133	48	1,5	—
<i>Mushie</i>						
Superficies	612	533	339	—	—	—
Production totale	367	311,9	203,4	420	420	—
Rendement	—	583	600	—	—	—
Production commerciale	60	55,3	50,4	29,5	22,1	95
<i>Oshwe</i>						
Superficies	189	183	84	—	—	—
Production totale	50	915	70	37	36	—
Rendement	—	500	833	—	—	—
Production commerciale	—	—	—	1	3,8	—
<i>District</i>						
Superficies	5.884	5.899,7	4.452	3.867	4.009	—
Production totale	5.945	5.833,1	5.164,2	—	—	—
Rendement	—	1.011	1.160	—	—	—
Production commerciale	496,4	274,8	362,5	236,9	150	325

7. - VOANDZOU

Le voandzou (*Voandzeia subterranea*) encore appelé haricot bambala, est cultivé en savane, souvent au bord des champs d'arachides ou en mélange avec les arachides. Cette culture fut imposée durant quelques années en Territoire de Banningville, puis fut abandonnée parce que le commerce s'en désintéressait. Le rendement est sensiblement égal à celui de l'arachide, mais le prix est minime.

8. - SESAME

Le sésame (*Sesamum indicum*) est cultivé dans les savanes sablonneuses et sablo-argileuses du Territoire de Banningville, généralement en interculture avec le manioc, soit que le mélange manioc-sésame vienne en première sole, soit que ce mélange vienne après une culture d'arachides.

Le produit a plutôt la valeur d'un légume riche en matières grasses. Les Congolais l'utilisent pour assaisonner soit leur poisson soit un autre légume, l'*Hibiscus Sabdariffa* (ngaingai ou oseille indigène).

Le prix du sésame est assez élevé mais les rendements sont faibles surtout si le terrain ne contient que peu d'argile.

Par ailleurs, les autochtones devraient prendre quelques précautions pour la préparation du produit.

Actuellement, ils laissent les plantes sécher à même le sol, ce qui provoque l'incorporation de sable et de diverses impuretés dans le produit livré au commerce.

Le commerce n'achète plus que 25 à 30 tonnes de ce produit contre 60 en 1939.

9. - PALMIER ELAEIS

Jusqu'à présent, cette culture n'a été imposée que dans la partie sud du Territoire de Banningville où un programme de 960 hectares, à réaliser en trois ans, est en cours. Chaque cultivateur sera propriétaire d'un hectare de palmeraie.

Dans ces régions, les cultivateurs congolais trouvent des ressources intéressantes en vendant des fruits de palme dans les huileries mécaniques. Nombreux sont les coupeurs qui gagnent plus de 300 francs par mois, tout en ayant encore du temps libre pour faire d'autres travaux agricoles et se procurer ainsi leur nourriture. L'établissement des palmeraies augmentera encore les ressources des indigènes.

Le palmier à huile est pour ces régions une richesse inespérée, car le peu d'étendue des forêts ne permet pas de cultiver des surfaces suffisantes d'urena en respectant la longueur des jachères.

Les palmiers sont plantés à 8 mètres sur huit. Le caractère accidenté de la région ne permettrait pas à la fois d'orienter les lignes dans la direction est-ouest et de suivre les courbes de niveau. Le système des allées préconisé actuellement par l'INEAC ne peut donc s'appliquer dans le cas qui nous intéresse.

Pour rendre la culture plus sympathique aux autochtones, une culture de manioc est faite avant l'établissement des palmeraies.

10. - MANIOC

Le manioc constitue la nourriture de base de l'indigène. Il est généralement consommé sous forme de chikwanges, pâte obtenue en faisant cuire les tubercules préalablement rouis et pilonnés. Dans le sud de Banningville, la farine du manioc roui et séché est également consommée. Pour sa consommation, le District a besoin d'environ 425.000 à 450.000 tonnes de tubercules de manioc. Ces besoins ont été calculés en supposant qu'un homme adulte consomme 1,5 kg de chikwange, une femme 1.125 grammes, un enfant 750 grammes. Ces bases de calcul peuvent se concilier avec les données recueillies par le D^r ADRIAENS sur l'« *Alimentation des indigènes du Kwango* ». 100 kg de tubercules produisent environ 36 kg de chikwanges.

Les besoins sont couverts et largement dépassés par la production des cultivateurs locaux qui, en outre, exportent de la circonscription l'équivalent de 12.000 à 15.000 tonnes de tubercules.

Actuellement, ce commerce est pratiquement aux mains des commerçants indigènes et des matelots. Ces intermédiaires prennent des bénéfices substantiels et augmentent le prix de la vie dans les grands centres. L'organisation du marché du manioc dans le but de ravitailler la capitale serait sans doute souhaitable mais il conviendrait au préalable de résoudre quelques problèmes d'ordre économique.

Il nous paraîtrait logique de recourir aux régions où le manioc est d'un rendement très élevé, autrement dit aux régions forestières. Pour réussir l'exportation, il faudrait réunir les conditions suivantes :

- a) initier l'indigène à la préparation des cossettes ;
- b) suivre une politique constante.

Entre le moment où l'indigène confie ses boutures de manioc à la terre et le moment où il récolte ses tubercules, il se passe un laps

de temps de deux ans. Il faudrait que, lors de la récolte, l'indigène puisse toucher un prix égal ou supérieur à celui qui lui a été promis lors de la plantation et que toute la production lui soit achetée ;

c) fixer un prix permettant de rémunérer normalement et le cultivateur et l'intermédiaire.

Les deux premières conditions ne sont qu'une question d'organisation et surtout de personnel à affecter à la propagande.

Rémunérer producteur et commerçant sans faire payer trop cher au consommateur, est un problème bien plus complexe. En effet, il nous paraît nécessaire d'utiliser 800 à 850 journées pour abattre un hectare de forêt, le planter de manioc et transformer la production en cossettes. Ces nombres peuvent apparaître élevés, mais que l'on songe au temps nécessaire pour arracher les tubercules et les transporter à dos d'homme (en réalité de femme) jusqu'aux routoirs. La plus grande partie de ces journées de travail seront consacrées à la préparation du produit.

Si l'on considère que l'abatage de la forêt peut servir pour deux cultures, le nombre de journées de travail sera ramené à 700 ou 750. Comptons le prix de la journée à 15 francs, nous en arriverons donc à conclure que la production d'un hectare de cossettes de manioc, soit environ 5 tonnes, coûte environ 10.000 francs. Le prix minimum à payer au producteur indigène devrait donc être égal ou supérieur à 2 francs le kilogramme. A cela, il convient d'ajouter le bénéfice des intermédiaires et nous aurons un prix de gros de 3.000 francs la tonne à Léopoldville.

Or, dans nos régions forestières un hectare d'urena rapporte une tonne de fibres à 8 francs, soit 8.000 francs pour un travail moindre. Nous avons compté la journée de travail à 15 francs, mais pendant cette même journée, notre cultivateur peut également fouiller la terre et en extraire au moins 5 kg de copal à 8 francs. Dès lors, nous pouvons dire que le ravitaillement des grands centres en farine de manioc est une question économique et non une question agricole.

Nous ne nous étendrons pas sur la culture du manioc. Comme nous l'avons vu dans les paragraphes précédents, les propagandistes font entrer le manioc en rotation avec les autres plantes urena, riz, arachides. Cette politique provoque l'abondance de vivres partout. La réalisation pure et simple des impositions agricoles détermine un excédent de production sur la consommation, mais cet excédent est diminué par le fait que les parents des cultivateurs aident ces derniers pour les cultures imposées et diminuent leurs cultures spontanées de manioc.

Généralement, le manioc est cultivé sur buttes, sauf en Territoire d'Oshwe.

Les rendements varient très fort. Les facteurs de haute production nous paraissent être les suivants : le nombre de buttes à l'are, qui doit être égal ou supérieur à 90, la proportion d'argile dans le sol, l'âge de consommation.

En savane, le manioc est adulte entre 15 et 18 mois ; en forêt, il donne son rendement maximum à 2 ans, sauf la variété plus hâtive, dite de 6 mois, qui est consommée à 18 mois.

Dans les terres forestières argileuses, les rendements dépassant 40 tonnes à l'hectare ne sont pas rares mais, pour nos calculs, nous tablons sur les bases suivantes :

a) terres forestières :

Manioc de 2 ans	.....	.....	.....	.....	25 à 30 tonnes.
Manioc de 18 mois	.....	.....	.....	.....	18 à 20 tonnes.
Manioc d'un an	.....	.....	.....	.....	12 à 15 tonnes.

b) terres de savanes :

Manioc de 12 à 15 mois	12 à 15 tonnes.
------------------------	-------	-------	-------	-------	-----------------

En Territoire de Mushie, les indigènes Batende parviennent à obtenir des productions de près de 20 tonnes, en savane, en pratiquant l'écobuage et en plantant des boutures dans de grosses mottes de gazon.

11. - BANANIERS

Cette culture est peu pratiquée dans le District, sauf dans certaines régions forestières du nord-est. Ailleurs, le bananier est cultivé soit derrière les cases, soit en interculture dans le manioc.

12. - ELEVAGES

Comme la plupart de leurs frères Bantous, les Congolais du District du Lac Léopold II sont peu enclins à développer leurs élevages et surtout à donner aux animaux domestiques les soins et la nourriture nécessaires. Dans une entreprise européenne, plusieurs ouvriers ont déserté le travail plutôt que d'accepter la charge de bouviers et d'être qualifiés de « cuisiniers du bétail » par leurs congénères. L'élevage du gros bétail n'existe pas dans les milieux autochtones.

L'élevage des chèvres et des poules est coutumier mais les indigènes refusent de nourrir leurs animaux. Ils ignorent la moindre mesure d'hygiène, telle que la mise en quarantaine des malades. Or,

le charbon et la fausse peste aviaire (maladie de Newcastle) font des dégâts sérieux parmi les gallinacés. Cependant, ces animaux sont assez prolifiques et très rustiques et nous avons pu constater qu'après un an les élevages de volailles avaient été reconstitués dans un village Basakata, où la maladie de Newcastle les avait décimés. De simples soins d'hygiène suffiraient donc pour développer considérablement les élevages.

Les volailles sont de très petite taille. Les chèvres sont des animaux assez trapus, à pattes plutôt courtes. Il semble exister deux races, l'une atteignant 60 centimètres de hauteur, l'autre à peine 40 centimètres.

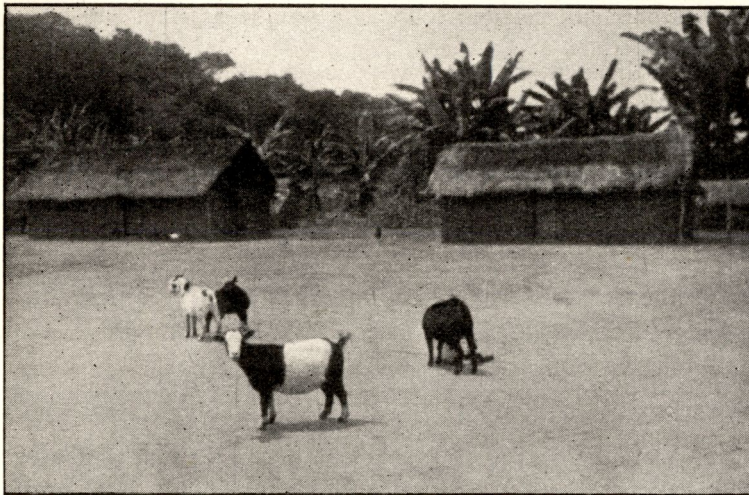


Photo J.-L. Robert.

Fig. 11.

**District du Lac Léopold II.
Chèvres des Basangere.**

L'introduction des moutons, canards, pigeons et porcs est plutôt récente. Le porc n'existe que dans quelques centres extra-coutumiers.

Le tableau suivant donne une idée des élevages dans le District en 1951.

Suidés	879
Ovidés	1.216
Capridés	25.742
Gallinacés	109.345
Canards	15.027
Colombins	5.952

Les chèvres étant un objet de dot sont beaucoup plus nombreuses chez les indigènes âgés. Dans beaucoup de régions, il est d'usage de tuer une poule au nouvel an.

Nous pouvons donc dire que les animaux de petit élevage sont insuffisants, tant en nombre qu'en qualité. Cependant, il arrive que certains autochtones construisent, à l'écart des villages, des fermettes destinées à développer leurs élevages. Quelques notables ont compris l'intérêt de l'élevage. Certains chefs auraient même désiré que des essais de métayage se fassent avec leur collaboration.

Ces faits prouvent donc que nos autochtones ont un désir certain de se perfectionner, mais la formation d'un éleveur connaissant et aimant ses animaux est une œuvre de longue haleine.

Personnellement, nous ne voyons qu'un seul moyen d'assurer cette formation. Ce serait de créer de petites fermes modèles dans les chefs-lieux des circonscriptions indigènes et d'en confier la gestion à des Moniteurs agricoles compétents. Ainsi, les indigènes pourraient constater les heureux effets des soins donnés aux animaux et lentement, très lentement, la mentalité indigène se transformerait.

Il serait aussi souhaitable d'introduire dans ces fermettes des reproducteurs de valeur pour améliorer les races indigènes par croisement, tout en conservant leur rusticité.

La pisciculture pourra également, dans une certaine mesure, pallier le manque de protéines alimentaires. Des étangs d'alevinage vont être construits en Territoire de Banningville. Les indigènes pourront donc s'y procurer les alevins nécessaires pour peupler les étangs personnels ou familiaux qu'ils établiront dans leurs villages.

La même politique sera vraisemblablement suivie dans toutes les régions de savanes situées à une certaine distance des grandes rivières où la pêche est d'ailleurs fructueuse. Cependant, pour protéger l'avenir de la faune aquatique, il a été nécessaire d'assurer la police de la pêche, par un agent européen, sur le fleuve Congo, les rivières Kwa, Kasai, Mfimi.

Ailleurs, la faune aquatique est moins en danger.

La faune reste abondante dans la région forestière. Il existe d'immenses forêts presque inhabitées où le gibier peut se reproduire sans être inquiété par la présence de l'homme. Dans le nord-est du District, la chasse peut donc fournir aux autochtones des protéines animales et cela sans grand dommage pour l'avenir de la faune.

CHAPITRE IV

Agriculture Européenne

A. - GRANDES CULTURES

L'agriculture européenne proprement dite est relativement peu développée. Les grandes cultures tropicales : *Hevea brasiliensis* *Elaeis guineensis*, *Coffea robusta* sont pratiquées par quelques colons et une société de capitaux sur très faible échelle ainsi que par deux missions nationales, Ces diverses entreprises ont planté les superficies suivantes :

Palmiers elais	.....	1948 ha
Caféiers robusta	.....	623 ha
Hévéas	.....	2894 ha
		dont 2177 en rapport.

Dans la région forestière, il est conseillé de planter le palmier à 9 m sur 9 m, tandis que l'écartement de 8 m sur 8 m convient pour la région des savanes.

Le caféier robusta peut donner d'excellents résultats ; le rendement peut atteindre une tonne à l'hectare en culture pure. Contrairement à ce qui se passe dans les régions équatoriales où la récolte des baies est quasi continue, la maturité du caféier robusta a lieu uniquement en saison sèche, ce qui permet d'affecter à la cueillette presque tout le contingent de la main-d'œuvre, les autres opérations culturales ayant lieu à d'autres époques. Cette situation provoque une économie de main-d'œuvre.

Les caféiers sont conduits en tiges multiples. Un colon du District a mis au point une méthode de taille se rapprochant beaucoup de celle proposée dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge ». 1951, n° 3.

Les caféières sont saines, en général ; seules, les fourmis ennuient les récolteurs ; les dégâts d'*Epicampoptera* sont plutôt occasionnels.

La plupart des plantations d'hévéas sont jeunes et greffées, aussi la production de caoutchouc augmente-t-elle très rapidement : de 577 tonnes en 1950 elle fut de 1.510 tonnes en 1951.

Certaines plantations sont dotées d'une usine à double rendement, le latex ordinaire est traité dans des calandreuses et gaufreuses, tandis que les lumps et les scraps sont valorisés par le passage dans les

crêpeuses. En attendant le passage dans la crêpeuse, les caoutchoucs de valeur moindre peuvent être conservés sous eau.

La saison sèche oblige les planteurs à cesser la saignée en septembre, soit donc lors de la reprise des pluies.

Dans nos régions, il fut observé que la production du latex est satisfaisante jusque vers le vingtième jour, puis diminue. En conséquence, une nouvelle méthode de saignée fut mise au point consistant à saigner les deux tiers de la spirale tous les jours durant trois semaines, puis à laisser les arbres au repos durant six semaines. Cette façon d'opérer respecte l'intensité normale de la saignée, la circonférence de l'arbre est saignée sur les deux tiers au lieu d'être saignée sur la moitié, mais la période de repos est allongée. La saignée se fait évidemment en deux incisions situées à hauteurs différentes.

Le cacayoer, lui, est peu cultivé. La saison sèche est trop marquée et lui serait sans doute fatale, sauf probablement dans les Territoires de Kiri et le nord d'Oshwe mais, jusqu'à présent, le réseau routier est trop peu développé dans ces régions.

B. - EXPLOITATIONS FORESTIERES

L'activité des colons européens et congolais reste plutôt axée vers l'exploitation forestière. En voici les principales raisons.

Jusqu'à présent, les grandes cultures tropicales sont établies en terres forestières. Or, dans la région des savanes, ces terres forestières sont relativement peu étendues ; dans certaines circonscriptions indigènes, le taux de boisement atteint à peine 10 %. Sauf dans quelques endroits privilégiés, les Congolais ont donc besoin de tous ces blocs forestiers pour assurer l'avenir de leur agriculture.

La main-d'œuvre indigène est peu abondante dans ces régions. L'agglomération de Léopolville exerce son attrait de grande ville sur les populations rurales. Par contre, jusqu'à présent, le réseau routier était peu développé dans les régions où les terres forestières sont abondantes et où les possibilités de recrutement existent. Les colons européens devaient donc songer à une spéculation exigeant relativement peu de main-d'œuvre.

Un exploitant forestier disposant d'un peu de matériel pour le débardage et employant 80 ouvriers indigènes pourra facilement produire 400 mètres cubes de bois par mois et se procurer ainsi des ressources intéressantes. Un planteur disposant des mêmes moyens ne pourrait créer qu'une petite entreprise agricole.

De plus, il ne faut pas attendre longtemps pour tirer des revenus des capitaux investis dans une exploitation forestière, ce qui est un grand avantage pour les colons qui ne disposent que de capitaux réduits ou moyens.

Beaucoup de colons forestiers sont d'anciens agents d'une société transformatrice des bois. Ils ont ainsi eu l'occasion de se familiariser avec l'exploitation forestière, mais pas avec l'exploitation agricole. La production forestière s'est fortement développée au cours de la dernière décade. Avant la guerre 1940, la production de bois d'œuvre



Photo J.-L. Robert.

Fig. 12.

District du Lac Léopold II.
Poste à bois sur le Kasai.

oscillait entre 6.400 (1939) et 8.000 mètres cubes (1932) ; actuellement, elle est de l'ordre de 45.000 à 50.0000 mètres cubes. La production de bois de chauffage est passée de 92.537 stères, en 1937, à 482.000, en 1951. Cette dernière production est un indice du développement de la prospérité.

En même temps que la production se développait, le commerce s'intéressait à de nouvelles essences. En 1939, l'industrie du bois ne réclamait que quelques essences : *Chlorophora excelsa*, *Millettia Laurentii*, *Entandrophragma*. C'était, somme toute, l'écrémage de nos forêts. Actuellement, de nombreuses essences sont exploitées. Ce sont notamment, outre les essences citées plus haut, le *Morus Maesagii*, le *Sarcocephalus Diderrichii*, les *Staudtia*, le *Guarea cedrata* (bosasa), l'*Ongokea Klaineana* (boleko), le *Strombosiosis grandis* (paniate).

Le tableau suivant, donnant le pourcentage des classes de bois exploitées dans deux régions, prouve combien le commerce s'intéresse actuellement aux essences considérées jadis comme secondaires.

	Région de Kutu	Région de Bolobo
Essences de 1 ^{re} classe	13 %	12 %
Essences de 2 ^{me} classe	25 %	82 %
Essences de 3 ^{me} classe	62 %	6 %

Nous attribuons cette évolution à deux causes : le développement des connaissances forestières et l'installation d'une usine de déroulage et de contreplacage. Cette usine utilise de nombreuses essences forestières, même celles de troisième classe (région de Kutu).

Cette évolution permet de diminuer les surfaces à exploiter annuellement, puisqu'il est possible d'exploiter 100 mètres cubes à l'hectare dans la plupart des forêts, contre 20 à 30 jadis dans les forêts les plus riches. Il est aussi possible actuellement de tirer un revenu non négligeable des bois légers qui doivent être joints aux radeaux pour permettre le flottage.

Il existe cinq types d'exploitants forestiers :

a) des usines de transformation du bois comprenant scieries, déroulage, contreplacage, se procurant des grumes par achat ou abatage ;

b) des exploitants forestiers ayant des contrats de fournitures de grumes envers les organismes précités ;

c) des exploitants forestiers possédant une scierie mécanique ravitaillée par leurs propres abatages et éventuellement en achetant des grumes à d'autres exploitants ;

d) les grumiers indépendants ;

e) les exploitants indigènes.

Ces différents genres d'exploitation constituent un ensemble économique rationnel ; toutefois, les exploitants indigènes et quelques grumiers indépendants gaspillent de la main-d'œuvre.

C. - ELEVAGES

Les élevages européens se développent lentement mais progressivement. Le nombre de têtes de gros bétail, qui était de 254 en 1938, s'élève actuellement à 749. La viande produite est consommée sur

place. Beaucoup de savanes conviennent comme pâturages, mais la pratique de l'élevage exige des aptitudes professionnelles, de la patience, des capitaux et surtout des animaux reproducteurs.

Une société de capitaux va développer l'élevage de gros bétail sur grande échelle en Territoire de Mushie.

D. - AVENIR DE LA COLONISATION

Dans la région des savanes, les possibilités de recrutement de main-d'œuvre indigène sont très limitées. Le recrutement y est d'ailleurs interdit, mais les autochtones peuvent s'engager spontanément dans les entreprises locales. Le rôle des colons se limitera donc à servir d'intermédiaires ou de transformateurs de produits indigènes.

Dans la région forestière, au contraire, les possibilités de recrutement existent : les terres de bonne qualité sont abondantes. Il est donc facile d'y installer de nouvelles entreprises agricoles pratiquant les grandes cultures : hévéa, caféier, palmier et même cacaoyer.

Au début, les futurs colons seront aidés par les revenus du commerce du copal, des fibres et par l'exploitation forestière pour les colons situés près des axes fluviaux.

De nouvelles exploitations forestières d'importance moyenne peuvent encore être établies dans la haute Lukenie.

Nous revenons sur plusieurs de ces points dans le chapitre « Conclusions » qui suit et nous n'insistons donc pas ici, pour éviter les redites.

CHAPITRE V

CONCLUSIONS

Le District du Lac Léopold II se divise en deux régions se distinguant par des caractéristiques très nettes aux points de vue géologique, pédologique, phytogéographique et même ethnographique.

Dans la région des savanes et galeries forestières, la production économique semble devoir rester entre les mains des cultivateurs indigènes. Les Européens ne pourront guère y jouer que le rôle d'intermédiaires ou de collaborateurs pour vendre et traiter les produits indigènes. Des entreprises d'élevage pourraient sans doute se

créer à plusieurs endroits, mais l'obstacle principal sera de trouver des animaux reproducteurs.

Dans la région forestière, au contraire, les grandes cultures tropicales sont possibles, mais étant donné les ressources abondantes fournies aux autochtones par la nature généreuse, il conviendra de payer des salaires assez élevés aux ouvriers agricoles. Le commerce du copal facilitera l'installation des nouveaux colons.

Des problèmes assez graves se posent pour assurer l'avenir de l'agriculture indigène dans la région des savanes. Nous avons vu que dans ces parages, l'urena est la base de l'agriculture indigène ; il est le pivot de la rotation, provoque l'abondance de cultures vivrières et apporte la prospérité. Le nombre de bicyclettes aux mains des cultivateurs (actuellement environ 15.000, contre 7.800 en 1950) s'accroît en même temps que la production de fibre d'urena.

Or nous avons vu que l'urena cultivé irrationnellement a fait disparaître des îlots forestiers à Banningville et que sa production en savane tend vers un plafond. Le problème est donc de maintenir les rideaux forestiers, tout en assurant les mêmes ressources aux indigènes. Jusqu'à présent, ce problème n'a pas été résolu, mais certaines mesures pourraient être prises et avoir une influence heureuse.

La première est d'intensifier la propagande actuelle, faite en vue de maintenir les rideaux forestiers de protection.

Une seconde mesure serait d'adapter la rotation manioc, urena, triumfetta (punga). Le même sol produirait deux récoltes de fibres. Le système permettrait de réduire les surfaces forestières à abattre, tout en maintenant les ressources des cultivateurs.

La vraie solution serait de rechercher une culture de remplacement.

Des essais d'introduction de haricots n'ont pas donné les résultats escomptés, mais il est possible que l'expérimentateur ne se soit pas mis dans les meilleures conditions. Ces essais devraient être recommencés sur faible échelle mais en variant les époques de semis. Le *Vigna sinensis* ou haricot du Kasai pourrait sans doute s'adapter.

L'intensification de la culture de l'arachide devrait également être continuée. Les débouchés sont importants, l'arachide demande peu de travail ; il suffit de semer à bonne époque pour obtenir un rendement financier supérieur à celui du riz paddy. Plus tard, la mise au point de procédés mécaniques facilitera encore le travail, tout en augmentant les revenus.

Nous avons également songé à l'introduction d'une nouvelle plante : le kapokier. Il s'accommode des sols les plus divers ; nous avons d'ailleurs rencontré de beaux spécimens de kapokier au cours de nos déplacements. Le climat de la région des savanes, avec sa saison sèche bien marquée, convient particulièrement au kapokier.

La culture demande peu de soins, du moins une fois que la plantation est terminée.

Le kapokier ne pourrait probablement pas remplacer la culture d'urena. La Belgique n'importait que 800 à 1.200 tonnes de kapok avant la guerre. Néanmoins ce serait un bon appoint pour l'indigène.

L'introduction du ricin mériterait également une étude. Cette plante exige beaucoup de chaleur et de lumière, conditions que l'on rencontre dans les régions de savane. La possibilité de transports rapides devrait être étudiée auparavant.

Mais la plante est beaucoup plus exigeante que le kapokier vis-à-vis du sol. Nous l'avons rencontrée à proximité de plusieurs villages en Territoire de Banningville.

Il est aussi probable que le prix offert au cultivateur indigène serait beaucoup moins élevé que celui du kapok.

Enfin, l'extension de la culture du palmier pourrait être envisagée dans certaines régions. Cette culture a l'avantage d'être permanente, donc de n'exiger ni rotation ni jachères. L'introduction du palmier éviterait d'abattre chaque année de nouvelles forêts. Suivant les directives actuelles, un cultivateur indigène n'a besoin que d'un hectare de forêt pour créer sa palmeraie, mais il lui faut 2 ha 50 ares pour permettre une jachère assez longue à ses 25 ares d'urena.

Pour mener à bien la culture du palmier, il suffit de trouver 300 cultivateurs disposant au minimum de 300 hectares de forêts dans un cercle de 20 à 30 kilomètres de diamètre. Cette condition est nécessaire pour justifier la construction et l'amortissement d'une huilerie mécanique permettant un taux minimum d'extraction de 20 %. Les petites huileries à bras, incapables d'extraire plus de 10 à 12 % d'huile, pouvant être éliminées facilement des marchés lors des crises financières, seule l'huilerie mécanique est un élément de stabilité économique dans la région. Les huileries mécaniques peuvent être la propriété de coopératives indigènes ou être dirigées par un exploitant européen.

Les problèmes qui intéressent la région forestière sont beaucoup moins ardues. La culture de l'urena pourra continuer à s'étendre en

même temps que le réseau routier. Le palmier *Elaeis* peut être introduit dans certaines régions où la population est assez groupée. Des prospections préalables seront évidemment nécessaires et l'introduction du palmier doit supposer le renforcement du personnel agricole européen.

Des lotissements pourraient être faits en certains endroits pour valoriser le travail agricole indigène. Ces lotissements seraient basés sur la rotation : riz, urena, manioc, arachides, 14 ans de jachère. Dans la région forestière, il existe encore quelques possibilités de recruter de la main-d'œuvre. Il sera donc possible d'y faire coexister une agriculture indigène plus intense et des entreprises européennes de grandes cultures tropicales, ainsi que l'exploitation forestière européenne à proximité des grandes voies de communication fluviales.

Le commerce du copal aidera les nouveaux colons à s'installer. L'exploitation du palmier pourra se faire utilement en collaboration entre des cultivateurs congolais planteurs et des européens à la fois planteurs et usiniers.

La culture du cacaoyer pourrait probablement être introduite dans les Territoires de Kiri et Oshwe, tant en milieu indigène que européen. Le sol argileux des régions Nord du Territoire d'Oshwe semble convenir particulièrement bien. La plus grande partie du cacao produit dans le monde provient des cultures indigènes. Il existe des procédés très simples de préparation.

On pourrait également imaginer une certaine coopération entre planteurs congolais et européens, ces derniers mettant le fini au produit avant de le livrer au commerce. Mais plus encore que pour le palmier, la présence d'un agronome expérimenté serait nécessaire pour assurer un choix judicieux des terrains. Il n'est pas certain que les pluies soient suffisantes en Territoire d'Inongo pour permettre la culture du cacaoyer. Certaines saisons sèches y sont marquées. D'autre part, la moyenne annuelle des pluies tombe parfois à 1,400 mm. Seule la pratique pourrait nous dire si le degré hygrométrique et les brumes seraient suffisantes pour compenser le déficit en pluies, de certaines années.

Mais le développement de l'agriculture, tant européenne qu'indigène, est lié au développement du réseau routier en Territoire de Kiri.

Le cadre que nous nous sommes imposé dans cette monographie nous a permis simplement d'effleurer les divers problèmes qui se posent au Lac Léopold II. Mais néanmoins nous avons pu signaler

le brillant avenir qui est réservé à l'agriculture de cette région en plein épanouissement.

Deux choses seraient nécessaires pour assurer cet épanouissement : la présence de nombreux techniciens agricoles et le développement du réseau routier dans la région Nord-Est.

BIBLIOGRAPHIE

- E. MICHEL. — *Les chutes de pluies au Congo Belge*. Relevés parus dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge ».
 Vol. XXV, N° 4 ;
 Vol. XXVI, N° 4 ;
 Vol. XXVIII, N°s 1, 2, 3, 4.
 Vol. XXIX, N°s 2 et 3 ;
 Vol. XXX, N° 1 ;
 Vol. XXXII, N°s 1 et 4.
- A. VANDENPLAS. — *La pluie au Congo Belge*. « Bulletin Agricole du Congo Belge ». Vol. XXXIV, N°s 3 et 4.
- R. THOMAS. — *Essai de classement des formations congolaises de végétation arborescente d'après le groupement de leurs indices d'aridité*.
- P. CARTON et P. SALLENAVE. — *Considérations sur l'action réciproque des forêts et du climat*. « Bulletin Agricole du Congo Belge ». Vol. XXIX, N° 3, 1938.
- M. ROBERT. — *Le climat au Congo Belge* in « Encyclopédie du Congo Belge ».
- INEAC. — *Chutes des pluies au Congo Belge pour la décade 1940-1949*.
- J. LEBRUN. — *Rapport sur un voyage d'études botaniques dans le District du Lac Léopold II*. — « Bulletin Agricole du Congo Belge ». Vol. XXVI, N° 1, 1935.
- † GHYS. — *Rapport de voyage dans le territoire de Banningville-Inongo 1936* (Non publié).
- † GHYS. — *Monographie agricole des chefferies Lemvinia, Bamosie, Bantin en territoire des Basakata-Inongo 1933* (Non publié).
- J. LEPERSONNE. — *La Stratigraphie du système du Kalahari et du système du « Karroo » dans le Congo Occidental*. « Bulletin du Service Géologique », N° 1, Léopoldville, 1945.
- Divers. — *Compte rendu de la réunion des géologues du Congo Occidental tenue à Léopoldville, les 10, 11, 12 décembre 1945*. Même Bulletin.
- L. CAHEN, A. JAMOTTE, J. LEPERSONNE, G. MORTELMANS. — *Etat actuel des connaissances relatives à la stratigraphie des systèmes du Kalahari et du Karroo au Congo Belge*.
- M. ROBERT. — *La Géologie du Congo Belge* in « Encyclopédie du Congo Belge ».
- P.-J. LIVENS. — *Pédologie tropicale et sols tropicaux* in « Encyclopédie du Congo Belge ».
- Archives du Service de Géologie de Léopoldville.
- R. TONNOIR. — *Renseignements sur les populations Baboma*. « La Pierre de Feu », « Légendes, etc. des Baboma ». Edition 1939.
- R. TONNOIR. — *Contribution à l'enquête de constitution du Secteur des Bahumbu*. Editions de la Revue Juridique du Congo Belge, Elisabethville, 1935.
- R. C. L. FOCQUET. — *Les populations indigènes des Territoires de Kutu et de Nsontin*. « Revue Congo ». Juillet 1924.

- A. VERDCOURT. — *Notes sur les Populations Badias*. Extrait de « Trait d'Union », revue de l'A. E. U. C. B.).
- Archives du District du Lac Léopold II. — *Etudes sur les populations faites par divers Commissaires de Districts et Administrateurs Territoriaux, notamment MM. D'HOLLANDER, RENARD, FOCQUET, CORDEMANS, VANDERSMISSEN, TONNOIR, BOURTON, VAN HOECK, ENGELS, BRIQUEMONT, REYNAERT, SCHEYVEN, LALOU, DELVENNE*.
- J. OPSOMER. — *Les Cultures coloniales* in « Encyclopédie du Congo Belge ».
- J. OPSOMMER. — *La Culture du Riz au Congo Belge*. Publication de la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies (1950).
- F. THIRION. — *Le Cacaoyer*. Publication de la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies (1950).
- R. VANDENPUT. — *Le Kapok*. Publication de la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies. (1950).
- Rapports annuels sur l'Agriculture.*

SAMENVATTING

Landbouwmonografie over het District van het Leopold II Meer.

Het District van het Leopold II Meer beslaat een oppervlakte van 147.132 km², hetzij ongeveer vijf maal die van België. Het is doorsneden door grote bevaarbare waterlopen en een uitgebreid wegennet, zodat de productie van deze streek gemakkelijk en vlug kan afgevoerd worden naar Leopoldstad.

Dit District omvat twee natuurlijke streken : het woudgebied in het Noord-Oosten en het savannegebied met stukken bos in het Zuid-Westen.

De eerste streek is een verlenging en ook de grens van het Evenaarswoud. Er komen echter veel grote opene ruimten in voor, die met gras begroeid zijn en « esobe » genoemd worden ; de aard van de bodem bemoeilijkt er de herbebossing. In het savannegebied bestaan verschillende soorten savannen en min of meer brede galerijwouden langsheen de rivieren.

Wat de jaarlijkse regenval betreft kan het District verdeeld worden in drie gebieden, die respectievelijk 1.400 - 1.600 mm, 1.600 - 1.800 mm en 1.800 - 2.000 mm regen per jaar ontvangen. Het droog seizoen duurt 1 - 2 maanden (Juli-Augustus) in het Noord-Oosten en 3-4 maanden (Juni-Augustus) in het Zuid-Westen.

De bodem van het grootste deel van het woudgebied is gevormd uit bezinksel van rivieren en meren rond het einde van het tertiair

en het begin van het quartair. Die van de savannestreken is ontstaan uit het zand en het leem van de Kalahari. Deze afzettingen werden nochtans omgezet en gedeeltelijk gelateritiseerd; hierdoor kan het bestaan van kleigrond in bepaalde streken en de grote bodemverscheidenheid verklaard worden.

Bij de bevolking van het woudgebied is het erfrecht in de mannelijke linie in zwang en bij deze van de savannen het matriarchaat. Overal behoort de grond toe aan de clan; het recht van vruchtgebruik is nochtans erfelijk bij de volkstammen die staan onder het regime van het patriarchaat.

Sommige gebruiken bevoordelen geenszins de bodembescherming; te vermelden zijn de onwetendheid van de inlanders, de gastvrijheid der dorpen ten opzichte van vreemdelingen met het oog op de vermeerdering van het aantal inwoners en dus van het belang van deze agglomeraties, de verspreiding van de erfrechten naargelang van de huwelijken waardoor de matriarchale dorpen steeds meer heteroog worden.

De bevolkingsdichtheid is ongeveer dezelfde als die van het gemiddelde van gans de kolonie. De bevolking is echter zeer onregelmatig verdeeld; in sommige streken zoals het gewest Oshwe is de dichtheid minder dan één inwoner per km². De aanwerving van arbeiders blijft mogelijk in de gewesten Kiri en Inongo. Een lichte stijging van de bevolking valt waar te nemen.

Het inkomen van de landbouwers is hoger dan dat van niet gespecialiseerde arbeiders, daar zij zelf kunnen voorzien in hun voedselbehoeften en tevens een belangrijke hoeveelheid landbouwproducten kunnen op de markt brengen. Proeven zijn aan gang ter oprichting van inlandse boerenbedrijven en zouden ook in andere streken kunnen ondernomen worden.

De teelt van *Urena lobata* werd in 1935 ingevoerd in het Gewest Banningstad en geleidelijk verspreid over het grootste deel van het district. De productie bedraagt thans meer dan 5.000 ton per jaar en blijkt het maximum bereikt te hebben: zij zal wellicht dalen in de savannestreken en kan nog stijgen in het woudgebied.

De bijzonderste doeleinden van de landbouwpropaganda zijn: de landbouwkalender en speciaal het geschikte zaaitijdstip doen eerbiedigen, en het behoud van bosgordels ter bescherming tegen broussebranden. De meest aanbevolen vruchtwisselingen zijn:

- a) braak, urena, cassave, aardnoten;

b) bos, rijst, urena, cassave, aardnoot ;

c) bos, cassave, urena, braak met cephalonema.

Urena geeft de beste uitslagen in braak van 7 tot 10 jaar, alsook na secundair bos met nogal kleiachtige grond en gaat minder goed na primair woud.

Rijst wordt in verschillende streken verbouwd, doch bijna gans de productie die aan de handel afgeleverd wordt komt van het gewest Oshwe. Maïs wordt vooral verbouwd als tussenteelt ; de productie er van vermindert.

Gierst, voandzoe en sesam worden ook steeds minder geteeld daar deze gewassen van geringe economische waarde zijn.

De productie van aardnoten stijgt ; de opbrengst zou echter nog aanzienlijk kunnen vermeerderen indien op tijd gezaaid werd. Aardnoot wordt vooral verbouwd in de savannegebieden. Palmbossen zijn vooral te vinden in de omgeving van de oliefabrieken. Andere streken zouden eveneens voor deze cultuur kunnen in aanmerking komen.

Het district verbruikt 425.000 ton cassavewortels en voert er 12.000 tot 15.000 ton uit. Grote hoeveelheden zouden kunnen geleverd worden naar Leopoldstad, doch de groothandelsprijzen zijn er te laag om te zelfder tijd lonend te zijn voor de voortbrengers en de tussenpersonen.

De veeteelt is er van gering belang. Het ware wenselijk visvijvers aan te leggen in de savannen die ver afgelegen zijn van rivieren.

De Europese landbouw heeft af te rekenen met het gebrek aan vruchtbare gronden en aan arbeidskrachten in de savannen, en met een onvoldoend verkeersnet in het woudgebied.

De bosexploitatie integendeel is er lonend. Door een uitbreiding van het wegennet in het gewest Kiri zouden zich nieuwe landbouwkolonisten kunnen vestigen ; zij zouden tevens een aanzienlijke bijverdienste vinden in de kopalhandel.

De bijzonderste bronnen van inkomsten voor de inlanders der woudstreek zijn dus de *Urena lobata* en het kopal. Er dienen nieuwe gezocht te worden, bij voorbeeld door het invoeren van de oliepalm in geschikte streken en het opdrijven van de aardnootteelt. Het invoeren van nieuwe gewassen zou kunnen bestudeerd worden, zoals de kapokboom, de ricinus voor de savannen, de cacao voor het gewest Kiri. Talrijke landbouwtechnici en een beter wegennet zouden zeer veel bijdragen tot de bloei van deze streken.

Essai sur la délimitation des régions naturelles dans le Haut-Katanga

PAR

A. SCHMITZ,

Assistant au Groupe forestier de l'INEAC
à la Station de Keyberg.

SITUATION

L'étude de la vocation agricole des sols repose sur une connaissance phytogéographique de la région et non uniquement sur l'examen du relief.

Le Haut-Katanga constitue la partie congolaise du district katango-rhodésien (DUVIGNEAUD 1949 A), limitée à l'est et au sud par la frontière, au sud-ouest par le district kwango-angolais et au nord-ouest par le Bas-Katanga, élément constitutif de la région guinéenne. D'après la carte publiée par DUVIGNEAUD (1949) et d'autres auteurs (LEBRUN 1947, SCHMITZ 1950), la séparation entre ces territoires se ferait suivant la ligne approximative ci-après : cours supérieur de la Lubudi jusqu'à son confluent avec la Lupweji, puis une droite passant par la source du Lomami et se prolongeant jusqu'au cours moyen de la Luembe. Entre les domaines guinéen et soudano-zambésien, la limite serait plus septentrionale que celles établies par ROBYNS (1948) et DELEVOY (*in* ROBERT 1946). Elle engloberait les environs de Manono et de Nyunzu et atteindrait la région des savanes orientales presque à la hauteur de Fizi. La délimitation des districts katango-rhodésien et kwango-angolais serait liée à la répartition des sables du Kalahari. Toutefois, des lambeaux de cette couche géologique couvrent dans le Haut-Katanga, les témoins de l'ancienne pénéplaine.

L'altitude du Haut-Katanga ainsi délimitée varie de 600 m environ à 2.459 m au Mont Lusale, point culminant des Marungu. La cote + 600 n'est cependant atteinte qu'aux environs de Manono, région comprise dans le district katango-rhodésien en raison de son couvert forestier : *Pterocarpus*, *Afrormosia*, *Brachystegia*, *Berlinia*, *Parinari*... En dehors de ce cas, le niveau du sol descend rarement au-dessous de 850 m. De vastes étendues sont situées à un niveau constant. Seuls, les cours d'eau en rompent la monotonie de relief. Ces régions plates sont soit des témoins plus ou moins intacts des anciennes pénéplaines, soit des vallées alluviales récentes qui occupent les parties effondrées du graben.

Il est évident que le relief influe sur la vocation des terres, par suite de la topographie, du climat qui en résulte, des terrains superficiels, de l'érosion ou, au contraire, des dépôts d'alluvions possibles.

CLIMAT

Le climat du Haut-Katanga n'est pas uniforme ; il est régi, en grande partie, par la latitude et l'altitude ainsi que par l'environnement.

La latitude passe de 4° 30' à 13° 30' sud et le sol s'élève de quelque 600 m, près de Manono, à plus de 2.450 m aux Marungu. Les deux composantes les plus importantes du climat, sujettes à de fortes variations, sont la température et la pluviosité. Malgré une variabilité importante, l'intensité du vent ne joue qu'un rôle secondaire dans l'utilisation possible des terres.

Les données thermométriques fournies par VANDENPLAS (1947) permettent de mettre en évidence la variation de la température due à l'éloignement de l'équateur et à l'augmentation de l'altitude. La première corrélation ressort de l'examen du tableau I. Alors que l'abaissement des températures minima à Sampwe, par rapport à Albertville, est en partie compensé par un relèvement des maxima, les températures minima et maxima sont moins élevées à Sakania qu'à Lusaka-Saint-Jacques. Au fur et à mesure qu'on avance vers le sud et à altitude égale, les écarts de température deviennent plus importants. Exprimés en amplitude absolue des variations mensuelles et annuelles, ils sont de :

TABLEAU I
Variation de la température en fonction de la latitude.

STATION	Lat. S	Altitude	Caractéristique	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
I Albertville	5° 55'	900 m	Moyenne	24,6	24,3	24,6	24,1	22,6	21,2	20,8	21,7	24,6	25,2	24,7	24,2	23,6
			Max. moyen	28,8	28,5	28,9	27,7	25,8	25,7	26,3	27,6	29,7	29,9	28,5	27,9	27,9
			Min. moyen	20,3	20,1	20,4	20,5	19,4	16,6	15,4	15,8	19,5	20,6	20,9	20,6	19,2
			Max. abs.	33,	32,6	32,8	30,2	29,3	28,8	28,8	30,5	34,7	34,	34,3	33,7	34,7
			Min. abs.	17,5	17,2	17,3	16,2	12,2	11,	12,	12,	13,2	15,	17,9	18,	11,
Sampwe	12° 18'	900 m	Moyenne	23,8	23,9	23,6	23,4	22,5	20,8	21,2	23,6	25,8	25,6	23,9	22,9	23,4
			Max. moyen	28,7	29,3	28,8	28,9	30,1	29,2	29,6	31,7	33,3	32,4	29,5	28,2	30,
			Min. moyen	18,8	18,5	18,5	18,	14,9	12,4	12,7	15,6	18,3	18,9	18,3	17,6	16,9
			Max. abs.	35,5	36,3	32,7	32,	32,5	33,6	34,2	36,	38,	38,5	35,3	32,4	38,5
			Min. abs.	15,2	16,	15,5	13,5	10,5	5,	7,1	9,	12,	13,6	14,7	14,	5,
Lusaka- St-Jacques	7° 6'	1.260 m	Moyenne	21,8	22,1	22,1	21,8	20,8	19,4	19,4	20,9	22,8	23,1	22,1	21,5	21,5
			Max. moyen	27,7	28,2	28,3	28,6	29,4	29,8	30,2	31,	31,9	31,4	28,8	27,2	29,4
			Min. moyen	15,9	16,	15,9	14,9	12,3	8,9	8,5	10,8	13,8	14,8	15,4	15,8	13,6
			Max. abs.	33,	33,6	33,8	32,7	34,	33,	34,	35,	36,	36,	34,	31,6	36,
			Min. abs.	11,4	12,3	12,2	10,	5,	4,5	2,8	5,	9,	8,5	8,7	7,	2,8
Sakania	12° 44'	1.258 m	Moyenne	21,6	21,5	21,	19,7	17,7	14,9	14,6	16,6	20,4	22,4	22,6	21,8	19,6
			Max. moyen	27,	27,	27,1	26,8	26,5	24,2	24,7	26,6	30,5	31,7	20,6	27,3	27,4
			Min. moyen	16,2	16,	14,9	12,6	8,9	5,6	4,4	6,7	10,3	13,1	15,5	16,2	11,7
			Max. abs.	32,1	30,5	32,9	32,	31,	38,3	29,7	32,	35,9	37,	35,8	32,4	37,
			Min. abs.	9,9	11,	10,	6,4	2,4	-1,5	1,1	-1,4	4,4	7,1	11,6	11,	-1,5

22° 7 C pour l'année, à Albertville, avec un maximum de 18° 7 C, en septembre, contre

33° 5 C pour Sampwe, avec des valeurs mensuelles allant de 17° C à 26° C.

Les valeurs annuelles sont respectivement de 33° 2 C et 38° 5 C à Lusaka-Saint-Jacques et à Sakania.

Tout en jouissant d'un climat légèrement plus chaud (température moyenne annuelle), Albertville ne connaît que 69,6 jours où la température atteint 30° C, tandis que plus au sud, on peut en compter, en moyenne 184,4 pendant la même période. Les nombres correspondants sont de 171 et 76,8 pour Lusaka-Saint-Jacques et Sakania. Ceci montre qu'en plus de l'altitude et de la latitude, la situation topographique modifie certaines caractéristiques du climat. Sampwe et Lusaka-Saint-Jacques sont situés dans des fonds de vallée abrités l'un par les Kibara, les Kundelungu et les Bianco, l'autre par les Muhila et les Marungu.

Le tableau II relève les différences de température attribuables à des écarts d'altitude. Le nombre de jours chauds (30° C et plus) diminue avec le relèvement du niveau du sol ; Kabondo Dianda : 260,9 ; Mitwaba : 47,7 ; Bunkeya : 209,2 ; Kapiri : 61,9 ; Katentania : 27,8.

La latitude et l'altitude agissent également sur la fréquence des jours froids. Le nombre de jours où le thermomètre descend au-dessous de 10° C est, en moyenne, de 4,2 par an à Sampwe tandis que le minimum enregistré à Albertville est de 11° C. Les nombres de jours froids sont respectivement de 1,4, 31,6 et 97,3 pour Bunkeya, Kapiri et Katentania. Toutefois, la fréquence est légèrement inférieure à Mitwaba qu'à Kabondo Dianda.

Ces valeurs ne donnent qu'une idée générale de la variation des températures en fonction de l'altitude et de la latitude. La topographie locale peut jouer un rôle important. Les minima enregistrés à Keyberg sont nettement inférieurs (dépassant largement l'erreur instrumentale) à ceux d'Elisabethville. Le premier poste se situe à la cote + 1188 et baigne dans la nappe d'air froid qui emplit la vallée pendant les nuits calmes de la saison sèche, alors qu'Elisabethville occupe un plateau à 1.230 m d'altitude. Bien que la température minimum absolue enregistrée à Elisabethville, pendant la période 1930-1939, soit de 1° 3 C, on a pu noter à Keyberg des températures de : — 2° 1 C en 1947, — 0° 2 C en 1948, 0° 5 C en 1949, — 0° 4 C en 1950. Dans la même station, à quelques centaines de mètres du poste principal, dans un fond de vallée, à 1.175 m d'altitude, la température minimum, à la fin des nuits les plus froides et sans vent, est normalement inférieure

de 3° C à la température lue au premier poste d'observations. Par contre, la température minimum absolue atteinte sur le sommet dégagé d'une colline distante de 5 km, à la cote + 1.350, est supérieure de 7° C environ pendant les mêmes jours froids.

La pluviosité, qui varie dans une large mesure, n'est pas sous la dépendance de la latitude et de l'altitude absolue. L'altitude relative et l'exposition aux vents déterminent les quantités d'eau reçues ; les plateaux reçoivent de 1.200 à 1.500 mm d'eau ; les plaines en reçoivent moins de 1.200 mm. Le tableau III montre l'influence de ces facteurs (VANDENPLAS 1943).

Un exemple typique nous est donné par les stations de Lusaka-Saint-Jacques et de Baudouinville. La première mission fut établie dans une vallée étroite protégée des vents dominants par le plateau des Muhila. Les courants venant du nord s'élèvent, à partir de Moba, à l'assaut des Marungu dont Baudouinville occupe, au nord, le premier palier. Alors qu'en 1937 (MICHEL 1939), il est tombé 670,7 mm de pluie à Lusaka-Saint-Jacques, Moba en a reçu 1.195,2 mm et Pepa, à 2.200 m d'altitude, sur le plateau central, 1.387,2 mm. Notons cependant que la moyenne établie sur 5 ans d'observations s'élève à 1.124,4 mm pour ce dernier poste et que VANDEN BRANDE (1945) cite des précipitations totales de l'ordre de 850 mm sur le plateau supérieur.

Pepa se trouve dans la partie sud-ouest de ce plateau, à proximité de la zone à forte pluviosité du plateau de Lukonzolwa, en bordure du lac Moëro. L'air se décharge de son humidité au cours des 70 km qui séparent Moba du bord septentrional du plateau supérieur, en s'élevant des cotes + 775 à + 2.050. Sur le plateau même, la pluviosité diminue mais les nuages poussés par des vents violents et soutenus, au ras du sol, rendent le climat brumeux. De plus, les chutes de grêle y sont plus fréquentes que dans les autres contrées du Haut-Katanga.

La région Dilolo - Malonga - Luashi - Mutshatsha - Kanzenze, malgré l'altitude relativement faible de ses postes (de 985 m à Malonga à 1.212 m à Luashi) reçoit de 1.335 mm d'eau à Dilolo à 1.506 mm à Mutshatsha (MICHEL 1941, VANDENPLAS 1943). Les points culminants situés du nord-ouest au nord-est sont à peine plus élevés que les postes cités et en sont déjà éloignés. Par contre, Katentania distant de 80 km de Kanzenze, mais se trouvant sous le vent des Bianco, reçoit moins des 8/10 de la quantité d'eau tombant à Kanzenze, malgré une altitude supérieure de plus de 400 m.

Kipushya, poste situé sur le versant est de la crête de séparation Congo-Zambèze, est moins arrosé que Tshinsenda et Elisabethville qui se rapprochent davantage de cette ligne de faite.

TABLEAU III

Pluviosité au Katanga, district katango-rhodésien.

STATION	Long. E	Lat. S	Altitude	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Albertville	29° 14'	5° 55'	900 m	124	137	145	237	86	11	6	1	21	75	188	187	1.218
Niamba	28°	5° 56'	750 m	162	140	155	117	12	4	6	18	39	105	187	195	1.140
Lusaka-																
St-Jacques	29° 24'	7° 6'	1.260 m	113	108	127	91	12	5	2	8	12	31	110	150	769
Baudouinville	29°	7° 1'	1.100 m	211	152	105	311	59	5	1	4	22	54	216	297	1.507
Kanzenze	25° 12'	10° 31'	1.152 m	231	265	226	115	7	—	—	4	22	78	200	295	1.443
Katentania	25° 54'	10° 18'	1.550 m	183	160	208	89	11	0,2	—	5	31	74	179	200	1.140
Tshinsenda	27° 57'	12° 18'	1.311 m	297	242	191	54	5	—	—	1	1	13	140	270	1.214
Kipushya	29° 17'	12° 32'	1.160 m	270	242	184	25	4	1	—	1	0,3	12	112	245	1.097

N. B. — Les données pluviométriques reprises dans ce tableau sont empruntées à VANDENPLAS (1943) sauf pour le poste de Baudouinville. Les renseignements relatifs à ce dernier poste sont donnés par DELEVOY (1928) et correspondent à la période 1909-1920.

Enfin, la carte des hauteurs annuelles normales des pluies (VANDENPLAS 1943) montre des zones nettement délimitées de faible et forte pluviosité. Parmi les régions à pluies abondantes, le plateau Tshinsenda - Elisabethville - Jadotville ferme, vers le sud, la vaste plaine de la Lufira. Dans le même cas se range le plateau de Lukonzolwa - Pweto qui, avec ses 1.000 à 1.500 m, sépare le lac Moëro de la plaine des rivières Lualaba et Luvua. Les vents qui viennent de cette vallée se dirigent entre les hauts plateaux des Kibara et des Marungu et s'élèvent jusqu'aux falaises nord-ouest du lac. Les vallées encaissées de la Lufira (Bunkeya : 980 mm de pluie), la plaine unissant la basse Lukuga à la Luvua par la vallée du Lualaba (Lusaka-Saint-Jacques : 769 mm et Kiambi : 982 mm) et la vallée du Lupula (Kasenga : 948 mm ; Kiniamo : 1.080 mm) sont beaucoup plus sèches.

BERNARD (1950) a montré que la saison sèche augmente en durée du nord au sud et de l'est à l'ouest. Cette période sans pluie règle la nature de la végétation spontanée et, dans une large mesure, les possibilités agricoles. MISSON (1950) souligne qu'un retard dans la chute des premières pluies peut mettre en grave danger la vie des arbres entrés en période de végétation active dès le relèvement de la température (août).

Les jours froids inhibent également la croissance de certaines plantes pluriannuelles. Il est évident que, grâce à une meilleure répartition au cours de l'année, les 769 mm de pluie de Lusaka-Saint-Jacques sont plus efficaces que les 1.211 mm de Tshinsenda.

Pour une quantité d'eau égale, Albertville connaît une saison sèche moins sévère que Tshinsenda et Elisabethville.

Dans les régions à pluies abondantes et groupées, une partie importante de l'eau reçue par les terres déboisées ruisselle et est perdue pour la végétation.

Il convient d'ajouter qu'au sud du dixième parallèle existe une petite saison sèche. Les quelques jours consécutifs sans pluie qui se placent en janvier - février n'apparaissent guère dans les moyennes, mais n'en sont pas moins redoutés pour certains travaux. Ils peuvent réduire fortement la reprise des repiquages. Pendant ces 5 à 10 jours, règnent, de plus, un vent desséchant d'est et une forte insolation. Si la culture est rendue possible, dans la partie septentrionale du pays et dans les régions basses, grâce à la fraîcheur du terrain ou à l'irrigation, elle peut devenir impossible aux altitudes et latitudes supérieures, à cause des froids de juin-juillet. En 1947, à la station de Keyberg une gelée de -5° C environ (dans les fonds) a occasionné

de graves dégâts dans les parcelles de patates douces, manioc, manguiers, *Cassia siamea*, *Bambusa striata*, avocats... Les prairies elles-mêmes ne verdissent plus comme elles le devraient sous l'effet de l'irrigation.

L'effet du froid se fera d'autant plus sentir que la température maximum de la journée sera plus élevée et plus rapidement atteinte. Les amplitudes maxima des températures enregistrées à Keyberg au cours d'une même journée, ont été, pour une période de quatre ans, de 27° 2 C, 27° 8 C, 28° 8 C et 27° C. L'amplitude de 28° 8 C correspond à la différence des températures extrêmes 32° 8 C et 4° C.

A Elisabethville, la marche diurne de la température montre que les extrêmes se situent à 6 et 16 heures, avec l'écart le plus grand entre 6 et 10 heures. A Keyberg, la température peut s'élever de plus de 10° C entre 6 et 8 heures.

AUBRÉVILLE (1949) désigne ce climat sous le nom de sous-climat haut-katanguien, à distinguer du sous-climat bas-katanguien - loundien propre au Bas-Katanga, Haut-Kasai, sud du Kwango et à une partie de l'Angola. Ce climat haut-katanguien a les mêmes limites d'extension que le district katango-rhodésien. Il serait une variante d'altitude du climat soudano-guinéen. Les différences observées dans les vallées encaissées et autres situations protégées des vents dominants permettraient de distinguer des climats locaux plus chauds.

PRINCIPALES REGIONS

De la frontière sud à la route reliant Kolwezi à Jadotville, Elisabethville et Kasenga, s'étend une ancienne pénéplaine qui s'élevait à 1.500 m d'altitude avant la reprise de l'érosion du cycle géographique actuel.

Au nord de la partie centrale de cette route, de Guba à Minga, s'aligne suivant une direction générale nord-ouest à sud-est le bourrelet des Monts Koni. La plaine de la Dikuluwe - Lufira se creuse entre la route et la bande en relief.

Au nord et au pied de ce bourrelet, la vaste plaine lufirienne s'est formée par effondrement d'une partie de la pénéplaine. La première plaine s'étend entre les cotes +1.100 et +1.150 ; la seconde débute au pied de la chute de Koni, à 925 m environ d'altitude et se

ferme entre les Kibara et les Bianco. Plus en aval, la Lufira rejoint le Lualaba dans la plaine du Kamolondo.

Entourant le graben de la Lufira : les hauts plateaux de la Manika - Bianco à l'ouest, des Kundelungu à l'est, des Kibara au nord et les Monts Koni au sud constituent les restes de l'ancienne pénéplaine dite septentrionale. Cette seconde pénéplaine s'étagait à 1.700 m d'altitude.

A l'est des Kundelungu, la plaine, en partie marécageuse, du Luapula - Moëro est drainée par la Luvua. Le creusement assez récent de la vallée a fait descendre le niveau du lac de la cote +1.050 à +920.

La Luvua, dans son cours supérieur, coule entre les Kibara et les Marungu. Ce triple plateau se dresse entre les lacs Moëro et Tanganika, la frontière au sud et une ligne unissant Pweto à Baudouinville. Cette dernière localité est construite sur le premier palier à 1.100 m d'altitude. Le plateau de la Manika (ne pas confondre avec la Manika - Bianco) s'élève à 1.600 m tandis que le plateau proprement dit des Marungu a une altitude moyenne de 2.000 m avec un maximum de 2.459 mètres.

Au nord-nord-ouest du plateau et au delà de la route Kiambi - Moba, le long plateau des Muhila longe le lac Tanganika jusqu'à Albertville.

La traversée de la Lukuga nous conduit aux premiers contreforts du massif montagneux du Kivu, de part et d'autre du cinquième parallèle.

Vers l'ouest, les collines méridionales de la région des Grands Lacs descendent vers la vallée du Lualaba avec les cours inférieurs de la Lukuga et de la Luvua.

Seules les parties les plus élevées de cette cuvette sont considérées comme faisant partie du district Haut-Katanga et Rhodésie du Nord.

La diversité des régions de cette partie nous oblige à en faire une étude séparée.

1) Pénéplaine méridionale.

La pénéplaine méridionale se prolonge en Rhodésie. Il est possible qu'une partie importante des eaux qu'elle recevait s'écoulait vers le sud, le nord étant fermé par le vaste plateau septentrional avant l'effondrement de la plaine lufirienne.

Les vestiges de cette ancienne pénéplaine sont relativement rares et peu étendus. Ils se reconnaissent à leur horizontalité parfaite, à leur altitude voisine de 1.500 m et à la couche de sable du Kalahari qui les recouvre. Ils se sont maintenus sur la ligne de séparation des bassins du Congo et du Zambèze (Sakabinda, source de la Musenga) et sur le plateau de l'entre Kando - Lukanga (26° 20' est et 10° 15' sud).

Cette pénéplaine recouvre un sous-sol fortement plissé, bourrelet montagneux triasique arasé jusqu'à un degré assez avancé de pénéplanation (ROBERT 1927). Après l'effondrement de la plaine du Kamolondo et de la cuvette de la Lufira, l'érosion a repris dans toute la partie méridionale du pays à la suite de l'abaissement des niveaux de base des rivières. Parmi les principaux, il faut citer les gorges de N'Zilo pour le Lualaba, les chutes de Mwadingusha pour la Lufira, le déversoir du lac Moëro et les chutes Johnston et Giraud pour le Luapula.

Le caractère juvénile de ces cours d'eau rajeunis par les récents mouvements orogéniques est évident. Dans sa traversée des gorges de N'Zilo, le Lualaba passe de la cote +1.230 à la cote +780 sur un parcours de 75 km ; en amont de sa source, il descend de 205 m en 345 kilomètres. De nombreuses sections à faible pente précèdent les rapides, telle la vaste plaine plus ou moins marécageuse qui s'étend en amont de N'Zilo. Chaque plaine de ce genre constitue un niveau de base temporaire pour les affluents.

La géologie de cette région fut étudiée en détail par les Services géologiques du Comité Spécial du Katanga et de l'Union Minière du Haut-Katanga (C. S. K. 1949).

L'érosion a ramené à la surface les horizons des Kundelunguiens supérieur et inférieur. Il ne semble pas y avoir d'affleurement du Système du Lualaba - Lubilash, lequel se retrouve plus à l'ouest.

Sous les terrains du Kundelungu inférieur normal, servant de base au système, le Grand Conglomérat surmonte le Système schistodolomitique. Celui-ci affleure en de longues bandes le plus souvent orientées nord-ouest à sud-est. C'est principalement le long des frontières sud et ouest ainsi que parallèlement à la route Jadotville - Elisabethville que l'on retrouve ces terrains. La Série des Mines constitue la partie inférieure du système. Enfin, il faut signaler de rares terrains superficiels issus du Complexe de base, ainsi que des roches granitiques, porphyriques et basiques d'origine éruptive.

L'assise géologique la plus importante est donc celle qui est rapportée au Système du Kundelungu.

La valeur agricole des terrains superficiels dépend de l'origine du sous-sol et de la topographie locale. Les affleurements du Petit Conglomérat raccordant les séries inférieure et supérieure du Kundelungu sont constitués de tillite et forment des bandes étroites de sol médiocre au milieu de régions relativement fertiles.

La forêt claire et quelques îlots de forêt dense couvrent la presque totalité des terres du Katanga méridional. Les formations herbeuses occupent les sables de l'ancienne pénéplaine, quelques vallées d'alluvions récentes périodiquement inondées et les dembos. Ces derniers sont de larges cuvettes peu profondes dans lesquelles l'eau de ruissellement a déposé une terre gris-noir sans bonne structure, marécageuses en saison de pluies, dures en saison sèche. Sur les bords, affleure souvent une large dalle latéritique qui se désagrège dans le dembo. L'eau s'écoule lentement à cause de l'horizontalité presque parfaite du relief et de l'encombrement des herbes dont les souches se développent en petits monticules, afin d'échapper à l'asphyxie des racines. Ces prairies naturelles, trop humides, ne conviennent pas pour l'élevage.

La végétation y est faite de graminées de taille moyenne à réduite dont les plus communes sont : *Trichopteryx convoluta* DE WILD., *Alloteropsis semialata* (R. Br.) HITCHC. var. *Ecklonii* (EYLES) STAPP, *Setaria torta* STAPP, *Eragrostis Bohmii* HOCK., *Rhytachne rottboellioides* DESV., *Tristachya Thollonii* FRANCH., *Brachiaria Bequaertii* DE WILD., *Hyparrhenia chrysargyrea* STAPP, *Monocymbium ceresiiforme* (NEES) STAPP.

La plupart de ces espèces sont de faible valeur alimentaire pour le bétail, sauf à l'état jeune lorsqu'elles n'ont pas encore émis leur chaume floral (ROBYNS 1929 et 1924 - STENT & RATTRAY 1933).

A ces graminées sont mêlées de nombreuses cypéracées appartenant principalement aux genres *Ascolepis*, *Bulbostylis*, *Cyperus*, *Fimbristylis*, *Kyllinga*, *Pycreus*, des *Thesium*, une grande variété de liliacées, iridacées, orchidées terrestres, quelques papilionacées rapidement lignifiées, etc. En fin de saison sèche, lors de la reprise de la végétation, les liliacées, orchidées et iridacées se développent parmi les premières grâce aux réserves alimentaires accumulées dans leurs organes souterrains. Ces plantes ne fournissent qu'un maigre pâturage et peuvent même occasionner des empoisonnements parmi le bétail.

Après la disparition de cette flore printanière, les graminées, cypéracées et autres offrent un feuillage jeune et tendre. A cette époque, le sol est déjà recouvert d'eau après chaque forte pluie. Par temps sec, l'éleveur pourra faucher une paille basse et clairsemée

avant que le feu ne la détruise. L'irrigation est difficile car l'eau circule mal dans le sol et la pente est presque nulle.

A l'opposé de ces prairies mal drainées, il existe des crêtes et versants où le ruissellement enlève toute terre meuble sitôt que la forêt disparaît. Ils sont le plus souvent formés de cherts, quartzites et conglomérats. Ces régions à roche-mère superficielle portent cependant des peuplements forestiers de réelle valeur. Le débardage est aisé car on exploite uniquement des bois de petites dimensions.

Les terres sans relief accentué, mais à sol pauvre, rocailleux (tillite, calchistes très schisteux, certains éboulis de pente, bancs de limonite ou dalles latéritiques) doivent être vouées à la forêt. Les terres jaunes, souvent encombrées en profondeur de schistes mal désagrégés sont de valeur moyenne. Ces terres peuvent être recouvertes de prairies ou de forêt de belle venue. La mise en culture demande une bonne irrigation ou la protection du sol en saison sèche et des apports de matières fertilisantes.

Les bonnes terres qui, après l'abattage de la forêt et l'essouchement sont capables de supporter une exploitation agricole permanente, se sont généralement formées le long des bandes d'affleurement des calcaires du Kundelungu, dans le voisinage des quartzites feldspathiques ou par désagrégation de la pâte du grand conglomérat de base kundelunguien (ROBERT 1927). Ces sols argilo-sablonneux, rouges ou parfois plus ou moins bruns ou violacés sont répartis au pied des collines entre lesquelles coulent des rivières à pente assez forte. L'irrigation de ces sols est généralement possible si on dispose d'une longueur suffisante de rive. Il est surprenant de constater combien ces ruisseaux de faible importance conservent encore, après les saisons sèches sévères que connaît le Katanga méridional, un débit suffisant pour l'irrigation de nombreux hectares de terres.

Certains plateaux allongés, en contre-bas des crêtes rocheuses du Système schisto-dolomitique, offrent également des terres riches mais leur situation rend l'irrigation impossible. Les indigènes y réussissent de très belles récoltes.

Les vallées d'alluvions, au sol gris foncé meuble, sont les stations les plus recherchées par le colon. La plupart de ces formations, occupées par les indigènes, sont réduites à de simples rideaux refoulés sur les berges.

La végétation actuelle est herbacée ou constituée d'une association à forte dominance d'*Acacia* aux couronnes fréquemment encombrées de *Mucuna*. Sous leur couvert léger s'étend une haute prairie à

Pennisetum purpureum SCHUM. ou, si l'occupation est plus récente, à *Hyparrhenia*, voire à *Imperata*. Après drainage, ces vallées sont souvent occupées par des cultures maraîchères, des pépinières, des boisements ou des cultures fourragères.

La création de prairies artificielles ou le maintien de la végétation herbacée naturelle permet la mise en pâture du bétail durant la saison sèche. La création d'étangs est chose également possible.

En tête des bassins (Sakania), de nombreuses vallées supérieures, non encore gagnées par le rajeunissement du profil des cours d'eau ⁽¹⁾, sont parcourues par un ruisseau ou recouvertes de marais. Les pentes très douces qui les ferment sont couvertes de prairies de valeur moyenne mais aisément améliorables. Le plan ci-après représente la haute vallée de la Lukangaba située au sud-est de Sakania. Il a été établi d'après les cartes du degré carré de Sakania et du Katanga méridional géologique éditées par le Comité Spécial du Katanga.

Un barrage s'appuyant sur la route Sakania - Kabunda et un faible relèvement de celle-ci permettrait de mettre sous eau une étendue d'une centaine d'hectares (cote +1.225). Indépendamment de cette pièce d'eau et d'autres qui seraient créées au moyen de barrages successifs, de petits étangs de tête de vallée, entre les courbes de niveau 1.300 et 1.250, permettraient une dérivation de l'eau en vue de l'irrigation des terres d'aval. Un drainage bien conduit rendrait à l'élevage et à la culture une bonne partie des terrains actuellement marécageux. La présence, dans la vallée supérieure de la Lukangaba, d'affleurements géologiques de nature diverse a contribué à la richesse des alluvions de la plaine et des sols voisins (anciennes terrasses ou cônes de bas de pente).

Toute la « Botte » de Sakania comporte des vallées de ce genre qui se prêtent plus ou moins bien à la succession : étangs - prairies - cultures - forêt. Jusqu'à présent, les fonds humides n'ont été que rarement et sporadiquement exploités par l'indigène. La forêt qui recouvre les larges bandes séparant les marais a été abattue à plusieurs reprises.

Dans la région d'Elisabethville, les vallées sont généralement plus

(1) Par suite d'un abaissement du niveau de base des cours d'eau, le rajeunissement progresse d'aval en amont. Nombreux sont les cours d'eau qui, actuellement, ont leurs cours inférieur et supérieur arrivés au stade de sénilité, respectivement dans les 2^e et 1^{er} cycles d'érosion, tandis que le cours moyen offre une alternance de parties jeunes et adultes suivant la résistance des couches géologiques traversées.

encaissées ; le rajeunissement a atteint le cours moyen ou supérieur des rivières. Les endroits recherchés pour la culture et l'élevage sont souvent en rapport direct avec la largeur de la vallée. Ces terres, de valeur très variable suivant les stations, sont occupées par les exploitations agricoles dont beaucoup comptent déjà des installations piscicoles.

La majeure partie des terres cultivables ont été occupées par les indigènes. Les alluvions récentes étaient vouées à l'établissement de cultures annuelles tandis que les terres plus éloignées des cours d'eau étaient réservées aux cultures pérennes.

En sols alluviaux ou rouges de ruissellement, les termitières sont délaissées alors qu'elles sont souvent seules cultivées dans les situations moins favorables, terrains secs, rocailleux. La forêt, coupée à hauteur du genou, rejette ensuite vigoureusement. Lors d'une nouvelle mise en culture, les tiges sont sectionnées au-dessus du bourrelet. Certains arbres témoignent ainsi de 3 exploitations successives marquant des mises en culture se répétant à intervalle de 20 à 40 ans.

Si le sol peut permettre quelques récoltes après des repos de l'ordre de 30 ans, cette jachère forestière ne peut être adoptée par le cultivateur européen. Le défrichement complet de la forêt avec essouchement s'impose comme première mise en valeur. Les cultures mécanisées ou l'établissement de vergers et prairies améliorées exigent l'arasement des termitières.

L'alcalinité de la plupart des eaux disponibles pour l'irrigation ou l'arrosage mécanique aura tendance à modifier le pH des terres arables.

En résumé, les terres rouges conviennent parfaitement pour la mise en culture, l'établissement de vergers et de pâturages. Les terres plus compactes et plus pauvres, de teinte jaune, sont moins indiquées pour les cultures annuelles mais permettent la plantation d'espèces fruitières peu exigeantes.

La mise en culture et l'afforestation des sols fortement latéritisés seront rarement rentables. Les dalles latéritiques peuvent fournir toutefois des matériaux de construction et des blocs pour assise de routes.

Rares sont les domaines agricoles d'une certaine étendue qui puissent être établis sur un seul type de terrain. Aussi, une véritable prospection pédologique et l'observation des parcelles de cultures des

indigènes ou simplement de la flore naturelle permettront d'établir un plan de culture.

2) Monts Koni et Plaine des Dikuluwe-Lufira.

L'effondrement récent de la vaste cuvette lufirienne a mis la pénéplaine méridionale en relation avec le nord. Une étude géomorphologique de cette région y montrerait peut-être l'existence ancienne de deux grands bassins qui, dans le langage actuel, s'appelleraient les bassins du Zambèze, pour la partie ouest, et du Luapula, pour l'est.

La Lufira s'est ensuite creusé un passage au travers des Monts Koni d'où elle se précipite dans le graben en deux chutes de 113 et 50 m. La barre rocheuse qui est à l'origine de la chute Cornet constitue un niveau de base temporaire pour le bassin supérieur. Immédiatement en amont, le cours de la rivière a atteint un degré avancé de sénilité caractérisé par la présence d'une vaste plaine d'alluvions, à peine marquée de quelques ondulations d'une trentaine de mètres de relief.

Une autre plaine semblable est occupée, au nord-ouest, par une partie du bassin de la Dikuluwe, plaine située au nord de la route Jadotville - Tenke et entre les deux embranchements conduisant à Bunkeya et à Mokabe-Kasari.

Suivant la proximité des cours d'eau actuels, les alluvions sont plus ou moins récentes, humides et fertiles. Quelques parties sont encore marécageuses, occupées soit par des massifs forestiers à *Sterculia*, soit par des bouquets de *Syzygium* entourés de *Phoenix*, soit enfin par de larges plages de *Typha* et hautes cypéracées.

Les terrains exondés mais abandonnés après une longue période de culture forment de véritables champs de hautes graminées (*Hyparrhenia* et genres voisins). Ailleurs, se sont constituées de larges prairies aux herbes courtes. Le contact avec la forêt se fait souvent au moyen d'une large bande d'*Oxytenanthera abyssinica* MUNRO dont les gerbes dépassent d'une haute strate herbacée. La forêt claire immédiatement voisine a souvent été entamée par l'agriculture. Les îlots de reconstitution de la forêt dense débutent par un stade à *Dracaena* arbustif.

La majeure partie des alluvions modernes est actuellement sous l'eau du lac de retenue créé par la fermeture du barrage de Mwa-dingusha.

Dans ces deux plaines, de belles exploitations agricoles tenues par des Européens ont été montées. Nous citerons les vergers d'agrumes

et d'anciens élevages de chevaux et bovins de Mulungwishi. La possibilité de drainage règle l'occupation du sol. Les indigènes qui s'adonnent à l'agriculture sont nombreux.

Tout en permettant une activité secondaire, la proximité de carrières de roches calcaires (vallée de la Mulungwishi, au sud de la plaine de la Dikuluwe) apporte un élément basique aux alluvions.

Les plaines très étendues des Dikuluwe - Lufira se prêtent à la culture extensive. Les voies d'accès sont assez nombreuses. L'assainissement et le tracé de routes sur ce sol humide seront les principaux obstacles à l'exploitation de ces terres. Ces terrains peuvent porter : prairies, vergers, cultures. Signalons enfin l'existence de salines, de fours à chaux et de carrières.

Le bourrelet des Monts Koni offre très peu d'intérêt pour la culture et l'élevage. Le relief y est des plus accidenté. Toutefois, entre les collines, quelques vallées peuvent présenter des dépôts d'alluvions et de ruissellement assez fertiles. Ces régions sont d'un accès difficile et peu habitées. Ce fait contribue, en bien des endroits, au maintien d'une forêt claire de belle venue. La région exploitée se trouve entre les deux plaines, non loin de Jadotville. Un raccordement au chemin de fer facilite le débardage des produits. Plus au nord, les peuplements sont plus clairs et les arbres de taille moins élevée. Les affleurements rocheux sont beaucoup plus importants.

En dehors de l'exploitation forestière pour les besoins locaux et ceux du chemin de fer, la bande des Monts Koni ne doit pas retenir davantage notre attention.

3) Graben de la Lufira.

L'immense plaine de la Lufira est assez semblable à celle des Dikuluwe - Lufira supérieure. Elle débute au pied des chutes Cornet (Koni) et se termine dans l'étranglement qui ferme la vallée inférieure de la Lufua. Cette région nettement délimitée entre les Monts Koni et les escarpements des Kundelungu, Kibara et Bianco couvre environ 12.000 km². L'altitude moyenne est voisine de 875 m. Le climat est très doux en saison sèche et relativement chaud, avec peu de pluies, en été. De violents orages peuvent éclater en bordure, sur les contreforts des plateaux et dans les profondes gorges qui les entament. La population est encore assez dense, principalement au sud (Bunkeya : 10.000 indigènes) et dans la partie nord-est.

L'éloignement des centres a fait dédaigner jusqu'à présent le vaste « gîte agricole » de la plaine lufirienne. Il semble cependant,

qu'une exploitation agricole menée avec des capitaux élevés et jouissant d'un matériel puissant puisse convertir ces terres en cultures vivrières et industrielles d'un rapport certain. Le drainage des parties basses, des anciens lits de la Lufira et confluent de certains cours d'eau ainsi que l'irrigation des terres plus hautes permettront l'exploitation intensive de ce domaine.

Il paraît tout indiqué de profiter du barrage établi par la Sogefor à Koni-Lupweshi pour alimenter en eau les larges canaux d'irrigation que l'on voudrait voir sillonner la partie méridionale de la plaine. Mais dans cette région de Muashya, les Kundelungu affluent en bien des endroits et les alluvions ne recouvrent que quelques fonds de vallées. Il serait long et coûteux d'atteindre la grande plaine alluviale en contournant les nombreuses collines prolongeant vers le nord la barrière des Monts Koni. Une prospection menée dans la partie sud de la plaine montrerait sans doute qu'il existe, à l'ouest de la Lufira, des cours d'eau plus aisément utilisables dans les bassins des Pombwa, Bunkeya, Buleya, Dikuluwe. Vers le nord, entre les plateaux des Kibara et Kundelungu, il conviendrait de barrer la Lufwa et ses affluents.

Entre la falaise qui soutient le plateau kundelunguien et la Lufira, la plaine alluviale fait suite aux dépôts d'éboulis de pente. Les territoires abandonnés par la culture depuis un nombre suffisant d'années se sont couverts d'une forêt claire d'*Acacia* agrémentée de majestueux *Borassus* et de bouquets souffreteux d'*Hyphaene*. Les villages qui jalonnent la route Kienge - Sampwe sont nombreux. Les rivières qui arrosent cette contrée descendent du plateau par une chute importante située au fond d'une gorge encaissée et sinueuse.

La rivière Lofoi nous donne un exemple typique. Elle prend sa source vers 1.675 m d'altitude dans les sables du Kalahari. Le bassin supérieur est à faible relief et témoigne d'un cycle érosif ancien dont le stade final devait être atteint avant les bouleversements orogéniques. A la sortie des sables, le cours fait rapidement montre d'un caractère juvénile des plus typique.

Les affluents ne sont plus que des ruisseaux au cours rapide, coupé de cascades, souvent mis à sec par les mois d'hiver. La Lofoi elle-même devient de plus en plus torrentueuse jusqu'au splendide saut de 340 m qu'elle effectue dans le fond d'une profonde encoche. En aval de la chute, le cours est interrompu de cascades et de rapides jusqu'à son entrée dans la plaine lufirienne. Près de sa source et à son embouchure, la rivière a atteint un stade adulte à sénile. Plus on se rapproche du cours moyen, plus le caractère juvénile

s'affirme et cela jusqu'aux abords de la chute principale. Les cours d'eau qui ne prennent pas leur source sur le plateau herbeux tarissent, pour la plupart, en saison sèche.

D'après ROBERT (1939), le débit annuel moyen de la Lofoi serait voisin de 8 m³/seconde. La profondeur de la gorge qui s'est creusée derrière la falaise ménage de nombreux étranglements et l'établissement d'un barrage serait chose assez facile. L'eau ainsi retenue pourrait irriguer toute la bande de terres fertiles qui s'allonge entre le pied des contreforts et la Lufira. Ce barrage permettrait une culture intensive des alluvions fluviales et des dépôts de pente. Cette zone de terre est large de 5 à 10 km et s'étend sur une quarantaine de km entre le confluent Kafila - Lufira, à hauteur de Kienga et le cours inférieur de la Lofoi.

Quelques rares anciens bras de la Lufira seraient inutilisables en saison des pluies à moins d'être drainés.

Plus au nord, sur une distance d'environ 50 km, jusqu'à la vallée marécageuse de la Kasanga, la Lufira s'écarte de la falaise d'une vingtaine de km. La plaine alluviale pénètre profondément dans les contreforts. La puissance de la plaine augmente encore jusqu'à hauteur de la chute de Kyubo où la Lufira entre dans un profond couloir creusé entre les Kibara et les Bianco avant de se perdre dans le lac Kisale.

Vers le nord-est, la Lufua (Lumbashi) et son affluent le Luishi qui descend des Kundelungu, coulent également dans une vallée inférieure à faible relief et riche en alluvions.

La première mise en valeur de la plaine de la Lufira moyenne aurait un caractère purement agricole. Bien des cultures qui paraissent peu adaptées au climat d'Elisabethville y trouveraient des conditions de végétation plus favorables. La température moyenne annuelle est de 23° 4 C à Sampwe, en bordure de la plaine secondaire de la Lufua, et de 23° 6 C à Bunkeya, dans la partie méridionale contre 20° 5 C à Elisabethville (VANDENPLAS 1947). Les températures minima y sont respectivement de 5° C, 7° 9 C et 1° 3 C.

L'horizontalité et l'homogénéité du terrain permettront la mise en œuvre d'un matériel agricole puissant et à grand rendement ainsi que l'emblavement de grandes parcelles.

En de nombreux endroits, l'irrigation ne sera nullement nécessaire grâce à la faible profondeur de la nappe phréatique.

Là où l'irrigation sera pratiquée, la pisciculture en étangs

deviendra, par le fait même, possible et peu coûteuse. La faune ichtyologique de la Lufira et de ses affluents est peu connue.

Nous n'osons pas nous prononcer sur les possibilités d'élevage bovin. L'amélioration des prairies naturelles est possible. Il reste toutefois à résoudre le problème prophylactique.

Les parcelles délaissées par la culture, l'élevage et la pisciculture pourraient être boisées. Les peuplements naturels sont généralement pauvres, sauf aux abords de la vallée, sur les sols où l'indigène n'a pas pratiqué de cultures répétées. Le long des rivières, il existe des peuplements presque purs de *Khaya nyasica* STAPF, acajou très répandu dans le Katanga. Nous avons rencontré un imposant *Chlorophora excelsa* BENTH. dans la vallée de la Lofoi. Ces deux bois de valeur pourraient être facilement produits dans les sols peu propices à l'agriculture ou à l'élevage. Les bois légers, fort demandés par la région industrielle du Katanga, seraient fournis par les *Parkia*, *Erythrina excelsa* BAKER, *Sterculia Louisii* WILCZEK et même *Canaarium Schweinfurthii* ENGL. Ce dernier est capable d'une acclimatation parfaite dans cette région. L'espèce aurait été signalée près de N'Dola, en Rhodésie du Nord, non loin de Sakania.

Depuis peu, une société importante a obtenu une concession agricole dans la région de Muashya. La culture du coton est envisagée mais il est bien probable que d'autres espèces seront également retenues pour l'occupation des terres.

4) Pénéplaine septentrionale.

Il s'agit d'un immense fer à cheval dont les éponges seraient constituées par le plateau de la Manika (Kolwezi - Sakabinda) à l'ouest et la partie méridionale des Kundelungu à l'est. Les quartiers seraient formés, à l'ouest, par les Bianco et à l'est par les Kundelungu du nord de la Kasanga. Le plateau des Kibara fermerait le fer en place des mamelles et de la pince. Ce dernier plateau est séparé des Kundelungu par la haute vallée de la Lufua ; un col relie cette vallée à celle de la Lubule.

Suivant les endroits et le degré de rajeunissement des reliefs, les affleurements rocheux appartiennent aux Systèmes du Kundelungu, des Kibara, de Roan (peu) ou au groupe des roches granitiques. De vastes nappes de sable du Kalahari se sont maintenues sur les plateaux. Ces plages sont souvent étendues et continues sur le massif kundelunguien. La flore autant que la faune y sont demeurées intactes. Par contre, la plus grande partie du plateau des Kibara a été incluse dans

le Parc National de l'Upemba. Dans cette région, les sables du Kalahari sont plus rares ce qui contribue à lui donner un aspect différent du reste de la chaîne.

En examinant les possibilités d'irrigation de la plaine moyenne de la Lufira, nous avons choisi comme exemple le cours de la Lofoi. Le bassin de cette rivière occupe une grande partie de la portion méridionale du plateau des Kundelungu. Les sources de la Lofoi et de ses nombreux affluents sont généralement cachées dans les massifs boisés et sols marécageux des terrasses. Ces bosquets de *Syzygium* se prolongent normalement par d'étroites galeries occupant les fonds de vallées. Le ruisseau serpente dans ces rubans de verdure, abandonnant un ancien lit pour s'en dessiner un autre au travers des racines superficielles des arbres, des rhizomes d'*Aframomum* et de fougères. Lorsque le feu allumé par les chasseurs ou les orages a détruit les quelques arbres de ces galeries, les eaux creusent plus profondément leur lit. Les ruisseaux ne sont bientôt plus que des eaux claires sortant de toutes parts d'une prairie riche en sphaignes et se rassemblant dans des canaux plus profonds que larges. Par endroit, l'eau s'étale en petits étangs bordés de sphaignes et de quelques *Syzygium* et fougères arborescentes.

En bordure des plaines de sable, les sols du Kundelungu portent une forêt de *Brachystegia*, *Isobertinia*, *Berlinia*, *Marquesia*... dont la puissance diminue rapidement vers les sommets. Aux abords de la prairie, le couvert s'éclaircit tandis que la hauteur des fûts diminue. La dalle latéritique affleure en de nombreux endroits. Les *Parinari* et *Monotes* dépassent à peine un maigre sous-bois de *Philippia*, *Protea*, *Syzygium* (une autre espèce que celle des galeries), *Uapaca*, *Securidaca*, aux formes rabougries, aux écorces cachées sous les lichens et régulièrement léchées par le feu.

La végétation de la prairie s'accommode très bien de ce couvert léger et discontinu. Tandis que sur le Plateau de la Manika la végétation varie principalement avec le calibre des grains de sable, aux Kundelungu, elle change avec la profondeur de la nappe phréatique. Vastes étendues inondées lors des fortes pluies, ces larges ondulations de terrain se répartissent en plusieurs zones sèches ou humides en hiver.

Sur les parties hautes, les pelouses claires forment les pâturages de saison humide, pour autant que la proximité des forêts claires ne constitue pas un trop grand danger à cause des nombreuses glossines qu'elles abritent.

A une profondeur de 1,50 m, le sable d'abord gris puis jaune se tache de traînées rouges. La végétation ligneuse est réduite à des souches d'hémicryptophytes et de chaméphytes : *Tephrosia*, *Syzygium*, *Parinari*, *Ochna*, *Acalypha*, *Protea* qui tous fleurissent dès la fin de la période froide. Les graminées et autres herbacées entrent en même temps en végétation : *Thesium*, *Gnidia*, *Shizachyrium Thollonii* (FRANCH.) STAPF, *Aristida recta* FRANCH., *Trichopteryx*, *Eragrostis*, *Xyris*, *Acrocephalus*, *Helichrysum*, *Ctenium*... Plus bas, le sable superficiel reste humide plus longtemps et en saison sèche, apparaît encore noir et gras au toucher. Sa couleur s'atténue en profondeur. Seules des taches rouges de concrétions en colorent la tranche. Le faciès automnal de la végétation est caractérisé par l'abondance de *Brachiaria serrata* (SPRENG.) STAPF, *Eriochrysis purpurata* (RENDLE) STAPF, *Trachypogon Thollonii* STAPF, *Hyparrhenia*, *Loudetia* qui remplacent la pelouse basse printanière à iridacées, cypéracées, xyridacées, liliacées, orchidacées. Dans le fond des vallées larges, le sol est constamment humide, l'eau se trouvant à quelques centimètres de profondeur aux moments les plus secs. Le feu n'y passe que s'il est allumé en fin de la saison sèche et poussé par un vent soutenu. Les graminées sont réparties en touffes isolées et denses. Par contre, les hautes cypéracées alternent avec les touffes raides des xyridacées aux petites fleurs jaunes, les liliacées blanches, les *Thesium* rugueux, les rubiacées bleues, les *Curculigo* aux tiges triangulaires et toute une splendide collection d'orchidées. De larges tapis de *Sphagnum* rendent la marche silencieuse tandis que les *Drosera* occupent les bords des minuscules mares laissées par l'empreinte des pas des éléphants et des grandes antilopes.

Dans ces prairies toujours humides, se dresse la galerie forestière qui accompagne le ruisseau aussi loin que le feu le permet. La majorité des arbres appartiennent au genre *Syzygium* dont les vieux sujets bien éclairés servent de supports aux larges bouquets de *Loranthus*. Se mêlent à eux de grands *Uapaca* portés par de petites racines-échasses, des *Bersama*, *Tricalysia*, *Antidesma*... Non loin des lisières, des îlots de jeune forêt luttent contre le feu afin de rétablir le peuplement primitif. Ces bosquets pionniers tranchent agréablement sur les longues bandes vert foncé de la végétation riveraine. Ces massifs qui ne couvrent souvent que quelques ares sont constitués de grands *Raphia* aux rachis rougeâtres, de *Fagara* au tronc couvert de cônes épineux, de *Ficus* drageonnant et de jeunes *Uapaca* et *Syzygium* marquant le début du stade final de l'évolution des végétations de la plaine.

Ces descriptions sommaires de la végétation des hauts plateaux

montrent que seul l'élevage peut en tirer parti. Encore faut-il que le bétail puisse passer la saison des pluies sans trop souffrir de l'excès d'humidité du sol. S'il est rassemblé dans les forêts claires de bordure, plus sèches, il faut veiller à en écarter les mouches tsé-tsé.

La valeur alimentaire des pâturages est malheureusement faible, tant sur les Kundelungu que sur les Manika - Bianco. La plupart des graminées n'offrent un fourrage intéressant que pendant les premiers mois de leur développement. Parmi les autres plantes, il en est beaucoup que le bétail refuse, même s'il les trouve à l'état jeune : *Xyris*, les hautes cypéracées, les orchidacées et liliacées.

La première amélioration qui s'impose est le drainage en saison des pluies. Mais une intervention trop radicale aboutirait, du moins pour le massif kundelunguien, à des conséquences regrettables. Une mise en valeur agricole des larges plaines alluviales de la Lufira orientale et des rives occidentales du lac Moëro devrait inclure l'irrigation des terres hautes. Pour ce faire, les vallées des rivières descendant du plateau des Kundelungu devraient être barrées au pied des contreforts. Les réserves d'eau seront d'autant plus faibles que le débit des cours d'eau qui les alimentent sera plus régulier.

Ce débit de saison sèche dépend de la quantité d'eau recueillie par les affluents de tête, dans les limites de l'ancienne pénéplaine restée en dehors du domaine de l'érosion active. Les affluents d'aval coulant uniquement dans les contreforts soumis à cette érosion intense ont un régime torrentiel.

Bien que le *Sphagnetum* qui occupe les têtes de sources et le fond des vallées ne soit pas aussi bien marqué que dans les hautes fagnes de Belgique, il joue un rôle identique dans la régularisation du débit des cours d'eau. Le sol de ces vallées, aussi bien sous végétation arborescente des galeries et têtes de sources que sous prairie avec ou sans abondance de *Sphagnum*, retient une quantité d'eau considérable. Celle-ci circule lentement au travers de la masse de sable et de la végétation. Au bout de sa lente progression, elle s'écoule goutte à goutte dans le filet d'eau du ruisseau.

Le creusement de drains parallèles au sens de la pente, l'abattage des galeries, l'incinération de l'épaisse couche de terre tourbeuse auraient les mêmes résultats désastreux que ceux cités par BOUILLENNE (1947) pour la haute Ardenne. Les cours d'eau aux rives déboisées sont beaucoup plus encaissés que ceux qui ont gardé leurs franges forestières. L'eau s'y écoule plus rapidement en saison des pluies et le débit diminue fortement lors des mois secs. Les sources descen-

dront et les points d'eau se feront plus rares. L'irrigation des flancs de vallée, chose relativement facile à réaliser en bien des endroits, ne sera plus assurée et bientôt le bétail manquera de verdure en fin de saison sèche. À ces graves inconvénients pour l'éleveur établi sur le plateau, il s'en ajoutera d'autres dont pâtira le colon agricole qui se sera établi dans la plaine. Le régime des rivières descendant du sommet lui fera craindre alternativement l'inondation et l'assèchement de ses canaux d'irrigation. Il est toutefois possible de drainer les pâturages supérieurs, en saison des pluies, sans que les drains ne découpent le sol des fonds tourbeux et sans détruire les galeries forestières.

Le plateau des Kibara diffère sensiblement des Bianco, Manika et Kundelungu. Les lignes subhorizontales de l'ancienne pénéplaine sont restées dominantes, mais le sable est rare et ne se rencontre guère que sur les surfaces sans écoulement. Les affleurements de quartzites apparaissent, comme l'écrit GILLIARD (1950), à la façon de longues lignes de « menhirs » inclinés. Les parties plates comportent, en saison des pluies, de nombreuses mares dont les plus profondes, constamment humides, sont occupées par des sphaignes et bordées de quelques arbres rabougris.

L'occupation agricole du plateau kibarien paraît moins aisée encore que celle des Kundelungu.

En résumé, les plateaux de l'ancienne pénéplaine Manika - Bianco - Kibara - Kundelungu se révèlent avoir une vocation uniquement d'élevage avec plus ou moins de facilité suivant la nature du sol superficiel et sa topographie. L'agriculture ne doit pas y être envisagée si ce n'est comme complément des pâturages et dans le but d'alimenter le personnel attaché aux exploitations. L'abattage des arbres des galeries et têtes de source devrait être interdit. Or, eux seuls peuvent être débités en sciage grâce à leurs dimensions et à la rectitude de leur tronc. Par contre, le reste du pays est couvert d'une forêt claire se refermant avec facilité après la coupe, même si le feu la parcourt. Quelques tiges peuvent servir dans les constructions.

Les contreforts n'ont, actuellement, aucune utilisation possible.

5) Plaine des Luapula-Moëro.

Moins vaste et plus marécageuse que la plaine de la Lufira, la dépression des Luapula - Moëro n'en est pas moins une zone de mise en valeur agricole souhaitable.

Les alluvions, d'origine récente, sont largement distribuées. La

percée de la gorge de la Luvua a réduit l'ancien lac allongé nord-ouest aux limites actuelles du Moëro ; son niveau descend des cotes + 1.025 à 1.050 à l'altitude 920 m. Les eaux de la grande dépression du Bangwelo (+ 1.148) se déversent actuellement dans le Moëro en formant le Luapula. Le cours inférieur, en aval des chutes Johnston, est bien régularisé et ses eaux de crue entretiennent de nombreux marais à *Papyrus*.

Alors que certains terrains ne pourront être utilisés qu'après avoir été fortement drainés, d'autres plus élevés ou plus sablonneux deviendront productifs en saison sèche grâce à une irrigation continue.

L'utilisation, à des fins agricoles, des marais qui couvrent la région de Kasenga au Moëro exigera la mise au point d'une technique spéciale. Plus au nord, le problème de l'irrigation qui se pose peut être résolu d'une façon assez semblable à celle qui fut décrite pour la bande entre Kundelungu - Lufira.

Un grand nombre d'indigènes vivent des produits de la pêche. Or, une récente décision, dictée par les recherches piscicoles poursuivies dans ces eaux, interdit la pêche commerciale dans le bief inférieur du Luapula pendant les mois de décembre à février. L'agriculture pratiquée dans cette région devra tirer parti de ce chômage obligatoire, en occupant, en plus d'une main-d'œuvre permanente, les pêcheurs laissés sans travail. Les cultures qui requièrent le maximum de main-d'œuvre durant le mois de janvier seront facilement réalisables. Les vergers demandent très peu de soins pendant une grande partie de l'année mais exigent bon nombre de travailleurs lors de la récolte des fruits, de leur entreposage dans les chambres réfrigérées et de leur préparation. D'autres projets sont à l'étude : culture du riz, du tabac, des plantes à fibres... Suivant l'orientation que l'on donnera à l'organisation de la pêche, les indigènes pourront récolter le poisson pour compte d'Européens et cultiver la terre ou travailler dans le cadre d'un paysannat ou d'une coopérative indigène. Une partie de la main-d'œuvre trouvera occupation dans certains travaux forestiers : exploitation de bois de chauffage, fabrication de charbon de bois consommé en grandes quantités par la flotille de collecte du poisson et par les installations de conservation ou de séchage ainsi que, éventuellement, par les usines de traitement des divers produits et sous-produits.

Nous ne pensons pas que l'élevage puisse être pratiqué avec succès dans la plaine des Luapula - Moëro ni sur le replat de Lukonzolwa qui marque l'ancien niveau du lac. La destruction des glossines et la création de pâturages en place de la forêt claire qui couvre ces terres

sont des travaux de longue haleine. Il est peu probable qu'ils soient entrepris alors que les plateaux voisins des Marungu et des Kundelungu conviennent pour cette spéculation. La région du Moëro pourrait venir en aide à ces élevages en produisant une partie des aliments concentrés nécessaires au bétail laitier.

6) Plateau des Marungu.

Au nord-est de la Luvua, déversoir du lac Moëro, les Marungu étagent leurs trois plateaux superposés. Le sommet atteint 2.459 m, point culminant du Katanga.

Les Marungu ne font pas partie de la pénélaine décrite précédemment et qui s'étend de Sakabinda à Minga en décrivant un grand arc de cercle couvrant les Manika, Bianco, Kibara et Kundelungu. Partant de Moba, sur le lac Tanganika, à l'altitude de 775 m, la route qui conduit au plateau s'élève pendant 6 km et atteint la première plate-forme à la cote + 1.100 de moyenne. Ce premier palier porte la très ancienne mission de Baudouinville et a une largeur de 15 km au passage de la route. Cinq nouveaux kilomètres conduisent à une bande de terrain incliné sud-nord et dont l'altitude varie de 1.550 à 1.750 m sur un parcours de quelque 30 km. Le plateau « de la Manika » traversé, il reste une dernière rampe de 15 km à franchir avant d'aboutir au plateau supérieur des Marungu. Ce plateau débute à 2.050 m.

A ces données topographiques, VANDEN BRANDE (1945) ajoute de nombreux renseignements sur la géologie, la pédologie et la pré-histoire du massif. Nous ne pouvons en donner qu'un très bref résumé.

Les 5 à 6.000 ha du plateau de Baudouinville reposent sur un sous-sol éruptif et métamorphique varié : granites gneissiques ou non, diorites, roches basiques décomposées sur une grande profondeur et recouvertes d'une couche également épaisse de sol meuble.

Les alluvions, en grande partie du type « cône de déjection torrentiel », sont très hétérogènes, à texture sablonneuse, de coloration foncée. Les indigènes s'y sont établis en grand nombre et les cultivent intensément. Il en est de même des terres rouges argileuses, très profondes, formées par désagrégation, en place, de la roche-mère. Par contre, les terres claires sont peu occupées. Elles proviennent de l'accumulation au pied du deuxième abrupt de débris d'un horizon conglomératique riche en grenaille ferrugineuse et en cailloux roulés. Cette région, par ailleurs bien boisée et toute proche du lac, convien-

drait parfaitement à l'agriculture si elle n'était fortement occupée par les indigènes.

Le plateau de la Manika occupe 30.000 ha. Son sous-sol est constitué principalement de granites avec, par endroits, des affleurements de rhyolite porphyrique, de schistes, grès calcaires, conglomérats. Ancienne pénéplaine entrée dans un cycle géographique récent, le plateau porte, en saison des pluies, de nombreuses petites dépressions marécageuses et des vallées profondément creusées en V par une érosion violente. Le sol ancien, délavé et usé, est le plus souvent dédaigné par le cultivateur indigène et la forêt claire est presque intacte. La population se groupe sur les sols autochtones rougeâtres et les alluvions récentes ou modernes.

La culture serait donc possible sur des étendues relativement restreintes tandis que le plateau supérieur devrait être réservé à l'élevage.

Dix fois plus étendu que le précédent, le plateau du Marungu jouit d'un climat tempéré, froid et humide. Cependant les pluies sont moins abondantes que dans les dépressions de Moba et Baudouinville.

La plus grande partie du soubassement est d'origine éruptive. La rhyolite fournit un sol superficiel argileux dont l'horizon humifère varie en profondeur avec la topographie et, parallèlement, avec l'humidité moyenne du terrain. La compacité du sol et sa pauvreté sont plus fortes dans les zones à affleurement de granite. Le refus, débris grossiers de quartz, y est plus important. Lorsque l'affleurement est du type poudingue, la désagrégation crée des champs de cailloux roulés d'origine glaciaire et étendus en nappe par le ruissellement au cours de l'ancien cycle géographique. Sur grès, le sol meuble est enlevé par les eaux de pluie et le vent au fur et à mesure de sa formation. Enfin, il existe de larges plages d'un sol semblable à celui du plateau de la Manika mais plus fertile, des vallées alluvionnaires fluviales et des lentilles d'alluvions éoliennes. Ce sont là les terres de choix que le colon cultivera avec succès. Ces terres sont couvertes d'îlots de forêt, de peuplements d'*Acacia*, de bouquets de *Raphia* et de *Musa* mêlés à des fougères arborescentes. Les Marungu n'ont pas échappé à la formation de cuirasses ferrugineuses et certains terrains sont couverts d'une couche continue de grenaille latéritique.

En résumé, le plateau inférieur pourrait parfaitement convenir à l'occupation européenne agricole s'il n'était si restreint et déjà si peuplé par les indigènes. Le palier intermédiaire de la Manika serait davantage à vocation forestière et pourrait alimenter en bois les

plateaux inférieur et supérieur. Seul le plateau du Marungu offre des possibilités d'une occupation européenne durable et importante. La principale activité est l'élevage bovin. Il serait bon toutefois de doubler cette spéculation d'une mise en culture plus généralisée des terres profondes et meubles. Grâce à l'altitude, la culture des espèces fruitières ligneuses ou herbacées originaires des régions tempérées produirait un fruit de qualité. L'occupation forestière de certains sols portant des prairies de valeur médiocre s'impose. Le reboisement exige une étude préliminaire des essences ligneuses qui occupaient le plateau. La protection du versant ouest contre les incendies tardifs et l'établissement de petits massifs boisés en seront le début d'exécution. Ces premières parcelles créées à partir d'essences parfaitement adaptées au climat et au sol et introduites suivant des mélanges équilibrés sont appelées à devenir le point de départ d'une propagation naturelle progressant de proche en proche dans les zones mises en protection. Pour les besoins immédiats des colons et des indigènes, le boisement en résineux, *Eucalyptus*, *Grevillea* sera un stade intermédiaire non sans importance. Un petit arboretum existe d'ailleurs sur le plateau et montre que la reforestation au moyen de ces essences n'est pas chose impossible.

7) Plateau des Muhila.

Nous traiterons, dans ce paragraphe, du plateau proprement dit et de quelques sites voisins.

Au sud du massif, la route reliant Kiambi à Moba traverse un large plateau qui, vu de Kapona, fait penser à une région herbagère aux prairies bordées de haies vives. La Cobelkat y a entrepris un vaste programme d'établissement de colons européens, d'une ferme-pilote, etc. La région paraît bien irriguée et convenir parfaitement à l'élevage bovin. La prairie y croît naturellement. Quant aux « haies vives » qui dessinent un premier lotissement, il s'agit souvent de couronnes d'arbres élevés et alignés au fond de ravins profonds. Plusieurs peuplements linéaires débutent non loin de la route. La région étudiée, large plateau dont les reliefs approchent 1.700 m, prolonge vers le sud le long plateau des Muhila et annonce vers l'est le plateau des Marungu. Le sous-sol serait principalement granitique. Des pelouses occupent les sables jaunâtres de surface qu'agrémentent quelques buissons d'*Erythrina*, *Afrormosia*, *Securidaca*, *Terminalia* et autres. De loin en loin, de rares *Marquesia*, *Monotes*, *Combretum*, *Parinari*... se groupent en bosquets fermés. Une protection contre le feu permet-

trait sans doute la reconstitution de massifs plus importants destinés à remplacer les boisements temporaires que les colons seront amenés à établir pour subvenir à leurs besoins immédiats.

La région contiguë à la précédente convient mieux pour l'agriculture et possède encore des massifs boisés étendus. La Lufuka et ses affluents ont leurs vallées occupées par une population indigène très dense. Presque toutes les plaines à *Acacia* visibles de la route ont été défrichées et sont couvertes de champs de maïs, de manioc, de tabac et de bananeraies. La forêt à *Brachystegia* indique le changement de terrain. Malgré la forte population noire, il est probable que des entreprises agricoles dirigées par des Européens pourraient encore y trouver place. Située entre les centres d'élevage de Kapona, des Marungu et, peut-être, plus tard, des Muhila du nord de Kapona cette zone agricole trouverait aisément un débouché pour ses produits alimentaires.

Beaucoup plus étroite et encaissée la vallée de la Mulobozi doit son extrême richesse agricole au complexe de ses alluvions. Ses eaux charrient des terres arrachées aux affleurements des Kundelungu et des roches basiques anciennes. L'éboulement de ces dernières, criblées de grottes suspendues, amène au fond de la vallée d'épaisses couches de guano. En année assez pluvieuse, les indigènes y font deux récoltes de maïs. Tous les reliefs, affleurements de roches diverses, portent la forêt à dominance de *Brachystegia* et d'*Isoberlinia*. Aucune autre utilisation ne paraît être possible. La terre meuble y est répartie avec grande parcimonie et le déboisement ne peut s'opérer sans risque d'être définitif ou tout au moins de subsister très longtemps. La forêt progresse de bas en haut. Les terres de ruissellement qui se déposent au front du peuplement permettent à celui-ci de s'avancer lentement jusqu'à un niveau où les apports de terre venant de plus haut s'équilibrent avec les pertes inévitables dues à l'érosion.

Une autre vallée alluviale, large de 8 km à sa traversée par la route Albertville - Kapona, s'ouvre un peu au nord de cette station. L'occupation indigène y est moins forte.

Le plateau des Muhila s'étend, à proprement parler, de Kapona jusqu'aux abords d'Albertville, sur plus de 150 km. Le paysage est monotone tout au long de la route qui suit sensiblement la ligne des crêtes. Le sol a été rattaché au Système kibarien, groupe des Kibara (CAHEN et LEPERSONNE 1950). La majeure partie de la traversée se fait entre des pelouses naturelles pauvres sur sol graveleux ou sablonneux superficiel. De rares arbustes couchés par les vents d'hiver s'accrochent à ce sol dont la pauvreté ne peut l'empêcher toutefois

de s'orner de bouquets de *Protea* blancs et de *Bauhinia* aux fleurs délicatement ciselées. Des galeries à *Syzygium*, *Gardenia*, *Parinari*, *Spathodea*, *Raphia* marquent le passage de quelque ruisseau au courant torrentueux. De part et d'autre de la route, s'étend une forêt claire ininterrompue. En bordure du lac, elle occuperait un sol plus ancien appartenant au complexe de base. A l'ouest, elle descend jusqu'à la plaine alluviale de la Niemba. Lorsque le relief marque un abaissement d'altitude, les deux peuplements se rejoignent et l'on en découvre alors la composition qui, d'ailleurs, diffère peu de la plupart des massifs du Haut-Katanga : divers *Brachystegia*, *Isoberlinia*, *Berlinia*, *Afromosia*, *Combretum*.

La création d'élevages permettrait la mise en valeur de ces terres. Le défrichement de quelques terres boisées situées sur le plateau, où l'érosion n'est plus à craindre, livrerait peut-être des sols plus propices à l'agriculture.

Là où la route se rapproche davantage de la Niemba ou d'une autre rivière à vallée alluvionnaire, il serait possible de créer une exploitation mixte. Les cultures viseraient, en partie, à produire une alimentation d'appoint pour le bétail laitier, principalement en saison sèche : farineux, ensilages, luzerne.

Quelques exploitations existent déjà sur le plateau des Muhila à une quarantaine de kilomètres d'Albertville. Ce sont, avant tout, des fermes herbagères ayant pour but l'approvisionnement d'Albertville en lait frais. Il y existe également des plantations d'arbres fruitiers. D'autres colons se sont établis le long du lac Tanganika, sur la route de Tumbwe, à une distance moindre de la cité. Quelques bonnes vallées d'alluvions y permettent l'agriculture intensive.

8) Région du 5^e parallèle.

Cette région, la plus septentrionale du district katango-rhodésien, s'étend au sud et au nord du 5^{me} parallèle. C'est un pays vallonné qui annonce déjà les montagnes du Kivu. La forêt claire, parfois très pauvre, est entrecoupée de vallées encaissées aux galeries denses et riches. Les plus importantes comptent de beaux spécimens de *Canarium*, *Chlorophora*, *Khaya* et autres bois d'œuvre ou de caisserie.

Aux abords d'Albertville et dans les régions minières, l'agriculture serait certainement rentable. Il y existe des terrains relativement favorables dans le complexe géologique qui caractérise cette région. Les vallées alluviales, sans être larges, permettent l'établissement

d'entreprises moyennes. L'exploitation forestière est pratiquée jusqu'à de grandes distances d'Albertville. Des coupes de bois de sciage sont établies à près de 150 km de ce centre. Le *Chlorophora* des galeries est débité aussi bien que les *Pterocarpus* de la forêt claire.

A une centaine de kilomètres de la Lukuga, s'étendent de nombreuses prairies naturelles qui occupent les sommets des collines largement ondulées. Parmi ces pelouses se dressent des « muhulu » denses aux larges couronnes de *Klainedoxa*, aux fûts élancés de *Canarium*, aux lianes ligneuses donnant une agréable sensation de grosse forêt qui contraste avec la savane aux herbes rases. L'exploitation des massifs occupant les têtes de sources du plateau est prohibée. Seul le fond des vallonnements est couvert d'une forêt homogène à *Pterocarpus*, *Albizzia*, *Vitex*, *Berlinia* tandis que les *Pandanus* et *Spathodea* accompagnent les ruisseaux dans leurs sinuosités.

Dans les conditions actuelles, le reboisement artificiel ne paraît pas intéressant si ce n'est peut-être près des centres miniers. De telles améliorations destinées à subvenir aux besoins en bois d'Albertville et à l'exportation trouveraient mieux leur place dans la plaine de la Lukuga, non loin du rail.

En conclusion, la région des collines qui rattache la percée de la Lukuga aux montagnes du Kivu, est une zone de transition. Quelques lentilles d'alluvions offrent à l'agriculture leur terre profonde, meuble, fraîche, alors qu'à quelques kilomètres de là, des plateaux de sable et de fin gravier ne nourrissent que des prairies claires entourées d'une ceinture d'*Uapaca*.

D'imposants muhulu semblent témoigner cependant d'un passé beaucoup plus glorieux. Cette région est peu peuplée mais des camps immenses de travailleurs peuvent y être construits. Les conditions de vie peuvent changer rapidement avec l'essor de l'industrie minière du nord ou de transformation d'Albertville.

Un jour viendra où chaque vallée sera prospectée puis occupée, où les plateaux herbeux du nord de la Lukuga, aussi bien que des Muhila, seront pâturés. Mais le sol est trop complexe dans sa composition et son relief pour permettre l'établissement de vastes entreprises agricoles.

9) Plaine de l'entre Luvua-Lukuga.

Les deux grandes rivières Luvua et Lukuga déversent dans le Lualaba les eaux des lacs Moëro et Tanganika. D'origine récente, elles sont loin d'avoir acquis leur profil d'équilibre. Des alluvions se

sont cependant déposées le long de leur cours et de celui de leurs affluents, dans les élargissements des vallées, en amont des barres rocheuses et des gorges.

Le cadre de cette note est trop restreint pour permettre l'étude détaillée de cette région.

Les sites offerts par la région de l'entre Luvua - Lukuga sont très divers. Un exemple nous est donné par la majestueuse forêt de *Borassus* de Kasieke, les étendues grises d'*Oxytenanthera abyssinica* MUNRO des environs de Mukuy, les monotones ondulations de terrain sablonneux qui séparent Manono de Piana Mwanga, la forêt typiquement katangaise de l'ouest de Manono, les coupes de bois tout au long du rail du C. F. L. et les belles futaies du Nyunzu. Aussi différents sont les sols, aussi variés en seront l'utilisation et le genre d'occupation.

La région située au nord de Nyunzu est déjà fortement cultivée par les indigènes. Le coton est la principale source de leurs revenus, avec le manioc, l'arachide, etc. Plus à l'ouest, entre ce poste et Niemba, il existe encore de beaux massifs boisés à *Daniellia*, *Pterocarpus*, *Chlorophora*, *Canarium* sur sol sablonneux. Brusquement, le terrain change de nature, vers le sud et l'est et la forêt s'appauvrit. La dominance revient aux *Brachystegia*. Entre ces régions forestière et agricole, passe la limite qui fut donnée au district du Haut-Katanga. Il faut exclure du territoire phytogéographique étudié la plaine qui englobe les rives du Lualaba, la basse Lukuga, depuis Nyunzu, et la partie navigable de la Luvua, en aval de Kiambi.

Cependant, d'autres vallées alluvionnaires se rencontrent dans la partie orientale du pays. La carte de CAHEN et LEPERSONNE (1950) en situe vers Lunyama, près de la Luvua, le long de la Niemba et de la Lukuga jusqu'au lac, dans le bassin supérieur de la Luizi. En dehors de ces dépôts importants d'alluvions, où de grandes exploitations agricoles sont possibles, il ne manque pas de vallées plus étroites offrant les conditions édaphiques et climatiques requises pour l'établissement de fermes plus modestes. L'agriculture, l'élevage et la pisciculture peuvent se joindre à l'exploitation forestière. L'enrichissement des galeries forestières au moyen d'essences de valeur est chose aisée mais leur richesse actuelle seule intéresse la plupart, sinon la totalité, des propriétaires éventuels.

Les dépôts de sable et cailloux roulés, probablement anciens lits de rivière, contrastent avec ces vallées riches. Les sables ocre situés entre Manono et la Luvua portent une forêt parfois assez riche,

mais ne sont cultivés qu'aux abords mêmes du centre Géomines. Seule la proximité d'un poste important pourrait expliquer l'établissement d'une exploitation agricole sur ces terres tandis que, à l'ouest du fleuve, les régions d'Ankoro et de la Lovidjo sont considérées comme étant d'une grande richesse (MARISSIAUX 1950). Ces régions sont relativement proches de Manono. Le bétail qui était amené des Bianco sera aisément fourni par les élevages de Kapona (Géomines) ou de la Cobelkat - Muhila.

Les quelques kilomètres de terres qui s'étendent à l'ouest de Manono sur la route de Muyumba ont été inclus dans cette étude. Cette zone est couverte d'une forêt en tout point semblable aux autres boisements naturels du Haut-Katanga. Cependant, l'altitude ne dépasse guère 600 m et a certainement contribué à ce que cette région soit reprise dans le district du Bas-Katanga par les phytogéographes qui se sont intéressés à la classification des régions naturelles congolaises.

CONCLUSIONS

Cette longue énumération, bien que très incomplète montre combien le Haut-Katanga offre de conditions variées de sol, de climat, de possibilités en eau, de relief, et de densité de population.

Si la plaine haute et la plaine moyenne de la Lufira évoquent à l'esprit de vastes champs portant des cultures uniformes, si les Marungu, les Bianco et bientôt les Kundelungu et une partie des Muhila ne se conçoivent plus sans troupeaux, il reste des étendues beaucoup plus vastes encore cachées sous une forêt claire assez monotone et qui doivent trouver une utilisation adéquate dans une économie agricole plus évoluée.

Certaines régions ont un sol relativement homogène, sur de vastes étendues, et permettent l'exploitation en grand, au moyen d'un matériel agricole à rendement élevé. Les autres régions exigent une étude pédologique plus approfondie. Dans la première catégorie, rentrent les larges plaines d'alluvions convenant à l'agriculture, les hauts plateaux herbeux dont l'élevage seul peut tirer parti. Dans l'autre, les terres de la pénélaine méridionale, la région du 5^{me} parallèle de l'entre Luvua - Lukuga. Une population dense exige la production de lait et de vivres frais. La mise au chômage, durant quelques mois, d'une importante main-d'œuvre, permet de définir le mode d'exploitation. L'irrigation de terres trop sèches au cours de

l'hiver contribuera à la création d'étangs de barrage et à l'élevage piscicole.

Dans les conditions prophylactiques actuelles, l'élevage se trouve banni de certaines régions.

Malgré les immenses progrès réalisés au cours des dernières années, la question des transports demeure et les énormes distances qui séparent les diverses régions étudiées dans cette note n'en restent pas moins un obstacle sérieux.

Il faut se garder dès lors, d'être trop rigoureux dans le choix de la spéculation pour une région qui paraît homogène. Un certain équilibre s'impose dans chaque contrée. Une région herbagère consacrée à l'élevage ne doit pas exclure les cultures alimentaires. Le boisement des terres les moins bonnes procurera du bois à la population locale.

Cette étude a souligné de nombreuses fois l'importance du problème de l'irrigation. L'aménagement d'un sol primitivement boisé est un travail très coûteux. Aussi, est-il légitime d'exploiter d'une façon intensive les terrains aménagés. Dans les régions accidentées, chaque petite vallée occupée devra être aménagée en vue de la distribution de l'eau. Mais dans les vastes plaines, comme celle de la moyenne Lufira, le problème est plus difficile à résoudre ; l'énorme quantité d'eau requise doit être amenée de très loin. Certaines parties du graben sont tributaires de régions toutes différentes. La suppression des galeries du plateau des Kundelungu, le drainage des fonds inondés en saison des pluies, l'incinération ou simplement le labour répété des véritables tourbières bordant les ruisseaux pourraient empêcher l'exploitation agricole de la région de Sampwe - Lukafu.

Actuellement, une grande partie des vivres distribués aux indigènes des centres miniers du Haut-Katanga provient de la province du Kasai. Dans un avenir peut-être assez prochain, cette région ne suffira plus à nourrir le Katanga. De vastes gîtes agricoles devront alors être mis en exploitation : plaines des Dikuluwe, Lufira, Lukuga, Niemba, terres rouges de la Botte de Sakania, rives du Moëro et du Luapula. L'exploitation intensive des terres devra permettre de nourrir une population toujours croissante.

Dans l'exploitation des vastes gîtes agricoles, un matériel puissant devra remplacer la hache et la houe.

Région avant tout minière, le Haut-Katanga peut connaître un avenir agricole durable et plein d'intérêt. Dans la plupart des régions, une forêt claire a remplacé la forêt primitive. Grâce à cette forêt, le sol a pu garder sa richesse. Il appartient maintenant à l'agriculteur d'augmenter la valeur du sol qu'il vient occuper et qui doit le nourrir.

BIBLIOGRAPHIE

1949. AUBRÉVILLE A. — *Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale*. Soc. Edit. Géog. Maritimes et Coloniales, Paris, 351 pages.
1950. BERNARD E. — *Aperçus fondamentaux sur la climatologie du Katanga, C.S.K.*, Comptes Rendus Cong. Scient., Elisabethville 13-19 août 1950, IV, 1, pp. 56-96.
1947. BOUILLENNE R. — *Ne compromettons pas les équilibres naturels*, C. VINCHE, Verviers, 71 pages.
1950. CAHEN L. et LEPERSONNE J. — *Atlas général du Congo. Notice de la carte géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*. Inst. Roy. Col. Belge, Bruxelles.
1928. DELEVOY G. — *La question forestière au Katanga. I. Note sur la végétation forestière du Katanga*. Office Publicité, Bruxelles, 252 pages.
1949. DUVIGNEAUD P. — *Le « Mulombe » du Kwango (Daniella Alsteeniana DUVIGNEAUD) et le mode de distribution kwango-katangais au Congo Belge*, Inst. Roy. col. belge., Bulletin Séanc., XX, 3, pp. 677-89.
1949. DUVIGNEAUD P. — *Sur la présence du « Mukue » (Cryptosepalum pseudo-taxus BAK. fil.) et de deux copaliers dans le Katanga occidental*, Bull. Acad. roy. Belg., XXXV, 7, pp. 671-4.
1950. GILLIARD A. — *Sur les Parcs nationaux du Congo Belge et spécialement le Parc national de l'Upemba, C. S. K.*, Comptes Rendus Cong. Scient. Elisabethville 13-19 août 1950, Comm. 124.
1947. LEBRUN J. — *La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Edouard*. Inst. Parcs nat. Congo Belge, Expl. Parc Nat. Albert, Miss J. LEBRUN, 1, 467 pages.
1950. MARISSIAUX A. — *Notes concernant la zone agricole du Tanganika et sa position économique à l'égard du Haut-Katanga industriel, C. S. K.*, Comptes rendus Cong. Scient. Elisabethville 13-19 août 1950, VIII, pp. 25-41.
1939. MICHEL E. — *Chutes de pluie au Congo Belge et au Ruanda-Urundi pendant l'année 1937*, « Bull. Agric. Congo Belge », XXX, 3, pp. 421-58.
1941. MICHEL E. — *Chutes de pluie au Congo Belge et au Ruanda-Urundi pendant 1939*, Bull. Agric. Congo Belge XXXII, 4, pp. 626-37.
1950. MISSON A. — *Note sur la culture des peupliers au Katanga, C. S. K.*, Comptes Rendus Cong. Scient. Elisabethville 13-19 août 1950, IV, 2, pp. 316-20.
1939. ROBERT M. — *Contribution à la morphologie du Katanga*. « Inst. Roy. Col. belge », IX, 5, pp. 3-59.
1946. ROBERT M. — *Le Congo physique*, Vaillant-Carmanne, Liège, 449 pages.
1929. ROBYNS W. — *Flore agrostologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. I. Maydées et Andropogonées*, Dir. Gén. Agric. Min. Col. Belgique, 229 pages.

1934. ROBYNS W. — *Flore agrostologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*. II. *Panicées*, Dir. Gén. Agric. Min. Col. Belgique, 386 pages.
1948. ROBYNS W. — *Atlas général du Congo. Les territoires phytogéographiques du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*. « Inst. Roy. Col. Belge », Bruxelles.
1950. SCHMITZ A. — *Principaux types de végétation forestière dans le Haut-Katanga*, Comptes Rendus Cong. Scient. Elisabethville 13 - 19 août 1950, IV, 2, pp. 276 - 304.
1933. STENT S. M. et RATTRAY J. M. — *The grasses of Southern Rhodesia*, « Proceed. Rhod. Soc. Assoc », Salisbury, XXXII.
1946. VAN DEN BRANDE. — *Pédologie*, « Rev. Agr. Col. », Costermansville, II, 6, pp. 46 - 51.
1943. VANDENPLAS A. — *La pluie au Congo Belge*, Min. Col., Bruxelles, 130 pages.
1947. VANDENPLAS A. — *La température au Congo Belge*, Min. Col., Bruxelles, 189 pages.

SAMENVATTING

De Natuurlijke Streken van Opper-Katanga.

Opper-Katanga is het Congolees deel van het plantenaardrijkskundig district van Katanga-Rhodesia. Ligging, bodemgesteldheid en klimaat worden beschreven. Opper-Katanga omvat verschillende natuurlijke streken, waarvan de negen voornaamste zijn : de zuidelijke schiervlakte, de Koni bergen en de vlakte van de Dikuluwe-Lufira, de graben van de Lufira, de noordelijke schiervlakte, de vlakte van de Luapula-Moëro, de Marungu hoogvlakte, de Muhila hoogvlakte, de streek van de 5^{de} parallel, de vlakte tussen de Luvua en de Lukuga. Van ieder dezer natuurlijke streken beschrijft de auteur de grenzen, het uitzicht, de geologie, de hydrografie, de plantengroei en de landbouwkundige waarde of de landbouwbestemming die er aan kan gegeven worden.

Deze beschrijvingen tonen duidelijk aan welke grote verscheidenheid van grond, klimaat, waterhuishouding, bodemgesteldheid en landbouwmogelijkheden zich voordoet in deze streken. Uitgestrekte oppervlakten zijn regelmatig bebouwd en andere door talrijke kudden begraasd, terwijl nog grotere gebieden bedekt zijn met dunne wouden en geschikt zijn om uitgebaat te worden. De brede alluviale vlakten, waar de grond over aanzienlijke oppervlakten tamelijk homogeen is, passen voor grote landbouwbedrijven en de met gras begroeide hoog-

vlakten zijn goed geschikt voor de veeteelt. De sterk bevolkte streken vragen een grote productie van verse levensmiddelen.

In de vervoermogelijkheden schuilen echter moeilijkheden, waarmede rekening dient gehouden te worden bij de bepaling van de landbouwbestemming der verschillende streken. Ook moet een zeker evenwicht in stand gehouden worden; zo moet men bij voorbeeld in een grasstreek, die speciaal geschikt is voor de veeteelt, de voedingsgewassen niet uitsluiten. Bepaalde streken, waar de ontginning en de grondverbetering zoals bevoeiing, drainering en watervoorziening zeer kostelijk zijn, dienen intensief uitgebaat te worden.

Thans worden de mijnen van Opper-Katanga bevoorrad door Kasai, doch in een wellicht nabije toekomst zal deze aanvoer niet meer volstaan. Alsdan zullen uitgestrekte landbouwstreken in Opper-Katanga moeten uitgebaat worden om de snel aangroeiende bevolking te voeden, zodat de landbouw in dit bij uitstek industrieel gebied een steeds belangrijker plaats zal bekleden.

Latérites pisolithiques et scoriacées

PAR

GEORGES WAEGEMANS,

Chef de Service au Laboratoire de Recherches Chimiques
du Ministère des Colonies (Tervuren),

Chargé de Cours à l'Institut Agronomique de l'Etat, à Gand.

A. CONSIDERATIONS GENERALES

Dans une étude précédente (1), nous avons montré que la latéritisation constituait un phénomène portant sur les oxydes de fer libres du sol concentrés localement et indépendamment des minéraux argileux auxquels ils sont associés.

Dans la région de Kionzo, ces concentrés d'oxydes de fer hydratés et non hydratés se présentent en pisolithes latéritiques et latérites scoriacées. Les tentatives faites pour justifier les formes si typiques de ces latérites semblent ne pas avoir dépassé, jusqu'à présent, le stade de la description du milieu dans lequel on les trouve. C'est ce qui ressort des quelques références que nous reprenons dans la suite de ce paragraphe.

1°) PENDLETON, R. L. (2) écrit :

« The much more common vesicular type has probably been developed in clayey or mixed material. The holes left by plant roots or insects serve as the channels by which the air gains access to the ferrous compounds, precipitating the iron as ferric compounds. The pisolitic type of laterite usually seems to develop in a sandy matrix where the solutions of ferrous compounds can move through the mass more readily as also can the oxidizing air. »

2^o) HARRASSOWITZ (cité par ROBINSON) (3) :

« A lateritic horizon consists of red material mottled with yellow » or even violet, generally argillaceous, but when derived from quartzose rocks, often sandy in texture, it has a tendency to a vesicular » or cellulare structure and the pores are frequently fitted with white » or greyish material. »

3^o) DU PREZ (4) écrit que les latérites cellulaires ou squelettiques sont des « Fluvial laterite » ou « eluvial laterite », tandis que les « concretionary laterite » ont une origine illuviale (illuvial laterite).

Le même auteur émet l'opinion que : « The available field evidence » suggests that the deposition of the iron oxides in concretionary or » cellular form took place in the soil horizon near the ground surface » as a result of the evaporation and oxidation of capillary water, the » main process apparently being that of oxidation... »

4^o) Dans une publication traitant des sols et de la végétation au Darlac (5), nous avons relevé la description suivante :

« Les concrétions ferrugineuses présentent souvent un squelette » rocheux. D'une façon générale, le fer paraît avoir tendance à précipiter au contact des débris de roche altérée qu'il enrobe et qu'il » nourrit ; cet enrichissement peut résulter d'une simple redistribution » du fer préexistant dans la roche, la concrétion présente alors un » noyau « gréseux » de teinte gris pâle, ou de précipitation à partir » de solutions venues de l'extérieur. Les deux phénomènes se superposent généralement. »

DU PREZ, aux travaux de qui nous venons déjà de faire allusion, a fait des constatations identiques. En inventoriant les pisolithes prélevés au sommet d'un horizon latéritique, il a observé que « the » central parts of the individual ferruginous concretions exhibit a relict » felspar structure, surrounded by an irregular corroded coating of » iron oxides with mechanically included quartz grains. The relict » felspar structures become more significant at deeper levels and » indicate that the decomposed felspars were replaced by iron oxydes, » the felspathic material having been leached away. That this replacement process is proceeding downwards is shown by the shallow » depth to fresh bedrock, the gradational relation existing between » the laterite and the decomposed rock and the fact that the individual » felspar crystals become less ferruginised with depth. In addition the » upper parts of the laterite horizon show a distinctly skeletal structure » and corroded surfaces, indicating that the more soluble parts have

» been leached and deposited downwards, leaving a ferruginous
» residue overlain by a few inches of grey lixivium. »

5°) VAN DER VOORT, M., dans son étude sur « The lateritic soils of Indonesia » (6) précise ce qui suit :

« As far as the humid regions of Indonesia are concerned, our
» observations agree entirely with those of Humbert in Australian
» New Guinea, who maintains that « Generally, the most advanced
» stage of lateritic weathering in the rain forest is indicated by the
» presence of a horizon of concretions, usually at the upper boundary
» of the soil that remains continuously moist ». The layer with concre-
» tions, that is the immaturity developed laterite horizon according to
» Pendleton's definition, is invariably situated in the uppermost part
» of the red-white mottled B-layer. The occurrence of scattered late-
» ritic concretions in the zone within which the ground-water table
» fluctuates, was already observed by Mohr in 1916. »

6°) BOTHELO DA COSTA, J. V. (7), dans une étude qui traite des sols de l'Angola émet les considérations suivantes sur la formation des cuirasses latéritiques :

« It seems now definitely established that contrary to what for a
» long time was admitted they do not as a rule develop directly on
» the surface. Normally concretions and crusts are formed at a depth
» depending on the ground water level, within de zone of intermittent
» saturation. Then may be found very near the surface, or even appear
» as outcrops, mostly as a result of erosion. »

7°) KELLOGG, C. E. (8), place sous la photographie n° 23, de son étude sur « An exploratory study of soil groups in the Belgian Congo » la légende suivante :

« The solum of a Ground-Water Laterite. The lower one third
» shows the mottled clay that hardens. Both the leached surface and
» the transitional horizons are highly vesicular. »

Ces différentes considérations, pour intéressantes qu'elles soient, ne nous éclairent pas, pour autant, sur la façon dont les latérites acquièrent dans le sol, leurs formes typiques. Dans le paragraphe suivant, nous tenterons d'en fournir une explication, en utilisant des observations faites à l'occasion de nos recherches sur la latéritisation et les latérites des sols du Bas-Congo.

B. MOTTLED CLAY ET PISOLITHES LATÉRITIQUES

L'existence dans certains sols des régions intertropicales, d'argiles bariolées, qui portent suivant les auteurs la dénomination de « mottled clay », « gevlekte klei », « argile panachée », est un fait généralement admis.

Le mottled clay, tel que nous l'avons observé à maintes reprises, est constitué par des digitations, d'importance et de largeur variables, riches en oxydes de fer fortement colorés qui délimitent des plages de couleur plus claire.

Dans bien des cas, ces plages gardent, en quantités variables, des morceaux de la roche primaire à proximité de laquelle on les trouve. L'existence au contact du mottled clay, de pisolithes latéritiques dont le noyau contient plus ou moins de matériaux primaires identiques à ceux qu'on trouve dans le mottled clay, nous fait penser à l'existence d'une relation entre ce dernier et les pisolithes latéritiques.

Les observations sur lesquelles nous nous basons pour avancer cette hypothèse ont été effectuées dans le manteau meuble, issu de l'altération des roches vertes, qui s'étendent entre Matadi et Seke-Banza. Dans cette région, nous avons constaté que le mottled clay est particulièrement bien différencié au niveau de la nappe phréatique qu'on trouve habituellement à une profondeur comprise entre 15 et 20 mètres.

A la fin de la saison sèche, au moment où la nappe phréatique est à son niveau le plus bas, nous avons observé dans un cas déterminé, un niveau de mottled clay dont l'épaisseur était d'environ 4 mètres (Gimbi).

Cette observation répétée, en d'autres endroits, sur du mottled clay appartenant selon toute vraisemblance à un niveau du sol soumis aux fluctuations saisonnières de la nappe phréatique, nous porte à croire que sa formation est sous la dépendance de ces fluctuations.

Si nous rattachons à ce phénomène, celui de l'abaissement progressif du niveau de l'eau phréatique qui se marque en Afrique depuis la fin de l'époque tertiaire, nous pouvons admettre qu'une épaisseur croissante de mottled clay s'est dégagée du niveau d'hydratation permanent.

A cette évolution correspondrait une déshydratation progressive du fer colloïdal suivie d'une contraction de la masse, dont il se dégagerait *une quantité de pisolithes latéritiques équivalente à la quantité de noyaux de mottled clay*, initialement présents dans le niveau hydraté (Photos I et II).

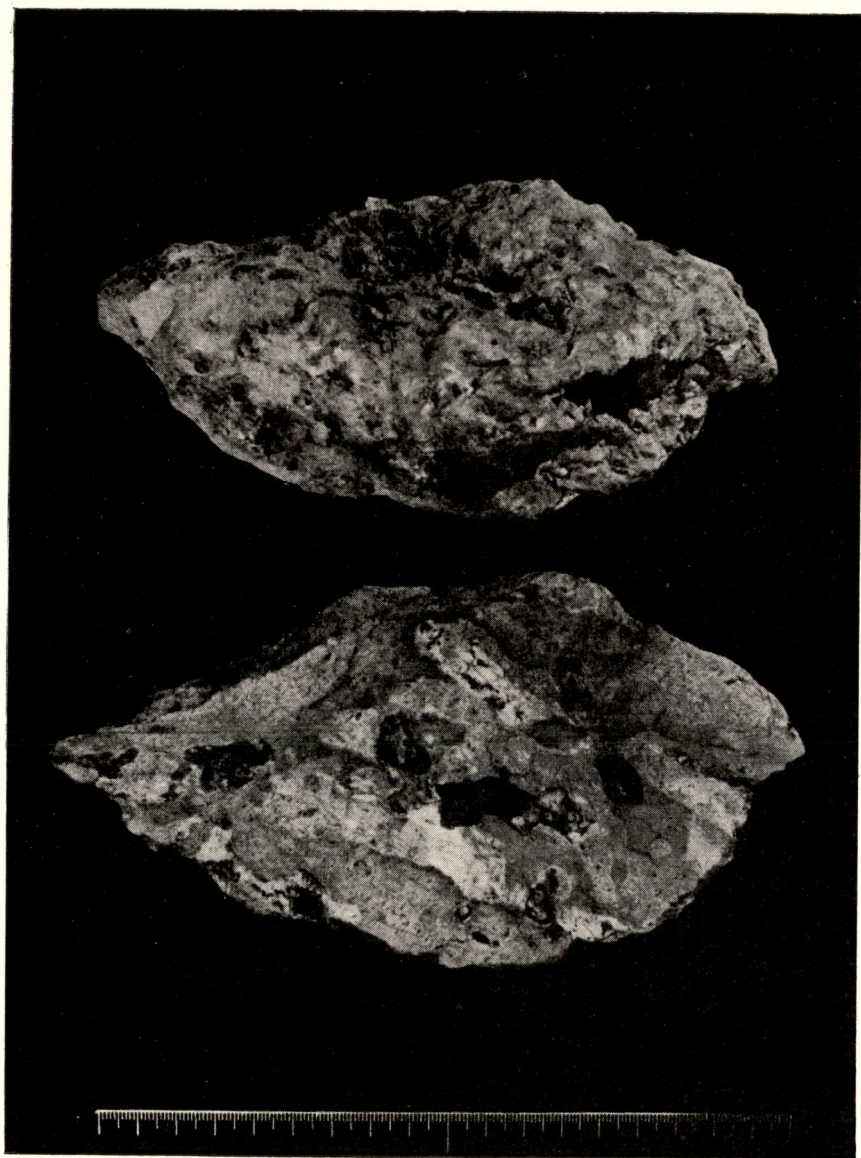


Photo I.

Photo Dubus.

MOTTLED CLAY

Au-dessus : Monolithe prélevé au niveau du mottled clay.
En dessous : le même monolithe vu en coupe avec ébauche
de pisolithes latéritiques.

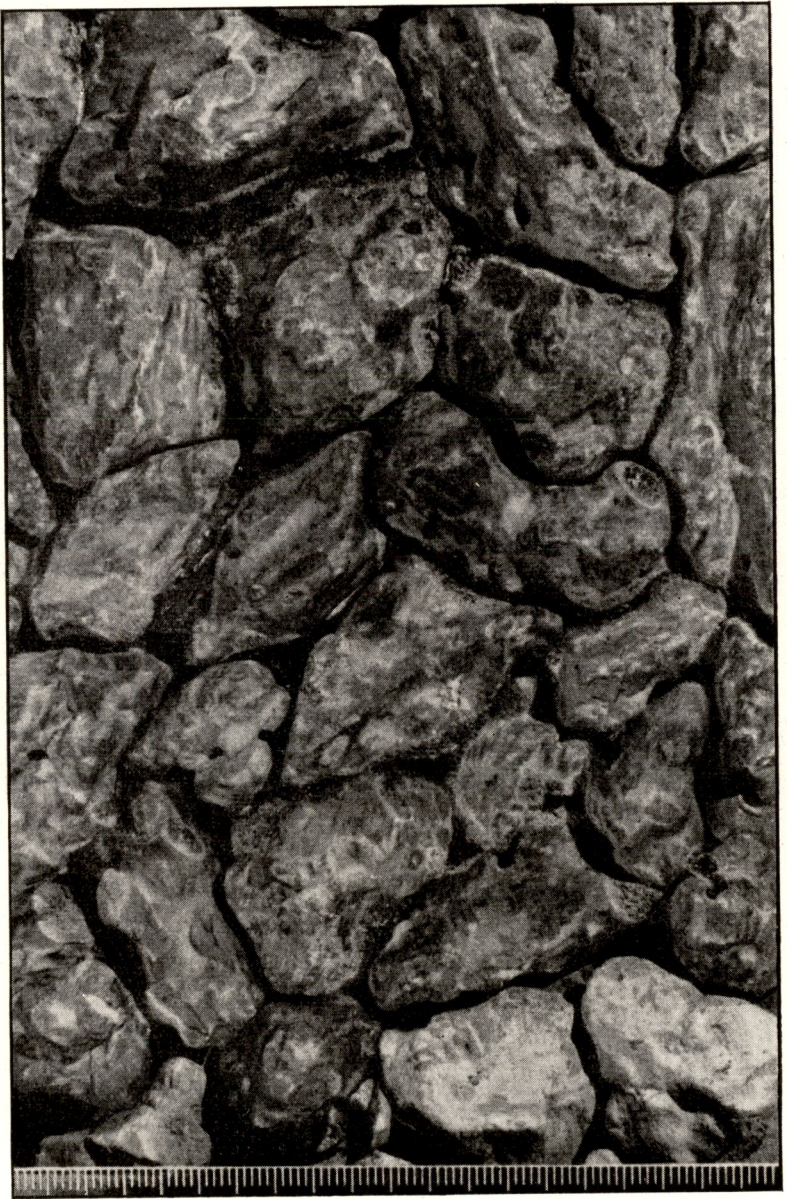


Photo II.

Photo Dubus.

Disposition des pisolithes latéritiques tels qu'ils se présentent en profil.

La présence simultanée d'un reliquat de roches primaires dans le mottled clay et les pisolithes latéritiques en contact immédiat tend à confirmer cette interprétation. En effet, si ces pisolithes constituent la phase consolidée du mottled clay, il est logique d'admettre que les matériaux non altérés, initialement séparés entre eux par un réseau de digitations, ne peuvent être que maintenus lorsque ces derniers se sont déshydratés.

Si la présence de mottled clay dans un profil semble toujours être concomitante de celle des pisolithes latéritiques, l'inverse cependant n'est pas toujours vrai. Dans bien des cas, il nous fut donné d'observer qu'un niveau, même important de pisolithes latéritiques passait sans transition à un niveau d'argiles poudreuses jaunes ou rouges dépourvues de structure.

Dans un relief stabilisé, l'approfondissement des cours d'eau se faisant lentement, le niveau phréatique suivra insensiblement en laissant en place des épaisseurs croissantes de mottled clay évoluant progressivement en pisolithes latéritiques.

Cette évolution sera différente quand, par suite d'un changement brusque du niveau de base des cours d'eau, apparaît une violente érosion qui en approfondit rapidement le profil. L'eau souterraine tendant à suivre cette évolution, on peut admettre que les conditions requises pour la formation du mottled clay sont suspendues, ce qui se marquerait par la non formation de pisolithes latéritiques et l'apparition d'un niveau d'argiles rouges non différenciées.

Ces considérations sont de nature à rendre compte de l'observation si souvent renouvelée, que dans un paysage pénéplané, mais fortement entamé par l'érosion remontante des cours d'eau, affleurent des niveaux de pisolithes latéritiques qui présentent les caractères de niveaux suspendus décrits par certains auteurs sous le nom de latérites fossiles ou mortes.

Des circonstances de lieu particulièrement favorables nous ont permis d'observer les deux types de niveau latéritiques que nous venons de décrire le long de plusieurs transversales recoupant d'un versant à l'autre, les lambeaux de pénéplaine subsistant entre Matadi et Seke-Banza.

Les sondages faits à des points relativement éloignés des bords de la pénéplaine nous ont permis d'observer, dans la majorité des cas, des niveaux de pisolithes latéritiques passant sans transition à du mottled clay, nettement sous l'influence de l'eau phréatique. Par contre, les sondages effectués sur le pourtour de la pénéplaine ne recoupaient plus que le niveau de pisolithes latéritiques passant sans transition à une argile poudreuse, sans contact avec la nappe phréatique, qui se situait à une profondeur que nous n'avons pu déterminer.

La distance entre deux quelconques de ces points étant d'environ 2 km, nous pouvions considérer leur niveau latéritique comme étant le même, le seul élément variable étant le niveau de l'eau phréatique (Figure I).

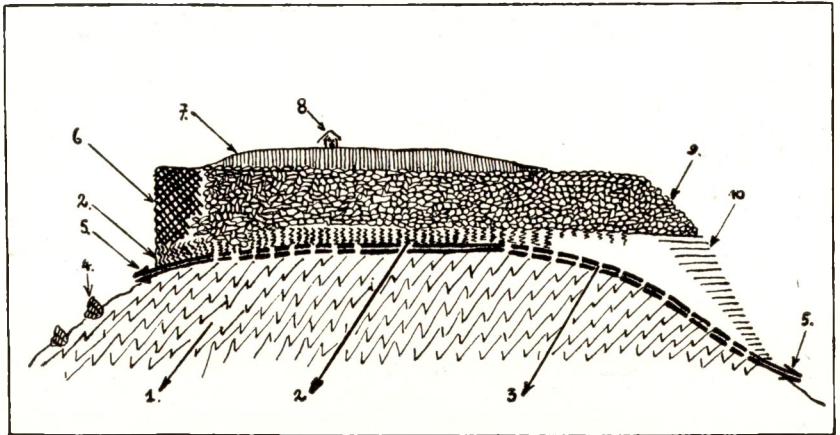


Fig I. PLATEAU de KIONZO - COUPE SCHEMATIQUE

Légende

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. roche verte à épidotes. | 6. abrupt latéritique. |
| 2. mottled clay. | 7. limon éolien. |
| 3. nappe phréatique. | 8. village de Siala. |
| 4. laticite scoriacée colluviale. | 9. grenaillles latéritiques. |
| 5. source. | 10. argile poussiéreuse. |

Si nous sommes arrivés à nous faire une opinion quant à l'origine des pisolithes latéritiques dans une formation meuble de surface déterminée, il subsiste cependant un point que nous n'avons pu éclaircir jusqu'à présent et qui a trait à la transformation progressive des pisolithes latéritiques à noyau primaire en pisolithes latéritiques sensu stricto.

En admettant que l'enrichissement en fer des pisolithes latéritiques à noyau primaire se fasse par élimination des éléments chimiques plus ou moins solubles qu'elles contiennent, il faudrait trouver au sein de celles-ci des vides d'autant plus importants que la quantité d'éléments solubilisables est plus grande.

Or, les coupes faites dans un grand nombre de pisolithes de composition homogène nous ont permis de constater que celles-ci étaient saturées d'oxyde de fer. Si nous admettons que de telles pisolithes proviennent de l'évolution des pisolithes à noyau primaire, nous devons admettre l'existence de phénomènes d'échange entre les eaux

plus ou moins chargées de fer qui circulent entre les pisolithes latéritiques et les éléments solubilisables enfermés dans celles-ci (Tableau I).

TABLEAU I

Teneur en Fe_2O_3 de la zone de passage du mottled clay aux pisolithes latéritiques homogènes			
N° de l'échantillon	Profondeur en mètres	Nature de l'échantillon	Teneur en Fe_2O_3 %
104	5.50	} pisolithes latéritiques ne montrant plus en coupe de traces de minéraux primaires organisés.	64.8
105	6.—		67.4
106	6.50		61.1
108	7.50		62.2
109	8.—	} pisolithes latéritiques montrant en coupe un reliquat de minéraux primaires organisés.	57.0
110	8.50		58.4
112	9.50		59.0
113	10.—		55.3
115	11.60	forme pisolithique en voie d'ébauche.	18.7
116	12.40	mottled clay.	14.1
117	13.20	mottled clay.	12.9

C. LATERITES SCORIACEES

Indépendamment des latérites pisolithiques qui se forment aux dépens de « formes » préexistantes dans le sol, il existe également des latérites compactes, d'aspect scoriacé, dépourvues de pisolithes.

De telles latérites peuvent être observées dans la région où nous avons, jusqu'à présent, conduit nos recherches sur la latéritisation. Vues en place, elles se présentent sous forme de murailles ou abrupts d'une hauteur variant entre 10 et 15 mètres et reposant sur un soulèvement constitué de matériaux meubles.

Au pied de tels abrupts, on trouve assez généralement des sources ou des suintements d'eau plus ou moins importants qui, d'après nous, en sont la cause.

En effet, les eaux superficielles qui circulent dans le sol, forment une nappe phréatique dont le niveau suit dans ses grandes lignes le relief. Aux endroits où par suite d'une rupture de pente, la nappe phréatique se rapproche de la surface, apparaissent des sources par où l'eau s'écoule à ciel ouvert.

Ces eaux ayant un pH proche de la neutralité (Tableau II), solubilisent les éléments alcalins et alcalino-terreux, ainsi qu'une

certaine quantité de silice, tandis que les sesquioxydes libérés lors de l'hydrolyse de la roche primaire ne seront pas entraînés.

Il en résulte l'abandon sur place d'un « résidu » constitué d'oxydes libres enrobant une certaine quantité de minéraux argileux néogènes.

Lorsqu'on établit, pour des roches primaires compactes, telles que les « roches vertes de Matadi » que nous avons étudiées, le bilan des oxydes solubles et insolubles, on constate que la somme des oxydes solubilisables peut atteindre 20 % de l'ensemble de la roche.

TABLEAU II

pH des eaux dans la région du Kionzo			
N°	Endroit de prélèvement	Résidu sec en mg par litre	pH
1	Source à la base de l'abrupt latéritique de Siala.	161.0	5.26
2	Source en dessous du kraal de la Mission Catholique de Kionzo.	31.5	5.46
3	Kingufu (ruisseau).	214.0	7.—
4	Gundu (ruisseau).	117.5	6.94
5	Muela (ruisseau).	241.0	6.94
6	Mami (ruisseau).	83.6	6.82

Si l'on ajoute à cette quantité, environ 10 % de silice soluble, la totalité des éléments solubilisables peut atteindre près d'un tiers en poids de la roche saine (Tableau III).

TABLEAU III

Composition globale de la roche verte à épidote					
Oxydes peu ou pas solubles			Oxydes solubles		
		%			%
SiO ₂	.....	47.20	CaO	.....	12.50
Al ₂ O ₃	.....	20.28	MgO	.....	4.90
TiO ₂	.....	1.06	Na ₂ O	.....	0.70
Fe ₂ O ₃	.....	10.86	K ₂ O	.....	0.10
FeO	.....	1.76			
		81.16			18.20
Total			99.36 %		

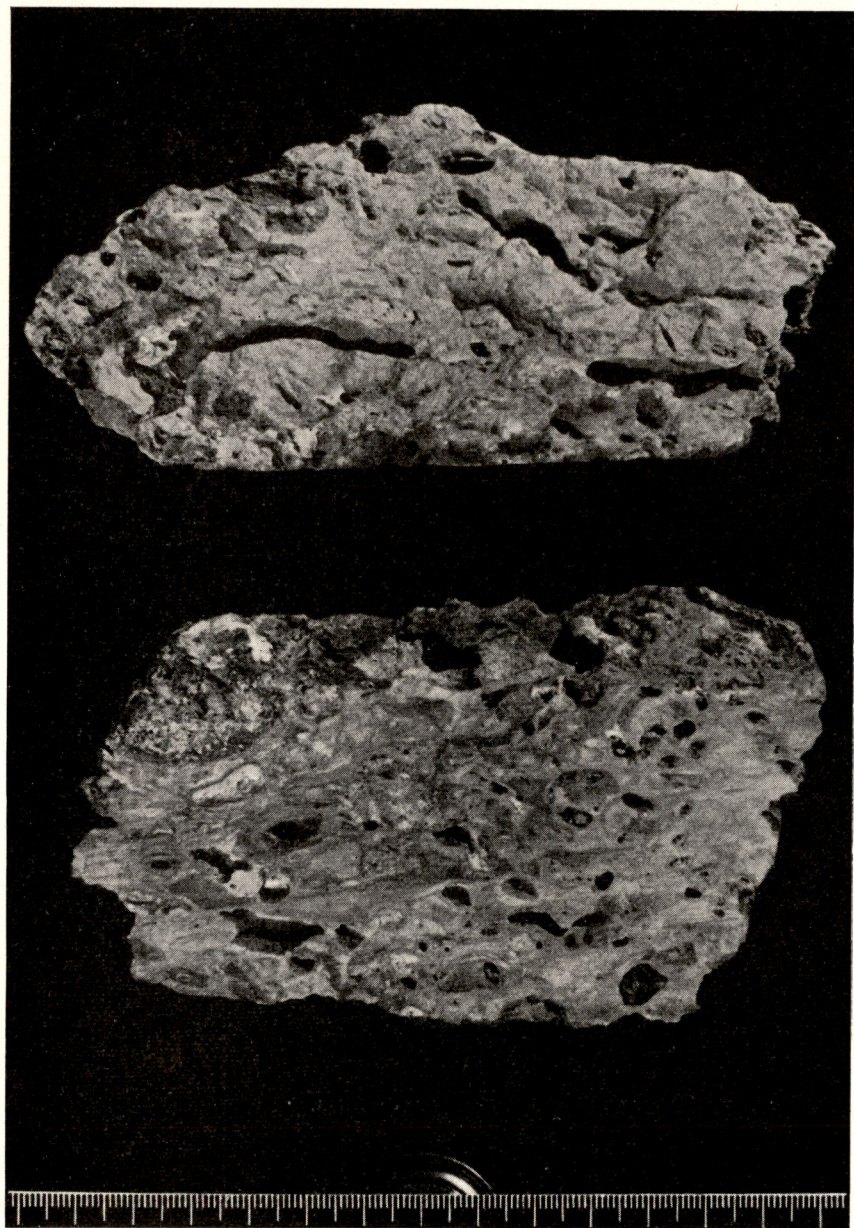


Photo III.

Photo Dubus.

LATERITE SCORIACEE

Au-dessus : fragment de latérite à allure scoriacée.

En dessous : le même fragment vu en coupe.

Il n'est donc pas étonnant que des vides importants se dessinent dans la masse des matériaux meubles qui, après lessivage de leurs oxydes solubilisables, ne laissent en place qu'un squelette donnant à l'ensemble de la masse une allure scoriacée typique (Photo III).

Les preuves à l'appui de ces considérations peuvent être trouvées dans les faits suivants.

Au niveau des sources, qui naissent de la masse meuble se trouvant à la base des abrupts latéritiques, se forment, de façon plus ou moins bien marquée, des ramifications plus riches en oxydes de fer que les plages moins rouges qu'elles encadrent. Ces ramifications, que nous considérons comme équivalentes à celles décrites dans le paragraphe traitant du mottled clay, ont une tendance à durcir à mesure qu'elles s'écartent de l'auréole humide qui entoure la source et donnent des arêtes qui, plus haut, se perdent dans la masse compacte de l'abrupt latéritique.

La teneur en oxyde de fer libre des digitations passant progressivement à des arêtes compactes se perdant rapidement dans la masse des latérites scoriacées, présente une évolution semblable à celle qu'on observe dans les stades intermédiaires qui relient le mottled clay aux pisolithes latéritiques homogènes (Tableau IV).

TABLEAU IV

Teneur en Fe_2O_3 de la zone de transition entre la base d'un abrupt latéritique et le niveau meuble sous-jacent			
N° de l'échantillon	Hauteur en mètres	Nature de l'échantillon	Teneur en Fe_2O_3
61	1 m	Arête compacte	36.— %
59	0 m	Arête friable se transformant en digitation engagée dans la masse meuble qui auréole la source	23.50 %

Nous en concluons que *les latérites scoriacées constituent, au même titre que les pisolithes latéritiques, des produits d'épuisement d'une masse meuble, plutôt qu'un dépôt de sesquioxydes peu ou pas solubles, venant modifier l'allure d'un niveau déterminé du sol.*

D. STABILITE DES LATERITES

Dans les paragraphes précédents, nous avons montré que les latérites pisolithiques et scoriacées, observées dans la région de Kionzo, se formaient à l'intervention de l'eau phréatique.

Ce fait étant acquis, on peut se demander si les latérites ainsi formées, échappent à toute évolution ultérieure ou peuvent, dans le cours des temps, subir une quelconque altération.

Pour répondre à cette question, nous avons comparé la teneur en fer libre total d'un abrupt latéritique avec celle d'un niveau de pisolithes latéritiques qui lui fait immédiatement suite, tel que cela ressort de la figure I.

Ces deux niveaux, bien que géologiquement identiques, se différencient par l'influence qu'ont exercée sur eux les forces d'érosion entamant la pénéplaine où ils se situent.

Dans le premier cas, l'érosion a mis à nu un abrupt latéritique équivalent à la hauteur totale du niveau de latérites, tandis que dans le second cas, l'ensemble du niveau de latérites est resté préservé de toute influence érosive, par suite de la situation protégée qu'il occupe au cœur du lambeau de pénéplaine.

Il en résulte que dans le premier cas, la latérite en abrupt échappe au lent cheminement des eaux de percolation, tandis que dans le second cas, elle y reste soumise.

En comparant la teneur en Fe_2O_3 libre des échantillons prélevés à des profondeurs croissantes, sur l'ensemble du niveau de pisolithes latéritiques, on constate que cette teneur passe par un maximum pour des échantillons prélevés au milieu de cette épaisseur.

En dessous de ce point, la teneur en fer libre diminue, parce que la teneur en reliquats de minéraux primaires des pisolithes latéritiques augmente.

Au-dessus de ce point, la teneur en fer libre décroît, ce qui ne peut être expliqué que par une lente solubilisation des pisolithes.

La preuve qu'il en est ainsi peut être trouvée dans le fait que l'abrupt latéritique immédiatement voisin de ce profil, mais qui échappe à l'action des eaux percolantes, garde une teneur en Fe_2O_3 libre, sensiblement constante pour l'ensemble de son profil (Tableau V).

Il résulte de cette constatation que les pisolithes latéritiques qu'on croyait être des formes définitivement figées dans leur état actuel peuvent, à leur tour et lorsque les conditions de milieu s'y prêtent, entrer dans un nouveau cycle évolutif et progressivement abandonner l'espace qu'ils occupent.

S'il en est ainsi, nous pouvons admettre que la latéritisation n'est pas un phénomène irréversible et qu'il est possible de la combattre.

TABLEAU V

Teneur en fer libre sur abrupt latéritique et profil
à pisolithes latéritiques

Equidistance de 1 mètre	Abrupt latéritique % de Fe_2O_3	Profil à pisolithes latéritiques % Fe_2O_3
Echantillon A	56.26	47.05
Echantillon B	53.18	49.71
Echantillon C	55.49	47.78
Echantillon D	54.33	52.56
Echantillon E	54.33	51.48
Echantillon F	56.65	61.27
Echantillon G	56.65	57.03
Echantillon H	45.63	35.84
Echantillon I	50.10	23.89

E. BLOCS LATÉRITIQUES

En plus des latérites pisolithiques et scoriacées, existent également des blocs latéritiques constitués d'un ciment ferrugineux enrobant des pisolithes latéritiques ou des graviers riches en quartz.

Ces blocs dont le poids varie de quelques kilogrammes à plusieurs tonnes, se trouvent généralement dans des formations colluviales ou alluviales. Si l'on admet l'interprétation que nous donnons du mode de formation des latérites pisolithiques et scoriacées, il n'est d'autre possibilité que de les considérer comme des produits d'une évolution secondaire. Celle-ci est explicable lorsqu'on tient compte du fait que des grenailles latéritiques et des graviers de calibres différents peuvent se concentrer localement sous l'action de l'érosion. Il suffit que de telles accumulations se situent sur le parcours d'eaux de surface ou profondes, plus ou moins chargées de fer, pour qu'avec le temps se réalise la cimentation du dépôt graveleux.

Un tel phénomène, qui est toujours local et limité, peut être invoqué pour justifier la formation de tels blocs.

F. CONCLUSIONS

Les observations que nous avons effectuées lors de l'étude d'un niveau fortement latéritisé qui s'est formé dans les sols issus de l'altération du « Complexe des roches vertes de Matadi » qui s'étendent entre Matadi - Gimbi et Seke-Banza, nous conduisent aux conclusions suivantes :

1°) Les pisolithes latéritiques trouvent leur origine dans les « formes » typiques du mottled clay. Les digitations qui parcourent

ce dernier, en se déshydratant isolent autant de pisolithes latéritiques qu'il y a de formes présentes dans le mottled clay. Ultérieurement, les oxydes solubles qu'on retrouve dans les pisolithes naissants de latérite seraient remplacés par de l'oxyde de fer, pour donner finalement des pisolithes de composition homogène ;

2°) Les latérites scoriacées résultent de l'épuisement du sol en ses éléments solubles, avec abandon d'un squelette à tendance ferrugineuse, donnant à l'ensemble de la latérite un aspect scoriacé typique ;

3°) En place, les latérites pisolithiques tendent à rétrograder lorsqu'elles sont soumises à l'action des eaux de percolation provenant de la surface du sol. Elles ne constituent donc pas des termes stables dans l'évolution générale des sols ;

4°) Les blocs latéritiques dont on observe généralement la présence dans les formations colluviales et alluviales résultent d'une action secondaire due à la cimentation de grenailles ou de graviers divers par les oxydes de fer dont sont chargées les eaux qui circulent à leur niveau.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) WAEGEMANS, G. — *Introduction à l'étude de la latéritisation et des latérites du Centre Africain*. « Bull. Agric. Congo Belge », Vol. XLII, 1951, N° 1.
- (2) PENDLETON, R. L. and SHARASUVANA, S. — *Analyses of some Siamese Laterites*. « Soil Sci », Vol. 62, N° 6, Déc. 1946.
- (3) HARRASSOWITZ, H. — dans Robinson G. W. — *Soils - Their origin, Constitution and classification*. London 1951. Third edition.
- (4) DU PREZ, J. W. — *Laterite : A general Discussion with a Description of Nigerian occurrences*. « Bull. Agric. Congo Belge ». Vol. XL, N° 1, 1949.
- (5) SCHMID, M., DE LA SOUCHERE, P., GODARD, D. — *Les sols et la végétation au Darlac et sur le plateau des Trois Frontières*. « Archiv. des recherches agronomiques au Cambodge, au Laos et au Viêt Nam ». 1951, N° 8.
- (6) VAN DER VOORT, M. — *The lateritic Soils of Indonesia*. « Transactions - Fourth International Congress of Soil science ». Amsterdam, 1950.
- (7) BOTHELO DA COSTA, J. V. — *Characteristics and distribution of some soils groups of Angola*. « Bull. Agr. Congo Belge ». Vol. XL, N° 1, 1949.
- (8) KELLOG, C. E. and DAVOL, F. D. — *An exploratory study of soil groups in the Belgian Congo*. « INEAC ». Série scientifique, N° 46. 1949.

SAMENVATTING

Pisolithische en Slakachtige Laterieten.

De opzoekingen, die we tot hertoe gedaan hebben op de bodems, ontstaan uit de eruptieve gesteenten, zich uitstreckende ten Noorden van Matadi, hebben ons toegelaten meer klaarheid te brengen omtrent de bepaling van de lateritisatie.

In de beschrijvingen van de auteurs, die zich met hetzelfde onderwerp bezig houden, valt er maar weinig te lezen over de wijze van ontstaan van de zo typische vormen, die het lateritisch grint kenschetsen.

Daarom hebben we, uit de door ons waargenomen feiten, een verklaring trachten te geven, die in enigermate bijdraagt tot een beter begrip van het voornoemd verschijnsel.

In diepgaande profielen hebben we vastgesteld dat, in de nabijheid van het phreatisch water, zich gevlekte klei of mottled clay vormt. Deze klei, doorkruist met ijzerhoudende vertakkingen, die vlekken met overblijfselen van primaire mineralen omringen, wordt beschouwd als het oorspronkelijk milieu van de lateritische korrels.

Het voortdurend dalen, sedert het tertiair, van het phreatisch watervlak zou aanleiding gegeven hebben tot het « opduiken » van stijgende lagen gevlekte klei, die langzamerhand krimpt. Aldus ontstaan er evenveel lateritische korrels als er oorspronkelijk wel gedefinieerde vormen in de mottled clay aanwezig waren.

De slakachtige laterieten die op de rand van de peneplaine voorkomen en die morphologisch mogen aangezien worden als het vervolg van lateritisch grint, dat zich uitstrekt onder de peneplaine, hebben dezelfde herkomst. Deze laterieten zijn veroorzaakt door uitloging van de oplosbare elementen, aanwezig in het primair moedergesteente, en dit onder de invloed van het ondergrondse water. Alleen het geraamte, dat uit niet-oplosbare elementen — voornamelijk ijzeroxyden — bestaat, blijft over.

Om de stabiliteit van het lateritisch grint na te gaan, hebben we het gehalte aan vrij ijzer bepaald op monsters, genomen iedere meter. Uit de bekomen resultaten blijkt dat vanaf een zekere diepte de hoeveelheid vrij ijzer afneemt naar onder en naar boven.

Naar onder omwille van het toenemen van de hoeveelheid nog aanwezige primaire mineralen. Naar boven door vermindering van het aanwezig lateritisch grint, onder invloed van het doorsijpelend water.

Blokken lateriet, van uiteenlopend volume en aard, die verspreid liggen in colluviale en alluviale afzettingen, zijn waarschijnlijk ontstaan door hercementering van verplaatst lateritisch grint en afgebroken lateritische pantsers. Deze moeten dan beschouwd worden als laterieten van secundaire oorsprong.

Dosage des matières organiques dans les eaux

Note succincte sur la valeur et l'emploi
de la méthode de Kubel & Tiemann

PAR

R. WILBAUX,

Ingénieur Agronome A. I. Gx.,

Directeur du Bureau d'Etudes Techniques au Congo Belge
« Agriculture et Colonisation ».

La perte de poids par calcination du résidu sec d'une eau, ne donne que des résultats incertains quant à la teneur en matières organiques ; diverses sources d'erreur viennent ôter toute valeur à ce procédé (oxydation d'ions primitivement au minimum ; pertes d'eau de cristallisation ou de constitution de certains composés minéraux, décomposition variable des carbonates selon le métal combiné, etc.). Aussi, depuis longtemps déjà, employait-on le permanganate pour doser les matières organiques, en exprimant le résultat en mg d'oxygène nécessaires pour l'oxydation des composés contenus dans un litre d'eau.

La méthode de KUBEL et TIEMANN (1 et 2) utilise le permanganate, en milieu acide (2 de KMnO_4 donnent donc 5 d'oxygène naissant).

Après avoir ajouté de l'acide sulfurique à l'eau, puis du permanganate, on porte à l'ébullition, ajoute un excès d'acide oxalique pour décomposer le permanganate non réduit et titre en retour, jusqu'à coloration rosée. Le titre de l'oxydant est N/100.

Cette méthode, très pratique, a été universellement adoptée et donne des résultats conventionnels, mais comparables entre eux.

Mais, en Europe, on examine, en général, des eaux d'une pureté bien plus grande que celle des rivières et fleuves de l'Afrique Centrale, dont la teneur en matières organiques est beaucoup plus élevée.

Comme dans divers traités de chimie analytique où se trouve reprise la méthode de KUBEL et TIEMANN, on remarque certaines variantes dans la technique opératoire, nous avons contrôlé l'importance des détails du *modus operandi*, tant pour une eau assez pure, que pour une eau très riche en matières organiques (Fleuve Congo, Yasuka, Yangambi).

OHLMULLER (1) ne spécifie pas quel doit être l'excès de permanganate. Il dit seulement que le liquide acidulé et bouilli doit rester rouge, et qu'il faut ajouter du permanganate si la solution se décolore ; cet Auteur ne spécifie pas la durée d'ébullition.

FRESENIUS (2) ne spécifie pas plus quelle doit être la quantité de permanganate N/100 en excès, mais il indique que l'ébullition doit durer environ 5 minutes.

MEURICE (3) spécifie que l'on ajoutera 10 cm³ de permanganate N/100 à 100 cm³ d'eau à analyser et que l'ébullition durera 10 minutes.

La méthode officielle des Chimistes Agricoles des Etats-Unis (4) dit qu'il faut ajouter le permanganate par petites portions pour que le liquide reste rouge et spécifie que l'ébullition doit durer 10 minutes. La prise d'essai est ici de 200 cm³ au lieu de 100 cm³.

* * *

Or, LEHMAN, cité par OHLMULLER (1), a montré que l'oxydation des matières organiques est très variable, lorsqu'on emploie la méthode de KUBEL : les fixations d'oxygène sont plus faibles que ce que prévoit l'oxydation théorique complète.

Cet Auteur a trouvé les quantités d'O² fixées, en % de la quantité théorique :

	DUREE DE L'EBULLITION	
	5 minutes	10 minutes
Acide tartrique	75,0 %	95,6 %
Glucose	42,7	61,0
Saccharose	53,8	55,1
Acide benzoïque	2,1	3,7
Acide phénique	41,1	73,5
Leucine	10,8	11,4

Dans des eaux riches en matières organiques, on peut rencontrer ces dernières sous des formes très diverses et on voit donc que l'erreur due à des variations dans la durée d'ébullition peut parfois être très grande. Il est d'ailleurs aussi logique de penser que l'excès d'oxydant a une influence sur la vitesse d'oxydation.

La méthode indiquée par MEURICE (3) a l'avantage d'être bien nettement décrite et les détails opératoires sont clairement indiqués, mais si cette technique est excellente pour des eaux de pureté relativement grande, elle est inapplicable pour beaucoup d'eaux de marais et fleuves, au Congo Belge. En effet, 10 cm³ de permanganate N/10 ne représentent que 8 mg d'oxygène pour 100 cm³ et les besoins en oxygène des eaux ci-dessus sont souvent très supérieurs à 8 mg pour 100 cm³, alors qu'en Europe, une eau potable ne peut dépasser 2,0 à 2,5 mg d'oxygène par litre.

Six essais à blanc avec de l'eau bidistillée, ont permis de vérifier la parfaite stabilité de la solution de permanganate employée.

Nous avons opéré une série d'essais, sur deux eaux, prélevées le 9 janvier 1939, l'une de bonne pureté, l'autre très riche en matières organiques.

	N° 583	N° 584
Origine de l'eau	Fleuve Congo. Station de pompage Yasuka.	Source. Station de pompage Yangambi.
Couleur et aspect	Jaunâtre, trouble.	Incolore, limpide.
Ammoniaque, en mg NH ³ /litre	0,2	néant
Nitrates, en mg N ² O ⁵ par litre	1,3	3,0
Nitrites	traces	néant
Phosphates	présence	néant
Chlorures	traces	très faibles traces
Fer soluble, en mg Fe par litre	0,4	faibles traces

Le dosage des matières organiques se fait selon KUBEL, mais la durée d'ébullition a été variable, ainsi que l'excès de permanganate N/100 ajouté à la prise d'essai. Chaque dosage est répété 3 fois et on prend le résultat moyen. Nous avons opéré sur un même brûleur, sans modifier le réglage de la flamme, pendant toute la durée des essais. La quantité d'acide sulfurique ajoutée est de 12 cm³ (1/3) pour 100 cm³ de prise d'essai. Le résultat est exprimé en mg d'oxygène par litre.

	N° 583	N° 584
1) Méthode officielle américaine	18,30	1,25
2) Méthode selon MEURICE (10 cm ³ de KMnO ₄ 0,01 N; ébullition de 10 minutes) {	liquide se décolore complètement }	1,20
3) Comme au 2), mais avec ébullition de 5 minutes seulement .....			liquide est décoloré	1,20
4) A 100 cm ³ d'eau, on ajoute 20 cm ³ de permanganate, et bout 5 minutes	10,10 (+)	1,25
5) Opéré comme en 4), mais l'ébullition est de 10 minutes	15,55 (+)	1,25
6) A 100 cm ³ d'eau, on ajoute 25 cm ³ de permanganate, l'ébullition est de 15 min.	17,60 (+)	n. d.
7) A 100 cm ³ d'eau, on ajoute 40 cm ³ de permanganate et bout 7 minutes	17,70	1,25
8) A 100 cm ³ d'eau, on ajoute 40 cm ³ de permanganate et bout 10 minutes	18,14	1,25
9) A 100 cm ³ d'eau, on ajoute 80 cm ³ de permanganate N/100 et bout 10 minutes	34,20	1,30
10) A 100 cm ³ d'eau, on ajoute 120 cm ³ de permanganate et bout 5 minutes	35,35	1,30
11) On opère comme en 10), mais bout 10 minutes	44,55	1,34

On voit donc que pour une eau de pureté convenable, comme l'eau de source 584, des modifications de détails dans la technique opératoire sont sans grande importance; quel que soit l'excès de permanganate et si l'ébullition dure de 5 à 10 minutes, les résultats obtenus varient peu.

De même, pour des eaux de rivières du Kivu, nous avons obtenu (novembre 1951) :

	Méthode américaine A. O. A. C.	Méthode à excès mesuré
Rivière Nyakabera	12,85	12,50

Au contraire, lorsque la teneur en matières organiques est élevée, on voit l'oxygène fixé par ces matières augmenter fortement lorsqu'on prolonge la durée de contact et lorsque l'excès de permanganate est grand.

Lorsque dans les essais ci-dessus, marqués (+), on voit le liquide devenir rouge clair à rose, le permanganate ne se décolore pas complètement, à moins de prolonger l'ébullition; ainsi, si on opère comme en 5) (20 cm³ de permanganate N/100 correspondent à un

résultat maximum de 16 mg d'oxygène par litre), il faut 28 minutes d'ébullition pour arriver à la décoloration complète.

Ceci montre donc que la méthode de KUBEL, excellente en principe, perd beaucoup de sa valeur lorsqu'on a à examiner des eaux très riches en composés organiques. Si on ne spécifie pas très exactement l'excès d'oxydant en présence duquel s'effectue la réaction et si on ne limite pas rigoureusement la durée d'ébullition, les résultats obtenus ne sont pas comparables entre eux et ils sont pratiquement sans valeur.

Avec la méthode américaine A. O. A. C., nous avons maintenu le liquide franchement rouge, mais en opérant ainsi on ne connaît pas exactement la quantité de permanganate en excès. Comme la méthode de KUBEL est très commode, nous l'avons modifiée comme suit : on fait d'abord un essai préliminaire selon la méthode américaine.

Quand on a le résultat, on opère un nouvel essai, sur 200 cm³, en ajoutant le permanganate exactement nécessaire, avec un excès mesuré de 50 %, on bout 10 minutes avant d'ajouter l'acide oxalique. Pour le N° 583, nous avons obtenu :

	Méthode américaine	Méthode à excès mesuré
	18,30	19,75
	19,75	20,56
	18,60	19,93
	20,14	20,14
	17,14	19,83
Moyennes	18,79	20,04
Ecart entre les extrêmes	3,00	0,81

La comparaison des deux techniques donne des résultats analogues avec d'autres eaux très chargées provenant du fleuve Congo.

En résumé, on peut donc dire que la méthode de KUBEL et TIEMANN, excellente pour des eaux normales, ne peut être appliquée aux eaux très riches en matières organiques, qu'en standardisant rigoureusement la technique opératoire. Même en suivant à la lettre toutes les prescriptions du *modus operandi*, les résultats obtenus avec des eaux riches en matières organiques, n'ont ni la même valeur, ni la même précision que lorsqu'on opère avec des eaux relativement pures.

La modification proposée par nous augmente la précision de la méthode, dans le cas d'eaux très impures.

Costermansville, le 15 janvier 1952.

BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE

- (1) OHLMULLER. — *Guide pratique pour l'Analyse de l'Eau*. Ed. Française. Paris 1898, pp. 33 et 263.
- (2) FRESENIUS. — *Traité d'Analyse chimique quantitative*. 8^{me} Ed. Française. Paris 1909. Vol. II, p. 21.
- (3) MEURICE. — *Précis de Chimie analytique*. Gembloux 1923. Vol. III, p. 9.
- (4) *Methods of Analysis of the Association of Official Agriculture Chemists*. Washington 1930, p. 407.

SAMENVATTING

Het doseren van organische stoffen in water.

In de methode van KUBEL en TIEMANN wordt Kaliumpermanganaat gebruikt om de hoeveelheid organische stoffen in water te bepalen. Men geeft thans de voorkeur aan deze methode daar zij veiliger uitslagen geeft dan het calcineren van het droog residu van het te ontleden water. Zij wordt algemeen toegepast in Europa, waar doorgaans het water veel zuiverder is dan in de waterlopen van Congo, doch verliest veel van haar betrouwbaarheid bij de ontleding van zeer vuil water.

Daar deze methode in principie uitstekend is en terzelfdertijd zeer gemakkelijk uitgevoerd wordt, heeft de auteur ze enigzins gewijzigd om ze met grotere juistheid te kunnen gebruiken voor de ontleding van water dat rijk is aan organische stof. Voorafgaandelijk wordt de Amerikaanse werkwijze beproefd en daarna wordt een tweede analyse uitgevoerd volgens een modus operandi voorgesteld door schrijver. De aangebrachte verbetering verhoogt in aanzienlijke mate de nauwkeurigheid der uitslagen van deze methode voor de ontleding van water, dat zeer veel organische onzuiverheden bevat.

Les graisses synthétiques

PAR

E. L. ADRIAENS,

Docteur en Sciences.

Sans des conjonctures spéciales, voulues par des Nations ou leur imposées, plus d'une invention n'aurait sans doute pas été faite, à moins qu'elle ne soit restée enfouie dans les archives du laboratoire, il n'y aurait pas eu la moindre chance de la voir industrialisée. Certaines n'avaient qu'un caractère temporaire, elles sont tombées dans l'oubli dès que les courants économiques sont redevenus normaux ; d'autres se sont maintenues et, moyennant des adaptations, les fabricats sont même parvenus à évincer, en totalité ou en partie, des marchandises peu abondantes sur le marché, donc peu abordables pour la masse des consommateurs.

C'est parce qu'elles ont contribué à alléger des souffrances ou à apporter plus de bien-être, que des réalisations, conçues dans un but de mort ou de domination, sont devenues des bienfaits pour l'humanité.

Nous empruntons à l'histoire ces quelques exemples... Le blocus continental de 1806 eut, entre autres, comme conséquence l'amélioration de la betterave sucrière et la création d'une industrie continentale du sucre ; vers 1870, MÈGE-MOURIÈS mit au point la préparation de la margarine ; les quinze dernières années connurent la fabrication industrielle des carburants de synthèse et l'utilisation de sous-produits de cette synthèse dans la préparation de matières grasses.

Nous sommes accoutumés de voir la nature fournir les lipides indispensables à notre alimentation. Aussi, dans une étude consacrée à des glycérides fabriqués de toutes pièces par la synthèse chimique, s'impose-t-il davantage, à notre avis, de comparer la composition chimique des graisses naturelles et synthétiques, de déterminer la valeur de ces dernières comme aliment, plutôt que de consacrer de longs développements à des procédés de fabrication.

I. — On sait que les constituants majeurs des lipides animaux et végétaux sont les triglycérides, combinaisons du glycérol avec trois acides gras identiques ou non. À côté de ceux-ci, on connaît aussi les mono- et diglycérides, respectivement à un et deux acides gras, qui n'existent dans les graisses naturelles qu'à l'état de traces.

Peu fréquents dans le règne animal, les triglycérides homogènes sont rares dans le règne végétal, ce qui a conduit HILDITCH à formuler la règle suivante : quand un acide gras représente à lui seul 35 % du poids des acides totaux de la graisse, il entre au moins une fois dans chaque triglycéride ; si le même acide forme au moins les deux tiers, il y a des probabilités d'existence de triglycérides homogènes avec le même acide gras (Voir notamment *The British Journal of Nutrition*, Vol. 3, pp. 347 et suivantes, 1949). Les graisses animales qui constituent une exception à cette règle, sont les graisses « de dépôt », particulièrement riches en glycérides mixtes à acide stéarique, et les graisses de lait, où dominent les acides inférieurs, du butyrique (C_4) au laurique (C_{12}). HILDITCH a suggéré que les glycérides typiques de ces deux classes de graisses sont, en réalité, le résultat de la modification biochimique de palmitooléines préexistantes.

2. — Les graisses animales « de dépôt » contiennent, dans l'ensemble, de 25 à 30 % d'acide palmitique et de 60 à 65 % d'acides à 18 atomes de carbone, principalement de l'acide oléique. Il n'est pas exclu d'y rencontrer des traces d'acides diéniques, voisins de l'acide linoléique.

Chez certaines espèces animales, de 15 à 30 % d'acides non saturés en C_{18} , sont remplacés par des acides saturés de même nombre d'atomes de carbone. Pour ces dernières graisses, la règle de HILDITCH se trouve être en défaut. Aussi, l'auteur fait-il intervenir des phénomènes subséquents de réduction des oléoglycérides primitifs.

Les graisses de lait ont une composition différente selon l'espèce animale. Certaines sont habituellement identiques aux graisses de dépôt ; les ruminants produisent de grosses quantités d'acide butyrique ; d'autres, des acides de faible poids moléculaire ; le lait humain, par contre, n'en contient pas du tout. Dans l'ensemble, la proportion d'acide palmitique est de l'ordre de 22 à 28 % et si des acides saturés de faible poids moléculaire sont présents, il semble que ce soit au détriment des composés non saturés.

Quant aux animaux marins, les lipides du foie se caractérisent par une composition toute différente de ceux du foie d'animaux terrestres. Les acides saturés ne s'y trouvent que dans la proportion

de 20 %, avec prédominance d'acide palmitique ; les acides non saturés sont en C_{16} et C_{18} mais on y trouve également des composés supérieurs à C_{20} , ainsi que des acides fortement non saturés. La teneur en non saponifiable est remarquablement élevée.

Les graisses végétales ont une grande diversité de composition ; elles sont, dans l'ensemble, moins saturées et donc moins concrètes que les graisses animales. Les représentants du même genre ont une remarquable similitude de composition qualitative ; parfois, elle s'étend à la famille botanique tout entière.

3. — L'animal peut synthétiser la graisse « de dépôt » au départ d'hydrates de carbone : c'est là un fait connu. Mais il semble bien que seuls les acides palmitique, stéarique, palmitoléique et oléique soient formés, combinés primitivement sous la forme de palmito- ou stéarodioléines. Leur composition ne varie pas sensiblement avec l'emplacement des dépôts ; elles présentent, comme nous venons de le rappeler, des caractères spécifiques propres à chaque espèce animale.

L'animal peut aussi assimiler les graisses fournies par son alimentation, à condition que celles-ci se fluidifient complètement à la température du corps. Il ne semble pourtant pas exister dans les graisses de dépôt des acides saturés inférieurs à C_{10} et supérieurs à C_{20} , ainsi que des acides non saturés inférieurs à C_{14} et supérieurs à C_{20} .

Comment, dès lors, réagit l'animal en présence d'une quantité anormalement élevée pour lui de glycérides faits d'acides différents de ceux qu'il synthétise lui-même ? Après consommation d'acides caractéristiques comme, par exemple, les acides élaïdique et iso-oléique, ou de glycérides à acides gras saturés à nombre impair d'atomes de carbone, de C_{11} à C_{19} , on retrouve fréquemment ces mêmes acides dans les dépôts adipeux, dans des proportions inférieures à celles ingérées.

On admet, dès lors que, réaction contre cette espèce d'intrusion dans son organisme de corps non usuels, l'animal en consomme immédiatement une certaine quantité ; d'autre part, il utilise préférentiellement les acides non saturés et, parmi les saturés, ceux à chaîne la moins longue (Voir notamment M. LEVY, *Les corps gras alimentaires*. Publications du C. N. R. S., pp. 249 et suivantes, 1949).

L'ingestion abondante d'une huile grasse peut entraîner une diminution de la proportion d'un des composants communs à la graisse ingérée et au dépôt et provoquer l'augmentation de la proportion

d'autres composés acides, au-delà des quantités normalement présentes dans la graisse.

4. — La production industrielle d'huiles végétales est supérieure à la production de graisses extraites de tissus animaux. Nous avons noté, d'autre part, que les huiles végétales sont habituellement plus riches en acides non saturés que les graisses animales et, partant, plus fluides. Or, l'industrie des graisses alimentaires a un pressant besoin de graisses concrètes ; la margarinerie, par exemple, malaxe des mélanges d'huiles liquides et de graisses solides. De ce besoin est née, sans doute, l'hydrogénation des huiles, qui a apporté une solution à la véritable hantise de l'approvisionnement du marché mondial en corps gras concrets.

Pour autant que les huiles de départ ne contiennent pas des quantités trop élevées de composés à plusieurs liaisons éthyléniques, l'hydrogénation fournira des graisses complètement saturées et blanches, puisque les caroténoïdes naturels ont été dégradés. La saturation ne sera pourtant jamais complète aussi longtemps que tous les groupes linoléiques ne sont pas saturés.

Une graisse totalement hydrogénée est de conservation beaucoup plus aisée puisqu'elle est à l'abri de l'oxydation. Malgré ces avantages incontestables, l'usager ne désire pourtant pas toujours pousser la saturation à l'extrême.

L'hydrogénation sélective permet d'obtenir des graisses à une liaison éthylénique, soit que le radical oléique n'ait pas été atteint et que, seule, l'une des deux liaisons de l'acide linoléique ait été saturée, à moins que soit intervenue une isomérisation qui a transformé partiellement l'acide oléique liquide en acide isooléique solide.

Un triglycéride saturé, raffiné ou une oléine ayant subi une hydrogénation totale est, à peu de choses près, un intermédiaire entre les graisses naturelles, telles que nous les dispensent le règne animal et le règne végétal, et les graisses de synthèse, purifiées, sorties des usines chimiques.

5. — L'obtention d'hydrocarbures liquides par hydrogénation destructive de composés organiques avait déjà été signalée par BERTHELOT en 1869. Ce n'est qu'en 1926 que la première réalisation industrielle fut entreprise en Allemagne. Elle nécessitait de l'hydrogène et des matières organiques fortement carbonées, telles le charbon, la lignite, les résidus de la distillation du charbon et du pétrole ; en 1936, 600.000 tonnes d'essence étaient produites.

Mais, concurremment, se développait la synthèse gazeuse qui consiste à condenser de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène en présence de catalyseurs pour que le produit de la réaction soit un mélange d'hydrocarbures gazeux, liquides, fluides et solides. C'est le procédé FISCHER-TROPSCH (Voir notamment G. SCHMITZ. *L'Industrie Chimique Belge*. T. XVI, N° 7, pp. 335-348, 1951 ; H. KOLBEL et Fr. ENGELHARDT. *Angew. Chemie*. T. 64, pp. 54-58, 1952.

Pour une température de catalyse de 180 à 200°, la répartition des produits de synthèse est la suivante :

	Pression atmosphérique	Moyenne pression
Gaz en C ₁ jusqu'à C ₄	24	18
Essence passant au-dessous de 165°	41	24
Huile pour Diesel de 165 à 230°	15	18
Huile lourde de 230 à 320°	10	16
« Gatsch » ou mélange de vaselines, 320 à 460°	7	15
Résidus durs supérieurs à 460°	3	9

Considéré pendant longtemps comme résidu, le « gatsch » allait donner lieu à la préparation d'acides gras et subséquemment à la synthèse de glycérides.

Voici, à titre documentaire, la composition d'un de ces « gatsch » :

Composés de C ₁₆ à C ₁₉	27 %
Composés de C ₂₀ à C ₂₂	31 %
Composés de C ₂₃ à C ₂₅	24 %
Composés de C ₂₆ à C ₂₇	12 %
Composés de C ₂₈ et supérieurs	2 %

Le traitement de ces composés paraffiniques à longue chaîne carbonée par un violent courant d'air, donne lieu à toute une gamme d'acides gras à nombre d'atomes de carbone différent des vaselines de départ. C'est que l'oxydation se fait suivant des normes qui sont loin d'avoir desservi les promoteurs du procédé. Notamment : l'oxygène se fixe en un point quelconque de la molécule et jamais en bout de chaîne ; la formation de peroxydes est suivie fréquemment de la rupture de la molécule oxydée en ce point. Ceci a pour résultat l'obtention d'une série d'acides gras de 1 à 17 et même plus d'atomes de carbone dont seule la fraction supérieure à C₈ est utilisée pour la préparation de graisse. Une graisse fabriquée à Witten, dans la Ruhr, était faite de 14 % d'acides inférieurs à C₈ et de 86 % d'acides supérieurs.

Contrairement à la majorité des produits naturels, les graisses

synthétiques ne contiennent que des traces de composés éthyléniques, mais ils sont faits de toute une gamme d'acides saturés à nombre pair et impair d'atomes de carbone. Outre cela, il s'y trouve des acides iso, des dioxyacides, des aldéhydes, des peroxydes, des acides alcool, composés qui doivent être éliminés avant de procéder à l'estérification avec la glycérine. Les glycérides obtenus sont jaunâtres, ils doivent être raffinés, décolorés et désodorisés avant l'emploi dans l'alimentation (Voir L. GENEVOIS, *Ann. Nutrit. et Aliment.* T. 3, p. 547, 1949 et H. KRAUT, *The Brit. J. of Nutrition.* Vol. 3, p. 355, 1949).

Deux usines allemandes étaient et seraient encore outillées pour l'oxydation des paraffines et la préparation de graisses de synthèse. L'usine de Witten pouvait oxyder 4.000 tonnes de « gatsch » par mois ; celle d'Oppau, 20.000 tonnes par an, soit un total de près de 70.000 tonnes par an. L'usine de Witten n'aurait jamais fabriqué plus de 600 tonnes de graisse alimentaire par mois.

C'est que, bien que la matière première soit un sous-produit de la fabrication de l'essence, la préparation de graisses de synthèse destinées à l'alimentation humaine est une industrie qui, en dehors de circonstances exceptionnelles, ne paraît pas devoir être fort viable.

Bien que rentable, la synthèse gazeuse en elle-même est onéreuse. Rien que les gaz interviennent déjà pour 65 % dans le prix de revient de l'essence, sans compter que les rendements en hydrocarbures n'atteignent que 85 % environ. Ce n'est pas parce que, au début de la fabrication de l'essence, on n'avait que faire du « gatsch » que son prix est nul.

D'autre part, l'oxydation du « gatsch » doit être arrêtée quand 30 % environ des vaselines ont été oxydées. Après que les acides bruts ont été soigneusement débarrassés de toute une série de composés intermédiaires et bibasiques — qui eux n'ont pas de valeur — seuls, les acides à plus de 8 atomes de carbone peuvent être retenus pour l'estérification par le glycérol. Mais le glycérol lui-même est une denrée rare dont on a dû mettre au point des procédés de synthèse. Et quand, enfin, les glycérides ont été obtenus, ils doivent, à leur tour, être soumis à un raffinage poussé.

Nous pouvons donc faire nôtre la conclusion de M. LOURY (*Bull. Mat. Gras. Marseille*, 1946, p. 66), conclusion qui corrobore par ailleurs celle maintes fois exprimée par H. P. KAUFMANN (*Fette und Seifen* 1941 et 1944) qu'on « aura les corps gras... à meilleur compte en s'adressant à la culture ou à l'élevage... »

6. — La question se pose maintenant de savoir comment réagit l'organisme envers les graisses de synthèse, telles qu'elles sont fournies par l'usine, donc sans le moindre correctif du point de vue diététique.

De nombreux physiologistes allemands ont étudié le problème avant, pendant et après la dernière guerre. Des essais sur animaux de laboratoire ont permis à FLÖSSNER de conclure que l'absorption, l'assimilation et l'utilisation de graisses synthétiques se fait comme pour les graisses naturelles.

D'autres chercheurs ont noté une élimination d'acides dicarboxylés par les urines, ce qui permet de conclure que, d'une manière ou d'une autre, le métabolisme est altéré. Il est à remarquer que ces essais ont été faits avec des graisses à longues chaînes ; quand on opère sur des graisses à 6 ou 8 atomes de carbone, l'assimilation serait parfaite (KRAUT). Quant aux acides à nombre impair d'atomes de carbone, ils seraient assimilés avec la même facilité que ceux à nombre pair, constituants normaux des graisses naturelles. Les auteurs sont d'accord pour dire qu'une dose journalière de 50 g de graisse synthétique, bien préparée et raffinée, est parfaitement tolérée par l'homme.

Mais les études auxquelles se sont livrés les physiologistes ont aussi permis des déductions des plus intéressantes du pur point de vue scientifique. Citons plus particulièrement le fait que les acides inférieurs à C_{12} sont entièrement brûlés et qu'une fraction de composés saturés, pouvant atteindre 50 %, est « désaturée » dans l'organisme.

Il est peut-être utile de préciser que les triglycérides alimentaires paraissent devoir subir déjà une hydrolyse totale ou partielle dans le tube digestif — avant même de pénétrer dans la muqueuse intestinale — à l'intervention des *estérases* d'une part, qui hydrolysent les esters des acides gras inférieurs et moins bien les glycérides supérieurs, et des *lipases* qui s'attaquent principalement à ces derniers. Mais le terme *lipase* lui-même est devenu générique puisqu'on reconnaît l'existence de lipases animales, végétales et de celles de microorganismes ; parmi les premières on en est encore toujours à discuter de l'action des lipases gastrique, pancréatique et intestinale sur les graisses (P. DESNUELLE. *Bull. Soc. Chim. Biolog.* XXXIII, 909, 1951).

Toujours est-il que les acides gras supérieurs obtenus, sont l'objet de modifications profondes avant d'entrer dans le système cellulaire où ils jouent un rôle primordial. Une de ces modifications est la « désaturation » en ce sens que, d'une manière réversible, les acides palmitique et stéarique fournissent respectivement de l'acide

palmitooléique et de l'acide oléique. On remarquera, cependant, que la désaturation des acides gras supérieurs ne peut donner lieu à la formation d'acides gras à plusieurs liaisons éthyléniques, acides essentiels pour la nutrition.

Quant à la consommation d'acides saturés, on sait que c'est par oxydation en β par rapport au carboxyle que ceux-ci sont graduellement dégradés, avec génération de calories, pour donner *in fine* des composés faiblement carbonés qui sont éliminés régulièrement.

En résumé : faites quasi exclusivement de triglycérides à acides saturés à nombre pair et impair d'atomes de carbone, avec des traces d'acides éthyléniques et absence totale d'acides diéthyléniques essentiels, les graisses de synthèse sont tolérées par l'organisme, à condition que la quantité ingérée ne dépasse pas une certaine dose. Or, cette dose maximale ne correspond pas à la moyenne de la consommation journalière allemande pendant les années 1933 à 1938, quantité estimée à 65 g par jour.

Même si les graisses de synthèse pouvaient être fabriquées dans les meilleures conditions et dans des proportions telles qu'elles permettraient de pourvoir aux besoins de la population, des raisons d'ordre physiologique commanderaient la prudence. Aussi, n'ont-elles été considérées que comme appoint ou produit de remplacement, non utilisable comme tel dans l'alimentation humaine, si ce n'est en mélange avec des graisses naturelles, véhicules de vitamines liposolubles et possédant habituellement les doses suffisantes d'acides diéthyléniques essentiels (H. P. KAUFMANN. *Fette und Seifen*, p. 215, 1944).

Nous devons pourtant à la vérité d'avouer que la matière grasse naturelle qui entre dans notre alimentation sous la forme d'huile de table, de graisse alimentaire ou de margarine, n'a fréquemment plus rien de commun avec celle que nous dispense la nature si ce n'est son caractère de glycéride.

Il nous répugne, en effet, de consommer des huiles qui ne sont pas limpides, peu colorées et peu sapides, en d'autres termes, des huiles qui ont été soumises à un raffinage poussé, à une décoloration complète, à une désodorisation parfaite : opérations qui détruisent totalement les pigments et altèrent profondément lipoides, stérols, vitamines, antioxydants. Pour répondre aux exigences de la diététique moderne, les margariniérs sont obligés d'incorporer à leur marchandise des vitamines de synthèse : une série d'opérations coûteuses les a forcés à détruire partiellement les naturelles. Mais ces vitamines ajoutées paraissent être moins résistantes à l'action des oxydants

puisque les antioxydants naturels de l'huile ont été détruits en totalité ou en partie. Enfin, considération d'ordre économique, la marge entre le prix d'achat de l'huile non raffinée et le prix de vente du produit manufacturé devient considérable.

Mais ceci nous éloigne de l'objet de la présente étude.

Entreprise primitivement dans le but de libérer une Allemagne, vivant sous le régime de l'autarcie, des importations de matière grasse, on n'est pas loin de pouvoir affirmer que l'oxydation du « gatsch » du procédé FISCHER-TROPSCH peut soulager notablement l'Allemagne actuelle du même souci.

Si la synthèse des glycérides à des fins alimentaires paraît avoir été abandonnée, les acides gras sont devenus des produits industriels de valeur incontestée. Après élimination des composés secondaires de l'oxydation, ils sont fractionnés en acides inférieurs à C_6 : formique, acétique, propionique, butyrique... dont l'usage est bien spécifique comme tel ou comme point de départ pour d'autres composés de valeur ; acides de C_6 à C_{12} , qui servent de base à la fabrication de solvants et de plastifiants ; acides supérieurs à C_{12} , qui sont transformés en savon.

C'est grâce à l'utilisation de quantités importantes d'acides gras supérieurs, en savonnerie, que l'Allemagne parvient à « économiser » des graisses naturelles importées et à les rendre à leur véritable destination : l'alimentation humaine. D'importatrice d'huile à des fins techniques avant 1940, l'Allemagne de 1950 est devenue exportatrice de graisses techniques, d'émulsions et de solvants. L'oxydation du « gatsch » du procédé FISCHER-TROPSCH y aura, certes, contribué pour beaucoup.

SAMENVATTING

Synthetische vetten.

De laatste 15 jaar ontstond o. a. in Duitsland de industrie der synthetische vloeibare brandstoffen. Van 7 tot 15 % der aldus bekomen koolwaterstoffen bestaan uit paraffinen van 16 tot 28 en meer koolstofatomen die door oxydatie omgezet worden tot een reeks

verzadigde vetzuren van C_1 tot en ook wel hoger dan C_{17} , zo paar als onpaar.

De auteur weidt eerst uit over de samenstelling van plantaardige en dierlijke vetten, over de synthese van lipiden in het dierlijke organisme, over de reactie van dieren t. o. v. de abnormale vetzuren die in de voeding aanwezig zijn. Vervolgens worden productie, samenstelling, eigenschappen en voedingswaarde der synthetische vetten besproken.

Zo er heden ten dage van het bereiden van synthetische vetten wordt afgezien, schijnt het oxyderen van FISCHER-TROPSCH - vaselinen toch wel interesse te vertonen, daar verschillende vetzuren een handelswaarde hebben en door de mogelijkheid tot verzeping toelaten natuurlijke vetten te besparen voor voedingsdoeleinden.

Rectification des vieilles huiles essentielles

Note préliminaire sur des essais
de rectification par redistillation à l'eau
et par fractionnement

PAR

A.-G. NEYBERGH,

Ingénieur Agronome Chimiste A. I. Lv.,
Chimiste au laboratoire de l'O. P. A. C.

I. — INTRODUCTION

Il est un fait bien connu que, par vieillissement et stockage prolongé, ce qui est parfois le cas, vu les fluctuations du marché, les essences peuvent s'altérer ; ce phénomène se produit surtout lorsque les huiles essentielles sont improprement conservées, sous l'action de l'air, de l'eau, des sels minéraux, de la lumière et de la chaleur.

L'eau, qui est un des principaux facteurs de détérioration des essences, est souvent présente (pour ne pas dire toujours) lorsque l'huile essentielle n'a pas été convenablement déshydratée après la distillation. Les sels minéraux, surtout ceux des métaux lourds, proviennent de l'attaque des vapeurs et condensats, eau + essences, sur les parois de l'alambic et du chapiteau, principalement dans les appareils à distiller construits localement, avec des moyens de fortune.

Nous avons déjà eu l'occasion de montrer combien les huiles essentielles sont attaquantées pour divers métaux (1). Ces sels minéraux dissous agissent comme catalyseurs d'oxydation. L'air et la lumière sont surtout néfastes lorsque le stockage des huiles volatiles est effectué en récipients transparents et imparfaitement remplis. Il faut donc veiller à employer des bouteilles, touries, etc. foncées, et à

utiliser celles-ci, ainsi que les fûts et estagnons, à leur *capacité maximum*, de façon à ne laisser qu'un léger matelas d'air entre le niveau du liquide et la surface du bouchon. Le mieux est, évidemment, de remplacer l'air par un gaz inerte avant de fermer le récipient.

L'altération des essences est un phénomène sur lequel on ne connaît encore que très peu, mais qui peut, en général, être attribué à une résinification partielle des terpènes, à une polymérisation de certains composés, à une interr réaction de groupements fonctionnels et à une oxydation des alcools en aldéhydes, en cétones et en acides, suivant qu'ils sont primaires, secondaires ou tertiaires.

Ces diverses modifications provoquent :

1°) Une insolubilisation partielle ou totale dans l'alcool ; on remarque souvent, suivant DRAGENDORFF (2), que les essences conservées longtemps, perdent la propriété d'être miscibles en toute proportion avec l'alcool ; elles ne se dissolvent plus clairement qu'avec très peu d'alcool ;

2°) Une modification de l'odeur qui, par vieillissement trop prononcé, perd de sa finesse et prend une nuance de térébenthine. Cependant, toutes fraîches les huiles volatiles ont de moins bonnes qualités organoleptiques que celles qui ont déjà subi, quelque temps, l'action de l'oxygène de l'air et, pour certaines, telle que celle de vétiver, elles ne s'emploient d'ailleurs qu'après avoir pris de l'âge ;

3°) Un foncement de la coloration des essences qui, fraîches, sont souvent incolores ou jaunâtres. A remarquer que même pour des huiles essentielles fraîches, la présence de cuivre donne souvent une teinte verte (vétiver, géranium, eucalyptus divers).

Une rectification par redistillation à l'eau retiendra dans le résidu les composés polymérisés, les résines et autres matières insolubles, d'où une amélioration très nette de la solubilité dans l'alcool et des autres facteurs physiques. Mais ces facteurs, quoique importants, ne pourraient justifier une telle pratique si les autres caractéristiques chimiques subissaient une altération plus profonde que celle qu'elles ont déjà subie par vieillissement. Car il n'est pas permis de dire que cette redistillation à l'eau améliorera toujours les propriétés physiques et chimiques d'une essence.

GUENTHER (3) fait d'ailleurs remarquer que, dans certains cas, cette pratique n'apportera pas nécessairement une amélioration, mais que le contraire est plutôt vrai. L'auteur parle surtout, soit d'essences altérées par des odeurs inadmissibles et désagréables, soit d'essences

trop foncées et dont la coloration est surtout due à la présence de métaux ou de très fines particules végétales ; il ne fait pas mention d'huiles essentielles vieilles par stockage prolongé.

C'est dans le but de déterminer les constantes avant et après rectification par redistillation à l'eau qu'ont été entrepris les quelques essais dont les résultats sont communiqués ci-dessous. Il est fort probable, même certain, que parfois cette pratique n'est pas à conseiller, par exemple, pour une essence riche en esthers, car il peut se produire une hydrolyse de ces derniers par une ébullition prolongée avec l'eau. Pour cela, d'autres essais seront entrepris ultérieurement sur des essences locales, car il ne nous est pas permis de conclure, en se basant sur un nombre aussi limité d'essais. Nous espérons également que d'autres laboratoires feront quelques tentatives dans ce sens et c'est pourquoi nous avons jugé utile de communiquer nos premiers résultats.

Sur certaines des essences, nous avons, de plus, effectué à titre comparatif, des rectifications sous vide, afin de juger quel est le mode de rectification qui « régénérerait » le mieux les essences altérées. Cette pratique ne pourrait cependant pas être toujours possible, sauf dans un Centre de Retraitement des huiles essentielles, car l'installation de l'appareillage est plus coûteuse et plus difficile que celle nécessaire à la simple redistillation à l'eau qui peut s'opérer dans un alambic de distillation ordinaire.

Nous donnerons d'abord le détail sur la conduite des essais ; nous dirons ensuite quelques mots sur les méthodes d'analyse. Dans certains cas, nous donnerons également nos résultats sur des essais de fractionnements. Enfin, dans les tableaux, nous rassemblerons les résultats obtenus. En annexe, nous donnerons les analyses effectuées sur des fractions obtenues dans quelques distillations industrielles fractionnées.

2. — TECHNIQUE DES ESSAIS

Environ 200 à 300 cm³ d'essence, mesurés dans une éprouvette à pied, sont mis dans un ballon d'un litre, avec une quantité double d'eau. Le ballon est chauffé, à ébullition modérée au gaz ou à l'électricité, et les vapeurs passent au travers d'une colonne de rectification d'environ 30 cm de haut, celle-ci étant remplie d'anneaux Raschig en verre. Par une ébullition lente, la coloration de l'huile essentielle recueillie est moins prononcée.

Lorsque le ballon de réception, d'une capacité de 300 cm³ était

presque rempli, le distillat eau + essence était récupéré et décanté, et la couche aqueuse était remise dans le gros ballon d'un litre ; cela, autant que possible, sans arrêter la distillation.

Cette pratique est déconseillée par GUENTHER (3), lorsqu'il s'agit d'éliminer des odeurs désagréables, car les produits provoquant ces odeurs sont, en général, plus solubles dans l'eau que les constituants principaux. Ceci est surtout le cas d'essences fraîchement distillées et dont la distillation a été mal conduite ; mais dans nos essais, là n'était pas le but poursuivi, puisque nous ne recherchions qu'une possibilité d'amélioration et des qualités physiques et chimiques et de la coloration trop prononcée des essences vieilles.

Le résidu formait une pâte souvent sirupeuse, fortement colorée, adhérant aux parois du ballon. L'essence ayant distillé, était jaunâtre très clair, et même presque incolore, et avait de bonnes qualités organoleptiques, plus fines que l'huile essentielle de départ.

Les pertes peu élevées (de 5 à 10 cm³ sur 300 cm³) ne représentent que 1,5 à 3,5 % et sont constituées par l'essence qui est restée adhérer au ballon, à la colonne et aux parois du réfrigérant.

Les rectifications sous vide (± 20 mm de pression, obtenu au moyen d'une trompe à eau) étaient effectuées dans le même appareillage.

Avant analyse, les essences étaient filtrées sur sulfate de soude anhydre.

3. — METHODES D'ANALYSE

Il n'y a aucune remarque spéciale à faire sur la détermination des indices physiques : pouvoir rotatoire spécifique (mesuré à la température ambiante, soit $\pm 25^\circ$ C), densité (toujours ramenée à 20° C par un facteur) et indice de réfraction (également ramené à 20° C par un facteur). Ces facteurs de correction varient suivant les essences et sont ceux de BOSART, rapportés par GUENTHER (3).

Les indices chimiques renseignés varient d'une essence à l'autre, et sont les suivants : indices de saponification, d'acides, d'esthers, d'acétylation ou d'esthers après acétylation, de formylation (à chaud), qui nous permettent de calculer les teneurs en esthers (calculés en tiglate de géranyle ou en acétate de menthyle), en alcools totaux, combinés et libres (calculés en géranol ou en menthol) et, enfin, en citronellol-rhodinol.

Le *citral* est dosé par la méthode ordinaire au bisulfite de soude, quoique certains préfèrent la méthode de BURGESS au sulfite de soude. Cette première méthode donne plus que la seconde : environ 2 à 5,5 % suivant SCHIMMEL (4) et 4 % suivant GUENTHER (3), et plus ou moins que celle au chlorhydrate d'hydroxylamine, dont les résultats sont exprimés en % en poids, tandis que pour les deux précédentes, ils sont exprimés en % en volume. Nous avons eu des chiffres plus élevés avec l'hydroxylamine qu'avec le sulfite ou le bisulfite (cfr. Tableau V), les densités des essences étant nettement inférieures à celle du citral (0,8972 à 15°). Si nous rapportons en % en poids les résultats analytiques renseignés à ce tableau, nous aurons :

Dosage du Citral par :	8 juin 1949	23 août 1951	25 août 1951
le bisulfite	73,6 %	69,3 %	66,25 %
le sulfite neutre	71,6 %	68,3 %	64,2 %
le chlorhydrate d'hydroxylamine	74,3 %	71,1 %	68,7 %

Les résultats au chlorhydrate d'hydroxylamine restent donc légèrement supérieurs à ceux obtenus avec le sulfite et le bisulfite. D'un autre côté, les différences entre ces deux derniers procédés ne sont que de 1 à 2 %.

Il faut également faire remarquer que le dosage des aldéhydes (comme des cétones) peut être faussé, pour les vieilles essences, par suite de la présence de peroxydes qui se forment sur les doubles liaisons, et qui réagissent également avec le chlorhydrate d'hydroxylamine (5).

L'*indice d'acétylation* est obtenu par traitement de l'essence à l'anhydride acétique seul, à chaud, pendant une heure. Bien que cette méthode ne dose pas tous les alcools, les tertiaires ne réagissant qu'incomplètement et, seuls, quelques secondaires (dont le menthol) étant acétylés, elle est cependant la plus couramment employée, car elle est rapide et sûre (5,6). Au point de vue des huiles essentielles de géranium et de menthe, les alcools principaux, géraninol et menthol, sont directement acétylés, ce qui justifie l'usage de ce procédé d'analyse.

La *formylation* suivant JEANCARD et SATIE (7), c'est-à-dire à chaud pendant une heure, nous donne la teneur en citronellol-rhodinol. Nous devons faire remarquer que le calcul de la proportion de citronellol-rhodinol sur alcools totaux, telle que nous la donnons, ne peut être prise que comme une indication approximative, puisque les pourcentages en alcools totaux sont calculés en géraninol, c'est-à-dire en

$C_{10} H_{18} O$, tandis que le citronellol est en $C_{10} H_{20} O$. Pourtant, les auteurs sont d'avis que c'est la méthode pratique à employer à cet effet : combiner ensemble le procédé d'acétylation qui renseigne sur la quantité totale d'alcools, et le procédé de formylation, qui décompose le géraniol et donne une estimation du citronellol (2).

Le *citronellal* est déterminé par *oximation à froid*, c'est-à-dire titrage rapide à la soude N/2 alcoolique, après ajout de chlorhydrate d'hydroxylamine à l'huile essentielle.

La teneur en *cinéol* ou *eucalyptol* est déterminée par le point de cristallisation avec l'ortho-crésol (3 g/2,1 g).

Pour le *pipéritone*, nous avons suivi la méthode de BURGESS au sulfite neutre, et pour le *phellandrène* celle qui est renseignée par SCHIMMEL (SIMON O. 14) et dans les pharmacopées, méthode dans laquelle ce terpène est précipité sous forme de nitrite, et après solubilisation dans le chloroforme, est reprécipité par l'alcool à $\pm 60\%$. Enfin, les *phénols* sont déterminés à la soude caustique à 3 %, que certains auteurs préfèrent à la soude à 5 %.

Toutes les analyses chimiques ont été effectuées en double.

En résumé, si ces procédés d'analyse ne nous donnent parfois qu'une idée approximative, nous pensons cependant qu'il est intéressant de les suivre, car s'ils sont pratiqués toujours de la même manière, ils permettent de faire des comparaisons entre les divers échantillons d'huiles essentielles analysés au laboratoire de l'O. P. A. C. et ailleurs.

C'est pour cela que lors de la détermination d'un constituant, nous précisons toujours la méthode suivie. Il ne faut surtout pas oublier que toutes les méthodes sont entièrement conventionnelles ; les recherches de mise au point de procédés d'analyse se poursuivent et il suffit de jeter un coup d'œil sur la littérature actuelle pour juger de l'état de nos connaissances et des opinions diverses exprimées au sujet de l'utilité ou de l'avantage de telle ou telle méthode sur telle autre (2, 3, 5, 6, 7).

4. — RESULTAT DES ESSAIS

1. — GERANIUM ROSAT

Les essences de géranium offrent, en général, assez bien de stabilité et supportent presque sans inconvénient un stockage prolongé, du moins dans des conditions normales de conservation, comme on peut le voir en comparant surtout les résultats d'analyse, avant redistillation à l'eau des essences faisant l'objet des deuxième et troisième essais.

Le Tableau I donne les constantes avant et après rectification par redistillation à l'eau d'une essence datant de 1947, analysée en 1949 par M. CLOSE et réanalysée en août 1951.

L'huile essentielle faisant l'objet des deux autres essais nous a été remise par un colon qui l'avait stockée, depuis 1945, telle quelle dans 4 bouteilles, dont 3 entièrement remplies et 1 à moitié. Les indices physiques de ces 3 bouteilles pleines étant, à peu de chose près, identiques, nous les avons mélangées et analysées avant et après l'essai, en janvier 1952. Quant à la quatrième bouteille, les constantes étaient nettement différentes et indiquaient un moins bon stockage. Nous avons, ici, un exemple typique de mauvaise conservation, due principalement à la présence d'air, les autres facteurs possibles d'altération étant les mêmes dans les deux cas, du moins nous le supposons. La redistillation à l'eau de cette demi-bouteille (Tableau III) a dû être interrompue après le passage de 52 cm³ sur les 200 cm³ de départ, par suite d'une ébullition irrégulière du mélange eau + essence.

Nous remarquons immédiatement que les indices physiques élevés avant rectification, se sont notablement améliorés après redistillation, surtout les solubilités dans l'alcool et les densités. Quant aux indices chimiques, les résultats sont fort divergents, et l'essai n° 2 (bouteilles pleines) se différencie nettement des deux autres, sauf pour l'indice d'acides qui diminue dans les trois cas : les proportions de citronellol-rhodinol sur alcools totaux, ainsi que les teneurs en esthers et en alcools combinés, restent identiques dans les essais 1 et 3, tandis que nous enregistrons une augmentation pour le n° 2 ; les pourcentages en alcools totaux diminuent dans ces deux mêmes cas et augmentent, par contre, pour le deuxième.

Suivant L. N. OWEN (8) : « L'acétylation du linalol donne surtout de l'acétate de géranyle. De plus, le linalol, lorsqu'il est chauffé avec de l'eau, à une température suffisamment élevée, est fortement transformé en géraniol, tandis que son oxydation en citral avec l'acide chromique, indique une conversion préliminaire, catalysée par l'acide, en alcool primaire. » Dans les cas particulier des bouteilles pleines, essai 2, nous pourrions donc supposer qu'il y a effectivement, suivant OWEN, une transformation de linalol, présent en quantité minime (suivant GOETHALS) en géraniol qui, lui, peut être dosé par l'acétylation simple. Mais, comment expliquer cette augmentation de teneur en citronellol-rhodinol, qui excède la quantité qu'il pourrait y avoir, si on suppose qu'il n'en reste plus dans le résidu, ce qui nous a été impossible à vérifier, la quantité de ce résidu étant trop faible pour nous permettre d'en effectuer une analyse complète.

Ces essais devront être repris, car il ne nous est pas permis de dire, avec certitude, si ces redistillations améliorent les constantes, à part les indices physiques. Nous pensons cependant que cette pratique, si elle n'a pas une action favorable sur les qualités de l'huile essentielle de géranium, ne les diminue pas non plus, ce qui est déjà un grand

point. Une autre question importante à devoir examiner reste la valeur olfactive de ces essences rectifiées par redistillation à l'eau. A notre point de vue, l'odeur est plus fine, moins âcre, et ne possédant plus un « piquant » qui existait avant l'essai.

A titre comparatif, nous avons donc effectué une rectification sous vide des essences de géranium numéros 2 et 3. En partant pour l'huile essentielle des bouteilles pleines, de 400 cm³ d'essence, nous avons obtenu 305 cm³ d'une huile claire, légèrement jaunâtre, et 87 cm³ d'un résidu moins sirupeux que celui de la redistillation à l'eau et dont les résultats d'analyse sont donnés également au Tableau II. Le rendement en huile volatile de rectification n'est ici que de 76 % sur brut. Les températures de passage du distillat furent successivement : 40-42° C (traces d'eau), puis montée brusque à 135° C (léger palier), 145° C (palier plus long) et redescente à 100°.

Quant à l'essence de la demi-bouteille, nous n'avons pu opérer que sur 110 cm³ qui nous ont donné 78 cm³ d'huile de rectification jaunâtre, plus foncée que la précédente et 25 cm³ d'un résidu très sirupeux dont les constantes sont consignées au Tableau III. Le rendement est donc, ici également, inférieur : 70,8 %. Les températures enregistrées pour le passage de l'essence rectifiée sont identiques à celles de l'essai avec les bouteilles pleines.

TABLEAU I
(GERANIUM)

	17 octobre 1949	4 août 1951 AVANT redistillation à l'eau	7 août 1951 APRES redistillation à l'eau
I. R. 20° C	1.4739	1.4734	1.4674
P. R. S. 25° C	— 10° 02'	— 5° 36'	— 6°
Dens. 20° C	0.9112	0.9041	0.8918
I. S.	—	88.77	76.57
I. A.	—	11.92	2.80
I. E.	89.08 (*)	76.85	73.77
I. Ac.	195.10 (*)	225.38	215.70
I. Form.	136.10 (*)	142.63	134.50
Esthers	37.70 %	32.50 %	31.20 %
Alc. totaux	62.90 %	75.55 %	70.80 %
Alc. combinés	24.50 % (*)	21.10 %	20.25 %
Alc. libres	38.40 % (*)	54.45 %	50.55 %
Citr.-Rhod.	40.60 %	42.60 %	40.05 %
Sol. Alc. 70 %	—	ins. 10 vol.	2 vol.
Citr. s/alc. tot.	64,5 %	56.3 %	56.5 %

(*) Constantes calculées d'après les autres résultats.

TABLEAU II
(GERANIUM) (bouteilles pleines)

	493 Essence brute	Redistillation à l'eau		Rectification sous vide	
		494 Essence	495 Résidu	524 Essence	525 Résidu
I. R. 20° C	1.4720	1.4683	1.5007	1.4659	1.5003
P. R. S. 25° C	— 10° 33'	— 10° 15'	— 7° 30'	— 7° 36'	— 10°
Dens. 20° C	0.8992	0.8894	—	0.8825	0.9535
I. S.	35.90	57.76	76.43	43.33	56.24
I. A.	8.55	—	9.67	3.50	6.31
I. E.	27.35	57.76	66.76	39.83	49.93
I. Ac.	192.84	213.60	—	203.08	91.21
I. Form.	152.31	184.70	—	136.04	45.14
Esthers	11.60 %	24.40 %	28.20 %	16.90 %	21.10 %
Alc. totaux	62.00 %	69.95 %	—	65.85 %	26.95 %
Alc. combinés	7.55 %	15.80 %	18.30 %	10.95 %	13.70 %
Alc. libres	54.45 %	54.15 %	—	54.90 %	13.25 %
Citr.-Rhod.	45.85 %	56.50 %	—	45.10 %	17.00 %
Sol. alc. 70 %	opal.	2 vol.	—	2 vol.	ins.
	3 vol.				10 vol.
Citr. s/alc. tot.	74 %	80.5 %	—	68.5 %	63.2 %

TABLEAU III
(GERANIUM) (demi-bouteille)

	497 Essence brute	498 Après redistilla- tion à l'eau	Rectification sous vide	
			527 Essence	528 Résidu
I. R. 20° C	1.4750	1.4626	1.4656	1.5166
P. R. S. 25° C	— 5° 27'	— 7° 30'	— 6° 36'	—
Dens. 20° C	0.9686	0.8868	0.8955	1.0085
I. S.	72.93	56.82	69.42	61.71
I. A.	15.84	1.39	14.02	14.02
I. E.	57.09	55.43	55.40	47.69
I. Ac.	192.14	171.80	190.88	—
I. Form.	156.65	138.42	140.81	—
Esthers	24.15 %	23.45 %	23.45 %	20.20 %
Alc. totaux	61.70 %	54.25 %	61.25 %	—
Alc. combinés	15.70 %	15.25 %	15.25 %	13.10 %
Alc. libres	46.00 %	39.00 %	46.00 %	—
Citr.-Rhod.	47.25 %	41.35 %	42.10 %	—
Sol. alc. 70 %	ins. 10 vol.	2 vol.	2.5 vol.	ins. 10 vol.
Citr. s/alc. tot.	76.6 %	76.3 %	68.7 %	—

Les variations entre l'huile essentielle avant et après rectification sous vide sont moins marquées qu'avant et après redistillation à l'eau :

les indices physiques se sont nettement améliorés ; quant aux constantes chimiques, elles n'ont que peu varié ; sauf l'indice de formylation et la teneur en citronellol-rhodinol qui ont subi une légère diminution dans les deux cas, plus accentuée dans celui de la demi-bouteille.

A première vue, il apparaît donc que la rectification sous vide, tout en améliorant les indices physiques (plus nettement dans une huile ayant subi une altération moindre, n° 2), ne provoque pas de fortes variations dans les indices chimiques. Mais nous n'avons ici que deux exemples, ce qui ne permet pas de conclure avec certitude.

Avant de terminer ce paragraphe sur nos essais de rectification des huiles essentielles de géranium, nous pensons, bien que cela sorte du cadre de cette note, qu'il est intéressant de communiquer les moyennes (ainsi que les extrêmes) des résultats que nous avons obtenus au laboratoire sur des échantillons du Kivu et du Ruanda (110 analyses environ).

Indice de réfraction à 20° C	1,4693 (1,4646 à 1,4768)
Pouvoir rotatoire spécifique à env. 25° C	— 11° 19' (— 5° 30' à — 15° 01')
Densité à 20° C	0,8960 (0,8863 à 0,9205)
Ind. de saponification	64,5 (31,4 à 88,8)
Ind. d'acides	4,01 (0 à 23,00)
Ind. d'esthers	60,6 (25,8 à 80,4)
Ind. d'acétylation	215,6 (183,4 à 248,2)
Ind. de formylation	146,2 (95,4 à 192,1)
Esthers (tiglate de géranyle)	25,8 % (10,9 à 43,0 %)
Alcools totaux (en géranol)	70,5 % (58,5 à 83,9 %)
Alcools combinés (en géranol)	16,8 % (7,0 à 22,8 %)
Alcools libres (en géranol)	53,6 % (41,2 à 66,2 %)
Citronellal-rhodinol	43,5 % (27,9 à 59,1 %)
Citr.-Rhod. sur alcools totaux	62,5 % (37,1 à 83,6 %)

2. — LEMONGRASS

1°) **Redistillation à l'eau** : Deux essais ont été entrepris sur essence de lemongrass (cfr. Tableaux IV et V). Le premier essai portait sur une huile essentielle datant de décembre 1950, analysée en juillet 1951 (IV). Cette essence avait une solubilité assez faible ; elle a surtout été étudiée en vue de son fractionnement, dont nous parlerons plus loin. Quant à l'huile essentielle du deuxième essai, elle datait d'avant juin 1949 et fut analysée à cette date par M. CLOSE, puis réanalysée en août 1951, avant et après redistillation (V).

La première essence, dont les constantes sont données au Tableau IV, n'était pas vieille. Elle était seulement trop colorée, rougeâtre, et s'est nettement améliorée après rectification, devenant jaunâtre très clair. Ses constantes étaient bonnes et la teneur en

citral dans les normes. Seule la solubilité faible s'est fortement améliorée.

Les résultats du second essai ne furent pas aussi intéressants ; la teneur en citral, qui avait déjà subi une diminution normale au stockage, a encore baissé après rectification par redistillation à l'eau. Seule la solubilité s'est améliorée, et la teneur en produits acétylables, calculés en géraniol, n'a pour ainsi dire pas changé.

Dans les deux cas, nous avons une hydrolyse des esthers, et les acides provenant de cette hydrolyse auront été solubilisés dans l'eau, puisque les indices d'acides ont à peine varié.

TABLEAU IV
(LEMONGRASS)

	Redistillation à l'eau	
	AVANT - 387	APRES - 388
I. R. 20° C	1.4847	1.4834
P. R. S. 25° C	— 0° 12'	— 0° 09'
Dens. 20° C	0.8861	0.8829
I. S.	20.47	8.69
I. A.	2.80	3.92
I. E.	17.67	4.77
Citral	73.0 %	73.0 %
Sol. alc. 70 %	tr. ds. 6 vol.	2 vol.

TABLEAU V
(LEMONGRASS)

	Analyse du 8 juin 1949	Redistillation à l'eau	
		AVANT 23 août 1951	APRES 25 août 1951
I. R. 20° C	1.4817	1.4816	1.4794
P. R. S. 25° C	— 0° 03'	— 0° 12'	— 0° 12'
Dens. 20° C	0.8737	0.8768	0.8632
I. S.	—	16.40	9.95
I. A.	—	0.63	0.63
I. E.	—	15.77	9.32
I. Ac.	228.0 (*)	148.38	145.43
Citral :			
bisulfite	72.0 %	68.0 %	64.0 %
sulfite	70.0 %	67.0 %	62.0 %
oximation	74.3 %	71.1 %	68.7 %
Sol. alc. 70 %	—	ins. 9 vol.	opal. 5 vol.
Sol. alc. 80 %	—	ins. 9 vol.	opal. 1 vol.
Prod. acetyl.	75.7 %	45.9 %	44.9 %

(*) Par calcul.

Remarquons en passant que cette diminution de l'aldéhyde après deux ans, telle qu'elle ressort des analyses du Tableau V, est normale. En effet, nous lisons chez GUENTHER : « La teneur en aldéhyde de certaines huiles essentielles, par exemple, lemongrass, diminue graduellement, souvent plus lentement que si l'aldéhyde (le citral, dans ce cas) est stocké tel quel. » Nous reviendrons sur cette question de la conservation au paragraphe 3.

Il faut croire que les peroxydes formés sur les doubles liaisons et qui peuvent réagir dans les vieilles essences, comme nous en avons parlé plus haut, ont pu avoir une influence dans le cas présent, quoique les différences entre les 3 résultats d'analyse au sulfite et au bisulfite d'une part, et au chlorhydrate d'hydroxylamine d'autre part, soient à peu de chose près du même ordre de grandeur avant et après redistillation à l'eau, comme en 1949. Les résultats sont cependant plus élevés pour cette dernière méthode, qui normalement donne moins.

2°) **Fractionnement** : Les deux fractionnements sur huile essentielle de lemongrass ont été effectués sur celle dont les constantes sont données au Tableau IV. Ces essais ont été entrepris en juillet 1951, avec une colonne à anneaux Raschig, identique à celle ayant servi aux rectifications. Ces fractionnements ont été opérés sous vide, le plus poussé possible, à la trompe à eau : environ 20 mm de pression, pour une pression atmosphérique d'environ 620-630 mm au niveau du Lac Kivu. A noter que ce vide subissait des fluctuations pendant l'opération, vu l'irrégularité du débit de l'eau. Ces variations étaient cependant minimes.

Au premier essai, nous avons obtenu une fraction riche en citral (99,5 % au bisulfite) et deux autres fractions à teneur plus faible, mais dont l'une n'était cependant pas négligeable, et un résidu qui ne contenait plus que des traces d'aldéhyde (cfr. Tableau VI).

TABLEAU VI
(FRACTIONNEMENT DE LEMONGRASS)

	Fraction 1	Fraction 2	Fraction 3	Résidu
T° s/20 mm	37°-70°	75°-85°	128°-133°	—
Nombre cm ³	9,5	15	115	35
I. R. 20° C	1.4662	1.4659	1.4842	1.5256
P. R. S. 25° C	0°	0°	0°	—
Dens. 20° C	—	0.8255	0.8889	0.9754
Citral	9 %	17 %	99.5 %	tr.

TABLEAU VII
(FRACTIONNEMENT DE LEMONGRASS)

	Fraction 1	Fraction 2	Résidu
T° s/20 mm	70°	110°-124°	—
Nombre cm ³	35	155	45
I. R. 20° C	1.4648	1.4828	1.5163
P. R. S. 25° C	0°	0°	—
Dens. 20° C	0.8080	0.8882	0.9601
Citral	7 %	99.5 %	9 %

Au second essai, après avoir atteint la température correspondant à la limite supérieure de la première fraction de l'essai précédent, on n'a plus séparé le distillat (cfr. tableau VII).

Les rendements en fractions riches en citral furent respectivement pour le premier fractionnement de 57,5 % (fraction 3 seule) et 65 % (fractions 2 et 3 réunies) et pour le deuxième de 62 %.

Si nous comparons les constantes trouvées pour ces fractions aux normes du citral pur, suivant JEANCARD (7) et d'un citral commercial suivant GILDMEISTER et HOFFMAN, nous remarquons qu'elles s'en rapprochent très fort (cfr. Tableau VIII).

TABLEAU VIII
(NORMES DU CITRAL PUR ET COMMERCIAL)

	Jeancard		Gildmeister Citral commercial
	Citral α	Citral β	
I. R. 20° C	1,4891	1,49001	1,482-1,489
P. R. S.	$\pm 0^\circ$	$\pm 0^\circ$	
Dens. 20° C	0,8898	0,8888	0,892-0,895 (15/15°)
Point éb. s/20 mm	118-119	117-118	

3°) **Etude de la conservation de l'essence** : Avant de terminer ce chapitre sur le lemongrass, nous devons donner d'autres résultats qui montreront l'importance que peut prendre l'altération des essences à aldéhydes. Les échantillons d'essence brute et redistillée à l'eau (Tableau IV), ainsi que les deux fractions riches en citral ont été réanalysés en février 1952. Pour la teneur en aldéhyde, nous avons trouvé après 7 mois de stockage :

Essence brute (387)	72 % pour 73 %
Essence redistill. (388)	73 % pour 73 %
Fraction 3 (1 ^{er} essai : 389)	94 % pour 99,5 %
Fraction 2 (2 ^{me} essai : 390)	94 % pour 99,5 %

Nous avons donc, pour les fractions riches, une perte plus forte que pour les deux échantillons d'essence, perte qui est de 5,5 %. Par contre, l'huile rectifiée n'a pas perdu de sa richesse en citral et l'huile brute n'a subi qu'une diminution de 1 %. Cela confirme donc la théorie de GUENTHER sur la présence, dans l'essence de lemongrass, d'anti-oxydants naturels, qui inhibent la détérioration du citral, ce qui n'est plus vrai pour un produit presque pur. Quant aux indices physiques, ils ont subi des modifications encore plus marquées, comme on peut le voir ci-dessous :

TABLEAU IX
(ESSENCE DE LEMONGRASS)

	Ind. réfr. 20° C		Pouv. Rot. 25° C		Dens. 20° C	
	7/1951	2/1952	7/1951	2/1952	7/1951	2/1952
Ess. brute (387/517)	1,4847	1,4847	— 0° 12'	— 0° 12'	0,8861	0,8942
Ess. redist. (388/518)	1,4834	1,4894	— 0° 09'	— 0° 27'	0,8829	0,9434
Fr. 3 (389/519)	1,4842	1,4854	0°	— 0° 06'	0,8889	0,9039
Fr. 2 (390/520)	1,4828	1,4844	0°	— 0° 12'	0,8882	0,8921

L'essence redistillée à l'eau, quoique ayant gardé sa même teneur en citral, semble se conserver beaucoup moins bien que l'essence brute et que les deux fractions, celles-ci également moins bien que l'essence de départ. Il est donc permis de croire que cette pratique de rectification par redistillation à l'eau n'est pas intéressante lorsque l'huile essentielle ne peut être exportée immédiatement. Et pourtant, dans ce cas-ci, les 4 échantillons avaient été conservés de la même manière : après déshydratation sur sulfate de soude, dans de petites bouteilles foncées, mais *non complètement remplies*. L'action de l'air a donc été énorme ; on se rapproche cependant de la réalité, car les fûts contenant les essences ne sont jamais entièrement remplis.

Ces résultats sont à rapprocher de ceux que WILBAUX (9) avait obtenus en 1937. En effet, l'auteur avait déjà pu faire des constatations de ce genre sur des essences non déshydratées, qui s'étaient troublées par polymérisation du citral, tandis que dans une autre série d'essais, l'huile essentielle décantée avait été immédiatement fil-

trée sur sulfate de soude anhydre et mise dans des flacons secs ; dans ces conditions, l'essence resta limpide et ne se résinifia pas.

A la suite de ces résultats, nous avons repris d'autres échantillons d'essence de lemongrass, dont les analyses avaient été effectuées en octobre 1951, essences qui avaient été l'une déshydratée sur plâtre et l'autre déshydratée et centrifugée. Les constantes déterminées à cette date et 4 mois plus tard (février 1952) sont données au Tableau X. Les flacons étaient, ici, *entièrement remplis*.

TABLEAU X
(ESSENCES DE LEMONGRASS)

	Filtrée sur plâtre		Filtrée et centrifugée	
	10/51 448	2/52 521	10/51 449	2/52 522
I. R. 20° C	1,4828	1,4824	1,4820	1,4831
P. R. S. 25° C	— 0° 30'	— 0° 09'	— 0° 30'	— 0° 18'
Dens. 20° C	0,8798	0,8802	0,8782	0,8806
Citral	74,5 %	76,0 %	70,5 %	72,0 %
Sol. alc. 70 %	op. 4 vol.	op. 8 vol.	op. 4 vol.	op. 9 vol.

On remarque immédiatement que la conservation a été bien meilleure ici, puisque les indices n'ont pour ainsi dire pas varié, sauf peut-être la solubilité dans l'alcool. Le point important, qui est la teneur en citral, n'a pas subi de modification, les différences enregistrées entrant dans les limites de précision de la méthode.

GUENTHER fait des constatations identiques : au stockage, la diminution de la teneur en citral est généralement accompagnée d'un accroissement du poids spécifique. Il en donne deux exemples : une huile ayant 78 % de citral et une densité de 0,889 passe après 2 ans à 60 % seulement et 0,895 ; l'autre essence, non déshydratée est passée en 3 mois d'une teneur de 79 à 68 %, tandis que le même échantillon convenablement déshydraté n'a montré qu'une diminution de 79 à 74 %, dans les mêmes conditions. Mais l'auteur ne précise pas si les récipients étaient convenablement ou à moitié remplis.

Que peut-on conclure de ces divers résultats ?

1°) La redistillation à l'eau améliore les qualités de l'huile essentielle de lemongrass, mais celle-ci ne supporterait plus une conservation prolongée, du moins dans des conditions normales de stockage ;

2°) La déshydratation, *seule*, ne suffit pas pour assurer une bonne

conservation. Il faut que le récipient soit *entièrement* rempli, presque jusqu'à la surface interne du bouchon, car l'air est un facteur important dans l'altération des essences ;

3°) D'après les résultats d'analyse et suivant la littérature, il semble que la méthode au sulfite neutre de soude (BURGESS) soit plus exacte que la méthode au bisulfite, généralement employée.

3. — MENTHE POIVREE

L'essence ayant servi à l'essai provenait d'un bulk de divers échantillons, dont le plus ancien datait d'août 1949. Les analyses des 4 composants de ce bulk sont données au Tableau XI. Cette huile essentielle était rougeâtre foncée, avant rectification par redistillation à l'eau, et était devenue totalement incolore après traitement, avec une odeur plus fine, plus pure, et sans nuance étrangère.

Cette rectification, si elle a nettement amélioré la coloration et les qualités organoleptiques de l'essence, a cependant provoqué une perte très nette en menthol total, combiné et libre, ainsi qu'en esthers, tel qu'on peut le voir au Tableau XII. Ces derniers auront probablement été hydrolysés par ébullition prolongée avec l'eau, aussi cette diminution, si *elle était seule*, pourrait être considérée comme normale. Pour que l'essai soit concluant, il aurait fallu retrouver le menthol sous forme libre, ce qui n'a pas été le cas. Nous avons donc eu une perte en alcool beaucoup trop élevée, dont une partie est restée dans le résidu.

A titre comparatif, nous avons effectué pour cette essence-ci également, une rectification sous vide, dont les résultats sont donnés au même tableau. Partant de 150 cm³ d'essence brute, nous avons obtenu 120 cm³ d'huile claire, presque incolore et 25 cm³ d'un résidu sirupeux, très foncé. Les températures de passage du distillat furent successivement de 80°, 100°, 129° (palier assez long) puis 133-134° (nouveau palier).

Il y a assez nette concordance entre les deux modes de rectification : mêmes indices et mêmes teneurs en alcools et en esthers. Les pourcentages en phénols et en aldéhydes et cétones (au bisulfite) n'ont pas varié avant et après rectification : présence nulle dans les deux cas.

Suivant GUENTHER (3), le menthol peut être transformé par déshydratation dans un milieu acide sulfurique dilué et à l'ébullition en

TABLEAU XI
(MENTHE POIVREE)

	60 août 49 9 kg	269 février 51 5,5 kg	270 février 51 0,7 kg	271 février 51 0,7 kg
I. R. 20° C	1,4614	1,4620	1,4577	1,4592
P. R. S.	— 18° 25'	— 19° 51'	— 27° 30'	— 15°
Dens. 20° C	0,9278	0,9269	0,9059	0,9129
I. S.	—	71,9	46,0	42,6
I. A.	—	3,6	0,8	2,8
I. E.	87,1	68,3	45,2	39,8
I. Ac.	169,6	176,3	180,5	167,2
Esthers	24,3 %	24,1 %	15,9 %	14,1 %
Menthol total	53,4 %	56,5 %	58,1 %	53,2 %
Menthol combiné	30,8 %	20,0 %	12,5 %	11,3 %
Menthol libre	22,6 %	36,5 %	45,6 %	41,9 %
Sol. alc. 70 %	—	4 vol.	4,2 vol.	4,0 vol.

TABLEAU XII
(MENTHE POIVREE)

	496 Essence brute	Redistillation à l'eau		Rectification sous vide	
		515 Essence	516 Résidu	531 Essence	532 Résidu
I. R. 20° C	1,4612	1,4560	1,5024	1,4576	1,4938
P. R. S. 25° C	— 21° 54'	— 21° 45'	— 10°	— 16° 18'	— 2° 30'
Dens. 20° C	0,9127	0,9049	1,0405	0,9035	1,0077
I. S.	70,82	33,23	111,91	31,69	111,91
I. A.	4,06	—	24,68	1,00	22,44
I. E.	66,76	33,23	87,23	30,69	89,47
I. Ac.	197,75	153,01	186,22	160,86	169,25
Esthers	23,60 %	11,75 %	30,85 %	10,80 %	31,65 %
Menthol total	64,70 %	48,15 %	60,30 %	50,95 %	53,95 %
Menthol combiné	18,60 %	9,25 %	24,35 %	8,55 %	24,95 %
Menthol libre	46,10 %	38,90 %	35,95 %	42,40 %	29,00 %
Sol. alc. 70 %	3 vol.	3 vol.	—	3 vol.	—

3-p-menthène. Dans le cas de la redistillation à l'eau, nous ne sommes pas en milieu sulfurique, mais par hydrolyse des esthers, nous avons mise en liberté d'acide acétique, qui se solubilise dans l'eau.

puisqu'on ne le retrouve plus et, par conséquent, nous donnerait un milieu légèrement acide, durant une ébullition fort prolongée. Même si on supposait que les conditions de milieu fussent favorables, nous ne pourrions en dire autant pour ce qui regarde l'essai par rectification sous vide, où nous n'étions pas en milieu aqueux. Il nous faut donc trouver une autre explication à cette diminution de la teneur en menthol.

Comme les essences de menthe sont facilement oxydées et résiniées par un stockage prolongé dans de mauvaises conditions, plusieurs auteurs ont déjà essayé de remédier à cet inconvénient en « régénérant » les huiles essentielles altérées. D'après ELLIS, FAWCETT et d'autres (10), l'essence subit des modifications physico-chimiques, dont un accroissement *apparent* en menthol et en esthers ; en effet, les résines qui se sont formées peuvent réagir avec la potasse caustique et par là fausser les résultats à la saponification. L'essence brute ne serait donc pas aussi riche en menthol que ne l'indique le résultat et par rectification, soit sous vide, soit par redistillation à l'eau, les résines ayant été éliminées, les teneurs renseignées seraient plus exactes.

Il est un fait que la redistillation est d'usage courant, comme l'ont montré les mêmes auteurs, surtout pour les huiles essentielles vieilles et colorées. Les pertes seraient de l'ordre de 4 à 22 %, et les indices de réfraction et d'esthers seraient abaissés, tandis que la teneur en menthol varierait et serait soit plus élevée, soit plus basse ; ceci dépendrait fort probablement de cette teneur en résines. Enfin, suivant VARENTSOV (11), on obtient de meilleurs résultats en rectifiant par redistillation à l'eau. D'après cet auteur, il existerait une nette relation entre les qualités organoleptiques de l'essence et ses indices physiques, dont la densité et le pouvoir rotatoire augmenteraient en même temps que l'odeur s'améliorerait, tandis que la teneur en menthol subirait de même une augmentation.

Dans le cas de cette essence vieille, il ne faudrait donc pas prendre les résultats obtenus comme représentant réellement les teneurs en menthol et en esthers, et les « pertes » enregistrées par les deux rectifications ne seraient pas des pertes en alcool, mais en résines.

D'après cet unique essai, il ne nous est donc pas possible de conclure avec certitude et l'étude devra être reprise lorsque nous disposerons d'autres échantillons de vieilles huiles essentielles de menthe poivrée.

4. — EUCALYPTUS DIVES

1°) Redistillation à l'eau. — Sur une vieille essence datant d'avant 1949, nous avons effectué une redistillation à l'eau. Les résultats d'analyse avant et après rectification sont donnés au Tableau XIII.

Partant de 100 cm³, nous avons obtenu 73 cm³ d'essence rectifiée et 18 cm³ d'un résidu rougeâtre, sirupeux, qui contenait encore des quantités appréciables de pipéritone. La perte en huile a été assez élevée : 9 %. La redistillation a duré environ 8 heures, et l'eau ayant distillé avec l'essence, n'a pas été remise dans le ballon à distillation, comme pour les autres essais. Elle a été remplacée par de l'eau pure.

Les constantes se sont nettement améliorées après traitement, et la teneur en pipéritone, au sulfite neutre de soude, est très bonne, après rectification. Il y a cependant, comme nous l'avons déjà dit, une

TABLEAU XIII
(EUCALYPTUS DIVES)

	Essence brute	Redistillation à l'eau	
		Essence	Résidu
Nombre cm ³	100	73	18
I. R. 20° C	1,4886	1,4824	1,5035
P. R. S. 25° C	— 20° 54'	— 35° 51'	—
Dens. 20° C	0,9563	0,9232	—
Pipéritone	63,5 %	67,5 %	± 60 %
Sol. alc. 70 %	insol.	2 vol.	insol.

TABLEAU XIV
(EUCALYPTUS DIVES - FRACTIONNEMENT)

	Fraction 1	Fraction 2	Résidu
Quantité cm ³	1500	1750	150
% fraction	42,8 %	50,0 %	4,3 %
I. R. 20° C	1,4766	1,4828	1,5101
P. R. S. 25° C	— 65°	— 21° 27'	+ 3°
Dens. 20° C	0,8699	0,9326	0,9769
Pipéritone	5,5 %	91,0 %	—
Phellandrène (°)	2,1 %	—	—
Phénols (=)	2,5 %	—	—

(*) Dosé au sulfite neutre de soude.

(°) Dosé sous forme de nitrite.

(=) Dosé à la soude à 3 %.

légère perte, car la teneur en cétone du résidu est encore trop forte, et le rendement à la redistillation sur essence brute, qui n'est que de 73 %, est très faible. Nous ne disposons pas, malheureusement, de plus d'essence, sinon nous aurions pu, en partant d'une plus grande quantité d'huile essentielle, augmenter ce rendement. Notons pourtant que le but principal de ces essais était principalement d'étudier l'influence des rectifications sous vide ou par redistillation à l'eau, et accessoirement d'en calculer le rendement.

2°) **Fractionnement.** — Nous avons effectué au laboratoire de l'O. P. A. C., plusieurs fractionnements sur essence d'*Eucalyptus Dives*. Nous avons pu ainsi obtenir une fraction ayant une teneur de 85 à 91 % en pipéritone, avec un rendement au fractionnement de 50 % environ sur essence brute. Nous donnons au Tableau XIV, les résultats d'analyse sur le dernier fractionnement, pour lequel nous sommes partis de 3,5 litres.

Avant tout, nous devons faire remarquer que les huiles essentielles d'*Eucalyptus Dives* que nous avons analysées au laboratoire, appartiennent plutôt au « Type » ou à la « Var. A », qu'aux deux autres variétés ; nous n'avons pu y déceler du cinéol et les indices physiques se rapprochent très fort de ces variétés A et Type, pourtant la teneur en phellandrène était inférieure à celle normalement renseignée pour ces variétés Type et A, respectivement 40 % et 60-80 %.

L'intérêt de cette rectification sur place, afin d'obtenir une essence enrichie en pipéritone, réside uniquement dans l'utilisation possible de la première fraction, pauvre en cétone et contenant surtout les terpènes, dont le phellandrène. Nous avons pu remarquer que c'est un bon détachant de peinture, cambouis, etc... et convenant très bien pour débloquer des boulons rouillés.

En général les essences d'*Eucalyptus* offrent de grandes possibilités industrielles : rénovation de tapisseries, germicides, anti-détonants, anti-parasites pour le mouton, etc... C'est en Australie, dont approximativement les $\frac{3}{4}$ de la végétation continentale sont constitués d'*Eucalyptus*, que l'usage des essences extraites de ces diverses variétés est le plus poussé et surtout fort étudié.

Les constantes de la fraction 2 à 91 % de pipéritone sont légèrement différentes des normes de la cétone :

I. R. 20° C = 1,4837 à 1,4850 ; P. R. S. = — 50° ; densité = 0,938.

5. — EUCALYPTUS MAC ARTHURI

1°) **Redistillation à l'eau.** (Tableau XV) — L'essence faisant l'objet de cette rectification n'était pas pure et contenait du cinéol. Elle a surtout été étudiée pour son fractionnement, et cet essai n'a été entrepris que pour avoir une idée approximative du degré d'hydrolyse des esthers. La teneur initiale en acétate de géranyle était faible et a assez fortement diminué à la redistillation, ce qui est logique. Nous remarquons également une légère diminution des indices physiques : indice de réfraction et densité.

2°) **Fractionnement.** (Tableau XVI). — Cette question est plus intéressante, vu la pauvreté initiale de l'essence en esthers. Les résultats ne sont cependant pas fort encourageants. Pour 500 cm³ d'essence brute, nous avons obtenu 3 fractions et un résidu totalisant 490 cm³, soit une perte de 2 %. Le rendement en fraction riche en acétate de géranyle n'est que de 38,4 %, beaucoup trop faible. Dans un essai préliminaire, il fut encore moins élevé : 21,3 % pour une fraction ayant une teneur en esthers de 64,9 %. L'essence brute ne titrait ici que 25 % en acétate de géranyle, teneur trop faible pour la rendre commerciale.

Au cas où un débouché intéressant existerait pour les fractions de tête et de queue, ce fractionnement pourrait être effectué, encore faudrait-il que les quantités d'huiles essentielles d'Eucalyptus Mac Arthuri soient plus importantes qu'actuellement.

TABLEAU XV

(EUCALYPTUS MAC ARTHURI - Rectification)

	Redistillation à l'eau	
	398 - AVANT	399 - APRES
Ind. réfr. 20° C	1,4643	1,4622
Pouv. rot. 25° C	+ 2° 30'	+ 2° 30'
Densité 20° C	0,9135	0,9062
Ind. de saponification	137,8	113,2
Ind. d'acides	2,8	1,4
Ind. d'esthers	134,4	111,8
Esthers (acétate)	47 %	39,5 %
Cinéol (à ac. phosphorique)	27 %	± 30 %
Sol. alc. 70 %	3,5 vol.	3,5 vol.

TABLEAU XVI
(EUCALYPTUS MAC ARTHURI - Fractionnement)

	Fraction 1	Fraction 2	Fraction 3	Résidu
Tempér. s/20 mm	75°	108°	125-140°	—
Quantité en cm ³	215	27	192	56
% fract. s/essence	43,0 %	5,4 %	38,4 %	11,2 %
Ind. réfr. 20° C	1,4591	1,4630	1,4647	1,4862
Pouv. rotat. 25° C	+ 5° 51'	— 1° 33'	— 1°	+ 5°
Densité 20° C	0,9027	0,8927	0,9132	0,9585
Ind. de saponif.	7,9	49,5	214,3	185,8
Ind. d'acides	3,4	8,1	0,8	4,8
Ind. d'esthers	4,5	41,4	213,5	181,0
Esthers	1,6 %	14,5 %	74,6 %	63,3 %

5. — CONCLUSIONS

Le nombre d'essais est trop peu élevé pour pouvoir tirer des conclusions certaines et nettes de cette étude, dont nous n'avons communiqué que les premiers résultats, et qui devra être poursuivie, car elle est d'intérêt général. Il nous est cependant permis de dire que, dans quelques cas, la redistillation à l'eau améliore les vieilles essences, tant au point de vue de leur coloration et de leurs qualités organoleptiques, qu'au point de vue de leurs constantes ; mais dans d'autres cas, cette rectification s'avère dangereuse et n'est pas à conseiller.

Dans la première catégorie, nous pourrions classer l'huile essentielle de géranium par exemple, et dans la seconde catégorie, l'essence d'*Eucalyptus Mac Arthuri*. En plus, la conservation ultérieure des essences redistillées à l'eau semble fort délicate et mérite également d'être étudiée plus à fond : l'altération profonde qu'ont subie les huiles essentielles mal conservées paraîtra neutralisée par la rectification, mais elle peut reprendre plus tard, et cela d'autant plus facilement, qu'elle aura été plus complète antérieurement.

C'est pour ce motif, qu'il importe, avant tout, pour éviter de devoir recourir à cette pratique, de conserver les essences dans les meilleures conditions possibles : absence d'eau, d'air et de métaux, et à l'abri de la lumière. Dans le cas où il faut avoir recours à une « régénération », les résultats sont meilleurs si l'essence n'a pas été trop fortement altérée (cfr. l'exemple de l'huile essentielle de géranium).

6. — ANNEXE

FRACTIONNEMENT A LA DISTILLATION

Il est souvent intéressant d'effectuer un fractionnement à la distillation même, comme nous avons déjà pu le faire pour l'essence de vétiver, en même temps que nous suivions des essais entrepris par un colon (13).

Nous avons eu l'occasion d'analyser quelques fractions recueillies par le distillateur lui-même en cours de distillation, et qui avaient été remises au laboratoire aux fins d'analyse. Les renseignements ne furent pas toujours complets. Il s'agit de fractions d'huile essentielle d'*Eucalyptus citriodora* et d'*Eucalyptus Smithii*.

1. — *Eucalyptus citriodora*.

Il y avait quatre fractions, dont les trois premières sont, à peu de chose près, identiques. Nous ne pouvons malheureusement donner la proportion de chacune de ces fractions sur l'ensemble de l'huile essentielle. Par calcul, en se basant sur le pourcentage en citronellal de l'essence elle-même, nous aurions pour la dernière fraction une proportion de 34,3 % sur la totalité de l'huile essentielle recueillie. Pourtant, d'après les résultats d'analyse, il serait intéressant d'éliminer cette fraction 4, de façon à avoir une teneur moyenne en citronellal, pour les 3 autres fractions, de 74 % environ, ce qui fournirait une essence de bien meilleure qualité que celle à 50 % d'aldéhyde.

Voici les résultats obtenus à l'analyse :

	Fract. 1 443	Fract. 2 444	Fract. 3 445	Fract. 4 446	Essence 447
I. R. 20° C	1,4499	1,4502	1,4508	1,4717	1,4587
P. R. S. 25° C	+ 0° 24'	+ 0° 24'	+ 0° 24'	— 0° 57'	0°
Dens. 20° C	0,8632	0,8639	0,8647	0,8942	0,8772
Citronellal	75,4 %	73,3 %	73,3 %	4,2 %	50,0 %
Sol. alc. 70 %	4 vol.	4 vol.	4 vol.	ins. 10 vol.	4,5 vol.

Les dernières portions des huiles volatiles passent souvent difficilement et l'intérêt de la récolte de ces fractions dépend autant de la teneur en citronellal que du supplément de chauffage nécessaire pour son obtention et de la perte de temps retardant la distillation suivante. Dans ce cas-ci, la teneur beaucoup trop faible de cette fraction fait baisser fortement la moyenne générale de l'essence et n'est plus intéressante à recueillir.

2. — *Eucalyptus Smithii*.

Trois essais ont été effectués chez un colon, dont deux avec de la vapeur surchauffée et un avec de la vapeur saturée. Les Tableaux XVII à XIX nous donnent les résultats des analyses, avec les proportions des fractions sur l'ensemble de l'essence, le nombre de litres de petites eaux, le temps de passage de l'huile et la température de la vapeur à la chaudière. Tous ces renseignements nous ont été fournis avec les échantillons et n'ont pas été contrôlés par nous-mêmes.

Dans ces trois essais, on remarque immédiatement que le cinéol passe abondamment dès le début, puis de plus en plus lentement, jusqu'à tomber à une teneur assez faible après une heure environ. A ce moment, il y aurait donc intérêt à arrêter la distillation et à en recommencer une autre. Si nous calculons la moyenne pondérale des diverses fractions, nous aurons pour une essence finale une teneur moyenne en cinéol pour ces trois distillations :

Premier essai :

Fractionnements

1 à 8	.....	72,5 % de l'essence totale et 71,7 % cinéol - 30 minutes
1 à 9	.....	82,3 % de l'essence totale et 71,1 % cinéol - 50 minutes

Deuxième essai :

Fractionnements

1 à 8	.....	70,3 % de l'essence totale et 71,5 % cinéol - 30 minutes
1 à 9	.....	79,4 % de l'essence totale et 70,5 % cinéol - 45 minutes
1 à 10	.....	88,1 % de l'essence totale et 69,3 % cinéol - 70 minutes

Troisième essai :

Fractionnements

1 à 8	.....	69,6 % de l'essence totale et 72,8 % cinéol - 30 minutes
1 à 9	.....	78,2 % de l'essence totale et 72,2 % cinéol - 40 minutes
1 à 10	.....	86,9 % de l'essence totale et 71,3 % cinéol - 65 minutes
1 à 11	.....	95,9 % de l'essence totale et 69,8 % cinéol - 160 minutes

TABLEAU XVII
(EUCALYPTUS SMITHII)

Premier essai : DISTILLATION FRACTIONNEE A LA VAPEUR SURCHAUFFEE

	Fr. 1	Fr. 2	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 5	Fr. 6	Fr. 7	Fr. 8	Fr. 9	Fr. 10	Fr. 11
Heure de prélèvement	6 h 25'	6 h 28'	6 h 33'	6 h 40'	6 h 42'	6 h 44'	6 h 46'	6 h 54'	7 h 15'	8 h 42'	10 h 10'
Litres d'eau	5	10	13	21	24	26	30	38	60	120	193
T° Chaudière	202°	202°	185°	175°	172°	172°	174°	174°	174°	160°	135°
Quantité essence (cm ³)	695	691	680	622	710	715	713	700	735	746	607
% sur essence totale	9.1 %	9.05 %	8.9 %	8.15 %	9.3 %	9.4 %	9.35 %	9.2 %	9.65 %	9.8 %	8.1 %
I. R. 20° C	1,4571	1,4564	1,4557	1,4564	1,4566	1,4572	1,4571	1,4574	1,4592	1,4620	1,4673
P. R. S. 25° C	+ 3° 21'	+ 3° 18'	+ 3° 06'	+ 3° 06'	+ 3° 09'	+ 3° 15'	+ 3° 27'	+ 3° 45'	+ 5°	+ 7° 12'	+ 10°
Dens. 20°	0,9168	0,9168	0,9168	0,9168	0,9168	0,9168	0,9161	0,9148	0,9138	0,9098	0,9088
I. S.	16,7	13,5	13,5	11,9	13,5	10,4	10,4	15,1	11,9	16,7	18,2
I. A.	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,7	0,6	0,8	1,1	1,9
I. E.	16,1	13,1	13,1	11,3	13,1	10,0	9,7	14,5	11,1	15,6	16,3
Cinéol	76.1 %	67.2 %	74.2 %	75.0 %	74.8 %	65.2 %	71.6 %	70.2 %	64.5 %	± 45 %	± 40 %

Total de l'essence : 7614 cc pour environ 500 kg de matière. Rendement d'environ 1,52 %. — Test du phellandrène, négatif dans toutes les fractions. — Chargement de la matière à 5 h, fini à 6 h. Admission de la vapeur à 5 h 10'. Distillation commence à 6 h 10' (premières gouttes). Fin de distillation à 10 h 15', et récolte de l'essence restant dans le florentin.
Essai d'orientation, peu régulier dans le réglage de la température de la vapeur.

TABLEAU XVIII
(EUCALYPTUS SMITHII)

Deuxième essai : DISTILLATION FRACTIONNEE A LA VAPEUR SURCHAUFFEE

	Fr. 1	Fr. 2	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 5	Fr. 6	Fr. 7	Fr. 8	Fr. 9	Fr. 10	Fr. 11	Fr. 12
Heure du prélèvement	4 h 04'	4 h 09'	4 h 12'	4 h 14'	4 h 17'	4 h 23'	4 h 26'	4 h 35'	4 h 48'	5 h 15'	7 h 23'	7 h 25'
Litres d'eau	5	7	9	11	14	20	23	32	45	74	213	—
T° vapeur	165°	165°	165°	165°	170°	165°	170°	170°	175°	175°	150-175°	—
Quantité essence	740	730	720	720	700	720	720	655	735	710	735	225
% fractions	9,1 %	9,0 %	8,9 %	8,9 %	8,6 %	8,9 %	8,9 %	8,05 %	9,05 %	8,75 %	9,05 %	2,8 %
I. R. 20° C	1,4564	1,4567	1,4570	1,4579	1,4570	1,4564	1,4574	1,4590	1,4592	1,4612	1,4641	1,4675
P. R. S. 25° C	+ 3° 45'	+ 3° 45'	+ 3° 45'	+ 3° 39'	+ 3° 30'	+ 3° 45'	+ 4° 03'	+ 4° 36'	+ 5° 30'	+ 6° 39'	+ 7° 30'	+ 8° 30'
Dens. 20° C	0,9149	0,9150	0,9150	0,9154	0,9150	0,9145	0,9141	0,9131	0,9110	0,9091	0,9108	0,9151
Cinéol	73,0 %	72,0 %	72,0 %	71,0 %	71,5 %	72,0 %	72,0 %	68,5 %	63,0 %	58,0 %	± 51,0 %	± 45,0 %

Total de l'essence : 8110 cc. Il y a probablement eu une légère perte à la fraction 8, la bouteille étant parvenue fendue. Matière verte distillée : 510 kg, soit un rendement de 1,59 %.

Chargement de la matière verte à 3 h 15', fini à 3 h 55'. Ouverture de la vapeur à 3 h 20'. Distillation débute à 4 h et finit à 7 h 25'. Recueille les dernières portions d'essence restant dans le florentin (Fraction 12).

TABLEAU XIX
(EUCALYPTUS SMITHII)

Troisième essai : DISTILLATION FRACTIONNEE A LA VAPEUR SATUREE

	Fr. 1	Fr. 2	Fr. 3	Fr. 4	Fr. 5	Fr. 6	Fr. 7	Fr. 8	Fr. 9	Fr. 10	Fr. 11	Fr. 12
Heure du prélèvement	11 h 15	11 h 18'	11 h 21'	11 h 24'	11 h 25'	11 h 30'	11 h 35'	11 h 43'	11 h 56'	12 h 22'	13 h 55'	14 h 39'
Litres d'eau	8	11	14	17	18	23	29	37	51	80	141	185
Quantité essence	730	720	730	730	680	670	680	720	700	710	730	330
% fractions	8,95 %	8,90 %	8,95 %	8,95 %	8,35 %	8,25 %	8,35 %	8,9 %	8,6 %	8,8 %	8,95 %	4,05 %
I. R. 20° C	1,4566	1,4567	1,4565	1,4570	1,4571	1,4572	1,4572	1,4577	1,4583	1,4604	1,4623	1,4677
P. R. S. 25° C	+ 3° 39'	+ 3° 42'	+ 3° 42'	+ 3° 39'	+ 3° 48'	+ 3° 57'	+ 4° 15'	+ 4° 39'	+ 5° 15'	+ 6° 15'	+ 7° 18'	+ 9° 24'
Dens. 20° C	0,9164	0,9164	0,9155	0,9162	0,9167	0,9167	0,9157	0,9147	0,9137	0,9127	0,9127	0,9167
Cinéol	76,0 %	73,0 %	75,0 %	73,0 %	72,0 %	72,0 %	72,0 %	69,5 %	67,5 %	63,0 %	56,0 %	± 50 %

Quantité totale d'essence : 8130 cc, pour une quantité de matière verte de 505 kg, soit un rendement de 1,61 %.

Début du chargement de l'alambic à 10 h 25' et fin à 11 h 05'. Distillation débute à 11 h 10' et finit à 14 h 39' : recueille alors des dernières portions d'huile essentielle dans le florentin (Fraction 12).

Après une heure, il y a donc 84 à 86 % de l'essence qui ont distillé, avec une teneur en cinéol variant de 69,5 à 71 %. Comme cette huile essentielle doit, de toute façon, subir une rectification, car elle est trop colorée, on pourrait prolonger la distillation au delà de l'heure. Mais l'essence ne distille plus alors que très lentement, et le chauffage supplémentaire demandé, ainsi que la diminution éventuelle du nombre de distillations journalières, ne seraient pas payés par le léger gain d'huile essentielle.

Ces deux essais montrent qu'il est souvent très intéressant d'effectuer de ces distillations fractionnées qui permettent de juger, pour chaque installation et pour chaque plante, de la durée nécessaire et économique de la distillation.

Costermansville, le 15 mars 1952.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) R. WILBAUX et A. G. NEYBERGH. — *Essais de corrosion de divers métaux et alliages susceptibles d'être utilisés pour la distillation et l'emballage des huiles essentielles.* « Bull. Agric. du Congo Belge », 1951, Vol. 42, n° 2.
- (2) J. P. DURVELLE. — *Fabrication des essences et des parfums.* 1930.
- (3) E. GUENTHER. — *The Essential Oils.* 1949-1950, Vol. I à IV.
- (4) SCHIMMEL & C°. — *Bericht.* Oct. 1908, 76.
- (5) M^{me} DE DORTAN-SONTAG. — *Le contrôle analytique des huiles essentielles.* « Ind. de la Parfum. », 1948, Vol. 3, n° 7, p. 102.
- (6) M^{lle} J. PATIN et M. VIGNEAU. — *Analyses des huiles essentielles.* « Ind. de la Parfum. », 1947, 2, 9, p. 303 ; 1948, 3, 3, p. 81 ; 1949, 4, 4, p. 257.
- (7) P. JEANCARD. — *Les Parfums, Chimie et Industrie.* 1927.
- (8) L. N. OWEN. — *Molecular rearrangements in the terpene field - Perf. and Ess. Oil Record.* 1950, 41, 1, p. 4.
- (9) R. WILBAUX. — *Quelques essais de distillation d'essence de Lemongrass au Congo Belge.* « Journ. d'Agron. Colon. », Brux., 1937 (29-30 janv.).
- (10) ELLIS, FAWCETT, GAYLOR and BLADINGER. — *A study of some factors affecting the yield and marked value of Peppermint oils.* Bull. n° 461, 1941 « Purdue Univ., Agr. Experim. Sta., Indiana ».
- (11) VARENTSOV. — *Chem. Abstracts*, 37, 1943, 3758.

- (12) D^r G. GOETHALS. — *De geraniumolie van Belgisch Congo*. « Bull. Agric. du Congo Belge », 1942, 33, 1, p. 106.
- (13) R. WILBAUX et A. G. NEYBERGH. — *Essais de distillation et données analytiques sur l'essence de Vétiver du Kivu*. « Bull. Agric. du Congo Belge », 1951, 42, 4, p. 901.
- (14) O. SIMON. — *Manuel de Laboratoire pour l'Industrie des Parfums*, 1926.

SAMENVATTING

Rectificatie van oude aetherische oliën.

Het is een welbekend feit dat aetherische oliën door bewaren en verouderen in waarde verminderen. De voornaamste oorzaken hiervan zijn de aanwezigheid van water en minerale zouten, alsook het blootstellen aan licht en lucht.

De belangrijkste wijzigingen zijn de volgende : de olie wordt geheel of gedeeltelijk onoplosbaar in alcohol ; de geur verliest aan fijnheid (terpentijnreuk) ; de kleur die oorspronkelijk helder of geelachtig is wordt donkerder. Door herdistillatie met water kunnen de onoplosbaar geworden bestanddelen verwijderd worden. Ook de fysische eigenschappen kunnen er in bepaalde gevallen aanzienlijk door verbeterd worden ; soms echter worden zij er sterk door beschaagd. Bij iedere proef werden de scheikundige en natuurkundige eigenschappen van de te ontleden monsters bepaald vóór en na de analyse.

De techniek en de aangewende methoden ter bepaling van het gehalte aan geurstoffen en van de fysische constanten wordt beschreven.

Het onderzoek werd uitgevoerd op aetherische oliën van Geranium, Lemongrass, Pepermunt, Eucalyptus dives en E. Mac Arthuri. Uit deze eerste uitslagen kunnen nog geen vaste besluiten getrokken worden. Er valt nochtans reeds uit af te leiden dat in enkele gevallen de hoedanigheid op alle gebied verbeterd wordt, b. v. voor de Geraniumolie. In andere gevallen, zoals voor de olie van Eucalyptus Mac Arthuri, blijkt de herdistillatie gevaarlijk te zijn en te moeten afgeraden worden. Verder moeten de oliën, die een tweede distillatie ondergaan hebben, zorgvuldiger bewaard worden daar zij des te

gemakkelijker verminderen in waarde naarmate zij in mindere of meerdere mate ontaard waren vóór de regeneratie. Het is dus ten zeerste aangewezen zoveel mogelijk te voorkomen op een herdistillatie beroep te moeten doen, door de oliën in optimale voorwaarden te bewaren, 't is te zeggen : vrij van water, lucht, licht en minerale stoffen.

In bijlage geeft de auteur enkele nota's over de winning van aetherische olie door gefractioneerde distillatie van Eucalyptus Citriodora en E. Smithii. Hieruit blijkt dat het zeer nuttig kan zijn soms de gefractioneerde distillatie toe te passen, daar hierdoor de noodzakelijke en economische duur van de distillatie kan bepaald worden voor iedere inrichting en voor iedere reukplant.

Pausinystalia macroceras

(K. SCHUM) PIERRE

Synonyme : **Corynanthe macroceras**

(K. SCHUM)

PAR

L. TIHON,

Ingénieur A. I. Gx, Directeur honoraire du Laboratoire
de Chimie de Léopoldville.

NOTES PRELIMINAIRES

Cette étude datant de quelques années déjà (1933) est, comme nous le signalons, bien incomplète, spécialement en ce qui concerne les alcaloïdes, mais peut servir de base à un travail plus important. Si le Corynanthe Yohimbe est actuellement le véritable producteur d'Yohimbine, il n'est pas prouvé que d'autres espèces du même genre soient démunies de propriétés spéciales ou identiques à l'Yohimbine. C'est la raison pour laquelle un travail d'ensemble devrait être entrepris à partir d'écorces de tronc (celles-ci étant les plus intéressantes) des divers Corynanthe rencontrés au Congo belge.

L. T.

Cette espèce appartient à la famille des Rubiacées, largement représentées au Congo belge.

DURAND ⁽¹⁾ signalait, en 1909, 56 genres avec 299 espèces ; des acquisitions nouvelles pour la science botanique ont été faites depuis.

GOOSSENS ⁽²⁾ renseigne, en 1919, 62 genres et 475 espèces et le professeur ROBYNS ⁽³⁾ signale, en 1946, 81 genres et 674 espèces.

(1) *Sylloge Florae Congolanae* (1909).

(2) *Bulletin Agricole du Congo Belge*, 1919, p. 160.

(3) *Bulletin du Jardin Botanique de l'Etat*, Bruxelles, XVIII, 1946, p. 141.

Certains genres, comme le *Coffea*, présentent au point de vue économique une réelle valeur, d'autres contiennent des principes actifs, sur lesquels on n'est pas toujours bien fixé et les indigènes en utilisent un certain nombre comme médicaments.

Il est connu que les indigènes tirent parti d'un grand nombre de plantes ; beaucoup d'écorces ou de feuilles ont, d'après eux, des propriétés connues ou décrétées telles ; il faut cependant convenir que la pharmacopée européenne n'a retenu que les essences donnant la strophantine, l'ouabaïne, la yohimbine et l'ésérine.

Les écorces qui font l'objet de cette étude, bien incomplète encore, ont été récoltées à Koli-Koli, le 6 octobre 1932.

Envoyées du Jardin Botanique d'Eala, comme provenant du *Corynanthe macroceras* SCHUM, nom vernaculaire Bokankanga, ces écorces étaient susceptibles, écrivait M. CORBISIER-BALLAND, directeur de cet établissement, de contenir des principes amers intéressants à étudier.

Le genre *Corynanthe* appartient au groupe des Cinchonées et est relativement voisin du genre *Cinchona*, le véritable arbre à quinquina d'origine américaine.

Depuis très longtemps, on a remarqué que des végétaux d'une même famille botanique présentent entre eux des affinités au point de vue alimentaire, médicinal et toxique. Ces affinités, qui ont aidé les explorateurs des régions inconnues, ne sont cependant pas absolues dans une même famille ; elles sont souvent limitées aux genres, généralement aux espèces. Ainsi, dans la famille des Solanacées, les pommes de terre, les tomates et les aubergines constituent des aliments tandis que les belladones, les jusquiames et les datura renferment des principes toxiques.

Le *Pausinystalia macroceras* qui, en dehors du bassin central du Congo, se rencontre encore au Mayumbe, se distingue du *C. paniculata* par la plus grande longueur des appendices filiformes de la corolle et les dimensions plus grandes des fruits à valves profondément bifides.

Voici la description du *Corynanthe paniculata*, d'après VERMOESEN :

« Arbre atteignant d'assez fortes dimensions, à tronc assez droit » et élancé, avec petits accotements un peu aîlés à la base, ne dépassant » guère 0,80 m de hauteur, à couronne pyramidale et à feuillage foncé.

» *Ecorce* à surface lisse ou légèrement granuleuse, jaunâtre ou
 » blanc jaunâtre, souvent avec taches blanchâtres de lichen, s'enlevant
 » assez facilement par écailles minces, arrondies, au contour irrégulier ;
 » le tronc ressemble quelque peu, de ce fait, à celui du platane, mais
 » est de teinte jaune un peu plus foncée.

» *Ecorce*, en coupe, peu épaisse (0,004 m à 0,007 m), amère, sans
 » latex, non scléreuse, plutôt tendre et cassante, surtout chez les jeunes
 » sujets ; très fibreuse chez les sujets âgés, prenant rapidement à l'air
 » une teinte variant de l'orangé rougeâtre au brun rougeâtre foncé,
 » se détachant facilement et à surface interne d'un blanc jaunâtre.

» Surface de l'*aubier* frais, jaunâtre, un peu rosée, le tout passant
 » très vite, à l'air, à une teinte orange ou brun rougeâtre.

» *Feuilles* simples et entières, de dimensions moyennes, acuminées
 » au sommet, rétrécies, cunéiformes et courtement pétiolées à la base,
 » munies de stipules.

» *Inflorescences* paniculées, formées de petites fleurs blanchâtres,
 » odorantes, très recherchées par les abeilles et autres insectes, corolle
 » gamopétale avec cinq appendices étroits et très allongés, filiformes,
 » cinq étamines insérées dans la gorge du tube, calice cupuliforme à
 » cinq petites dents allongées filiformes.

» *Fruits* en forme de petites capsules aplaties, s'ouvrant en deux
 » valves et laissant échapper de nombreuses graines minuscules, minces
 » et finement ailées.

» *Propriétés et usages du bois*. — Bois peu différencié en cœur
 » et aubier, l'extérieur (aubier) est jaunâtre, parfois plus ou moins
 » rosé, passant insensiblement à une teinte d'un jaune vif vers le centre
 » (cœur). Tout le bois est dur, d'un grain très fin et serré, à zones
 » de croissance nettement marquées (au moins chez les jeunes sujets).

» Ce bois paraît excellent pour la construction, la menuiserie et
 » l'ébénisterie, il conviendrait même, peut-être, au tournage et à la
 » sculpture. »

*

* *

Les écorces examinées se présentent en morceaux de dimensions irrégulières et d'environ 4 à 6 mm d'épaisseur. Extérieurement, elles sont craquelées, de coloration blanc grisâtre par suite du lichen dont elles sont recouvertes ; marquées de sillons peu nombreux et peu prononcés. Cette couche de lichen se détache aisément par petites

plaques laissant apparaître la coloration jaune brunâtre de la partie sous-jacente. La couche interne qui semble, à l'état naturel, adhérer assez fortement à l'aubier est brun rougeâtre. La cassure est plutôt petite.

Contrairement à ce qui se produit pour l'écorce du *Corynanthe Yohimbe* (non signalé dans la flore de DURAND pour le Congo belge, mais existant au Cameroun et au Congo français et qui est le producteur de la Yohimbine, alcaloïde utilisé en pharmacie pour ses propriétés aphrodisiaques), l'addition d'une goutte de solution diluée de soude caustique sur la face interne de l'écorce donne une coloration brune, alors que le *C. Yohimbe* donnerait une coloration rouge.

Selon SMALL, JANUS et ADAMS ⁽¹⁾, la section transversale des écorces montre au microscope peu de lits de rangées de fibres radiales, mais pas de jumelage de fibres ainsi que cela se constate pour le *C. Yohimbe*.

ANALYSE

La poudre obtenue à partir de l'écorce ne possède que peu d'amertume et n'a aucun goût spécial ; elle dose 5,75 % d'humidité et 7,13 % de cendres. L'extrait éthéré sulfurique s'élève à 6,17 % dont 0,49 soluble dans l'éther de pétrole à point d'ébullition inférieur à 50° C.

Dans cet extrait, nous avons constaté la présence de *résine acide* soluble dans l'alcool à 95° G. L. et donnant, après saponification par la potasse alcoolique, suivie d'une reprise au moyen d'acide sulfurique, la réaction de Morawsky. La recherche de la glycérine n'a donné aucun résultat positif, ce qui dénote l'absence de *matière grasse neutre*. Ce même extrait repris au moyen d'eau distillée, nous a fourni une solution qui, additionnée de sel ferrique, se colore en vert virant vers le noir et précipitant par excès de réactif. La potasse y donne une teinte rougeâtre fonçant peu à peu et devenant finalement noire par oxydation à l'air ; ces réactions dénotent la présence de *catéchine*.

L'extrait alcoolique, soumis à quelques essais, nous a montré du *tanin* qui, nous le verrons, est de nature catéchique et des *phlobaphènes* qui sont des produits d'oxydation ou de condensation des tanins. Nous n'avons pas décelé la présence de *saponine*, ni de *glucosides* ; par

(1) *Yohimbe bark. Its history and identification in commerce.* Pharm. Journ. 108, 1922, pp. 282-285 et 311-314.

contre, un essai spécial nous a donné un résidu présentant les réactions générales des alcaloïdes.

TANIN

Nous avons vu plus haut que cette écorce contenait du tanin ; il nous a paru, dès lors, intéressant de l'étudier à ce point de vue, afin de nous rendre compte de sa valeur éventuelle pour l'industrie du cuir.

Nous avons suivi, pour l'analyse, la méthode internationale adoptée pour l'analyse des matières tannantes par l'Association internationale des Chimistes de l'Industrie du Cuir.

Les extraits furent préparés à une température de 50° C pour les 500 premiers centimètres cubes et à 100° C pour parfaire le volume à 1 litre.

L'extraction a été précédée d'un trempage durant quelques heures à la température ambiante, la chauffe a duré en tout environ cinq heures pour l'épuisement de la matière. Le filtrat trouble a été utilisé pour les analyses, comme nous l'avons dit plus haut. Voici les résultats que nous avons obtenus :

Humidité	.....	7,13 %
Cendres	.....	5,75 %
Résidu total	.....	14,16 %
Résidu soluble après filtration	.....	13,04 %
Insoluble	.....	1,12 %
Absorbable par la peau	.....	4,62 %
Non tanin	.....	8,42 %
Tanin % extrait soluble	.....	35,43 %
Rapport tanin à non tanin	.....	0,5 %

Les réactions analytiques que nous avons effectuées à partir de l'extrait nous ont donné :

Coloration de l'extrait	.....	brun clair.
Réaction à la formaldéhyde de Stiasny	.....	précipité faible ; rien dans le filtrat avec l'alun de fer et l'acétate de soude.
Réaction à l'eau de brome	.....	précipité foncé.
Réaction à l'acide nitreux	.....	coloration rosée puis brun rouge.
Réaction à l'alun de fer	.....	coloration verdâtre foncé.
Réaction au sulfate de cuivre et ammoniacale	.....	précipité soluble dans excès d'ammoniacale.
Réaction au sulfate de soude	.....	rose virant au brun.
Réaction à l'acide sulfurique concentré	.....	brun cramoisi.
Réaction à l'eau de chaux	.....	précipité brun.
Réaction au chlorure stanneux chlorhydrique	.....	précipité faible.

Il résulte de ces réactions caractéristiques que nous sommes en présence d'un tanin catéchique.

Les tanins catéchiques sont les plus actifs et les plus appréciés en tannerie, mais les écorces de *Pausinystalia macroceras* sont trop pauvres pour être exportées économiquement, et même la fabrication sur place d'extrait ne serait pas rentable ; on sait qu'un extrait a d'autant plus de valeur que le soluble contient plus de tanin et que le rapport tanin à non tanin est plus élevé.

Conclusion

L'écorce du *Pausinystalia macroceras* n'a aucune valeur pratique pour l'industrie du cuir.

ALCALOÏDES

Les essais préliminaires nous ont donné au Prolius un résidu brunâtre, d'aspect résineux, fournissant avec les réactifs généraux des alcaloïdes (MEYER, BOUCHARDAT, DRAGENDORFF), des réactions positives ; nous avons, dès lors, poussé plus avant notre étude dans cette voie.

La méthode que nous avons suivie, tant pour l'extraction des principes actifs en vue d'examen qualitatif que pour un essai de dosage, fut la suivante :

Un poids déterminé de poudre finement broyée fut additionné de dix fois son poids d'un mélange éthéro-chloroformique (100 g d'éther sulfurique pour 200 g de chloroforme) et agité pendant une bonne dizaine de minutes, de façon à bien imprégner la masse. Après y avoir ajouté de la soude caustique à 15 %, nous avons laissé macérer le tout pendant une heure environ en agitant de temps en temps. Nous y avons introduit ensuite de la gomme adragante en poudre et avons agité vivement, puis rassemblé la poudre en imprimant au flacon un mouvement giratoire. Après repos d'une demi-heure, le mélange éthéro-chloroformique fut décanté et lavé avec très peu d'eau distillée et, après clarification, nous avons soutiré une partie aliquote dans une boule à décantation. Le mélange fut d'abord agité avec 20 cm³ d'acide chlorhydrique à 1 %, la couche acide fut séparée et deux autres traitements identiques furent encore effectués avec chaque fois 10 cm³ du même acide.

Les liqueurs acides réunies furent extraites au moyen d'éther sulfurique, celui-ci fut soutiré et remplacé par une nouvelle quantité d'éther pur que nous agitâmes avec la liqueur rendue alcaline par

une solution concentrée de carbonate de soude. Après clarification, l'éther réuni dans un ballon Soxhlet fut distillé ; le résidu, séché à l'étuve et pesé, constitue les alcaloïdes bruts totaux ; nous en avons obtenu 0,132 %.

Une deuxième prise d'échantillon, soumise au même traitement, servit aux essais qualitatifs ; le résidu d'alcaloïdes bruts, de couleur brunâtre, amorphe et d'aspect résineux, a donné les réactions suivantes :

Réaction de Lassaigne	.....	positive.
Réaction de Meyer	.....	précipité jaunâtre.
Réactif de Bouchardat	.....	précipité brun.
Réactif de Dragendorff	.....	précipité abondant orangé.
Réactif de Bertrand	.....	précipité blanc jaunâtre.
Acide sulfurique concentré	.....	coloration jaunâtre faible.
<i>Réactions spéciales.</i>		
Réactif d'Erdmann	.....	coloration bleue verdissant devenant jaune après addition d'eau.
Réactif de Froehde	.....	bleu verdissant.
Acide sulfurique et un cristal de bichromate de potassium	.....	stries bleues virant au violacé, puis verdissant peu à peu.
Acide sulfurique concentré et un cristal de permanganate de potassium	.....	stries vertes quelque peu jaunâtres.
Acide sulfurique et un cristal de ferricyanure de potassium	.....	stries bleues.
Réactif de Mandelin	.....	coloration brunâtre.
Réactif de Jorissen	.....	brun clair.
Acide nitrique concentré	.....	après évaporation au bain-marie, le résidu est jaune ; celui-ci, additionné de potasse caustique, donne une coloration brun orangé.
Réactif à l'hydrate de chloral	.....	bleu à chaud ; additionné d'eau, la coloration disparaît, pour revenir atténuée après ajoute d'acide sulfurique concentré.
Acide sulfurique formolé	.....	violet foncé.

Le restant du résidu brut a été dissous dans très peu d'alcool, puis additionné de quelques gouttes d'acide chlorhydrique et évaporé à sec au bain-marie ; le résidu fut encore purifié au moyen d'un peu d'éther sulfurique, puis traité par un peu d'alcool qui a fait entrer la plus grande partie en solution tout en laissant un faible dépôt de chlorhydrate insoluble que nous avons séparé par filtration de la solution brunâtre contenant les chlorhydrates solubles ; le filtre fut lavé avec un peu d'alcool absolu.

Examen du chlorhydrate insoluble dans l'alcool.

La quantité de produit étant faible, nous avons dû limiter notre examen à l'action de certains réactifs des alcaloïdes qui nous ont donné :

Réactif de Froehde	bleu passant au jaune verdâtre vert.
Réactif de Mandelin	bleu foncé violacé, puis vert jaunâtre.
Réactif à l'hydrate de chloral	bleu foncé qui, plus eau, devient incolore pour se recolorer par addition d'acide sulfurique.

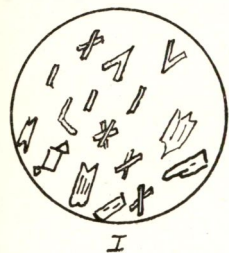
Ce réactif à l'hydrate de chloral proposé par ROSSI BOCA et LOBO (Ann. Pharm. biochim. T. 3. 31 mars 1932) se compose d'hydrate de chloral, 1 g ; d'alcool, 5 cm³ ; d'acide sulfurique concentré, 10 cm³. Pour l'essai, on place dans une capsule en porcelaine une petite quantité de résidu alcaloïdique, on ajoute deux à trois gouttes de réactif, on chauffe au bain-marie ; on obtient une coloration bleue très stable. Par addition d'eau, la coloration disparaît ; elle réapparaît quand on ajoute de l'acide sulfurique concentré mais elle est atténuée et tend à devenir verte.

Un dixième de milligramme de yohimbine est décelé nettement. Cette réaction est, d'après les auteurs, caractéristique et ne s'obtient pas avec les autres alcaloïdes.

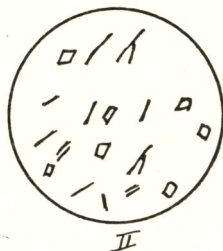
Nous savons, d'autre part, que le chlorhydrate de yohimbine est peu soluble dans l'alcool et le chloroforme. D'après les résultats obtenus jusqu'ici, nous pourrions déjà conclure à l'existence de cet alcaloïde ; nous avons cependant encore cherché à l'identifier par microcristallographie d'après DENIGÈS. Pour cela, le chlorhydrate insoluble resté sur filtre fut traité par de l'eau bouillante, et la solution aqueuse fut réduite au bain-marie.

Avec un tube effilé, nous avons déposé délicatement une goutte de la solution concentrée sur une lame de verre que nous avons chauffée prudemment jusqu'à évaporation presque complète. Vu le peu de résidu total dont nous disposions, d'autres gouttes furent encore ajoutées et la chauffe fut arrêtée dès l'apparition, sur les bords de la préparation, d'un petit liséré blanchâtre ; l'évaporation continua d'elle-même à l'air libre. L'examen de la préparation au microscope nous a permis d'observer des lames : les unes libres, les autres croisées et, parfois, enchevêtrées ressemblant en certains endroits au cholestérel

hydraté (Fig. I). L'addition d'ammoniaque diluée à ce résidu du chlorhydrate, suivant le mode opératoire identique au précédent nous



G: 125



I

II

a fourni principalement sur les bords de la préparation, la base libre sous forme de petites aiguilles brillantes souvent isolées, accompagnées de prismes plus ou moins tronqués (Fig. II).

Additionnée d'une très petite goutte de nitrate d'argent à 2 %, puis après mélange, d'une petite goutte de solution de soude caustique, la préparation se colore en brun et l'examen microscopique, fait après quelque temps, nous a montré des groupes cristallins bruns en forme d'oursins.

De ces différents caractères, nous pouvons conclure en toute certitude à la présence de Yohimbine.

Le dosage effectué sur le résidu des alcaloïdes bruts, suivant le mode opératoire figurant plus haut, nous a fourni 0,02 % de chlorhydrate de Yohimbine.

Examen des chlorhydrates solubles dans l'alcool.

La solution filtrée et évaporée a laissé un résidu de couleur brunâtre sans cristaux apparents. Nous l'avons reprise par du chloroforme, nous avons ensuite procédé à l'extraction d'abord en milieu acide puis en milieu alcalin.

A. - EXTRACTION EN MILIEU ACIDE :

Le résidu que nous avons obtenu après évaporation du dissolvant a été soumis aux réactifs suivants qui ont donné :

Réactif de Meyer	précipité blanc jaunâtre.
Réactif de Bouchardat	précipité brun.
Réactif de Dragendorff	précipité orangé.
Acide sulfurique concentré	rien.

Réactions spéciales.

Réactif d'Erdmann	.....	bleu verdâtre.
Réactif de Froehde	.....	violacé, puis vert sale, puis olive jaunissant quelque peu.
Réactif de Mandelin	.....	violacé stable.
Réactif à l'hydrate de chloral	.....	brun violacé ; la coloration disparaît par l'eau et redevient à reflets brun violacé après acide sulfurique.
Acide sulfurique concentré et un cristal de bichromate de potassium	.....	stries violacées.
Acide sulfurique et un cristal de permanganate de potassium	.....	stries violacées.
Acide sulfurique et un cristal de ferricyanure de potassium	.....	stries bleues quelque peu verdâtres.
Réactif de Jorissen	.....	coloration brune.

Les essais de cristallisation n'ont rien donné de positif.

B. - EXTRACTION EN MILIEU ALCALIN :

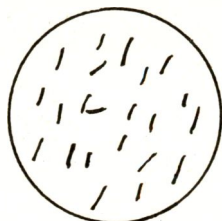
Soumis aux différents réactifs, le résidu obtenu dans cette opération a donné les réactions suivantes :

Réactif de Meyer	.....	précipité jaunâtre.
Réactif de Bouchardat	.....	précipité brun.
Réactif de Dragendorff	.....	précipité orangé.

Réactions spéciales.

Réactif d'Erdmann	.....	bleu verdâtre virant peu à peu au brun.
Réactif de Froehde	.....	bleuâtre, puis olive virant au jaune.
Réactif de Mandelin	.....	bleu devenant jaune.
Hydrate de chloral	.....	bleu décoloré par addition d'eau.
Acide sulfurique et un cristal de bichromate	.....	stries bleues quelque peu violacées.
Acide sulfurique et un cristal de ferricyanure	.....	stries bleues.

Le résidu examiné au microscope après transformation en chlorhydrate nous a donné quelques fines aiguilles très petites (Fig. III). Par addition d'ammoniaque, en procédant comme nous l'avons vu plus haut, nous avons observé des aiguilles beaucoup plus longues, souvent ramifiées (Fig. IV).



III

G: 6 à 700 fois



IV

Les essais auxquels nous avons procédé ont décelé :

1°) la *yohimbine*, identifiée par ses réactions et microcristallographie ;

2°) un *alcaloïde cristallisable*, s'extrayant en milieu alcalin par le chloroforme et dont le chlorhydrate est soluble dans l'alcool absolu ;

3°) un *alcaloïde non cristallisable*, pouvant s'extraire par le chloroforme en milieu acide. Les moyens dont nous disposons ne permettraient pas de pousser plus avant cette étude.

La richesse en alcaloïde est, certes, faible ; mais il y a lieu de remarquer qu'elle n'est que relative et dépend d'un certain nombre de facteurs tels que l'âge, la provenance des écorces : tronc ou branches, etc.

En ce qui concerne spécialement l'yohimbine qui se rencontre dans le *Corynanthe yohimbe*, lequel existe, comme nous l'avons signalé plus haut, au Cameroun et au Congo français, l'exploitation des écorces du tronc est seule intéressante, et encore lorsqu'il s'agit d'un arbre d'une quinzaine d'années au moins.

D'après la revue de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale, le Cameroun exporta en 1912, 13.850 kg d'écorces à yohimbine ; en 1925, la zone soumise au mandat français produisit 93.047 kg. Cette exportation se fit pour 2.184 kg vers la France ; pour 1.754 kg vers l'Angleterre ; la plus grande partie, 69.448 kg fut expédiée vers l'Allemagne, qui prépare la yohimbine pour la Russie. Les quantités d'écorces à yohimbine exportées sont très variables suivant les années ; en 1926 et en 1927, elles n'auraient pas dépassé quelques tonnes.

Le prix d'achat subit également de grandes variations suivant la richesse des écorces en yohimbine et la demande du marché.

L'yohimbine qui a été découverte par SPIEGEL dans le *Corynanthe Yohimbe* posséderait, d'après les recherches de FOURNEAU et PAGE, sept isomères qui, au point de vue physiologique, auraient d'après R. HAMET (C. R. Sec. Biol. 1931, N° 37, pp. 1046-1048), des propriétés identiques et agiraient de la même manière sur le système nerveux sympathique ; ils transformeraient, comme l'yohimbine, en hypotension l'action hypertensive de l'adrénaline.

SAMENVATTING

Pausinystalia macroceras, syn. Corynanthe macroceras.

Deze boomsoort behoort tot de familie der Rubiaceeën, die in Congo door talrijke geslachten en soorten van economisch belang vertegenwoordigd is. Daar zij van hetzelfde geslacht is als de Corynanthe Yohimbe, waaruit Yohimbine (een der voornaamste aphrodisiaca) gewonnen wordt, werd vermoed dat ook deze soort, die in Congo aangetroffen wordt, hiervoor kon in aanmerking komen. Derhalve werd de schors er van aan verschillende scheikundige ontleding onderworpen, die in dit artikel beschreven worden.

De uitslagen van deze analyses tonen aan dat het looistofgehalte te laag is om van enig belang te zijn. Met zekerheid werd de aanwezigheid van Yohimbine vastgesteld en door het microcristallografisch onderzoek bevestigd. Verder werden een kristalliseerbaar en niet kristalliseerbaar alkaloïde gevonden. De gehalten zijn echter laag.

Protection du bois contre les insectes xylophages ⁽¹⁾

Toxicité des vapeurs de diverses préparations commerciales.

PAR

S. STRASZEWSKA,

Ingénieur Agronome. - Chercheur Scientifique
à la Commission pour l'Étude des Bois Congolais
(Section des Xylophages - Groupe B).

L'étude de la valeur insecticide des diverses préparations commerciales pour la protection du bois contre les insectes xylophages, constitue actuellement une part des activités du laboratoire biologique de la Section des Xylophages (Commission pour l'Étude des Bois Congolais).

Cette valeur insecticide comporte généralement diverses modalités d'action qui sont en ordre principal : le pouvoir de pénétration du produit dans les fibres du bois, la persistance de l'action toxique, sa résistance au délavage par les pluies, l'action curative et préventive du produit.

Cependant, pour pouvoir apprécier dans sa complexité la valeur globale d'une action toxique, il est nécessaire d'étudier les divers aspects de celle-ci en essais séparés et combinés et, avant tout, d'en connaître la *valeur phytopharmaceutique absolue*. Or, des produits insecticides, envisagés dans leur valeur absolue, peuvent être toxiques de différentes manières : par exemple, par action directe sur l'insecte (contact ou ingestion) ou bien par dégagement de vapeurs toxiques, agissant sur le système respiratoire.

(1) Travaux exécutés sous la direction de M. le Professeur R. MAYNÉ.

Dans un premier essai, décrit ci-dessous, nous nous sommes attachée à mettre en relief l'action toxique éventuelle des vapeurs dégagées par les préparations commerciales soumises à notre examen, et ceci dans un *milieu standard*.

1) Matériel et méthodes.

Vingt produits commerciaux furent testés dans cet essai. Chacun d'eux portait une inscription matricule composée d'une lettre majuscule et d'un chiffre. Ce sont ces désignations que nous utilisons dans le texte.

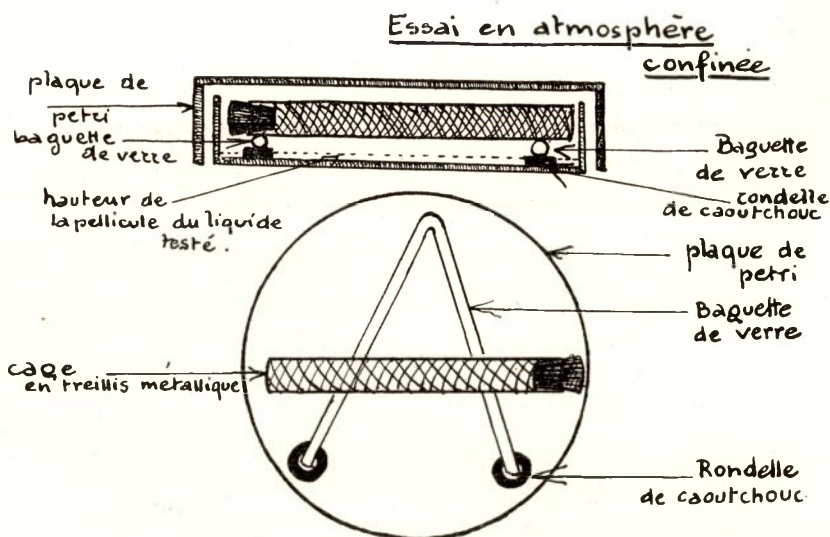


Schéma 1

Les produits étudiés furent les suivants :

A₂ - A₄ : appartenant au groupe des pentachlorophénols.

A₈ et A₉ : idem.

B₂ - B₈ : appartenant au groupe des monochlore naphtalènes

Les autres produits : A₆, A₇, B₁, B₉, B₁₁, B₁₃, C₁ et C₂ sont composés soit de sels solubles, soit d'autres composants comme par exemple des huiles de schiste.

Les insectes pris comme test sont des larves de *Tenebrio molitor*, choisis pour leur grande résistance aux insecticides.

L'essai fut effectué de la manière suivante : les larves enfermées

dans de petites cages en treillis métallique, obturées par des bouchons de caoutchouc (le liège est écarté, étant soumis aux attaques des larves), furent placées dans des plaques de petri, sur des supports composés de rondelles de caoutchouc et de baguettes de verre recourbées (voir schéma 1).

Une partie des plaques furent complètement obturées par les couvercles, les autres eurent les couvercles soulevés par des crochets de fer pour permettre une certaine circulation d'air à l'intérieur des plaques et se rapprocher ainsi des différentes conditions lors des essais en grand sur le terrain. En effet, à la surface des bois traités lors de ces essais pratiques il y a évaporation du produit, tandis qu'à l'intérieur des fibres, où le produit a pénétré, il y aurait confinement de l'atmosphère (voir schéma 2).

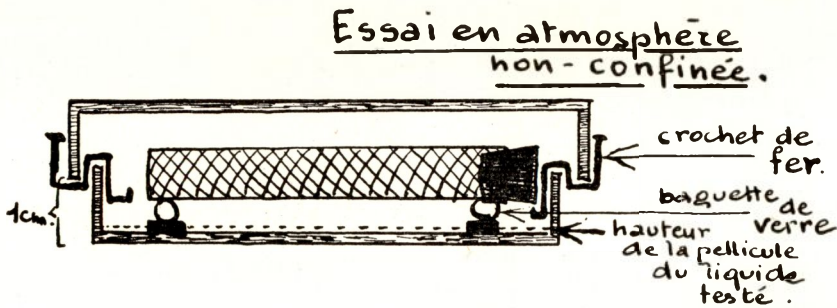


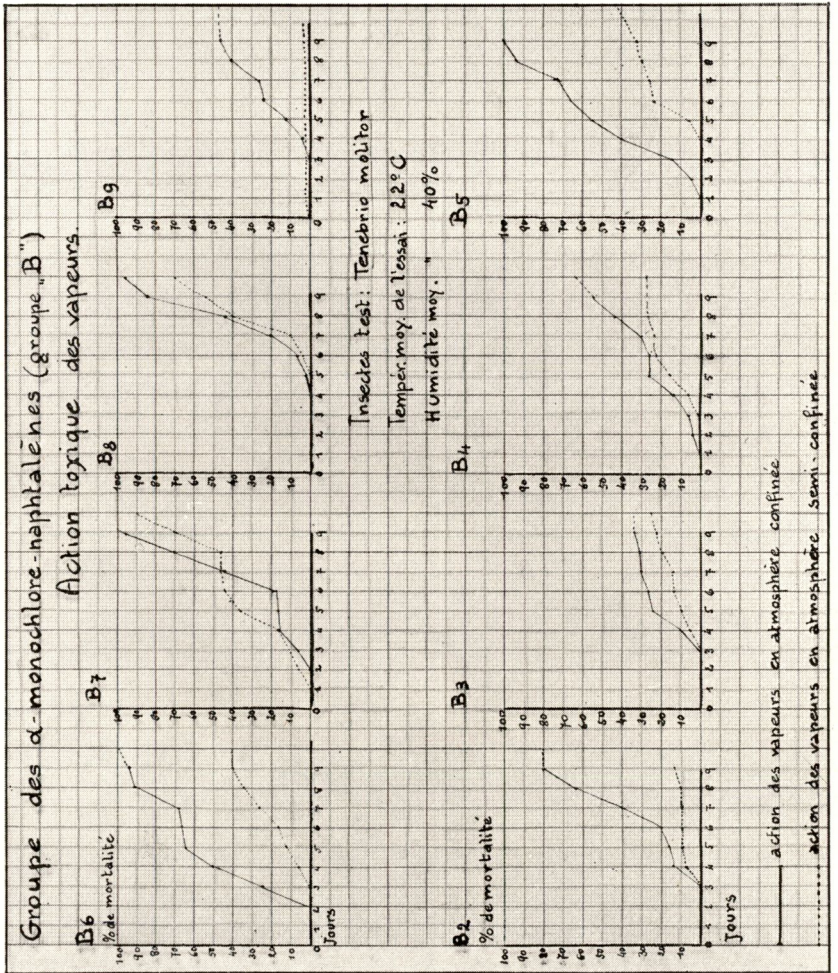
Schéma 2

Dans le fond des plaques, nous avons versé 4 grammes de produits à l'étude, quantité suffisante pour recouvrir le fond des plaques d'une pellicule de 1-2 mm d'épaisseur environ et comparable, par unité de surface, aux quantités employées lors des essais sur le terrain.

15 larves de *Tenebrio molitor* de longueur moyenne de 2,5 cm environ furent enfermées dans chaque plaque ; il y eut 4 répétitions pour chaque produit dans le groupe en atmosphère confinée et 4 pareillement en atmosphère semi-confinée.

Toutes les plaques furent ensuite placées dans une cage d'élevage à température et humidité de 22° C et 40 % environ (l'amplitude des variations au cours des 9 jours de l'essai fut : pour la température, de 6° et pour l'humidité, de 9 %).

Un ventilateur à fonctionnement intermittent assurait le renouvellement de l'air ambiant, empêchant l'éventuelle stagnation des vapeurs



toxiques autour des plaques de petri et provoquait un appel d'air dans celles qui n'étaient pas complètement fermées. En outre, les cages demeuraient ouvertes chaque jour pendant 10 minutes pour renouveler complètement toute l'atmosphère de la cage d'élevage.

Les larves étaient comptées chaque jour et classées en trois catégories : vivantes, malades et mortes. Étaient considérées comme malades celles qui ne se déplaçaient plus et demeuraient couchées sur le flanc.

2) Résultats.

Au cours de nos observations, nous avons constaté ce qui suit : l'intoxication se manifeste d'abord par un désir de fuite, ce qui semblerait prouver un certain pouvoir répulsif de ces vapeurs. Les larves s'agitent dans les cages et attaquent le caoutchouc des bouchons. Ensuite, on peut observer un phénomène de perturbation du sens de l'équilibre : les larves relèvent la partie antérieure du corps, font quelques pas et tombent sur le côté pour se relever de nouveau.

Dans le stade plus avancé, on observe une paralysie progressive à partir de la région postérieure de l'abdomen, puis une diarrhée d'excréments gluants qui, fréquemment, collent deux larves ensemble et, enfin, la mort.

Les vapeurs toxiques commencent à agir, dans certains cas, le lendemain de l'application du produit mais, en général, la mortalité ne commence à se manifester que le deuxième jour.

Les résultats de l'essai sont consignés dans les graphiques annexes. Le groupe des produits « A » et certains « B » ainsi que les « C » n'y figurent pas, car ces produits n'ont manifesté, dans les conditions de notre expérience, aucune toxicité mortelle de leurs vapeurs. Les produits du groupe « B » ont, en général, une action efficace à l'exception des produits B₁, B₁₁, B₁₃. Il faut cependant signaler que les larves ont accusé des malaises passagers sous l'action des produits A₂, A₄, A₈, B₁, C₁, B₁₁ et B₁₃, assez fortement sous celle des deux derniers.

La toxicité s'est manifestée nettement plus importante en atmosphère confinée qu'en atmosphère semi-confinée, sauf dans le cas des produits B₇ et B₈, où elle n'était que légèrement plus faible.

Au cours des 9 jours que dura l'essai, il n'y eut aucune larve morte ni chez les témoins du groupe en atmosphère confinée, ni chez ceux du groupe en atmosphère semi-confinée.

3) Conclusions.

Il ressort de ce qui précède, ainsi que de l'étude des graphiques, que les produits appartenant au groupe des pentachlorophénols n'ont pratiquement aucune toxicité des vapeurs, tandis que ceux du groupe des α monochlore naphthalènes en ont une très marquée.

Les produits les plus efficaces quant à l'action de leurs vapeurs paraissent donc être — dans les conditions de nos essais — les suivants (selon l'ordre décroissant de leur efficacité) :

1) B₅ : 100 % de mortalité en 9 jours ; 50 % en 4 jours. La toxicité commençant à se manifester le deuxième jour. Action en atmosphère semi-confinée beaucoup plus faible ;

2) B₇ : 96 % de mortalité en 9 jours ; 50 % en 7 jours. La toxicité se manifestant dès le quatrième jour. Action des vapeurs en atmosphère semi-confinée nettement plus faible ;

3) B₆ : 93 % de mortalité en 9 jours ; 50 % en quatre jours. Début des morts le troisième jour ;

4) B₈ : 80 % de mortalité en 9 jours ; 50 % en 7 jours. Début le cinquième jour. Vapeurs en atmosphère semi-confinée actives aussi ;

5) B₂ : 80 % de mortalité en 9 jours ; 50 % en 7 jours. Début le quatrième jour, mais très faible action en atmosphère semi-confinée ;

6) B₄ : 56 % de mortalité en 9 jours. Début le deuxième jour ;

7) B₃ : 35 % de mortalité en 9 jours ;

8) B₉ : 45 % de mortalité en 9 jours ; toutes les larves sont atteintes dès le premier jour. Cependant en atmosphère semi-confinée, aucune mortalité ni même malaise passager. Ceci est dû, sans doute, à l'extrême volatilité du produit qui s'évapore en atmosphère semi-confinée au bout de quelques heures et en courant d'air au bout d'une demi-heure environ.

Les pourcentages de mortalité ont été calculés en prenant la moyenne arithmétique de la mortalité chaque jour dans 4 répétitions et en considérant 30 insectes comme 100 %. En outre, dans nos calculs nous n'avons pas employé la formule d'ABBOTT car nous n'avons enregistré aucune mortalité chez les témoins.

Il faut remarquer aussi que les produits testés sont des produits commerciaux — leur valeur toxique n'égale donc pas nécessairement celle du composant toxique principal — mais qu'il peut y avoir des actions complexes, dues à l'intervention d'autres composants secondaires introduits, même parfois volatils.

Gembloux, le 3 mars 1952.

SAMENVATTING

Bescherming van het hout tegen houtinsecten.

Twintig handelsprodukten werden beproefd met het oog op de bepaling van de toxische werking der dampen, die zij verwekken.

Het gebruikte materieel en de aangewende methoden worden beschreven. De larven werden opgesloten in kleine kooitjes uit metaalgaas en geplaatst in Petri-schalen, ten getale van 15 per schaal. Het onderzochte produkt was op de bodem van de schalen aangebracht in een laagje van 1-2 mm dik, hetgeen per eenheid van oppervlakte ongeveer overeenstemt met de hoeveelheden die gebruikt worden op het werkterrein.

Alle schalen werden geplaatst in een kweekkooi die aan wel bepaalde voorwaarden beantwoordde. Iedere dag werden de larven geteld en gerangschikt in drie groepen: levende, zieke en dode. De reacties van de insecten worden beschreven: neiging om te ontsnappen, verlies van evenwicht, geleidelijke verlamming die begint aan het abdomen, diarrhee en dood van het insect.

In bepaalde gevallen doet de uitwerking van de giftige dampen zich voor daags na de aanwending van het produkt. Gewoonlijk begint de sterfte na de tweede dag. De uitslagen worden grafisch voorgesteld.

De giftigheid is merkkelijk groter in een gesloten atmosfeer dan in een min of meer vrije atmosfeer, uitgenomen voor twee produkten, waarvoor dit verschil slechts zeer gering is.

De insecticiden die behoren tot de pentachlorophenol-groep zijn praktisch niet giftig door verdamping, terwijl die van de α -monocloornaphtaleen-groep het zijn in sterke mate.

In een lijst worden de verschillende beproefde produkten gerangschikt volgens de afnemende uitwerking die waargenomen werd in de voorwaarden waarin de proef opgezet werd. Daar het gaat om handelspreparaten is hun toxische waarde niet noodzakelijk even groot als die van het voornaamste toxisch bestanddeel dat ze bevatten. Er kunnen zich namelijk bijkomende uitwerkingen voordoen, die toe te schrijven zijn aan secundaire, soms vluchtige bestanddelen.

Ensilage des fourrages verts

Nouveaux essais entrepris à la Section Vétérinaire du Groupe Scolaire d'Astrida

PAR

le Docteur V. HERIN,

Médecin vétérinaire.

Dans une note antérieure ⁽¹⁾, un essai d'ensilage effectué en 1950, a été relaté. A l'époque, l'on nota certains inconvénients auxquels il parut intéressant de tenter de remédier.

Tout d'abord, la capacité totale de la fosse ne fut pas utilisée ; le tassement réduisit l'épaisseur de l'ensilage au tiers de la profondeur. On voit de suite qu'un silo de même profondeur (1,50 m), mais rempli jusqu'au bord après tassement, peut contenir une même quantité de fourrage tout en n'ayant qu'une ouverture trois fois plus étroite. Les frais de terrassement en seraient diminués.

MM. les Professeurs J. DERIVAUX et A. DE VUYST, lors de leur passage à Astrida, en septembre 1950, tout en reconnaissant la bonne qualité de l'ensilage suggérèrent l'utilisation, à cet effet, d'une hausse en planches.

De plus, la grande surface de l'ensilage obligea à ne le découvrir que sur une moitié de sa longueur ; l'extraction est plus laborieuse et les souillures plus à craindre.

Il y a avantage à se servir d'un silo d'ouverture plutôt réduite, de manière à pouvoir le découvrir entièrement au moment de l'utilisation. Ainsi, le silo de 1950 avait une surface à ras du sol de 11 m² environ ; il eut été plus commode si celle-ci n'avait été que de trois.

(1) Note sur les cultures fourragères, l'ensilage des fourrages verts et le fanage à la section vétérinaire du groupe scolaire à Astrida. « Bulletin Agricole du Congo Belge ». Vol. XLII, 1951, N° 3, pp. 719-728.

Une autre solution fut recherchée en 1951. En somme, le problème de la hausse et celui de la surface d'ouverture sont liés, et il s'agissait de trouver un système de silo vertical, adapté aux possibilités locales, capable de remplacer le modèle horizontal antérieur.

L'ouverture idéale d'un silo doit pouvoir varier avec le nombre d'animaux auxquels il est destiné. A cet égard, il convient de remarquer que les détenteurs de bétail du Ruanda-Urundi ne disposent, en moyenne, que de deux ou trois têtes ; il est clair, d'autre part, que l'édification de silos communs de grandes dimensions n'est pas à conseiller ; ainsi, les modèles réduits peuvent seuls convenir. Cette considération nous incita à expérimenter de préférence ces derniers.

Au début, la forme à donner ne fut pas précisée, en attendant un système de hausse satisfaisant ; si celle-ci était faite en planches, la forme cubique était la plus commode ; la forme cylindrique gardait toutefois nos préférences. Ce système fut assez longtemps envisagé et des renseignements furent pris de manière à en prévoir le coût. Or, en considérant un silo de deux mètres de côté, une hauteur de hausse de un mètre et demi et une épaisseur de planche de deux centimètres et demi, près d'un demi-mètre cube de bois est nécessaire.

Sans tenir compte de la difficulté de la mise en œuvre et de la dégradation rapide du matériau, les prix pratiqués localement parurent prohibitifs. Finalement, la conception d'une hausse métallique solide et plus économique, constituée de tôles de fûts à essence vides, se révéla être facilement réalisable. L'exécution eut lieu de la manière suivante : découpe des deux fonds, puis au niveau de la soudure du cylindre, déploiement de celui-ci de manière à obtenir une tôle plate suivant la méthode habituelle.

Les dimensions d'une telle tôle sont d'environ $1,70 \text{ m} \times 0,87 \text{ m}$, ce qui la rendait immédiatement utilisable : la longueur coïncide parfaitement avec la hauteur désirée de la hausse ; il restait à déterminer le nombre de tôles semblables à disposer côte à côte et un rapide calcul fit admettre les chiffres suivants : huit tôles de $0,87 \text{ m}$ donnent une largeur totale de $6,96 \text{ m}$; compte tenu des inégalités des bords et de la nécessité de leur superposition pour la fixation, ces huit tôles permettent d'entourer avec assez d'exactitude un cercle de deux mètres de diamètre et donc de $3,14 \text{ m}^2$ de surface : celle-ci correspond à une ouverture satisfaisante et, de plus, la forme circulaire est respectée.

La courbure des tôles fut adaptée sur le pourtour des premiers silos et la fixation réalisée à l'aide de quarante boulons ferromières. La hausse assemblée est haute de $1,70 \text{ m}$ et très stable, à condition que le sol en marge du puits soit horizontal.

Durant la saison 1951, cinq silos furent creusés et remplis complètement grâce à la même hausse dont le démontage, le transport et le remontage sont des plus expéditifs. Chacun avait comme dimensions standard : 1,50 m de profondeur et un diamètre de deux mètres ; le fond et les parois coupées très verticalement furent crépis à l'argile.

Le silo II fut maçonné en briques et crépi seulement au fond.

Le comportement, après remplissage, est le suivant : généralement au bout d'une semaine, la descente était de un demi-mètre et la hausse fut alors rechargée complètement. Le quinzième jour, la chaleur et la vitesse de descente étaient devenues négligeables et le niveau de l'ensilage voisinait le tiers inférieur de la hausse. A ce moment, celle-ci fut enlevée et l'ensilage enfoui sous une épaisse couche de terre ; le tassement continua légèrement par après mais l'ensilage émergeait encore de trente centimètres à l'ouverture des silos. La hausse est donc disponible de quinze en quinze jours, ce qui limite quelque peu son usage.

Voici un tableau résumant les données recueillies :

Numéros des silos	I	II	III	IV	V
Date de remplissage	15-5-51	19-6-51	4-6-51	début juillet	fin juillet
Date d'ouverture	2-8-51	24-8-51	17-9-51	15-10-51	27-10-51
Durée d'utilisation	21 jours	21 jours	27 jours	12 jours	16 jours
Nature du fourrage	<i>Penni- setum et Canna</i>	<i>Penni- setum et Canna</i>	<i>Penni- setum et Canna</i>	<i>Penni- setum</i>	<i>Penni- setum</i>
Quantités ensilées en tonnes (estimations)	4	4	3,5	4	4,5
Main-d'œuvre (hommes/jour) :					
Terrassement	6	6	5	5	6
Crépissage d'argile	15	0,5	15	15	14
Récolte et découpe du fourrage	33	39	24	20	30
Recharge - Couverture et soins divers	7	6	5	5	5,5
Enlèvement hausse et enfouissage	2	2	3	2	2
Ouverture, extraction et transport de l'ensilage	5	5	5	5	5
Totaux (hommes/jour)	68	58,5	57	52	62,5

Conservation.

Il ne nous fut malheureusement pas possible de noter personnellement les observations auxquelles la consommation put donner lieu. Les renseignements qui suivent furent communiqués à notre demande par le D^r DERAMÉE, professeur au groupe scolaire d'Astrida : nous le remercions vivement pour sa collaboration.

Les pertes superficielles furent assez considérables ; à l'ouverture, on aperçoit une couche assez importante d'ensilage pourri caractérisé par la présence de colonies de champignons disséminées çà et là ; ces pertes peuvent être estimées à 100 kg en moyenne par silo.

A la périphérie, l'importance des déchets est beaucoup moindre et peut être évaluée à cinquante kilos par silo.

Dans le corps du silo, les pertes sont presque négligeables, sauf pour le *Canna* qui pourrit facilement.

Si l'on compare le mélange *Canna - Pennisetum* (silos I, II et III) avec le *Pennisetum* seul (silos IV et V), on constate que celui-ci se conserve généralement très bien ; il fermente régulièrement et subit des pertes moindres que le mélange des deux fourrages. Celui-ci ne fermente pas normalement : ou bien il est totalement déshydraté, ce qui lui donne un aspect brûlé, ou bien il est juteux à tel point qu'il colle aux doigts lors des différentes manipulations ; à l'ouverture, il paraît décomposé et exhale une odeur forte qui le fait déprécier.

Dans le silo II, le *Pennisetum* semble avoir subi une fermentation écourtée, suivie immédiatement d'une dessiccation des feuilles. Ces dernières se divisent en bandes suivant les nervures et puis s'effritent ; son aspect est brunâtre. Le *Canna*, dans le même silo, a présenté, au contraire, une fermentation normale et fut si bien apprécié par les animaux que le *Pennisetum* est plutôt délaissé.

Le degré de tassement est plus élevé pour le mélange que pour le *Pennisetum* seul.

Appétabilité.

Cinq vaches laitières furent placées devant l'ensilage, en vain pendant quatre ou cinq jours, puis elles se sont habituées à consommer cette nourriture. Après une semaine, dix autres bovidés furent joints au groupe. Aucun trouble ne fut constaté chez les animaux en expérience durant l'administration de l'ensilage (4 mois).

Parmi les particularités notées ci-dessus, il faut remarquer le comportement variable du *Canna* suivant la nature du silo ; il semble

être parfois mal conservé ; parfois, il est préféré par le bétail (silo II). En tous cas, il serait avantageux de ne plus ensiler le *Canna* et le *Pennisetum* en mélange, ou bien de le faire dans d'autres conditions.

Rentabilité.

Outre les frais de main-d'œuvre mentionnés sur le tableau, il faut connaître ceux occasionnés par l'usage de la hausse pour tous les silos et ceux dus à la maçonnerie pour le silo II.

1°) *Hausse* : 8 fûts à 70 F = 560 F, soit 112 hommes/jour, le salaire journalier d'un ouvrier agricole étant fixé à 5 francs (1).

40 boulons et rondelles : 120 F soit	.....	.....	.....	24 h/j
Découpe des fûts	.....	.....	.....	2 h/j
Ajustage et premier montage	.....	.....	.....	2 h/j
				140 h/j
				Total

Il convient de répartir ces frais sur les cinq silos et sur un laps de temps estimé à dix années moyennant un entretien négligeable, soit

$$\frac{140 \text{ h/j}}{5 \times 10} = 2,8 \text{ h/j/silo.}$$

2°) *Maçonnerie* : sans entrer dans le détail, celle-ci a coûté au total 1.875 F, soit 375 h/j à répartir normalement sur dix années, soit 37,5 h/j/silo.

Le bilan s'établit ainsi pour les silos I, III, IV et V :

60 h/j (moyenne de la main-d'œuvre d'ensilage) + 2,8 h/j (hausse) + 34 h/j (fourrage ; soit quatre tonnes en moyenne à 8,5 h/j) (2) = 96,8 h/j. Chaque silo donnant environ 1,8 tonne d'ensilage consommable, soit 180 rations de 10 kg, la valeur de la ration s'établit à

$$\frac{96,8 \text{ h/j}}{180} = 0,53 \text{ homme/jour.}$$

(1) Il est préférable de transformer toutes les données du prix de revient en homes/jour, en les divisant par le montant du salaire quotidien de l'ouvrier agricole. Ce salaire présente trop de variations au cours du temps et peut rendre les renseignements exprimés en francs rapidement inintelligibles et les comparaisons laborieuses (Voir à ce sujet, les « Principes de Valoristie », par G. MICHELET, 1936, Vromant, Bruxelles).

(2) Voir « Bull. Agricole du Congo Belge », mars 1951, pp. 719-728 : « Note sur les cultures fourragères, l'ensilage, des fourrages verts et le fanage à la Section vétérinaire du groupe scolaire d'Astrida ».

Pour le silo en maçonnerie, nous trouvons :

$58,5 \text{ h/j} + 37,5 \text{ h/j (maçonnerie)} + 2,8 \text{ h/j (hausse)} + 34 \text{ h/j (fourrage)} = 132,8 \text{ h/j}$. La ration revient à $0,737 \text{ h/j}$.

Rappelons que l'essai de 1950 montrait une valeur de $0,48$ à $0,49 \text{ h/j/ration}$. Il est clair que la maçonnerie est trop coûteuse et que le système de la fosse simplement enduite d'argile est le plus économique. Cependant, avec ce système, le prix de revient de la ration est encore légèrement supérieur à celui que nous avons enregistré l'année précédente ; ce résultat n'est pas dû à la hausse, qui joue un rôle négligeable, mais en partie au crépissage, qui fut très complet, et surtout au facteur rendement.



Fig. 1.

Creusement d'un silo.



Fig. 2.

Silo III en voie d'achèvement.

Les briques destinées à s'opposer à la pénétration de la hausse dans le sol sont inutiles ; il suffit de replier le bord inférieur des tôles.

Rendement.

Sur vingt tonnes de fourrage ensilé, neuf seulement (suivant les informations recueillies) furent consommées, c'est-à-dire que le rendement fut de moins de 50 % et nettement insuffisant. À cet égard, il faut tenir compte des considérations suivantes de nature à expliquer cet insuccès relatif et à encourager la continuation des essais.

1°) Les fourrages utilisés étaient loin d'être de bonne qualité ; ainsi le *Pennisetum* fut coupé beaucoup trop tard, après la lignification des tiges ; de même le *Canna* se trouvait à la limite d'utilisation. Il eut fallu récolter un mois plus tôt ; on peut estimer que 50 % du fourrage ensilé n'aurait pas été consommé vert.

2°) L'extraction a peut-être eu lieu trop tôt après l'enfouissage (2-3 mois).

3°) Les silos I et III n'ont pas été le siège d'un tassement normal à cause de la déformation de la hausse après le remplissage ; celle-ci s'enfonça inégalement dans le sol en marge de la fosse, laissant quelque peu libre cours au jeu des forces agissant sur la paroi. Le silo III a montré une telle déformation de la hausse, malgré le renforcement de la marge par huit briques disposées à cet effet, que la recharge fut impossible. C'est cette déformation qui nous obligea à replier le bord inférieur des tôles sur une largeur de cinq centimètres

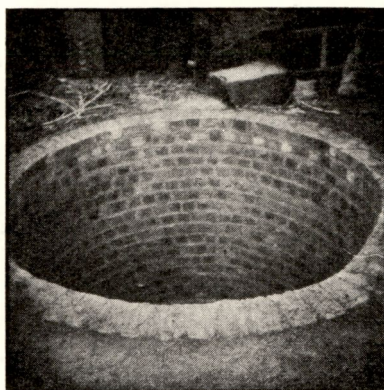


Fig. 3.
Silo II en maçonnerie.



Fig. 4.
Découpe du « Pennisetum »
à la machette.



Fig. 5.
Tassement du fourrage (Silo I).

environ de manière à ménager une bonne surface d'appui au sol (voir photos). Dans la suite, la hausse n'a plus montré de déformation.

4°) Les silos I, II, IV et V ont été rechargés. Il eut cependant été préférable de remplir la hausse jusqu'à dix centimètres du bord supérieur sans recharger dans la suite ; en fait, l'ensilage émergeait

de trente centimètres au-dessus du sol à l'ouverture de tous les silos. Il suffit d'ailleurs de comparer la fosse de 1950, d'une contenance de $14 \text{ m}^3 \text{ 300}$ et ne renfermant que 3,8 t environ de fourrages verts et les silos de 1951 d'une capacité de $4 \text{ m}^3 \text{ 700}$ et recevant une charge d'au moins quatre tonnes. Il y a là une erreur évidente dans la technique et un remplissage moindre eut coûté moins d'hommes/jour, tout en assurant un rendement supérieur.



Fig. 6.
Silo II en maçonnerie,
surmonté de la hausse
et chargé, vers le 10^e jour.

5°) Le tassement du fourrage aurait dû être hâté par une charge graduelle de terre dans la partie supérieure de la hausse, à mesure que celle-ci se vidait.

En résumé, le faible rendement doit être attribué à la qualité médiocre du fourrage, à la charge excessive et à une compression insuffisante durant la période de fermentation. De plus, le *Canna*

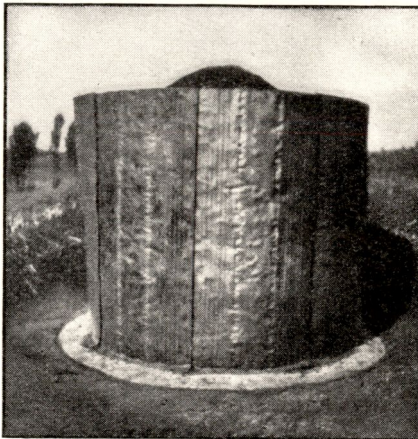


Fig. 7.
Silo V surmonté
de sa hausse et chargé.



Fig. 8.
Silo V.
Le bord inférieur de la hausse
est replié en dehors et repose
sur la marge,
simplement enduite d'argile,
en continuité avec le crépissage
de la paroi.

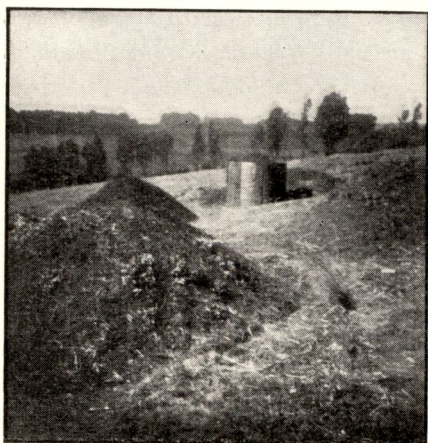


Fig. 9.

Vue d'ensemble.

3 silos terminés.
Silo V avec sa hausse.



Fig. 10.

Ouverture du Silo I.

L'ensilage émerge d'environ 30 cm
au-dessus du sol.

est plus difficile à conserver que le *Pennisetum*, ce qui semble confirmer la remarque qui nous fut faite antérieurement par M. ROBERTI, Chef d'Élevage à la Station de Songa.

Anvers, le 1^{er} avril 1952.

SAMENVATTING

De inkuiling van groenvoeder.

In aansluiting met de eerste inkuilingsproeven, die beschreven werden in dit tijdschrift, vol. XLII, 1951, n^o 3, blz. 719-728, werd in 1951 een nieuwe reeks proeven ondernomen, waarin het gebruik van een opzetstuk ingevoerd werd. Dit laatste bestond uit acht opengesneden fusten van 200 l, die aan elkaar werden vastgemaakt bij middel van bouten; de hoogte bedroeg 1,70 m en de diameter 2 m. Het plaatsen en verplaatsen van dit opzetstuk verliep zeer vlot.

De silo's zelf waren 1,50 m diep, rond en met klei bestreken. Een er van was gemetst. De onkosten van deze inkuiling, omgerekend in werkdagen, worden opgegeven voor de verschillende silo's.

Drie werden gevuld met een mengsel van Pennisetum en Canna, de twee andere met Pennisetum alleen. De ingekuilde Canna bewaarde slecht, uitgenomen in de gemetste silo. Het was ook alleen voor het voeder van die silo dat de dieren liever de Canna opnamen dan de Pennisetum. Geen enkele stoornis werd waargenomen bij de runderen die gedurende vier maand gevoederd werden met een rantsoen, dat gedeeltelijk uit kuilvoeder bestond.

Het rendement kuilvoeder vers voeder was lager dan 50 %. Dit was hoofdzakelijk te wijten aan het feit dat het materiaal te oud was ; ook werden de silo's te vroeg opengemaakt en silo III was niet genoeg aangedrukt. Verder mag het opzetstuk ook geen tweede maal gevuld worden boven dezelfde silo, daar het voeder hierdoor 30 cm boven het grondoppervlak bleef uitsteken en beschadigd was. Er moet ook beter aangedrukt worden.

La production de poisson de consommation

Note sur les essais entrepris dans les étangs
de la Ferme WANGERMEE (Katanga)
de décembre 1948 à février 1952

PAR

A.-F. DE BONT, Dr. Sc.,

Directeur de la Station de Recherches Piscicoles.

Lors de sa visite au Katanga en 1945, le Docteur HEY élaborera un plan d'ensemble de construction d'étangs dans la vallée marécageuse de la ferme WANGERMÉE de l'Elakat.

Grâce à l'action infatigable et ingénieuse de M. HALAIN, la réalisation de ce plan a pu commencer en 1948 et fut terminée en 1950.

A l'heure actuelle, ces étangs constituent pratiquement pour le Service Piscicole le seul groupe d'étangs où il puisse mener des expériences de production. En analysant les résultats des quelques essais qui y ont été faits, le caractère empirique de ces derniers ne peut être perdu de vue.

Actuellement, il existe dans cette vallée, 5 étangs de production et 4 petits étangs de stabulation. Tous les étangs, sauf celui d'amont (N° 5) sont munis d'une pêcherie.

Dans cette note, il ne sera question que des quatre premiers étangs, le cinquième n'ayant été aménagé que tout récemment.

DESCRIPTION DES DIFFERENTS ESSAIS

Etang N° 1 - Superficie : 87 ares.

PREMIERE EXPERIENCE

L'étang a été mis sous eau en novembre 1948. On a, à ce moment, enfoui dans le sol 7.500 kg de balayures de minoterie. Les 2/3 de sa surface étaient couverts d'une végétation très dense de *Typha*, *Leersia* et *Scirpus*.



Fig. 1.

La vallée de Wangermée avant son aménagement.

Vue vers l'aval, prise de l'emplacement de la digue de l'étang 2.

En décembre 1948, on a déversé dans l'étang 15 kg de poissons : 788 *Tilapia melanopleura* et 50 *Tilapia macrochir* (poissons de 18 grammes en moyenne). Cette mise en charge a été faite surtout en vue de voir si le *Tilapia melanopleura* parviendrait à faire disparaître la végétation de l'étang.

Dès juillet 1949, nous avons obtenu le résultat souhaité : à peu près toutes les plantes avaient disparu.

L'étang a été vidé le 13 avril 1950. On a récolté en tout 2.700 kg de poissons. Ce qui équivaut à une production de 2.500 kg/ha/année.

On avait distribué 9 tonnes de balayures de minoterie, soit environ 3 kg par kilo de poisson récolté.

DEUXIEME EXPERIENCE

En avril 1950, on a réempoissonné l'étang avec 110 couples de *Tilapia macrochir*, d'un poids moyen de 191 g, soit au total 42 kg.

En septembre 1950, on a déversé 28 couples de *Tilapia melanopleura*. Les 2/3 de l'étang étaient alors couverts d'une végétation dense de *Ceratophyllum*.

Durant l'expérience, 17 tonnes environ de balayures de minoterie furent distribuées.



Fig. 2.

Construction de l'étang 3.

Vue prise du même endroit que la photo précédente.

L'étang a été vidé le 1^{er} octobre 1951 ; la végétation avait à peu près disparu. On a retiré 2.136 kg de poissons, ce qui correspond à une production de 1.700 kg/ha/année. La majorité des poissons étaient de petite taille.

Etang N° 2 - Superficie : 115 ares.

PREMIERE EXPERIENCE

La première mise en charge a été faite avec une très forte prédominance de *Tilapia melanopleura*.

Comme pour l'étang N° 1, on visait surtout à diminuer une végétation très dense qui couvrait les 3/4 de la surface. On a déversé dans l'étang, de février à juin 1949, 466 kg de poissons de différentes

taillés, depuis l'alevin de 6 cm jusqu'au géniteur (environ 25 couples). Une quantité de 21.700 kg de balayures fut distribuée.

À la vidange, le 21 août 1950, presque toute la végétation avait disparu. Il restait environ 15 m² couverts de *Typha* à un endroit où la profondeur de l'eau n'était que de 50 cm, les parties vertes des plantes y étant inaccessibles au poisson. L'étang a produit 6.500 kg de poissons. Calculé en kg/ha/année, cela correspond à 4.170 kg.



Fig. 3.

Etang n° 5.

Tiges de carex, coupées par le *Tilapia melanopleura*
et flottant à la surface de l'eau

DEUXIEME EXPERIENCE

Dans le programme des expériences à faire, il était prévu de déverser dans cet étang 250 kg d'alevins, dont 1/5 de *Tilapia melanopleura* et 4/5 de *Tilapia macrochir*.

Faute de poissons, en quantité suffisante, on n'a pu déverser, fin décembre 1950 que 450 alevins dont 380 *Tilapia macrochir*, et 20 géniteurs, soit environ 15 kg de poissons. Lors de la vidange, le

14 février 1952, on a récolté 2.650 kg de poissons. Cela correspond à une production de 1.891 kg/ha/année.

Nourriture : environ 7 tonnes de balayures de minoterie, soit environ 3 kg par kilogramme de poisson récolté.

Etang N° 3 - Superficie : 60 ares.

Il a été mis sous eau en octobre 1949. On y a déversé alors 3.000 poissons de 11 à 20 cm et, en janvier 1950, 70 géniteurs *Tilapia melanopleura*.



Fig. 4.

Un étang de triage.

Dans le fond, l'étang n° 2.

Le 9 juin, on a laissé passer le tout dans l'étang N° 4.

La quantité des poissons fut estimée à 1.200 kg.

L'étang fut alors mis à sec pour des essais de culture. Il fut remis sous eau en août 1950, on y a déversé à ce moment 125 kg de *Tilapia macrochir* de 12 cm et 15 kg de *Tilapia melanopleura* de 10 cm. Il fut vidé le 26 décembre 1951 ; on en a retiré 2.732 kg de poissons, ce qui correspond à une production de 3.237 kg/ha/année.

Nourriture : 1.600 kg de balayures de minoterie.

Étang N° 4 - Superficie : 78 ares.

Il a été mis sous eau en février 1950. On y a déversé successivement 40 couples de *Tilapia macrochir* et 7 couples de *Tilapia melanopleura* (février), 60 couples de *Tilapia macrochir* et 3 couples de *Tilapia melanopleura* (avril) et, finalement, en juin, les 1.200 kg venant de l'étang N° 3 (cf. supra) soit au total \pm 1.240 kg.

Lors de la vidange, en mai 1951, on a récolté 5.500 kg de poissons, ce qui correspond à une production nette de 5.962 kg/ha/année.

On avait distribué 19 tonnes de balayures de minoterie, soit environ 3,5 kg par kilo de poisson produit.

DISCUSSION

Les points essentiels des différents essais faits à WANGERMÉE sont repris dans le tableau ci-joint.

Ces essais de production furent très hétérogènes, les mises en charge ayant varié de 15 à 1.200 kg de poissons.

On ne peut tirer des chiffres obtenus que des indications, le nombre d'expériences étant trop petit pour le nombre de facteurs qui interviennent. Des conclusions rigoureuses au sujet de l'influence de certains de ces facteurs ne sont pas possibles. Ainsi, par exemple, seules les mises en charge fortes ont été faites avec des poissons de tailles différentes.

1°) **Production totale.** — A partir de décembre 1948, la vallée marécageuse de la Ferme WANGERMÉE a été progressivement transformée en étangs. En juin 1950, 340 ares de terrain s'y trouvaient sous eau. Trois ans après la mise en charge du premier étang, la vallée avait produit environ 22 tonnes de poissons.

Si l'on tient compte du temps pendant lequel chaque étang fut exploité, l'ensemble des expériences WANGERMÉE correspond à l'exploitation de 6,77 ha pendant 1 an. On a donc obtenu une production moyenne de plus de 3 tonnes de poissons par ha et par an.

Ce premier chiffre obtenu dans une vallée jusqu'ici inexploitable et dans une eau considérée comme pauvre est très satisfaisant, ceci d'autant plus que le peuplement de ces grandes pièces d'eau n'a pu se faire que progressivement. Le nombre de poissons déversés la première fois fut généralement très faible.

2°) **Désherbage.** — Il a été établi à WANGERMÉE que le *Tilapia melanopleura* peut assainir des surfaces d'eau relativement grandes.

Les étangs 1 et 2 (soit environ 2 ha) étaient couverts d'une végétation très dense. En quelques mois, les poissons l'ont fait entièrement disparaître.

Dans ces deux cas, les poissons déversés dans l'étang étaient en majorité des *Tilapia melanopleura*. En général, le rapport entre le nombre de *Tilapia melanopleura* et de *Tilapia macrochir* qu'il faut déverser dans un étang dépend essentiellement de la végétation qui couvre celui-ci.

Dans la majorité des cas et surtout quand la mise en charge est abondante, une proportion relativement faible de *Tilapia melanopleura* suffit.

Dans l'étang N° 1, 14 kg d'alevins (environ 800) sont arrivés à éliminer une végétation très dense. Si on avait déversé dans cet étang 10 ou 20 fois plus de poissons (ce qui aurait été une mise en charge tout à fait normale), tout le surplus aurait pu être des *Tilapia macrochir* ; ce qui aurait ramené la proportion des *Tilapia melanopleura* à 1/10 ou 1/20.

Il est probable que le déversement d'un certain nombre de *Tilapia melanopleura* (environ 1000 à l'ha) suffit dans un cas normal pour assainir une pièce d'eau. Quelle que soit la mise en charge totale, le reste des poissons peut être des *Tilapia macrochir*.

Si, compte tenu de la densité de végétation, le nombre de *Tilapia melanopleura* déversés est trop grand, leur croissance sera ralentie et la production totale de l'étang, diminuée.

3°) **Mise en charge.** — a) Quantité de poisson. Ce sont les mises en charge les plus fortes qui ont donné les meilleures productions.

L'étang N° 4 (78 ares), mis en charge avec 1.200 kg de poissons a donné une production de 5,9 tonnes/ha/année.

Dans des étangs où l'on a déversé 15 kg d'alevins, on n'a obtenu que des productions de l'ordre de 1.900 à 2.500 kilogrammes.

Même dans des conditions optimales, il y a une limite à la vitesse de croissance d'un poisson. On ne peut obtenir une très forte production que s'il y en a un nombre suffisant dans l'étang.

Une mise en charge doit être calculée de façon que l'étang renferme au moment de la vidange un nombre de kg de poissons égal à sa capacité. Nous constatons que celle-ci peut atteindre dans

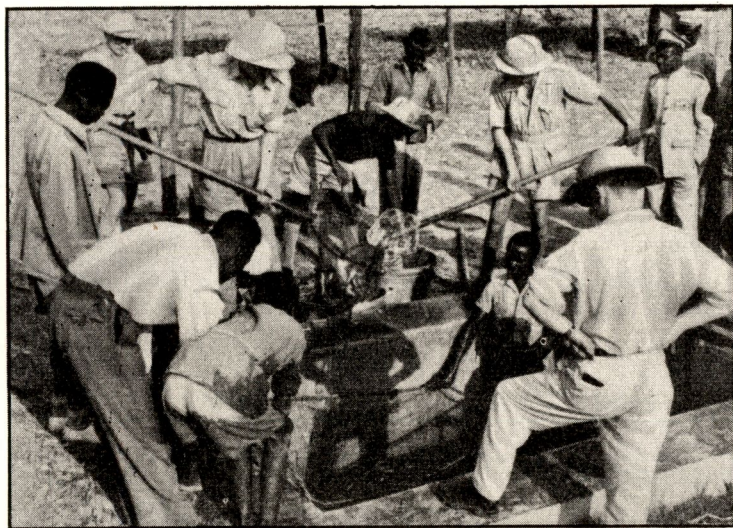


Fig. 5.

Vidange de l'étang 2 (août 1950).

Vue de la pêcherie.

certaines conditions jusqu'à 7 tonnes à l'ha (Etang N° 4 - 78 ares, 5,5 tonnes). Quand on prévoit que la pêche au filet sera possible, il faut même, comme nous l'avons écrit précédemment, viser à ce que l'étang atteigne, trois ou quatre mois avant la vidange, une charge voisine de sa capacité.

Une mise en charge atteignant 1.000 kilos et plus à l'hectare est souhaitable.

b) Taille des poissons. C'est dans les étangs où l'on a déversé des poissons de différentes tailles qu'on a obtenu les meilleures productions : étang N° 4 (5,9 tonnes) ; première expérience dans l'étang N° 2 (4.170 tonnes).

Ces conclusions sont en parfaite harmonie avec nos observations antérieures. Dans nos descriptions de la méthode mixte (1949 et 1950), nous préconisons la mise en charge avec des alevins et futurs géniteurs de toutes tailles.

4°) **Nourriture et valeur alimentaire des balayures.** — En considérant seulement la quantité totale de poissons produite (22.218 kg) et de balayures distribuées (89.300 kg), on arriverait à la relation : 1 kg de poisson pour environ 4 kg de balayures.

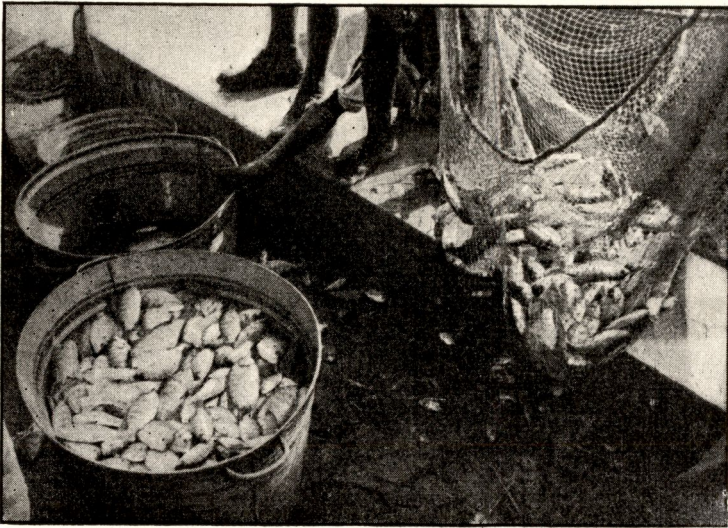


Fig. 6.

Vidange de l'étang 2 (août 1950).

Poissons sortant de la pêche.

Néanmoins, certains facteurs ne peuvent pas être perdus de vue : a) la qualité des balayures varie fortement d'un lot à l'autre ; b) les chiffres donnant la nourriture distribuée sont plutôt théoriques et très approximatifs. Les poissons sont, en effet, souvent nourris en l'absence d'un Européen. Nous indiquons dans le tableau la quantité qui aurait dû être distribuée ; c) les rapports en poids balayures/poissons sont les suivants : 3,3, 8, 3,3, 2,6, 3,5, 4 pour les différentes expériences.

La valeur nutritive des balayures que nous distribuons ne peut pas être calculée d'après ces rapports : des conditions très différentes sont à la base de ces chiffres et tous les kg de poissons produits ne proviennent pas nécessairement de la nourriture artificielle distribuée.

VALLEE DE LA FERME WANGERMEE

Etangs	Date vidange	Durée en mois	Production		Mise en charge	<i>Tilapia melanopleura</i> <i>Tilapia macrochir</i>	Nourriture (1)	Remarques
			kg	kg/ha/an				
N° 1 87 ares	13 avril 50	15	2.700	2.500	838 alevins (15 kg)	15/1	9.000	7.500 kg fumure du fond (balayures) végétation 2/3 surface ; complètement disparue à la vidange.
	1 octobre 51	17	2.136	1.700	42 kg géniteurs 110 cpl. <i>macrochir</i> 28 cpl. <i>melanopleura</i>	1/4	17.000	Végétation (<i>Ceratophyllum</i>) 2/3 surface ; à peu près disparue à la vidange.
N° 2 115 ares	21 août 50	15	6.500	4.170	466 kg géniteurs et alevins	60/1	21.700	Végétation 3/4 surface ; disparue à la vidange.
	14 février 52	14	2.650	1.891	15 kg alevins plus 20 géniteurs	1/5	7.000	Végétation 1/2 surface ; disparue à la vidange.
N° 3 60 ares	26 décembre 51	16	2.732	3.237	140 kg alevins	1/7	16.000	Végétation 1/4 surface ; disparue à la vidange.
N° 4 78 ares	mai 51	11	5.500	5.962	1240 kg alevins de toutes tailles		19.600	Pas de végétation.
Total 340 ares			22.218	3.290 ⁽²⁾			89.300	

(1) Nourriture : consistait en balayures de minoteries. Le nombre représente la quantité distribuée durant toute l'expérience.

(2) La production ramenée à l'hectare et à l'année est calculée en tenant compte du temps pendant lequel les étangs ont été exploités. L'ensemble des expériences « Wangermée » correspond à l'exploitation durant 1 an de 6,77 ha.

CONCLUSIONS

1) En trois ans, la vallée de la Ferme WANGERMÉE, naguère un marécage improductif, a rapporté 22 tonnes de poissons.

Le temps pendant lequel les 4 étangs, totalisant 3,40 ha, ont été exploités, équivaut à l'exploitation durant un an de 6,77 ha.

La production moyenne a été de 3.290 kg/ha/an.

2) Le *Tilapia melanopleura* peut faire disparaître en quelques mois une végétation assez dense de plantes submergées et palustres.

3) Pour la mise en charge d'étangs, le rapport numérique *Tilapia melanopleura*/*Tilapia macrochir* ne peut être pris en considération. Ce qui importe, c'est le nombre absolu de *Tilapia melanopleura*. Il est déterminé par l'abondance et la nature de la végétation aquatique.

4) Pour obtenir des productions élevées, les mises en charge doivent être de l'ordre de 1.000 kg de poissons de toutes tailles à l'hectare.

5) Au total, 89.300 kg de balayures de minoterie ont été distribués pour une production de 22.218 kg de poissons. Les données ne sont toutefois pas suffisantes pour en déduire la valeur nutritive des balayures pour le *Tilapia*.

Elisabethville, le 10 mars 1952.

SAMENVATTING

De produktie van verbruiksvijs.

De dienst voor visteelt heeft op de hoeve Wangermée (Katanga) proefnemingen uitgevoerd met het doel vast te stellen hoe zekere factoren de produktie van verbruiksvijs zouden beïnvloeden.

Sedert December 1948 werd de moerassige vallei van de hoeve geleidelijk in vijvers omgebouwd. De proefnemingen grepen plaats in vier opbrengstvijvers. Ze werden bezet ofwel met pootvis ofwel met koppels.

Het bezetten van vijvers moet derwijze geschieden dat zij op het oogenblik van het leegmaken een visproduktie bevatten welke gelijk zij aan de maximale opbrengstmogelijkheden. Zo zijn het de vijvers die het zwaarst bezet werden, die de hoogste opbrengsten gaven.

De gemiddelde opbrengst is zeer bevredigend geweest (meer dan 3 ton/jaar/ha) daar de vis gewonnen werd in water dat als weinig voedzaam aanzien wordt. Als bijvoeding werd meelafval gebruikt.

Er werd vastgesteld dat de Tilapia melanopleura in staat is een zeer dichte plantengroei te doen verdwijnen, wat een der vooropgestelde doelen van de proefneming was.

Hieruit volgt dat de Tilapia melanopleura tamelijk grote wateroppervlakten kan gezond maken.

In een tabel geeft de schrijver een overzicht van de bezetting der vijvers met de uitslagen bij het ledigen.

Les principaux ravageurs des cotonniers dans le nord du Congo belge

PAR

J.-M. VRYDAGH,

Ancien entomologiste du Gouvernement au Congo belge,

Collaborateur Scientifique à l'Institut Royal
des Sciences Naturelles de Belgique.

INTRODUCTION

Cette note avait été rédigée au Congo en 1940 et expédiée en mars de cette année à Bruxelles pour être publiée. L'invasion de notre pays et ses suites empêchèrent sans doute sa publication. Depuis, certains des insectes mentionnés ont fait l'objet d'études détaillées dans des régions voisines du Congo belge et, de plus, un nouveau ravageur apparut. Nous garderons néanmoins le plus possible le texte original en y ajoutant ces données nouvelles.

Nous nous proposons, dans cette note succincte, de fournir quelques données de la biologie des principaux insectes nuisibles au coton dans notre région. Nous ne nous attarderons pas à les présenter par des descriptions plus ou moins systématiques. Il s'agit d'insectes très bien connus et au sujet desquels de nombreuses études ont été publiées. Il nous semble préférable d'en donner une bonne représentation.

*Nous pouvons considérer qu'au cours de toute campagne normale les insectes dont il est question occasionnent des pertes de rendement appréciables. Nous les classerons suivant l'importance de leurs dégâts dans l'Uele : les *Dysdercus*, les *Helopeltis*, le ver rose *Gelechia gossypiella* SAUND., les Jassides, le *Lygus simonyi* REUT., la pyrale *Sylepta derogata* F., et nous devons y ajouter un acarien *Hemitarsonemus latus* (Banks).*

Il est malaisé de dire avec certitude, en l'absence de toute étude statistique à ce sujet, que telle espèce est plus nuisible qu'une autre. Par exemple, le ver rose, considéré comme très nuisible dans la plupart des pays est, certes, dangereux dans l'Uele, mais là où les cotonniers

sont arrachés soigneusement après la récolte et incinérés, nous pouvons estimer que ses dégâts restent inférieurs à 2 %.

Nous manquons encore de données complètes sur le cycle vital du *Lygus*, malgré son abondance. Nous passerons sous silence un grand nombre d'insectes qui, quoique existant dans l'Uele, ne se sont pas, jusqu'à présent, montrés dangereux. Etant donné la grande extension qu'a prise la culture cotonnière dans le nord du Congo depuis 1920, nous pouvons penser qu'un certain état d'équilibre de la faune entomologique des champs de coton s'est établi. Bien entendu, il ne faut pas pour cela s'abandonner à un optimisme dangereux, mais se rappeler la possibilité d'une soudaine invasion telle que celle des *Helopeltis* en 1931 (Fig. 1).

Je suis heureux de remercier M. A. BRIXHE auteur de l'ouvrage « *Les Parasites du Cotonnier en Afrique Centrale* » d'avoir bien voulu prêter quelques clichés de son livre pour illustrer la présente note.

I. - DYSDERCUS



Fig. 1.

Photographie prise dans un champ de la station de la Kulu en 1931.

A remarquer au centre, la végétation nécrosée.

(in *Mémoires IRCB*, collection in-8°, tome I, fasc. 7).

Ces Hémiptères de la famille des *Pyrhocoridae* sont, à notre avis, les ennemis les plus dangereux du coton, en temps normal, dans l'Uele.

Plusieurs espèces y ont été trouvées : *D. superstitiosus* FABR., *D. nigrofasciatus* ST., *D. melanoderes* KARSCH., *D. cardinalis* GERST., *D. haemorrhoidalis* SIGN. Plus à l'est, dans la zone cotonnière du lac Albert, nous avons trouvé *D. fasciatus* SIGN. caractérisant les régions sèches des savanes africaines. La première espèce est la plus abondante ; viennent ensuite *nigrofasciatus* et *melanoderes*. Les deux autres sont rares. *D. fasciatus* était abondant au lac Albert alors que *D. superstitiosus* et *D. nigrofasciatus* y étaient rares.

Dégâts.

Les larves et les adultes piquent les capsules pour se nourrir et transmettent les agents infectieux *Ashbya gossypii* et *Nematospora coryli* de la stigmatomycose. Jadis, on disait que l'écrasement des larves au cours de la cueillette et de l'égrenage, amenait une souillure très importante des fibres, d'où le nom anglais *cotton stainer*. Nous n'avons jamais constaté cette altération ; comme le propose le Prof. MUNRO (7), la dénomination devrait être éliminée et remplacée par « cotton rotters ».

Biologie.

Au cours de nos recherches sur ces insectes au laboratoire de Bambesa, nous avons déterminé le cycle vital des deux espèces les plus importantes. Voici les chiffres moyens obtenus *in vitro* à une température moyenne de 25° C et une humidité de l'air oscillant entre 85 et 95 % :

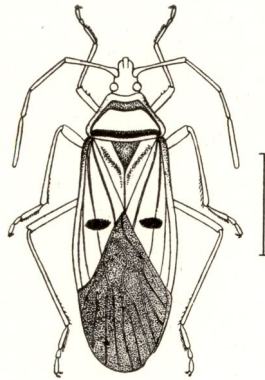


Fig. 2.

Dysdercus superstitiosus.

Cliché Cotonco - in A. BRIXHE :
Les Parasites du Cotonnier en Afrique Centrale.

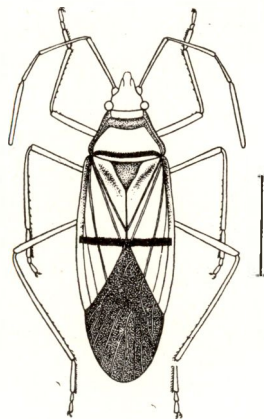


Fig. 3.

Dysdercus nigrofasciatus.

Cliché Cotonco - in A. BRIXHE :
Les Parasites du Cotonnier en Afrique Centrale.

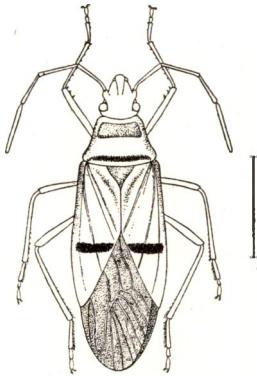


Fig. 4.

Dysdercus fasciatus.

Cliché Cotonco - in A. BRIXHE :
Les Parasites du Cotonnier en
Afrique Centrale.

Pour *Dysdercus supersticiosus* :

	Jours
Incubation	4,5 à 6,5
Premier stade	2 à 3,5
Deuxième stade	4 à 8
Troisième stade	4 à 6
Quatrième stade	5 à 7
Cinquième stade	7 à 9
Total	26,5 à 40

Vie des adultes : ♂ 33 jours ;

♀ 23 jours.

Pour *Dysdercus nigrofasciatus* :

	Jours
Incubation	6 à 7
Premier stade	3 à 4
Deuxième stade	4 à 5
Troisième stade	4 à 5
Quatrième stade	6 à 8
Cinquième stade	8 à 10
Total	31 à 39

Vie des adultes : 64 à 70 jours.

La ponte a lieu indifféremment en terre ou dans les graines de coton. Pour éclore, les œufs demandent une certaine humidité. Pendant le premier stade, les larves restent groupées et ne se nourrissent pas. Elles sucent un peu d'eau. Après la première mue, elles s'éparpillent. Elles deviennent de plus en plus voraces, surtout pendant leurs quatrième et cinquième stades larvaires. C'est alors que nous constatons souvent du cannibalisme aux dépens des larves immobilisées lors de la mue.

Le nombre d'œufs pondus par une femelle est variable. Nous avons observé au laboratoire une femelle de *D. nigrofasciatus* qui a pondu 968 œufs. Environ 10 % des œufs sont stériles.

Au cours de recherches au laboratoire, nous avons montré que *D. melanoderes* et *D. nigrofasciatus* sont capables de s'accoupler et de donner des hybrides féconds (19). Pendant un séjour au lac Albert, nous avons également étudié le cycle vital de *D. fasciatus* à une température moyenne de 21° 3 (20). Nous avons obtenu :

	Jours
Incubation	8 à 8
Premier stade	4 à 4
Deuxième stade	6 à 8
Troisième stade	6 à 7
Quatrième stade	8 à 8
Cinquième stade	11 à 15
Total	43 à 50

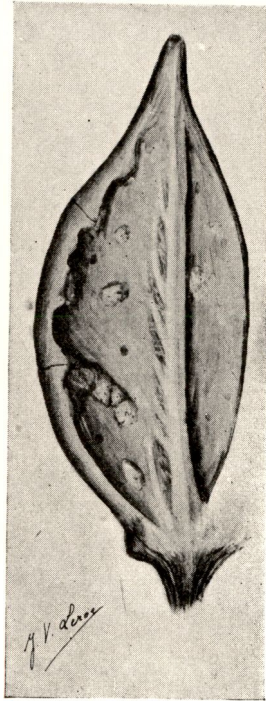


Fig. 5.

Plantes-hôtes.

Celles-ci sont très nombreuses. A Bam-besa, nous avons observé que les *Dysdercus* s'étaient multipliés sur des tas de graines de coton au point d'avoir envahi toutes les plantes d'un jardin. C'est surtout sur les Malvacées et les Sterculiacées spontanées que l'on trouve ces insectes. Dans l'Uele, les Kapokiers en fructification en hébergent par milliers.

Parasites.

Les *Dysdercus* sont prédatés par quelques Réduvidés mimétiques du genre *Phonoctonus*. Nous avons également trouvé trois endoparasites. Ce sont des Tachinines du genre *Bogosiella*, dont *B. fasciata* F. est le plus commun.

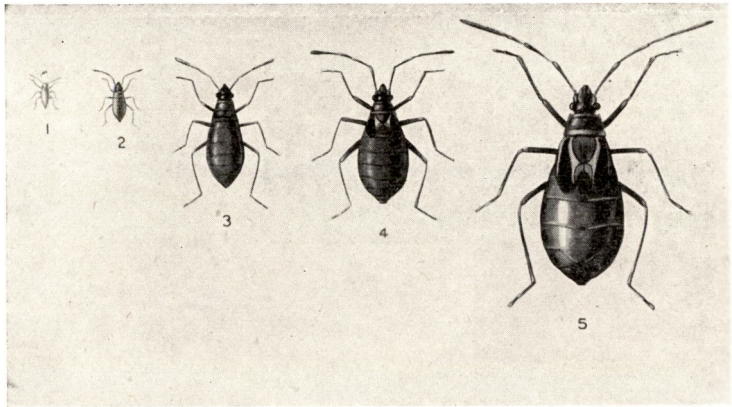
Cliché Cotonco - in A. BRIKHE: *Les Parasites du Cotonnier en Afrique Centrale.*

Boursoflures sur la paroi intérieure de la capsule verte, provoquées par les piqûres de *Dysdercus*. A gauche, les traces des piqûres qui ont traversé le péricarpe.

II. - HELOPELTIS

C'est dans l'Uele, à l'ancienne station de sélection cotonnière de la Kulu (Fig. 1), que nous avons pris contact avec la maladie des

chancres des tiges causée par le Capside *Helopeltis bergrothi* REUT et *H. sanguinea* POPP. Il existe actuellement une telle confusion dans la systématique de ce groupe qu'il n'est pas possible de donner un nom exact pour les différentes espèces et variétés du genre *Helopeltis*. Nous utiliserons donc encore les anciennes dénominations.



Cliché Cotonco - in A. BRIKHE : *Les Parasites du Cotonnier en Afrique Centrale.*

Fig. 6.

Les cinq stades larvaires de *Dysdercus* (Punaises rouges).

(Agrandi 2,5 ×).

Dégâts.

L'*Helopeltis*, pour se nourrir, pique et suce les parties tendres et séveuses de la plante. L'extrémité des tiges et des rameaux, les pétioles, les nervures des feuilles, les boutons et les capsules vertes sont les parties généralement atteintes. Les lésions varient selon la partie de la plante attaquée. Nous résumerons ici ce que nous en disions dans des notes antérieures (10) et (16).

Aspect macroscopique des dégâts.

Ceux-ci se caractérisent :

- 1) par l'aspect, à première vue, infectieux des lésions ;
- 2) par l'apparition soudaine de la maladie en cas de forte invasion.

Parfois, les plantes isolées sont atteintes au début de la végétation. Elles restent courtes, rabougries et sont improductives. Mais généralement, les cotonniers se développent normalement jusqu'à la

floraison et, brusquement, ils se recouvrent de chancres, se dessèchent et se fanent en 3 ou 4 jours.

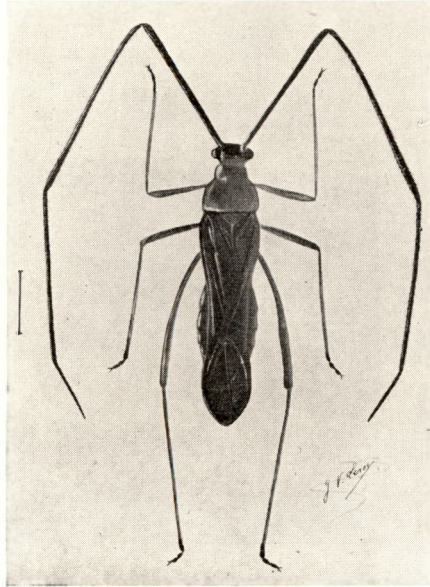
L'analogie avec la maladie bactérienne *black-arm* provoquée par *Bacterium malvacearum* est frappante. Le chancre sur les tiges se distingue d'un chancre infectieux par le fait qu'il ne grandit pas. L'insecte enfonce ses stylets dans les tissus végétaux et pendant la succion, nous voyons se former une tache vert glauque allongée. Elle s'affaisse et devient ensuite brunâtre.

Si la piqûre est isolée, il y a cicatrisation rapide par formation d'un phellogène sous-jacent actif et subérification des cellules externes. Le chancre alors se surélève et la partie superficielle subérisée se fendille transversalement.

Si les piqûres sont nombreuses et rapprochées, les chancres confluent les uns dans les autres. Ils se creusent en amenant des déformations considérables des tiges qui prennent un aspect calciné.

Sur les capsules, les lésions sont de petites pustules arrondies, légèrement déprimées, d'abord vert glauque puis devenant de plus en plus brunâtres à mesure que la capsule se dessèche. Si les capsules sont jeunes et les piqûres clairsemées, il se produit une cicatrisation intense et curieuse. La croûte subéreuse est soulevée par un phellogène très actif qui amène la formation de petites excroissances en forme de tortillons de 3 à 5 mm de longueur (Fig. 10).

Le chancre sur le pétiole et les grosses nervures est semblable à celui des tiges. La limbe présente des taches noirâtres angulaires, très semblables à celles dues à la bactériose. Les feuilles se recroquevillent en griffes, de façon typique, sous l'effet des piqûres sur les nervures (Fig. 8).



Cliché Cotonco - in A. BRIXHE: *Les Parasites du Cotonnier en Afrique Centrale.*

Fig. 7.

Helopeltis adulte, corps rouge ou orange, ailes noires.

Aspect microscopique.

L'analyse microscopique nous a permis de constater (16) :

1) L'absence d'agents infectieux. Nous avons remarqué cependant la présence dans des tissus nécrosés tapissant les zones de défense vivante, d'un Ascomycète, le *Glomerella gossypii* EDG qui est considéré comme parasite secondaire de blessures ;



Photo VRYDAGH - in *Bull. Agric. C. B.*, vol. XXVII, p. 9.

Fig. 8.

Sommet de cotonnier malade.

A droite, feuille recroquevillée typique.
Chancres très allongés sur la tige.

2) Un affaissement très caractéristique de tous les tissus parenchymateux vivants atteints par la salive injectée par l'insecte et une coloration brunâtre des membranes affaissées (Fig. 11) ;

3) Des processus de défense et de cicatrisation très actifs. En même temps que se produit l'écroulement des cellules atteintes, celles qui les environnent réagissent fortement pour combler les vides formés ;

4) L'émission d'une substance salivaire très toxique. Celle-ci diffuserait surtout latéralement et non en profondeur ; cette diffusion se ferait par les membranes cellulaires ;

5) Les lésions sont toujours localisées aux tissus vivants, principalement aux parenchymes corticaux et médullaires, c'est-à-dire les tissus à membranes non encore différenciées. Le tissu libéro-ligneux reste indemne. C'est l'écrasement des parenchymes qui amène les déformations plus ou moins accentuées des tiges, selon la masse des tissus atteints ;

6) Si l'on compare les longueurs des stylets aux différents stades larvaires avec les profondeurs des tissus, on peut en déduire que les *Helopeltis* adultes atteignent la moelle des tiges, et les larves seulement le parenchyme péricyclique.

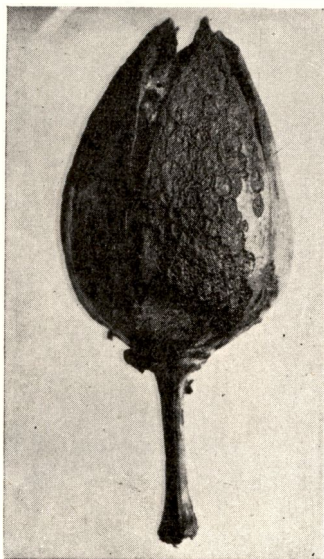


Fig. 9.

Piqûres d'*Helopeltis*
sur capsules.

Station de la Kulu
(novembre 1930).

(in *Mémoires IRCB*, collection in-8°, tome I, fasc. 7).

Biologie.

D'après J. LEROY (5), voici les résultats des élevages *in vitro* :

« Les œufs sont pondus dans les parties tendres des extrémités » des rameaux et dans les pétioles. Une femelle peut pondre 30 œufs, » en moyenne. L'incubation dure, en moyenne, 15 jours avec un » minimum de 14 et un maximum de 17.

» Le premier stade larvaire dure, en moyenne, 3,5 jours avec » minimum de 2 et maximum de 5 ;

» Le deuxième stade larvaire dure, en moyenne, 5,4 jours avec » minimum de 3 et maximum de 7 ;

» Le troisième stade larvaire dure, en moyenne, 4,5 jours avec » minimum de 4 et maximum de 5 ;

» Le quatrième stade larvaire dure, en moyenne, 5 jours avec
» minimum de 4 et maximum de 8 ;

» Le cinquième stade larvaire dure, en moyenne, 6,5 jours avec
» minimum de 5 et maximum de 8 ;



Photo VRYDAGH - in *Bull. Agric. C. B.*, vol. XXVII, p. 10.

Fig. 10.

Jeune capsule portant des pustules.

» Le total dure, en moyenne, 40 jours avec minimum de 32 et
» maximum de 50.

Les larves qui éclosent se mettent immédiatement à piquer pour se nourrir. Pendant la journée, elles se tiennent à la face inférieure des feuilles.

Les adultes, comme les nymphes, sont lucifuges. On ne voit ces insectes que par temps très couvert ou tôt le matin et à la tombée de la nuit. C'est alors qu'ils se nourrissent. Nous avons constaté dans une expérience qu'en une nuit un *Helopeltis* placé sous cage sur une

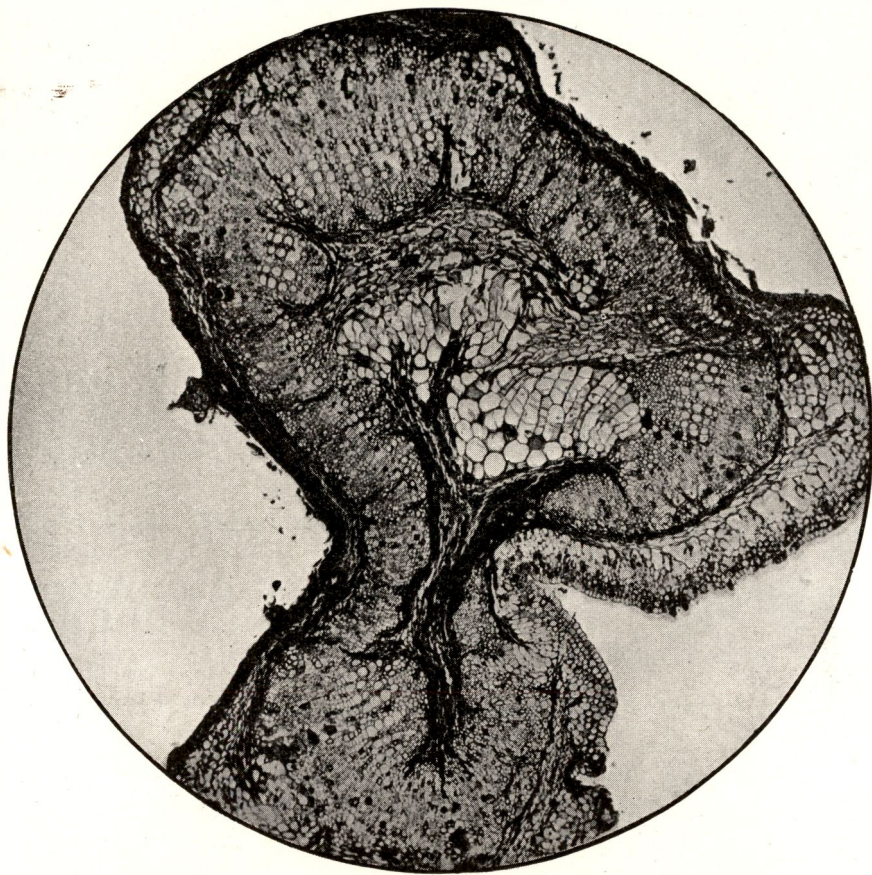


Fig. 11.

Microphotographie.

Coupe transversale dans une tige fortement altérée.

(in *Bull. Agric. C. B.*, vol. XXVII, p. 31).

capsule avait fait 15 piqûres. Dans les champs, nous constatons que leur grande abondance coïncide avec la période des fortes pluies. Pendant la saison sèche, ils disparaissent presque totalement.

Plantes-hôtes.

Nous avons trouvé les *Helopeltis* sur un très grand nombre de plantes. Voici celles que nous avons observées dans l'Uele :

Plantes ornementales : Aralia, Oléandre, Acalypha, Rocouyer, Plumeria, Crotalaria falcata, Colanyction bona-nox ;

Plantes cultivées : patates douces, légumineuses diverses, surtout celles de couverture : Canavalia, Centrosema et Casiatora ; jeunes goyaviers, manioc, ricin, manguier.

Parasites.

Quelques prédateurs ont été trouvés. J. LEROY (5) dans ses élevages, a observé un Braconide dans la proportion de 5 pour 1000.

III. - GELECHIA GOSSYPIELLA SAUND

(Ver rose des capsules).

Dès le début de notre découverte de cet insecte, en février 1931, dans l'Uele, nous en avons étudié et déterminé la répartition géographique (15). Celle-ci s'arrêtait approximativement à la limite du Bas-Uele, mais dès l'année suivante, toute la zone cotonnière septentrionale était envahie. Nous compléterons les observations faites dans l'Uele par les résultats de l'étude de T. H. C. TAYLOR (11), entomologiste de l'Uganda. Ses notes sont des plus intéressantes pour nous par les nombreuses analogies avec ce qui a été trouvé déjà dans l'Uele.

Dégâts.

Les chenilles attaquent non seulement les capsules mais aussi les boutons floraux. Elles se nourrissent aux dépens des étamines et les fleurs atteintes sont souvent perdues.

Les dégâts aux capsules sont bien connus. Les chenilles pénètrent peu après leur naissance dans les capsules encore tendres et ne laissent pas trace de leur entrée. À l'intérieur, elles dévorent les graines, passent de l'une à l'autre et d'un quartier au voisin. Les graines sont détruites et les fibres souillées par les déjections.

Biologie.

Les femelles pondent de préférence sur les capsules. Les larves qui éclosent sur des capsules trop dures ne peuvent plus percer l'épiderme et doivent émigrer soit sur des boutons soit sur des capsules plus jeunes. C'est pendant leur quatrième stade larvaire que les vers roses sont le plus voraces et qu'ils commettent le plus de dégâts. Les

expériences de T. H. C. TAYLOR (11) montrent que les capsules ouvertes et mûres, les graines et le coton-graine sont des milieux nutritifs impropres pour les chenilles.

Nos propres essais confirment ces résultats. 400 essais de nourrir les jeunes vers roses avec les graines ont échoué, ce qui fait rejeter l'hypothèse du maintien de l'insecte dans les magasins à graines pendant l'intercampagne. Par contre, une excellente source de nourriture est fournie par des boutons, des fleurs cueillies à cet effet ou de jeunes capsules tombées sur le sol par temps humide. Les larves forent un trou circulaire dans les capsules quelques jours avant de se chrysalider.

La chrysalidation a lieu rarement dans les capsules et presque toujours en terre. Le cycle vital étudié par nous dans l'Uele lors de la campagne 1937-38 nous a donné les chiffres suivants :

Incubation	.....	5,3 jours (moyenne s/ 28 cas)
Durée larvaire	.....	14,75 jours (moyenne s/ 10 cas)
Nymphose	.....	10,28 jours (moyenne s/100 cas)
		30,33 jours

Voici en regard les chiffres de T. H. C. TAYLOR (11) en Uganda :

Incubation	.....	5,5 jours (moyenne s/20 cas)
Durée larvaire	.....	15 jours (moyenne s/20 cas)
Nymphose	.....	9,5 jours (moyenne s/20 cas)
		29,5 jours

Nous voyons donc que nos chiffres sont sensiblement les mêmes. Les adultes peuvent vivre de 6 à 17 jours. Une femelle peut pondre, d'après T. H. C. TAYLOR, de 350 à 500 œufs. Nous avons obtenu par ♀ : 169, 153, 116, 85, 134, 36, 83 et 193. La ponte a lieu toutes les nuits qui suivent la troisième après l'éclosion. Le phénomène d'hibernation, bien connu en Egypte, n'existe pas dans l'Uele. Il demande pour se produire, un temps sec et chaud.

Plantes-hôtes.

Dans l'Uele, nous n'avons trouvé le ver rose que dans des fruits d'*Hibiscus esculentus* et *H. abelmoschus*. Dans l'Uganda, T. H. C. TAYLOR (11) cite, en outre, les *Hibiscus macranthus* et *cannabinus*. D'après lui, ces plantes-hôtes sont d'une importance secondaire dans le maintien du ver rose d'une campagne à l'autre.

Parasites.

Les recherches dans l'Uele n'ont décelé la présence que de très rares hyménoptères parasites. T. H. C. TAYLOR cite 12 espèces différentes de parasites naturels, mais il ne trouve que 10 % de vers roses parasités, et cette proportion est insuffisante pour tenir en échec leur multiplication.

Par contre, dans l'Ituri, dans la zone cotonnière du lac Albert, nous avons trouvé en grand nombre le parasite *Microbracon kirkpatricki* WILK. Nous avons publié une note à son sujet et sur nos essais d'introduction dans l'Uele (20).

IV. - LYGUS VOSSELERI POPP.

(Syn. : *Lygus simonyi* REUT.)

Lors de la campagne 1932-33, nous avons eu, à plusieurs reprises, l'occasion d'observer des dégâts décrits sous le nom de *frisolée*. Nous avons acquis la conviction que l'agent causal était un petit Capside dont nous avons constaté la présence sur les plants atteints. Avant de partir pour l'Europe, nous avons fait part de notre idée à notre ami R. L. STEYAERT, mycologue, qui se proposait précisément d'étudier cette maladie et qui, par la suite, donna l'occasion à J. LEROY (5) de résoudre le problème.

Dégâts.

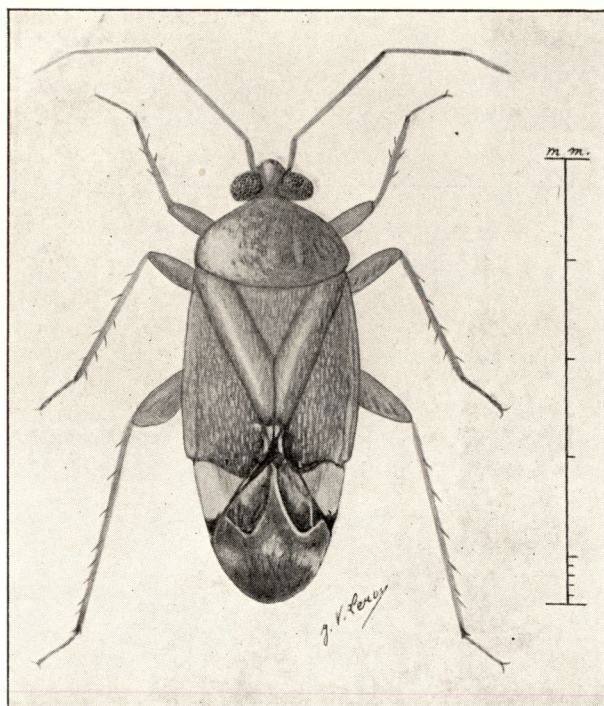
C'est le feuillage qui est atteint. Les feuilles sont déformées plus ou moins gravement, souvent recroquevillées vers le bas à la périphérie, et le limbe est hâché de perforations irrégulières. Les toutes jeunes feuilles qui sortent de bourgeons sont mouchetées de petites taches anguleuses noirâtres et présentent un gaufrage du limbe.

Lors de la croissance, ces taches de tissus nécrosés tombent et il se forme des déchirures qui grandissent avec le développement du limbe et deviennent finalement les lacinations caractéristiques. Ces mutilations, selon leur emplacement et leur importance, amènent les déformations et les recroquevillements.

Biologie.

Nous nous référons aux données fournies par LEROY qui, malheureusement, n'a jamais eu l'occasion de les compléter. Les adultes et les larves se nourrissent en suçant la sève des parties tendres de la plante. Ce sont les bourgeons à feuilles et à fleurs qui sont plus

particulièrement recherchés. Les piqûres sur les premiers amènent les déformations de la frisolée. Les boutons florifères tombent sous l'effet des piqûres. C'est une des causes du *shedding*.



J. V. LEROY - INEAC. Série scientifique, n° 10.

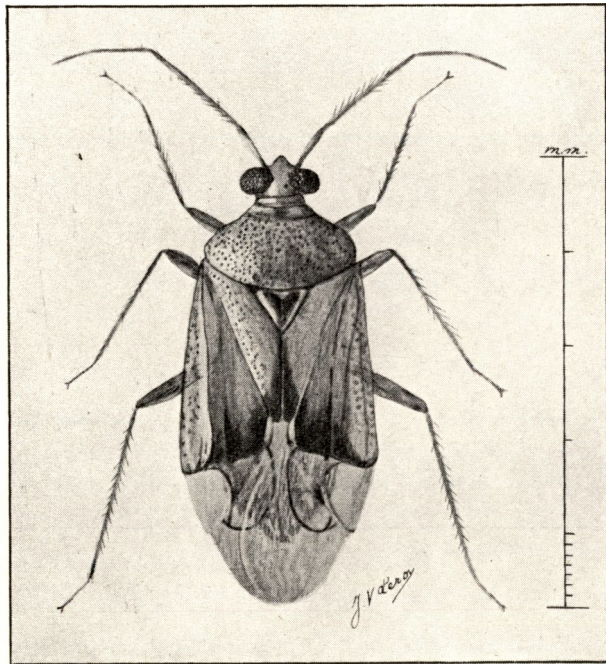
Fig. 12.

Lygus vosseleri POPPIUS.

La ponte aurait lieu dans les parties tendres des tissus : pétioles et pédoncules des boutons. La durée de la vie larvaire, depuis le moment de la ponte jusqu'à l'état adulte, n'est pas encore déterminée. J. LEROY (5) a trouvé pour les troisième, quatrième et cinquième stades larvaires, respectivement : 3, 4 et 6 jours. Dans l'Uganda, HANCOCK (3) a trouvé une durée totale de 14 jours.

Les notes précédentes ont été écrites en 1940. Depuis, T. H. C. TAYLOR a publié, en 1945, une étude approfondie de l'insecte et de ses dégâts sur coton en Uganda. Il a omis, dans sa bibliographie, la note de J. LEROY publiée sous forme de brochure séparée, laquelle fut, de ce fait, mal diffusée et elle n'atteignit jamais l'éminent entomologiste du coton en Uganda.

Les recherches de ce spécialiste, sur la frisolée, s'étendirent sur plusieurs années. Il découvrit l'existence de nombreuses espèces voisines de *Lygus* qui avaient été jusqu'alors confondues entre elles, fait qui entraîna des erreurs dans l'établissement des listes de plantes-hôtes. Il publia trois notes à ce sujet. Dans l'une d'elles (13), il mit au point la question de l'identité de l'espèce vivant sur les cotonniers et prouva, notamment, que c'est bien l'appellation de *Lygus vosseleri* POPP qu'il faut utiliser.



J. V. LEROY - INEAC. Série scientifique, n° 10.

Fig. 13.

Deraeocoris oculatus REUTER

Plantes-hôtes.

Dans l'Uele, le ricin et l'épinard indigène (*Amarantus caudatus*), souffrent des piqûres des *Lygus simonyi*. D'après R. MAYNÉ et J. GHESQUIÈRE (6), ce Capside vit en forêt sur des plantes spontanées *Alchornea* et *Macaranga*. Dans l'Uganda, T. H. C. TAYLOR (14) a fait une étude très complète des plantes-hôtes. Il les distingue des plantes nourricières. Ces plantes-hôtes comprennent des représentants de quinze familles botaniques. Les plus importantes, au point de vue de la culture cotonnière, sont le sorgho et plusieurs légumes indigènes.

Parasites.

Au Congo, les larves sont parasitées par un microhyménoptère indéterminé, mais cela très rarement. Un capsidé, à première vue semblable mais plus brunâtre, le *Deraeocoris oculatus* REUTER est un prédateur énergique des larves. En Uganda, TAYLOR encore, a observé plusieurs parasites actifs qui jugulent la multiplication des *Lygus* après quelques semaines.

V. - JASSIDES

Nous parlerons surtout de l'*Empoasca facialis* JAC. qui est le plus répandu dans l'Uele. Signalons qu'en 1931 nous avons trouvé à la station de Bomokandi une autre espèce décrite par PAOLI (8) sous le nom d'*Empoasca distinguenda*. La même année, à la station de la Kulu, nous avons collecté une troisième espèce *Empoasca dolichi* PAOLI (8). Ces différentes espèces, à part la première qui a été étudiée par J. LEROY (5), sont mal connues du point de vue biologique, au Congo belge.

Ces insectes sont presque toujours trouvés en compagnie de pucerons, *Lygus* et *Helopeltis*. Dans l'Uganda, H. HARGREAVES (4) étudia la corrélation à établir entre la présence des Jassides et le rougissement des feuilles. Il y aurait, dit-il, seulement apparence de corrélation, le rougissement pouvant apparaître en l'absence des Jassides. Et il donne une méthode permettant d'apprécier l'importance de ces insectes.

Son test consiste à prélever dix feuilles par plant sur dix plants choisis au hasard dans une parcelle. Il compte les nymphes sur chaque feuille et fait la moyenne pour les dix feuilles. En dessous de vingt Jassides pour dix feuilles, les dommages sont négligeables, assure-t-il. En général, dans l'Uganda, la moyenne est seulement de trois et ces insectes ne sont pas considérés comme dangereux. En Afrique du Sud, où les Jassides sont très abondants, on trouve sur les variétés sensibles 33 à 81 nymphes par dix feuilles, tandis que les variétés résistantes n'en présentent que trois en moyenne.

Au Congo belge, nous avons été chargé, en 1941, d'une mission de prospection des Jassides, dans la zone cotonnière nord. Il s'agissait de savoir si la « question Jassides » se posait dans les champs indigènes. Nous avons utilisé le test de H. HARGREAVES, modifié par A. M. GWYNN (2). Il consiste à compter le nombre de nymphes par cinq feuilles pleinement développées, de taille normale et choisies au

hasard pour chaque plant. On prend alors, par champ ou parcelle, vingt plants au hasard. On arrive ainsi à un total de cent feuilles par champ ou parcelle. Pour comparer avec les chiffres de GWYNN, il faut réduire à cinquante feuilles. En dessous de 12 larves par cinquante feuilles, les dégâts sont considérés comme négligeables. Nos observations ont confirmé ces données. Les tests doivent se faire entre la seizième et la vingtième semaine qui suivent le semis.

Voici les résultats obtenus pour les cotonniers des cultures indigènes. Dans la région est : dans 36 champs, sur 108 examinés, le nombre moyen de Jassides dépassait 12 et la moyenne générale pour tous les champs, atteignait 13,1.

Dans les régions ouest, la moyenne générale montait jusqu'à 19,5 par cinquante feuilles.

Dans nos conclusions, nous écrivions ceci : « Il ressort de notre » mission en région de savane, depuis Faradje, à l'est, jusqu'à Libenge, » à l'ouest, que la question du danger des Jassides se pose, dans les » champs indigènes. »

Dégâts.

Les larves et les adultes vivent sur la face inférieure des feuilles où ils piquent et sucent les nervures. Le limbe se gaufré légèrement et les parties marginales s'enroulent vers le bas, tout en prenant une légère teinte rouge qui s'accroît avec le dessèchement.

En période de sécheresse, l'attaque de ces insectes est très néfaste : les feuilles restent petites et recroquevillées, les entre-nœuds courts et déformés, l'aspect du plant est tout rabougri, les boutons floraux tombent et les capsules mûrissent prématurément en donnant des fibres inutilisables. La transmission hypothétique d'un virus n'a pas été mise en évidence.

Biologie.

D'après le travail de LEROY, les femelles pondent dans les nervures des feuilles.

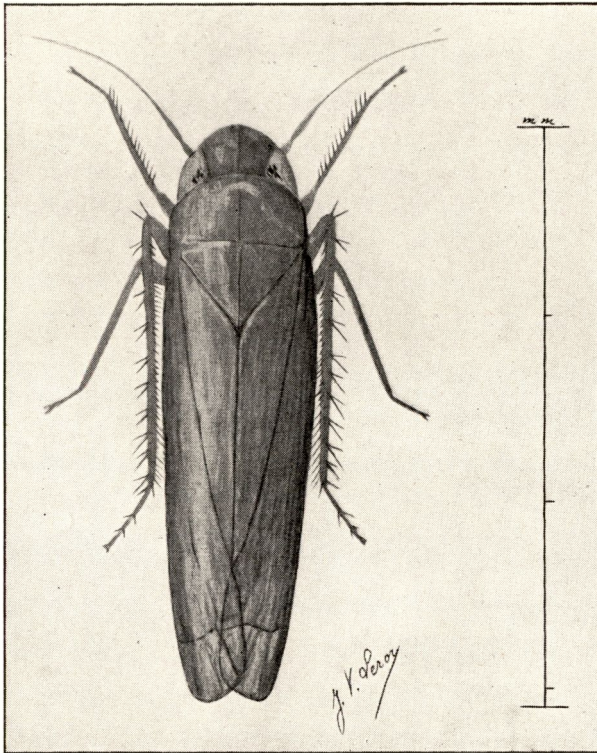
L'incubation dure, en moyenne, 7 jours et demi avec un minimum de 6 et un maximum de 8 jours.

Le premier stade larvaire dure, en moyenne, 1 jour avec minimum de 1 et maximum de 2 jours ;

Le deuxième stade larvaire dure, en moyenne, 1 jour avec minimum de 1 et maximum de 2 jours ;

Le troisième stade larvaire dure, en moyenne, 1 jour avec minimum de 1 et maximum de 2 jours ;

Le quatrième stade larvaire dure, en moyenne, 2 jours avec minimum de 1 et maximum de 3 jours ;



J. V. LEROY - INEAC. Série scientifique, n° 10.

Fig. 14.

Empoasca facialis JACOBI.

Le cinquième stade larvaire dure, en moyenne, 3 jours avec minimum de 2 et maximum de 4 jours ;

Le cycle total larvaire dure, en moyenne, 15,5 jours avec minimum de 14 et maximum de 17 jours.

Les adultes volent peu ; lorsqu'on passe dans les champs, à proximité des endroits où ils se trouvent, ils abandonnent les feuilles en un vol court et rapide. Les larves, elles, se tiennent toujours à la face inférieure des feuilles tout en courant obliquement sur leur support.

J. W. COWLAND (1) a noté qu'au Soudan la vie des adultes est longue : elle atteint deux mois. Contrairement à ce qui avait été écrit précédemment, l'espèce qui sévit là-bas n'est pas *Empoasca facialis*, mais *Empoasca libyca* BERG. Toutefois, les dégâts causés par ces deux espèces sont semblables. Le cycle vital également. COWLAND essaya divers insecticides, mais sans arriver à aucun résultat probant.

Plantes-hôtes.

R. MAYNÉ et J. GHESQUIÈRE (6) indiquent, pour *Empoasca facialis*, les plantes suivantes : *Hibiscus* et autres Malvacées ; Kapokiers des genres *Gossambinus* et *Ceiba* ; ricin ; Cucurbitacées potagères et arachides. PAOLI (9) cite le ricin et les Cucurbitacées. A Tukpwo, nous avons trouvé ce même insecte, en abondance, sur un *Solanum* sp. La présence d'une telle quantité de nymphes permet de penser qu'il s'agit là d'une plante nourricière (*breeding plant*). Au Soudan, J. W. COWLAND (1) signale *E. facialis* sur la patate douce.

Parasites.

Les larves sont tuées par un Capside, le *Deraeocoris oculatus* REUTER. PAOLI (9) a trouvé, en Somalie, un champignon entomophyte du genre *Entomophthora*, et un minuscule hyménoptère *Anagrus scassellattii* PAOLI, famille des Mimaridae, parasitant les œufs des Jassides.

VI. - PYRALE : SYLEPTA DEROGATA F.

Cet insecte est répandu dans toute la zone cotonnière nord. Ses dégâts sont sporadiques, mais nous considérons que ses extraordinaires potentialités de multiplication constituent une menace permanente.

Dégâts.

La chenille dévore les feuilles, provoquant l'enroulement du limbe en cornets irréguliers. Les cotonniers sont, parfois, complètement effeuillés.

Biologie.

Les œufs sont pondus le plus généralement sur la face inférieure des feuilles. En laboratoire, nous avons obtenu les nombres suivants d'œufs pondus par femelle : la moyenne calculée pour dix femelles, est de 922 œufs par femelle, avec minimum de 334 et maximum de 1.120. La moyenne journalière, pour quatre femelles, est de 118 œufs,

avec minimum de 75 et maximum de 174. Le cycle vital, mesuré sur 20 individus, à la température du laboratoire ($\pm 23^{\circ}$ en moyenne), nous a donné :

Incubation	4 jours
Premier stade larvaire	3 jours
Deuxième stade larvaire	2 jours
Troisième stade larvaire	2 jours
Quatrième stade larvaire	2 jours
Cinquième stade larvaire	2,5 jours
Sixième stade larvaire	5,5 jours
Chrysalidation	10 jours
Total	31,0 jours



Cliché Cotonco - in A. BRIXHE : *Les Parasites du Cotonnier en Afrique Centrale.*

Fig. 15.

Feuilles rongées et feuilles enroulées en cornet par les pyrales.

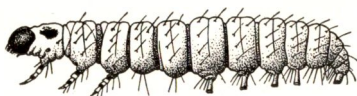
Quatre jours après leur éclosion, les papillons se mettent à pondre. Théoriquement, il pourrait y avoir 10 générations par an. Ces chiffres sont éloquentes et donnent une idée de l'extraordinaire pouvoir de multiplication de cette espèce. Il est heureux qu'elle soit fortement parasitée.

Plantes-hôtes.

Citons l'*Hibiscus esculentus*.

Parasites.

La mise en élevage de chenilles recueillies au hasard dans les champs de la station de Bambesa, nous a permis de découvrir un complexe biologique particulièrement riche en espèces. Les relations



Cliché Cotonco - in A. BRIXHE:
*Les Parasites du Cotonnier en
Afrique Centrale.*

Fig. 16.

Sylepta derogata.

Couleur variable,
généralement vert pâle.

existant entre les 22 différentes espèces d'hyménoptères obtenues par des élevages de chenilles de la pyrale ont fait l'objet de nombreuses recherches qui n'ont jamais été terminées. Nous avons démontré expérimentalement, les rapports suivants entre les insectes éclos de ces chenilles :

Apanteles sagax WILK :

parasite des chenilles de la pyrale ;

A. syleptae FERR. : parasite des chenilles de la pyrale ;

Bracon recessus SZEPH. : parasite des chenilles de la pyrale.

Nemeritis sp. V. A. 9 : parasite des chenilles de la pyrale

L'*Apanteles sagax* est le plus abondant et joue le rôle principal dans la destruction de la pyrale.

Pleurotropis amaurocaela WAT. : hyperparasite l'*A. sagax*.

V. A. 41 (*Ceraphron* sp) : hyperparasite l'*A. sagax*.

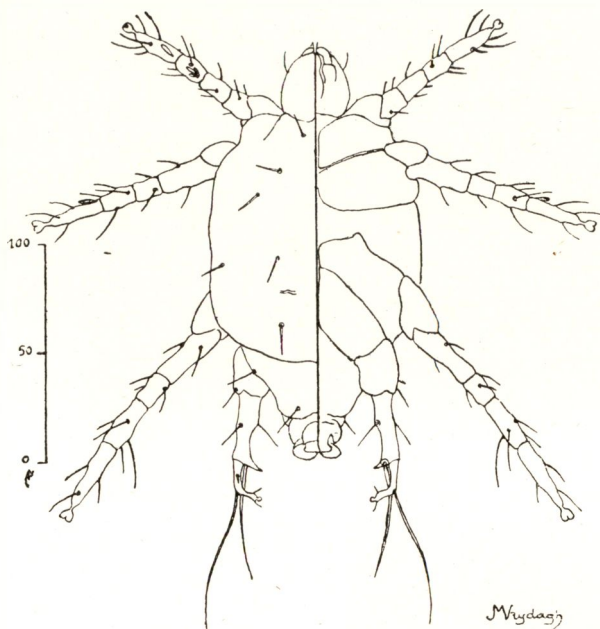
Un diptère Tachinine *Pseudoperichaeta pacta* VILLEN parasite également les chenilles.

Parmi les microhyménoptères éclos dans les élevages de *Sylepta derogata*, nous citerons *Eurytoma syleptae* FERR., *Perilampus* sp., *Syntomophyrum phaesoma* WAT. D'autres espèces ont été envoyées pour détermination au Musée du Congo belge.

VII. - L'ACARIOSE

Cette maladie est apparue en 1936, dans les champs en savanes près de Gwane. Au cours des campagnes qui suivirent, nous avons pu observer que l'affection se répandait de plus en plus ; nous en avons alors entrepris l'étude en 1939-40. En 1941, nous sommes parvenu à identifier l'agent causal.

C'est un minuscule acarien, l'*Hemitarsonemus latus* BANKS. Il est cosmopolite et cause des ravages à de nombreuses plantes cultivées, telles que l'hévéa, le théier, le tabac, la pomme de terre, ainsi que plusieurs espèces de plantes à fleurs.



in J. M. VRYDAGH - INEAC. Série scientifique, n° 28.

Fig. 17.

Hemitarsonemus latus (BANKS).

Le mâle, à gauche la face dorsale,
à droite la face ventrale.

Dégâts.

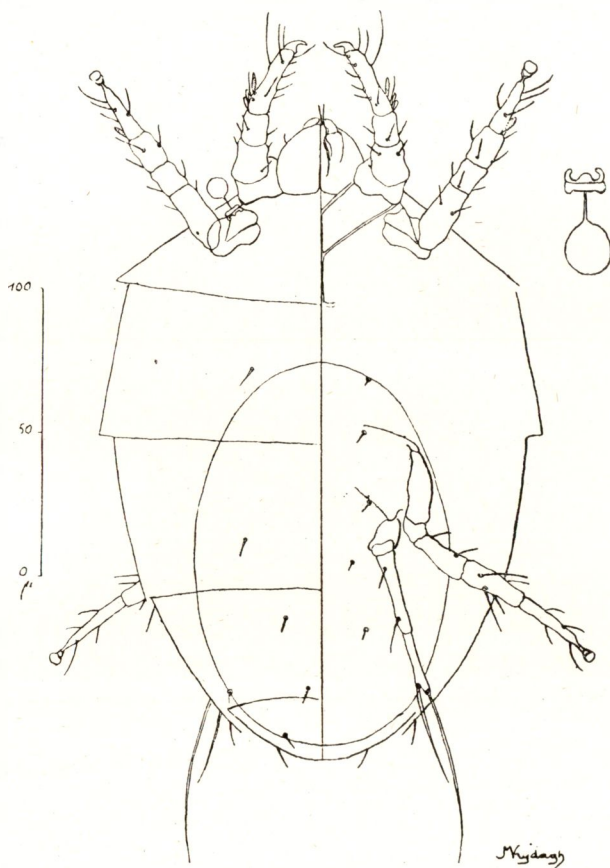
Cet acarien vit sur la face inférieure des feuilles dont il crible l'épiderme de piqûres, se nourrissant ainsi aux dépens de la sève. Le limbe s'enroule alors vers le bas, sa surface devient sombre et luisante et, par contraste, les nervures se détachent nettement. À un stade plus avancé, l'épiderme brunit par places, se fendille en donnant naissance à des gerçures ; enfin, ce fendillement s'accroît jusqu'à provoquer de véritables déchirures du limbe. La face supérieure des feuilles atteintes est plus foncée que chez les feuilles saines.

Les feuilles malades ne tombent pas, mais elles ont une consistance plus rigide que les feuilles saines.

Les tiges des cotonniers ravagés s'allongent et prennent un aspect semblable à celui que provoque la frisolée (*Lygus*). Les plants présentent du « shedding » et sont pratiquement stériles.

Biologie.

L'*Hemitarsonemus latus* est un acarien minuscule. Il mesure 0,2 mm environ. Le mâle est très différent de la femelle.



in J. M. VRYDAGH - INEAC. Série scientifique, n° 28.

Fig. 18.

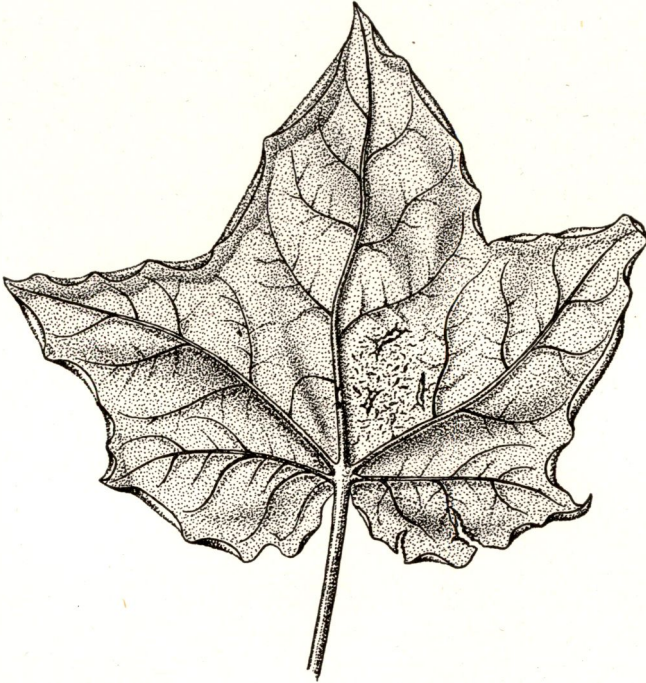
Hemitarsonemus latus (BANKS).

La femelle, à gauche la face dorsale,
à droite la face ventrale. En haut à droite
l'organe pseudostigmal à fort grossissement.

Le cycle vital est extraordinairement court. L'œuf est énorme par rapport au corps de la femelle dont il occupe presque la moitié du volume.

Voici quelques données moyennes obtenues grâce à de nombreux élevages qui nous ont permis de déterminer le cycle vital :

Incubation	2 jours 14 h.
Larve	1 jour 1 h.
Nymphe mâle	20 h.
Nymphe femelle	21 h.



Cliché Cotonco - in A. BRIXHE : *Les Parasites du Cotonnier en Afrique Centrale.*

Fig. 19.

Feuille atteinte d'Acariose. Notez le limbe enroulé à son bord extrême. Au centre, les premières « gerçures ».

Au total, nous obtenons pour le mâle : 4 jours 11 h et, pour la femelle : 4 jours 12 h — à la température de laboratoire ($\pm 24^{\circ} \text{C}$). La ponte se fait sur la face inférieure des feuilles et les œufs sont pondus isolément. Nous avons compté de 22 à 53 œufs par cm^2 du limbe.

Il est difficile d'établir le nombre total d'œufs pondus par chaque femelle ; nous avons relevé des chiffres variant de 6 à 44. Mais le

nombre d'œufs par jour est parfois extraordinaire, si l'on songe que le volume de l'œuf occupe la moitié de celui de la femelle. Ce nombre est environ de 4 en moyenne, mais certaines femelles ont pondu 7 œufs par jour et ceci deux jours de suite, parfois.

La vie des adultes est courte, ils meurent, en majorité, après une semaine. Les chiffres observés à ce sujet varient de 7 à 14 jours.

Nous avons également noté que les femelles non fécondées pondent des œufs fertiles donnant toujours naissance à des mâles.

Un temps couvert et pluvieux, un sol très imbibé d'eau, ce sont là deux facteurs qui favorisent grandement l'abondance d'*Hemitarsonemus latus*. Par contre, la sécheresse de l'air et du sol, entraîne rapidement sa disparition.

Plantes-hôtes.

On connaît de nombreuses plantes-hôtes de cet acarien cosmopolite. Au Congo belge, nous l'avons noté sur les plantes suivantes :

Allamanda schottii, *Bidens pilosa*, *Capsicum annuum*, *Cassia occidentalis*, *Dahlia*, *Hevea brasiliensis*, *Ipomoea batatas*, *Ipomoea* sp. (belle de jour à grandes fleurs bleues), *Physalis* sp., *Ricinus communis*, *Solanum tuberosum* (pomme de terre).

Parasites.

Nous avons observé, à plusieurs reprises, que cet acarien se trouvait recouvert d'un feutrage mycélien qui semblait le tuer. Les conditions de travail n'ont pas permis d'isoler ce champignon.

CONSIDERATIONS GENERALES

Les remarques qui suivent ont été écrites au début de 1940 : nous n'y avons rien changé parce que nous estimons que la plupart de nos conclusions sont encore valables.

Cependant, la découverte des insecticides synthétiques permet d'entrevoir de nouvelles méthodes de lutte. Mais celles-ci entraînent un remaniement de tous les principes en usage dans la culture cotonnière telle qu'elle est encore pratiquée par les indigènes. Nous attendrons donc les premiers résultats probants obtenus grâce à l'emploi de ces nouvelles méthodes, avant de les préconiser.

Voici ce que nous écrivions en 1940 :

Nous avons intentionnellement omis de donner, après chaque paragraphe se rapportant à un insecte, quelques moyens de lutte directe tel que poudrage ou pulvérisation d'insecticides. Ces moyens restent évidemment réservés aux cultures dirigées par un Européen. Or, seuls, les indigènes cultivent le coton et font des champs individuels de 1/2 à 1 ha en moyenne. Le seul moyen direct de lutte dont ils disposent est la récolte des insectes à la main. Mais les noirs ne comprennent pas toujours le profit de ce travail supplémentaire et leur négligence naturelle les pousse à l'oublier. C'est très évidemment le rôle des agents chargés de la propagande, d'éduquer les planteurs à ce point de vue.

Comme moyen de lutte directe, il reste l'emploi des insectes auxiliaires et, comme moyens indirects, l'emploi des méthodes culturales les mieux appropriées. Il semble, à première vue, que les premiers soient tout indiqués dans le cas des cultures indigènes. Ce serait vrai si nous disposions de parasites suffisamment virulents, comme par exemple l'*Apanteles sagax* qui tient en échec la pyrale *Sylepta derogata*. Lorsque nous songeons qu'une femelle de pyrale peut pondre 1.000 œufs et qu'elle peut donner naissance à 10 générations annuellement, nous restons confondus devant le pouvoir de destruction de l'*Apanteles sagax*, d'autant plus que cet auxiliaire est hyperparasité.

Malheureusement, ce cas est rarissime. L'utilisation des parasites naturels demande des études très poussées pour réussir. Le domaine de plus en plus vaste et de plus en plus exploré, de la lutte biologique occupe, en entomologie, une place telle qu'elle demande une spécialisation nouvelle. La recherche, l'étude éthologique et les essais de multiplication des parasites naturels constituent un des chapitres les plus captivants de la biologie. Les réussites dans ce domaine sont cependant rares et ont demandé un travail énorme, réparti sur plusieurs années. On peut dire de ceux qui s'attellent à cette tâche qu'il y a « beaucoup d'appelés et peu d'élus », car elle exige d'eux toute leur attention et toute leur activité. Nous avons, personnellement, connu toutes ces difficultés lors de nos recherches pour multiplier « in vitro » l'*Apanteles sagax*, à l'abri de ses hyperparasites et de façon à pouvoir éventuellement le propager en masse dans les régions qui en sont dépourvues.

A notre avis, il faudrait poursuivre sans relâche, dans les laboratoires, des recherches biologiques qui permettront de déterminer les moyens les plus rationnels de lutte à appliquer. Pour combattre efficacement un insecte nuisible, il est nécessaire d'en connaître le cycle vital dans ses rapports avec les exigences de la culture parasitée par

lui. Il faut, notamment, étudier la ponte, le nombre d'œufs et le lieu où ils ont été pondus, la durée des différents stades larvaires, la nymphose, le comportement des adultes, etc. et déterminer l'action des facteurs climatiques (température, humidité, insolation) sur tous ces phénomènes biologiques.

La connaissance approfondie de tous ces facteurs permettra d'adapter les méthodes de culture de façon à réduire les dégâts au minimum. Dans l'Uele, on est arrivé, à la suite de recherches suivies, à réduire au minimum la période des semis et à semer de plus en plus précocement. Par des moyens de culture tels que des rotations, entrecoupées ou non de jachères, l'espacement des plants, le raccourcissement de la période de récolte du coton, la sélection de variétés résistantes, nous avons déjà obtenu des résultats très satisfaisants.

Néanmoins, un tribut considérable est encore payé, chaque année, aux insectes nuisibles. C'est par l'étude de plus en plus approfondie de leur biologie que nous arriverons à rendre nos moyens de lutte plus efficaces. La solution des multiples problèmes écologiques posés demande des laboratoires spécialement équipés. Mais ces recherches exigeront aussi du personnel spécialisé dont le recrutement est très malaisé ainsi que le signale chaque année le rapport de l'INEAC.

Il nous semble qu'un système de pénétration mutuelle des cadres universitaires de la Métropole et de ceux de la Colonie serait à souhaiter, afin de pallier cette carence. Une collaboration étroite devrait s'établir entre ces deux groupes de même qu'entre eux et les spécialistes étrangers. C'est d'ailleurs cette voie que suivent les autres pays colonisateurs tels que l'Empire britannique, la France et les Pays-Bas.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) J. W. COWLAND. — *The Cotton Jassid (Empoasca libyca BERG.) in the Anglo Egyptian Sudan and experiments on its control.* « Bull. Ent. Res. », Vol. 38, 99-115. 1947.
- (2) A. M. GWYNN. — *Annual Report Dept. Agric. Part II, year ending June 1937, Uganda.*
- (3) G. L. R. HANCOCK. — *Notes on Lygus Simonyi REUTER, a Cotton Pest in Uganda.* « Bull. Ent. Res. », vol. 26, p. 4, 1935.

- (4) H. HARGREAVES. — *Report of the Government Entomologist for 1934*. « Rep. Dept. Agri., Uganda ».
- (5) J. V. LEROY. — *Observations relatives à quelques Hémiptères du Cotonnier*. « INEAC », SS., N° 10. 1936.
- (6) R. MAYNÉ et J. GHESQUIÈRE. — *Hémiptères nuisibles aux végétaux du Congo belge*. « Ann. Gembloux », janvier 1934.
- (7) J. W. MUNRO. — *Cotton Pest Control Work in Northern and Central Africa and the Rhodesias*, March-July 1937.
- (8) G. PAOLI. — *Specie nuove di Empoasca (Hemiptera-Omoptera) e Appunti di Corologia*. « Mem. Soc. Ent. Ital. », XI, 30, XI, 1932.
- (9) G. PAOLI. — *Prodrómo di Entomologia Agraria della Somalia Italiana, 1931-33*.
- (10) R. L. STEYAERT et J. M. VRYDAGH. — *Etude d'une maladie grave du Cotonnier provoquée par les piqûres d'Helopeltis*. « Mem. Inst. Royal Col. belge », T. I, f. 7, 1932.
- (11) T. H. C. TAYLOR. — *Report on a Year's Investigation of Platyedra gossypiella in Uganda (March 1935 - April 1936)*. « Ann. Rep. Dept. Agri. », 1936.
- (12) T. H. C. TAYLOR. — *Lygus Simonyi REUT. as a Cotton Pest in Uganda*. « Bull. Ent. Res. », 36, pp. 121-148, 1945.
- (13) T. H. C. TAYLOR. — *On the identity of the Cotton Capsid of Uganda*. « Bull. Ent. Res. », 37, pp. 503-505, 1946.
- (14) T. H. C. TAYLOR. — *Some East African species of Lyctus with notes on their host plants*. « Bull. Ent. Res. », 38, pp. 233-258, fig 96, 1947.
- (15) J. M. VRYDAGH. — *Le ver rose du coton, Gelechia gossypiella SAUND. dans les districts des deux Uele*. « Bull. Agri. Congo Belge », pp. 54-62, 1932.
- (16) J. M. VRYDAGH. — *Contribution à l'étude de la Maladie des Chancre des tiges du Cotonnier causée par Helopeltis bergrothi REUT.*, « Bull. Agric. Congo belge », 1936.
- (17) J. M. VRYDAGH. — *Etude sur la biologie des Dysdercus supersticiosus F.* « Publi. INEAC », SS. N° 24, 1941.
- (18) J. M. VRYDAGH. — *Etude de l'acariose des cotonniers, causée par Hemitarsonemus latus BANKS*. « Publi. INEAC », SS. N° 28, 1942.
- (19) J. M. VRYDAGH. — *Etude comparée sur la biologie de Dysdercus nigrofasciatus STAL. et Dysdercus melanoderes KARSCH*. « Publ. INEAC », SS. N° 31, 1942.
- (20) J. M. VRYDAGH. — *Note au sujet de la région cotonnière de Mahagi et essai d'introduction dans l'Uele du parasite du ver rose de la capsule, le Microbraccon Kirkpatricki WILK.* « Bull. Agri. Congo Belge », Léopoldville, 1944.

SAMENVATTING

De voornaamste schadelijke katoeninsecten in het Noorden van Belgisch-Congo

In deze nota, die in 1940 opgesteld werd, zijn de katoeninsecten gerangschikt volgens de belangrijkheid der beschadiging die zij aanrichten in Uele. Een groot aantal insecten wordt niet behandeld omdat ze tot op heden niet gevaarlijk gebleken zijn.

Gezien de grote uitbreiding van de katoenteelt sedert 1920 mag men aannemen dat de insectenfauna der katoenvelden in een toestand van evenwicht verkeert.

Achtereenvolgens worden behandeld : Dysdercus, Helopeltis, Gelechia gossypiella, Lygus, de Jassidae, Sylepta derogata, Hemitarsonemus. Van elk wordt beschreven het belang, de aard der beschadiging, de biologie, de waardplanten en de eigen parasieten.

Dit laatste punt is van bijzonder belang, niettegenstaande de ontdekking van synthetische insecticiden nieuwe bestrijdingsmethoden mogelijk maakt. De nieuwe methoden betekenen echter een omwenteling in de katoenteelt zoals zij tot op heden door de inlanders gedreven wordt, zodat eerst de overtuigende uitslagen er van dienen afgewacht te worden alvorens ze aan te bevelen.

In 1940 wees de auteur er op dat door de steeds grondiger studie van de biologie der insecten onze bestrijdingsmiddelen ook hoe langer hoe doeltreffender konden gemaakt worden. Meer gespecialiseerd personeel zou zich met deze kwesties dienen bezig te houden, zowel in het Moederland als in de Kolonie.

Visvangst en Viskweek in Neder-Kongo

DOOR

V. DECEUNINCK,

Koloniaal Landbouwkundig Ingenieur.

I. - Beschrijving van het milieu

A. HET WATER

Hydrographisch wordt Neder-Kongo ⁽¹⁾ ingedeeld in twee grote bekkens: 1) dit van de Kongostroom en 2) dit van de Shiloango. Vlak bij de kust vloeien enkele beken, die zich direct in zee werpen. Ze zijn zonder enig belang.

Alle stromen monden uit in de Atlantische Oceaan.

a) *De Zee* : Belgisch-Kongo beschikt over een veertigtal km kust. Niettegenstaande de zee vóór onze kust visrijk blijkt te zijn, trekken de inlandse vissers er weinig nut uit. Het vissen wordt bemoeilijkt door de sterke branding, daar de vissers enkel over primitief materieel beschikken.

b) *De Waterlopen* : De Kongostroom tussen de Stanley Pool en Matadi doet zich voor onder vorm van watervallen en stroomversnelingen. De visvangst op grote schaal is enkel mogelijk in de Stanley Pool en de monding tussen Boma en Banana.

De mogelijkheden voor visserij in de Shiloango zijn zeer beperkt.

Analysen waarvan we de resultaten omstandig publiceren in « La Pêche et la Pisciculture au Bas-Congo » brengen er ons toe, de bijvloeden van de Kongostroom en de Shiloango in Neder-Kongo, voor wat de viskweek betreft, te rangschikken in zes groepen.

(¹) « Neder-Kongo » wordt hier gebruikt als benaming voor het gebied dat zich uitstrekt over de twee districten: Neder- en Midden-Kongo.

Groep A : de rivieren vloeiende in de omstreken van Leopoldstad, in heuvelachtig terrein, diepe scherpe valleien en zuur midden.

Groep B : Gelegen ten oosten van de Inkisi, in heuvelachtig terrein, zijn deze waterlopen gekenmerkt door hun zuur midden. Sommige rivieren hebben brede valleien in hun middenloop (nl. de Wungu, de Nguvu, de Lunzadi...).

Groep C : Deze groep strekt zich uit over een klein deeltje ten oosten van de Inkisi en een groot gebied ten westen ervan, nl. een deel van de gewesten Thysstad, Matadi en Luozi. Het water is er alkalisch. Veel valleien zijn breed en zeer gunstig voor het aanleggen van vijvers, nl. de Nianga, de Mwala, de Funa, de M'vuazi, de Kwilu, de Noah, de Ngongo, de Lukula... Het is de beste zone van Neder-Kongo.

Groep D : Deze bergachtige zone strekt zich uit over een gedeelte van de gewesten Tshela, Luozi en Matadi. De valleien zijn over het algemeen scherp en diep. Het water is zuur.

Groep E : Zij beslaat het midden van de Mayumbe en de Beneden-Stroom. Veel valleien zijn zeer gunstig voor het aanleggen van vijvers. De waterlopen hebben alkalisch of zuur water naarmate hun bronnen ontspringen in de rode of de gele aarde.

Groep F : Deze groep bedekt de kuststrook. De valleien zijn vrij breed doch het water is er zeer zuur. De nabijheid van de zee en de Kongostroom maakt deze groep weinig belangrijk voor de visteelt.

B. HET KLIMAAT

a) *De Regen* :

Het klimaat van Neder-Kongo heeft twee droge seizoenen : het kleine droog seizoen dat 2 - 3 weken duurt (Januari - Februari) en het grote van vier maanden, dat gaat van Juni tot September.

De gemiddelde jaarlijkse neerslag van Neder-Kongo is 1.367,4 mm (1930-39). Niettegenstaande de snelheid der waterlopen is de jaarlijkse neerslag voldoende om het nodige water te leveren voor viskwekerijen, zelfs in het merendeel der kleine valleien.

b) *De Temperatuur* :

De streek ligt tussen de jaarisotermen van 24° C en 26° C. De opname van de temperatuur van verscheidene rivieren, op het einde van September (koele periode) gaf een gemiddelde van 22° C. Op

het einde van Februari (warme periode) gaf dit 25° C.

De temperatuur van het water is niet schadelijk voor de visteelt.

C. HET TERREIN

Geologisch kan Neder-Kongo in 6 zonen ingedeeld worden. De zes vooraf beschreven riviergroepen stemmen min of meer overeen met deze zes geologische zonen.

a) De Kalaharilagen bedekken grosso modo de streek ten oosten van de Inkisi, uitgenomen in het noorden waar de schist-zandsteenlagen zich uitstrekken tot vlak bij Leopoldstad.

Kenmerken : zandige grond, diepe scherpe valleien bij de Kongo-stroom en brede in het zuiden, zuur water.

b) De schist-zandsteenlagen verspreiden zich over het noorden van het gewest Madimba, een groot deel van Thysstad en het oosten van Luozi.

Kenmerken : zandige grond, scherpe of brede valleien, zuur water.

c) De schist-kalksteenlagen bedekken het zuidelijk gedeelte van de gewesten Thysstad en Matadi en het zuiden van het gewest Luozi.

Kenmerken : kleiachtige gronden, veel brede valleien, alkalisch water.

d) Deze zone ligt tussen de Boven-Shiloango en Matadi (Kristalgebergte en het systeem van de Boven-Shiloango).

Kenmerken : De valleien zijn zeer scherp, zuur of alkalisch water, verscheidenheid der gronden.

e) Dit gedeelte wordt gevormd door de metamorphische Kibaralagen en de Beneden-Stroom.

Kenmerken : Scherpe valleien, het water zuur of alkalisch naar mate de bronnen in de gele of de rode aarde ontspringen.

f) De kuststrook strekt zich uit ten westen van Boma en bestaat uit recente maritime afzettingen.

Kenmerken : Tamelijk brede valleien, zandachtige bodem, zuur water.

D. DE MOGELIJKHEDEN

De voorwaarden voor de visvangst en de viskweek in Neder-Kongo zijn over het algemeen gunstig.

a) *De visvangst :*

De zee, de Kongostroom van Matadi tot Boma en de Stanley Pool zijn van groot belang.

Het snelle gedeelte van de stroom tussen Leopoldstad en Matadi, de Shiloango, evenals de grote rivieren van Neder-Kongo (de Inkisi, de Kwilu, de Lukunga, de Mpozo, de Lukula, de Lubuzi) zijn van ondergeschikt belang voor de visvangst.

b) *De Viskweek :*

We behandelen de voorwaarden per groep waterlopen zoals ze hierboven geranscht zijn.

Zone A.

In het noorden van deze zone zijn de valleien diep ingesneden en van het type V. Enkele uitzonderingen zijn aan te stippen, b. v. de Binza. In het zuiden zijn ze breder en van het type afgeknotte V. Het water is er zeer zuur. Daar het bewezen is dat de viskweek een bevredigend resultaat kan geven in zuur midden en zandachtige grond, is hij ten eerste aan te bevelen in deze arme landbouwgronden. Hij zal de voedselvoorziening van de bevolking van het binnenland en van Leopoldstad vergemakkelijken.

Zone B.

Deze zone is gekenmerkt door diep ingesneden valleien. Enkele uitzonderingen zijn op te merken in het zuiden, (nl. de Wungu, de Nguvu, de Lonzadi, met brede valleien). Het water is er even zuur als in zone A. Viskweek : zelfde opmerking als voor zone A.

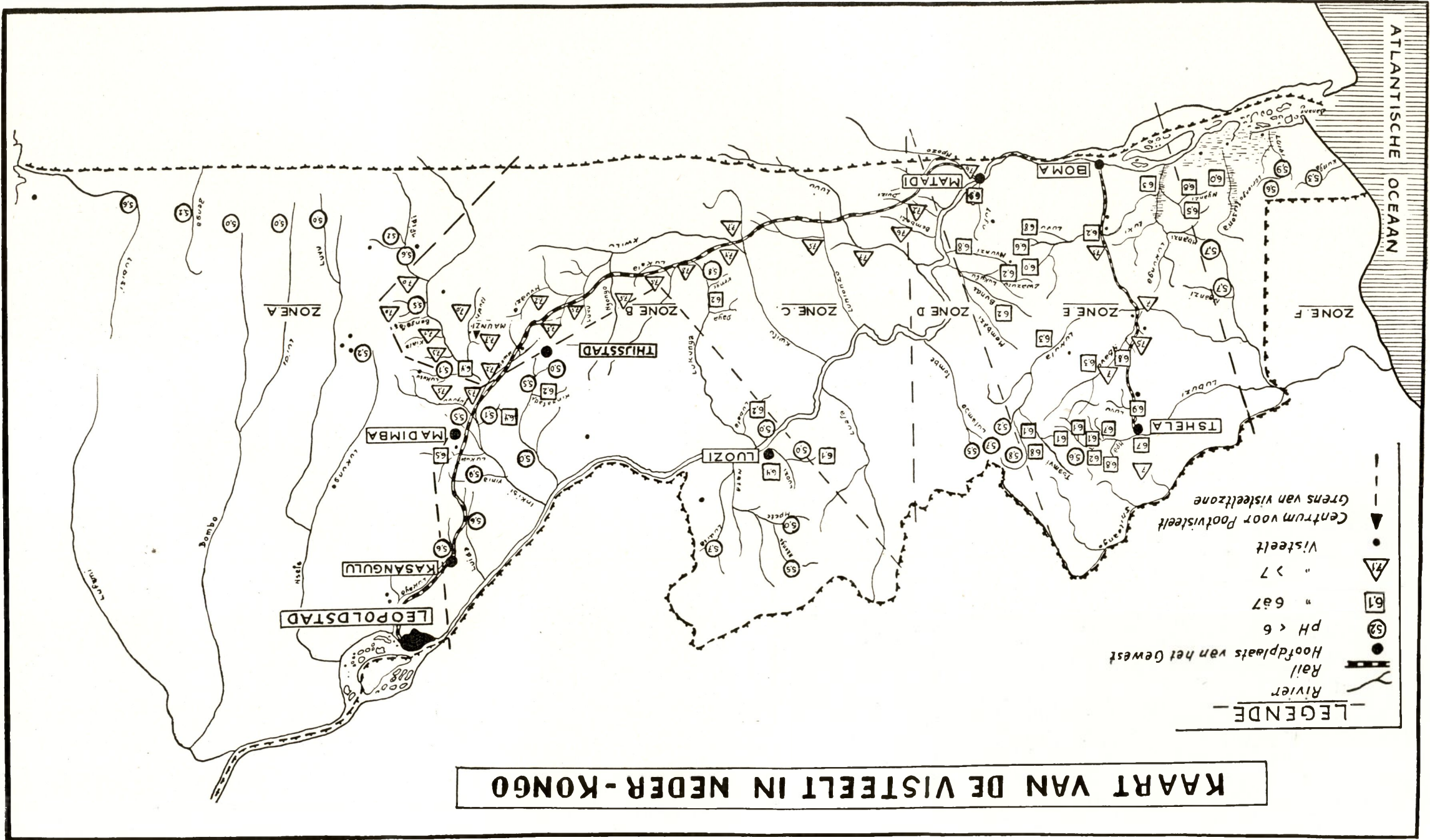
Zone C.

De valleien lenen zich goed tot het aanleggen van vijvers. Ze zijn van het type afgeknotte V. Als interessante rivieren stippen we aan : de Nianga, de Mwala, de Funa, de M'vuazi, de Kwilu, de Noah, de Ngongo, de Lukula. Het water is er alkalisch en van zeer goede kwaliteit. Een zeer goed rendement van de visteelt is in deze zone verzekerd.

Zone D.

Daar dit gebied zeer bergachtig is, zijn het merendeel der valleien diep ingesneden, wat de constructie van vijvers bemoeilijkt. In het noorden zijn ze wat breder. Het water is zuur. De productie van de viskweek zal in verhouding zijn tot de zuurgraad.

KAART VAN DE VISTEELT IN NEDER-KONGO



- LEGENDE**
- Rivier
 - Rail
 - Hoofdplaats van het Gewest
 - pH < 6
 - " 6-7
 - " > 7
 - Visteelt
 - Centrum voor Footvisteelt
 - Grens van visteeltzone

ATLANTISCHE OCEAAN

ZONE A

THISSTAD

MADIMBA

KASANGULU

LUOZHI

TSHELLA

BOMA

MATADI

ZONE C

ZONE D

ZONE E

ZONE F

Bombo

Denga

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

Kasai

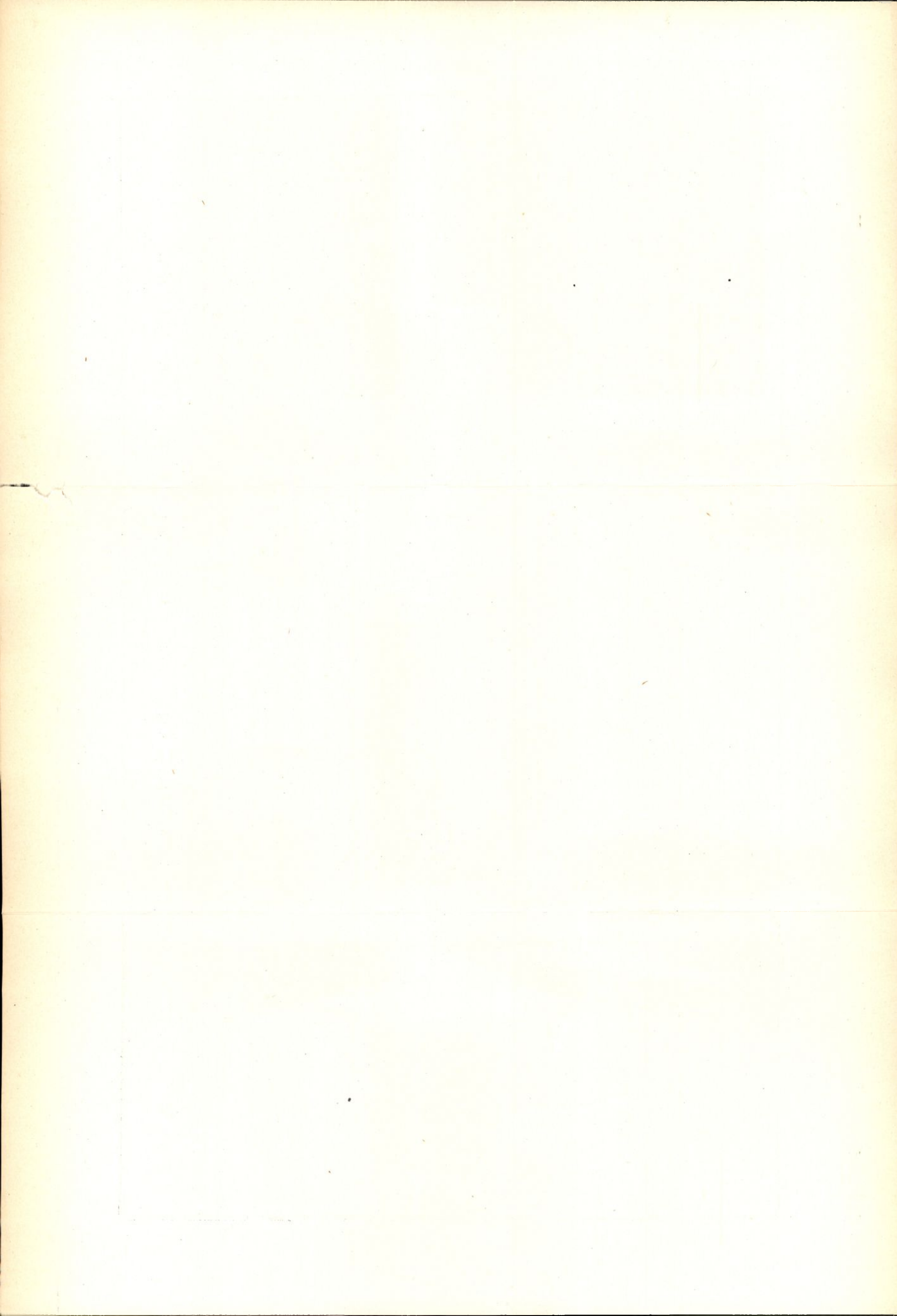




Fig. 1.

Vallei van de Mwala - Type van brede valleien
(Zone C).



Fig. 2.

Vallei van de Yololo - Type van scherpe valleien
(Zone D).

Zone E.

De rode gronden uit deze zone geven een licht alkalisch water en veel brede valleien, waar gemakkelijk viskwekerijen kunnen aangelegd worden. De gele gronden geven een zuur midden en ook veel interessante valleien. De visteelt zal een zeer goed resultaat opleveren in dit gebied. Vooral het gewest Tshela, dat afgezonderd is van de zee en de Kongostroom, zou er ten zeerste van kunnen genieten.

Zone F.

De kuststrook met haar zandige gronden en zuur water is weinig belangrijk voor de visteelt. De zeevisserij en de visvangst in de monding van de Kongostroom zijn van veel groter belang.

E. BESLUIT

De voorwaarden voor de visvangst en de viskweek in Neder-Kongo zijn gunstig.

a) *De Visvangst.*

De zee, de Stanley Pool en de Beneden-Stroom : van groot belang ;

De Kongostroom tussen Leopoldstad en Matadi, de Shiloango en de grote rivieren : van ondergeschikt belang.

b) *De Viskweek.*

Zes zonen zijn te onderscheiden :

Zone A : De viskweek is er aan te raden. De productie zal in verhouding staan tot de zuurgraad van het water ;

Zone B : Zelfde bemerking als voor A ;

Zone C : De viskweek is er ten zeerste aan te raden en zal er een zeer goed resultaat geven ;

Zone D : idem als voor A en B ;

Zone E : De viskweek is er raadzaam en een goed resultaat is verzekerd ;

Zone F : De viskweek is er af te raden. De visvangst in de zee en in de stroom is van groter belang.

II. - De realisaties

A. DE HUIDIGE TOESTAND

a) De Visvangst.

1) *De Inlanders.*

De Zeevisserij.

De zeevisserij uitgbaat door de inlanders beperkt zich tot de kust. De vissers gebruiken ouderwetse netten (treknetten, liggende netten en werpnetten) en prauwen. De treknetten worden het meest gebruikt en geven ook het beste resultaat.

De vissers werken in groepjes of alleen. Enkele ervan zijn beroeps-vissers. De overigen vissen als bijverdienste vóór of na hun dagtaak.

De Riviervisserij.

De grootste activiteit wordt aan de dag gelegd in de Beneden-Stroom en in de Stanley Pool. Niettegenstaande de rijkdom van deze visgronden zijn de vissers niet zeer talrijk. Het vismaterieel is zeer verscheiden. We merken treknetten, liggende netten, lijnen, fuiken, harpoenen, e. a. op. Ook giftige planten worden soms gebruikt.

De inlanders verkiezen de zandbanken om te vissen, daar ze er op de gemakkelijkste wijze hun materieel gebruiken. Dit geeft dan ook aanleiding tot grote activiteit gedurende de laagwaterperiode en practisch volledige stilte gedurende de hoogwatertijd. De zandbanken verdwijnen dan onder water en maken de visvangst onmogelijk. Deze afwisseling van activiteit wordt soms toegeschreven aan de migratie van de vis. De ontoereikendheid van het materieel gedurende de hoog-watertijd is wel de grootste oorzaak.

De producten van de inlandse visvangst worden verkocht onder verse, gedroogde of gerookte vorm. Door de slechte voorbereiding is er veel afval. De verkoopprijzen zijn fel overdreven.

2) *De Europeanen.*

De Zeevisserij.

Tot nu toe hing de voorziening aan zeevis af van de invoer. Nu zal deze kunnen verzekerd worden door onze eigen middelen. Na het bekomen van gunstige resultaten door de zending « Mbisi » werd onlangs een maatschappij gesticht, die het uitbaten van de zeevisserij vóór de Kongolese kust tot doel heeft. De eerste uitslagen werden reeds bekomen. De grote centra als Boma, Matadi, Cattier, Thysstad en Leopoldstad zullen van zeevis voorzien worden.

Het bestaan van deze maatschappij zal de modernisering van de inlandse vissers ten zeerste bevoordelen.

De Riviervisserij

Deze wordt niet op industriële wijze door de Europeanen beoefend. Enkele amateurs vissen ter ontspanning in de Stanley Pool, de Beneden-Stroom en het brakke water der monding van de Kongo-stroom. De lijnvisserij met de lepel wordt met gunstig resultaat beoefend bij Banana. De Heer MAREE heeft een omstandig relaas over deze visserij gegeven in een nota getiteld « La Pêche Sportive à Banane » en gepubliceerd in het Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Kongo, Vol. XLI, N^r 4 van December 1950, blz. 1047.

b) De Viskweek.

1) *De Inlanders.*

De viskweek op grote schaal in inlands milieu is in zijn beginstadium. Sommige inlanders kennen reeds de visteelt van hun voorouders.

De Administratie heeft verschillende vijvers gebouwd en zet de inlanders er toe aan er zelf aan te leggen.

Gewest Kasangulu : 2 pootvisvijvers zijn in aanleg.

Gewest Madimba : 2 pootvisvijvers aangelegd. Verschillende natuurlijke vijvers werden met vis bezet. In het midden en het zuidelijk deel van het gewest leggen inlanders vijvers aan.

Gewest Thysstad : 1 vijver is aangelegd voor de clan van Maunzi.

Enkele natuurlijke vijvers werden bevist.

Gewest Luozi : 1 inlandse landbouwer legt er vijvers aan.

Gewest Boma : Van oudsher leggen de inlanders vijvers aan in moerasachtige valleien in het zuiden van het gewest.

De nodige kernen tot het verspreiden van de visteelt zijn gesticht. Een energieke propaganda zal ze een snelle uitbreiding doen nemen.

2) *De Europeanen.*

A. Administratie.

Benevens de pootvijvers in de inlandse sectoren legt de Admi-

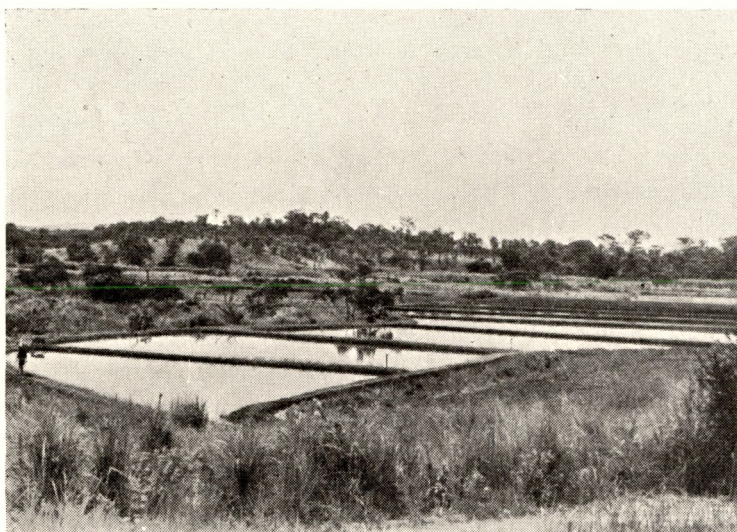


Foto Hallain.

Fig. 3.

Vijvers in het Centrum voor Pootvisteelt te Maunzi
(Thysstad).



Fig. 4.

Inlandse vissers aan de kust bij Banana.

nistratie een Centrum voor Pootvisteelt aan te Maunzi bij Thysstad. Tegenwoordig bevat het centrum reeds een dertigtal vijvers.

Volledig afgewerkt zal het bevatten :

Vijvers : 5,57 ha waarvan 5,02 ha in 17 productievijvers en 0,55 ha in 8 studievijvers en 68 pootvisvijvers ;

Gebouwen : 1 huis voor de agent van het centrum, 1 gastenhuis, 1 magazijn en 13 huizen voor inlands personeel.

Dit centrum is aangelegd in het kader van de G. E. R. (Groupe d'Economie Rural), waar de modernisatie van de inlandse landbouw ter studie is. De samenwerking landbouw-visteelt in dit geheel is een uitstekend voorbeeld van hetgene de visteelt moet zijn in inlands milieu : een complement van de landbouw. In dit geheel komt ter studie : bevloede gewassen, rotatie landbouw-visteelt, enz. Een eerste proefneming in een vijver van 10 a en bezet met 210 *Tilapia Melanopleura* heeft bewezen dat de *Tilapia* een gewicht van 200 g kan bereiken in 10 maanden. Deze vissen werden gevoed met groenvoeder en meel. Het water is alkalisch.

De *School voor Landbouwmoniteurs* te Zonfi beschikt over verschillende pootvis- en productievijvers.

B. Stichtingen.

Lovanium te Kisantu.

De landbouwsectie, de Cadulac, heeft 2 productievijvers van 25 a en 7 pootvisvijvers. De toekomstige landbouwassistenten worden er in de visteelt onderricht.

Ineac.

De volgende stations bezitten vijvers :

M'vuazi : 2 vijvers van 10 aren ; 3 vijvers van 1 tot 2 aren ; 2 vijvers van 1/2 are ;

Gimbi : 1 vijver van 1 ha 60 ;

Luki : 3 vijvers van 5 tot 6 ha samen.

Kondo.

C. Missies.

De volgende missies hebben vijvers aangelegd :

De E. P. Jezuieten te Lemfu, Banza-Boma, Kimvula, en Gidinga ;

De E. P. Redemptoristen te Kinzundu ;
De E. P. van Scheut te Vaku en Kangu ;
De E. Broeders te Gombe-Matadi en te Tumba ;
De Protestantse zending te Kimpese.

D. De Maatschappijen.

J. V. L. te Kolo ;
SCAM te Tshela ;
Profrigo te Lukula.

E. De Particulieren.

H.H. Rypens te Matadi ;
Meerschaert te Leopoldstad ;
Corvetta te Marchal ;
Verselle te Leopoldstad.

B. TECHNISCHE BEMERKINGEN

a) De Visvangst.

1) *Vistuigen en -methoden.*

Ten einde de levensduur en het rendement van de gebruikte vistuigen te verhogen moeten de inlanders leren deze fatsoenlijk te vervaardigen.

Eveneens moet er naar gestreefd worden de vistuigen en de -methoden overeenkomstig te maken met de wetgeving.

2) *Visgronden.*

Het vissen op paaipplaatsen zal quasi volledig verboden worden gedurende de paaitijd. Enkel de harpoen en de lijn zullen dan toegelaten zijn.

3) *Vaartuigen.*

De prauw zal nog lang volstaan op de waterlopen. Ze voldoet niet op zee.

4) *Het bewaren van de producten.*

Het verhogen van de productiviteit van de visvangst vergt onver-

mijdelijk een afdoende manier om de producten te bewaren. Het fatsoenlijk roken, zouten en drogen van de vis zal de inlanders moeten aangeleerd worden. Daar ze de voorbereiding op geheel onvoldoende wijze verrichten, is er veel afval onder de op de markt gebrachte vis.

5) *Verkoopprijs.*

De prijsopdrijving zal kordaat moeten bestreden worden, nl. door verhoging van de productie, prijzencontrole op de markten, enz.

b) **De Visteelt.**

1) *Vijveraanleg.*

Voor de algemene techniek verwijzen we naar « Construction et Aménagement piscicole des Etangs » door M. HUET.

We geven enkele details voor Neder-Kongo weer :

Kenmerken van een vijver van 25 a in een brede vallei.

De vijvers worden er best in derivatie gebouwd.

Afmetingen der dijken in zandgrond : 3 m breedte boven ; 10 m breedte aan de basis ; 2 m hoogte.

Afmetingen in kleigrond : 1 m breedte boven ; 5 tot 6 m breedte aan de basis ; 2 m hoogte.

Kenmerken van een vijver in een smalle vallei.

Hier wordt de vijver best door een dam gevormd.

Afmetingen van de dam voor alle gronden : 4 tot 5 m breedte boven ; 12 m breedte aan de basis ; 2 m hoogte.

Deze afmetingen zijn in alle gronden te bewaren omdat in de kleigronden de dammen aan veel grotere hoeveelheden water te weerstaan hebben dan in zandgronden. De dam moet voorzien worden van een overloop van minstens 10 m lengte. Deze overloop kan vervangen worden door een kanaal langs één zijde, of beter nog door een kanaal langs beide zijden van de vijver. De totale doorsnede van deze kanalen : 5 m breed en 2 m diep.

Goed dammen, besproeien der dijken onder het werk (vooral in het droog seizoen) en beplanten met paspalum of andere kruipende grassoorten, is absoluut noodzakelijk.

Kenmerken van de inlandse vijver.

De dijken dienen even sterk te zijn als deze hierboven beschreven, wanneer het een grote vijver (collectieve) betreft. De individuele vijver van een tiental aren zou volgende dijken moeten hebben : 1 m breedte boven ; 3 m breedte beneden ; 1,5 m hoogte.

Deze vijvers zijn gekenmerkt door een eenvoudig systeem van watertoevoer en -afvoer. In een groot blok vijvers wordt best elke vijver afzonderlijk van water voorzien. Dit geschiedt door een afleidingskanaal. De waterafvoer kan gebeuren door : 1) infiltratie door een massa stenen op een plaats (best in een hoek) in de dijk gebouwd ; 2) een goot aangelegd op de dijk. Het volledig leegmaken kan gebeuren door middel van een buis geplaatst aan de basis van de dijk. Door het wegnemen van de stop der buis kan de vijver volledig leeglopen.

2) *De Pootviskweek.*

De pootviskweek wordt het gunstigst gedaan in vijvertjes van 20 tot 50 m². Ieder vijvertje wordt met 1 koppel vis bezet.

De pootvis wordt op 3 - 4 cm lengte met schepnetten opgevist voor de verzending of voor het bevissen van productievijvers.

3) *De Productie.*

Het is best de productievijvers niet groter te maken dan 1 ha. Het hoogste productiecijfer wordt bereikt door de grote vissen uit de vijver te vissen, wanneer deze voldoende bezet is. Na 1 of 2 jaar wordt een volledige leegmaking uitgevoerd. De vijver wordt herbevestigd met de gewonnen pootvis. Het sorteren wordt gemakkelijk uitgevoerd door middel van een net (mazen van 3 cm) geplaatst in een klein vijvertje, dat uitloopt in de grote vijver. De kleine vis (kleiner dan 15 cm) keert in de grote vijver terug. Zes maanden na deze leegmaking kan het vissen herbeginnen.

4) *Voeder en Mest.*

Planten vormen het basisvoeder voor *Tilapia Melanopleura*. Voor *Tilapia Macrochir* bestaat het uit plancton.

Tilapia Melanopleura eist dus vijvers met veel planten en groenvoeding. Dit voeder kan gemakkelijk door een inlander bezorgd worden.

Een vijver met *Tilapia Macrochir* vergt meelvoerders. Deze zijn moeilijker door een inlander toe te dienen omdat ze veel duurder zijn.

De *Tilapia Melanopleura* is dus het best geschikt voor de inlandse kweker.

Een min of meer onderhouden vijver in inlands milieu kan 1 t/jaar/ha geven in zuur midden en 3 t/jaar/ha in alkalisch midden.

Tilapia Melanopleura en *Tilapia Macrochir* kunnen goed in gemengde cultuur gehouden worden als men over groenvoeder en melen beschikt. Ze zijn omzeggens geen voedselconcurrenten.

Als interessante groenvoeders signaleren we : maniokbladeren, banaanbladeren, verder alle malse grassoorten. De plantengroei (bijzonder onder water) in de vijver dient onderhouden te worden.

Het toedienen van organische mest en kunstmest bevordert de productie.

C. BESLUIT

a) De Visvangst.

1) De Inlanders.

Visgronden met grote activiteit : de Stanley Pool, de Beneden-Stroom en de kust.

2) De Europeanen.

Een maatschappij begint de uitbating van de zeevisserij aan de kust van Belgisch-Kongo.

b) De Visteelt.

1) De Inlanders.

Sommige inlanders kennen de viskweek van oudsher.

Een intensieve propaganda voor de verspreiding van de visteelt boekt de eerste successen.

2) De Europeanen.

Mooie realisaties zijn te signaleren.

III. - Programma en organisatie

A. DE VISVANGST

De visvangst moet noodzakelijkerwijze geleid worden. Een verordening die de Administratie in de gelegenheid zal stellen alle misbruiken inzake visvangst te beteugelen, is ter studie. Ze bepaalt : de afmetingen die de mazen en de openingen der netten, manden, fuiken, e. a., dienen te hebben.

Ze verbiedt : het vissen met giftige planten ; vismethoden die de pootvis vernielen ; het vissen gedurende de paaitijd in zekere waterlopen (tenzij met de harpoen en de lijn).

De toepassing van deze verordening zal het eerst aangevat worden in de Post voor Propaganda en Politie van de Visvangst op de Stanley Pool.

Het doel dat deze post zich stelt is :

- 1) Het behoud van de reserve aan vis noodig tot de continuïteit van de visvangst ;
- 2) Intensificatie van de visvangst ;
- 3) Verbetering van de kwaliteit van de consumptievis en het op een normaal peil brengen van de verkoopprijs.

De controle en de propaganda worden uitgeoefend door een agent die beschikt over verschillende boten en een in aanbouw zijnde post bestaande uit een woonhuis, een magazijn en 20 woonhuizen voor inlands personeel.

Alle controle moet uitgevoerd worden in overleg met de autoriteiten van Frans-Equatoriaal-Afrika, daar de wateren van de Stanley Pool tot beide gebieden behoren.

B. DE VISKWEEK

Neder-Kongo biedt grote mogelijkheden voor de viskweek. De landbouwgronden zijn over het algemeen arm. De landbouw kan op een gunstige manier door de visteelt aangevuld worden. De vijvers kosten enkel het handwerk aan de inlanders. Wij mogen er ons niet laten toe aanzetten de visteelt in inlands milieu te vervangen door de zeevisserij. Immers vóór het functionneren van de zeevisserij waren de centra reeds goed voorzien van gerookte vis uit Angola. Deze laatste zal vervangen worden door onze eigen productie. In het binnenland echter zal de toestand dezelfde blijven als voorheen.

C. ORGANISATIE VAN DE PROPAGANDA

a) Stations.

- 1) *Centrum voor Pootvisteelt te Maunzi (Thysstad).*

Wanneer men de propaganda voor visteelt in een streek aanvangt moet men over voldoende pootvis beschikken om aan de behoeften van de viskwekers te voldoen.

Dit centrum zal eveneens dienen tot voorbeeld aan de inlanders en de Europeanen, opdat deze zich een idee zouden kunnen vormen over de constructie van vijvers en over de visteelt in het algemeen.

2) *Centrum voor toegepast onderzoek.*

Het centrum heeft als rol de directieven gegeven door het Opzoekingsstation te Elisabethstad, toe te passen volgens de mogelijkheden van zijn eigen streek. Het zal benevens de woningen voor 2 Europese agenten, een laboratorium en verscheidene vijvers bevatten.

Het zal gelegen zijn in de omgeving van Leopoldstad. De nabijheid van de Stanley Pool zal aan het station toelaten de visvangst te bestuderen en nieuwe vissoorten in vijvers te beproeven.

b) **Organisatie van de Visteelt in inlands milieu.**

Om de inlanders, die ver van het centrum voor pootvisteelt afwonen, in de gelegenheid te stellen een goed afgewerkte vijver te zien en gemakkelijk pootvis vast te krijgen, is het noodzakelijk een pootvisvijver (25 aren) per Inlandse Sector te bouwen. Enkele Sectoren in Neder-Kongo hebben reeds hun vijver.

Daar de inlanders in Neder-Kongo een zeer individualistisch karakter hebben, is het best de *individuele vijver* te verspreiden. Het aanleggen van *collectieve vijvers* behorende aan leden van verschillende clans loopt veelal op een fiasco uit.

Daarom is het best in een streek waar de visteeltpropaganda aangevangen wordt, te beginnen met de *individuele vijver* (25 tot 50 aren) per clan. De chef van de clan moet er verantwoordelijk voor gesteld worden. Als de leden van de clan een zekere notie van de viskweek zullen hebben, zullen ze hun eigen vijver kunnen bouwen en beheren.

Opdat de propaganda zou slagen, moet de Administratie de inlanders aanzetten vijvers te bouwen. Bijzonder de invloedrijke inlanders moeten bewerkt worden. De Missies en de Scholen kunnen op zeer gunstige wijze aan deze propaganda medehelpen (b. v. In Kasai: competities onder de leerlingen van verschillende klassen in het bouwen van hun eigen vijvers. De leerlingen eten regelmatig vis, die ze zelf produceren).

D. BESLUIT**a) De Visvangst.**

- 1) In voege brengen van een Verordening.
- 2) Toepassing van de Verordening door de Posten voor Propaganda en Politie der Visvangst. Aanvang in de Stanley Pool.

b) De Viskweek.

- 1) *Stations* : Verspreiding en studie der visteelt door 2 stations :
Centrum voor Pootvisteelt te Maunzi (Thysstad) ;
Centrum voor Toegepast Onderzoek te Leopoldstad.
- 2) *Het inlands milieu* : 1 pootvisvijver per Inlandse Sector.
Verspreiding van de vijver per clan als beginstadium. Na de vorming van de viskweker : verspreiding van de individuele vijver.

IV. - Algemeen besluit**A. DE VOORWAARDEN VOOR VISVANGST EN VISTEELT**

Over het algemeen zijn deze gunstig in Neder-Kongo.

De grote waterlopen en de zee bevorderen de visvangst.

Zes zonen tekenen zich af voor de visteelt. De zonen C en E zijn de beste (zie kaart).

B. DE REALISATIES**a) De Visvangst.**

Ze bloeit het meest aan de kust, de monding van de Kongostroom en in de Stanley Pool. Een maatschappij voor zeevisserij begint haar activiteit en heeft reeds gunstige resultaten bekomen.

b) De Viskweek.

De viskweek is goed aangevangen bij de Europeanen.

Zekere inlanders kennen de viskweek van oudsher.

Op enkele plaatsen begint de propaganda de eerste resultaten op te leveren.

C. ORGANISATIE VAN HET PROGRAMMA**a) De Visvangst.**

De Post voor Propaganda en Politie van de Visvangst in de

Stanley Pool is een begin der reorganisatie van de visvangst in Neder-Kongo (Toepassing der nieuwe verordening).

b) De Visteelt.

Bouwen van 2 stations : Centrum voor Pootvisteelt te Maunzi (Thysstad) en een Centrum voor Toegepast Onderzoek bij Leopoldstad.

Inlands milieu : Aanleg van een pootvisvijver per Inlandse Sector (productie van pootvis en tevens propaganda).

Verspreiding van de vijver per clan om de viskwekers te vormen opdat ze later hun eigen vijver zouden met goed gevolg uitbaten.

Staden, de 9 Juni 1952.

RESUME

Pêche et Pisciculture au Bas-Congo.

Cette note débute par la constatation que les conditions piscicoles sont bonnes au Bas-Congo.

Les grands cours d'eau et la mer favorisent la pêche. Les meilleures aires de pêche sont la côte, le Bas-Fleuve et le Stanley Pool. La réorganisation de la pêche a été commencée au Poste de la Propagande et de la Police de la Pêche au Stanley Pool (Application de la nouvelle législation).

Pour la pisciculture, six grandes zones se dessinent. Les zones C et E sont les meilleures (voir carte). La pisciculture est bien lancée parmi les Européens. Quelques indigènes la pratiquent coutumièrement. La propagande piscicole commence par la construction de deux stations : le Centre d'Alevinage Principal à Maunzi (Thysville) et le Centre de Recherches Appliquées à Léopoldville. En milieu indigène, on s'efforce à construire un étang d'alevinage par circonscription indigène. La propagation de l'étang clanique servira à la formation du pisciculteur indigène. Ce dernier pourra, par après, gérer convenablement son étang individuel.

Documentation officielle

Province de Léopoldville

Arrêté n° 52/656 du 24 décembre 1951 fixant les limites de la réserve totale de chasse de Swa Ibula - Chutes, en Territoire de Kasongo-Lunda.

(B. A., 1952, n° 4, p. 520).

Arrêté n° 52/657 du 24 décembre 1951 interdisant la chasse au Rietbok et au Céphalophe couronné dans la Haute Lutshima, en Territoire de Feshi.

(B. A., 1952, n° 4, p. 521).

Arrêté n° 52/658 du 24 décembre 1951 fixant les limites du domaine de chasse réservée de l'entre-Sefu-Kiongo, en Territoire de Kasongo-Lunda.

(B. A., 1952, n° 4, p. 522).

Province du Kivu

Arrêté n° 52/8 du 8 janvier 1952 fixant les périodes annuelles de fermeture de chasse dans la Province du Kivu.

(B. A., 1952, n° 4, p. 543).

Officiële Documentatie

Provincie Leopoldstad

Besluit n° 52/656 van 24 December 1951 tot vaststelling van de grenzen van het volledig jacht-reservaat van de Swa Ibula - Watervallen in het Gewest Kasongo-Lunda.

(B. B., 1952, n° 4, blz. 520).

Besluit n° 52/657 van 24 December 1951 waarbij de jacht op de rietbok en de kroonantiloop in de Boven-Lutshima, Gewest Feshi, verboden wordt.

(B. B., 1952, n° 4, blz. 521).

Besluit n° 52/658 van 24 December 1951 tot vaststelling van de grenzen van het jachtreservaat van de streek tussen Sefu-Kiongo in het Gewest Kasongo-Lunda

(B. B., 1952, n° 4, blz. 522).

Kivuprovincie

Besluit n° 52/8 van 8 Januari 1952 tot vaststelling van de jaarlijkse perioden tijdens welke de jacht in de Kivuprovincie gesloten is.

(B. B., 1952, n° 4, blz. 543).

Ordonnance n° 52/47 du 6 février 1952. — Autorisations individuelles de chasse. — Droit d'annulation.

(B. A., 1952, n° 4, p. 479)

Article unique.

Le texte suivant formera l'article 10 bis de l'ordonnance n° 103/Agri. du 4 octobre 1937.

Le droit d'annuler les autorisations individuelles de chasse dans le but d'empêcher la disparition du gibier appartient à tout fonctionnaire compétent pour délivrer l'autorisation de chasse.

La procédure d'annulation est la même que celle qui est précisée à l'article 10.

Ordonnantie n° 52/47 van 6 Februari 1952. — Individuele jachtvergunningen. — Recht tot vernietiging.

(B. B., 1952, n° 4, blz. 479).

Enig artikel.

Volgende tekst maakt artikel 10 bis uit van ordonnantie n° 103/L. van 4 October 1937.

Het recht tot het vernietigen van de individuele jachtvergunningen met het doel het verdwijnen van het wild te beletten, behoort aan elk ambtenaar die bevoegd is om jachtvergunningen af te geven.

De vernietigingsprocedure is dezelfde als die welke bij artikel 10 is bepaald.

de THIBAULT.

Décret du 8 avril 1952 sur le commerce de bétail au Congo Belge et au Ruanda-Urundi.

(B. O., 1952, n° 5, p. 1027)

Article 1.

Le commerce de bétail au Congo Belge et au Ruanda-Urundi n'est permis qu'aux personnes munies d'une patente spéciale dont le modèle est déterminé par le Gouverneur de Province.

Dans l'application du présent décret, il y a lieu d'entendre par marchand de bétail : « celui qui, professionnellement, achète du bétail pour le revendre dans un but de lucre, que cela constitue son occupation principale ou accessoire ».

Article 2.

Les Gouverneurs de Province désignent les personnes habilitées pour la délivrance de patentes.

Article 3.

Il existe deux sortes de patentes :

a) la patente modèle A qui confère le droit de se livrer au commerce du

Decreet van 8 April 1952 op de veehandel in Belgisch-Congo en in Ruanda-Urundi.

(A. B., 1952, n° 5, blz. 1027).

Artikel 1.

De veehandel wordt in Belgisch-Congo en in Ruanda-Urundi slechts toegelaten aan de personen die voorzien zijn van een bijzonder patent waarvan het model door de Provincie-Gouverneur is vastgesteld.

Voor de toepassing van het decreet dient door veekoopman te worden verstaan « hij die voor zijn beroep, met winstbejag, vee koopt om te verkopen, of dit zijn voornaamste bezigheid of een bijkomende bezigheid weze ».

Artikel 2.

De Provincie-Gouverneurs wijzen de personen aan die gerechtigd zijn om patentes af te leveren.

Artikel 3.

Er zijn twee soorten van patentes :

a) patent model A dat het recht verleent handel te drijven in groot en in

gros et du petit bétail : bovidés, ovidés, capridés, suidés ;

b) la patente modèle B qui confère le droit de se livrer au commerce du petit bétail seulement : ovidés, capridés, suidés.

Les patentes ne sont délivrées qu'à titre individuel.

Elles sont incessibles.

Leur validité expire au 31 décembre de l'année au cours de laquelle elles ont été délivrées.

Le Gouverneur de Province fixe le prix des patentes A au minimum à 3.000 francs et au maximum à 6.000 francs ; celui des patentes B au minimum à 1.200 francs et au maximum à 2.000 francs.

Les patentes couvrent les opérations d'achat et de vente dans un ou plusieurs districts ou dans une province suivant l'arrêté du Gouverneur de Province. Si les opérations d'achat et de vente n'ont pas lieu conjointement dans le même district ou la même province, suivant spécification de l'arrêté du Gouverneur de Province précité, le marchand de bétail sera néanmoins tenu de se munir d'une patente distincte pour couvrir ses opérations d'achat et de vente. Si les patentes ne couvrent les opérations que dans un district, les marchands de bétail doivent se munir d'une patente distincte pour chacun des districts où ils opèrent.

Article 4.

Le Gouverneur de Province détermine les conditions particulières auxquelles est soumise la délivrance des patentes.

Article 5.

Lorsque les circonstances économiques l'exigent ou lorsqu'il est fait application des dispositions du décret sur la police sanitaire des animaux domestiques, le Gouverneur de Province peut annuler les patentes en cours ; dans ce cas, la taxe perçue sera restituée au prorata du nombre de mois entiers pendant lesquels la patente cesse d'être utilisable. Hormis ce cas, la taxe perçue n'est jamais restituée.

klein vee : runders, schapen, geiten, zwijnen.

b) patent model B dat het recht verleent handel te drijven in klein vee alleen : schapen, geiten, zwijnen.

De patentes worden slechts voor de verkrijger persoonlijk afgeleverd.

Zij mogen niet worden afgestaan.

Hun geldigheid verstrijkt de 31 December van het jaar tijdens welk zij worden afgeleverd.

De Provincie-Gouverneur stelt de prijs van de patentes A vast op ten minste 3.000 frank en ten hoogste 6.000 frank ; deze van de patentes B op ten minste 1.200 frank en ten hoogste 2.000 frank.

De patentes dekken de aankoop- en verkoopverrichtingen in een of meer districten of in een provincie volgens het besluit van de Provincie-Gouverneur. Indien de aankoop- en verkoopverrichtingen niet gezamenlijk in hetzelfde district of in dezelfde provincie geschieden volgens de aanwijzing van voornoemd besluit van de Provincie-Gouverneur, zal de veekoopman er niettemin toe gehouden zijn zich van een afzonderlijk patent te voorzien om zijn aankoop- en verkoopverrichtingen te dekken. Indien de patentes de verrichtingen slechts in één district dekken moeten de veekooplieden zich voorzien van een afzonderlijk patent voor elk der districten waar zij hun bedrijvigheid uitoefenen.

Artikel 4.

De Provincie-Gouverneur bepaalt de bijzondere voorwaarden waaraan de aflevering der patentes onderworpen is.

Artikel 5.

Wanneer de economische omstandigheden zulks vereisen of wanneer de bepalingen van het decreet op de gezondheidspolitie der huisdieren worden toegepast, mag de Provincie-Gouverneur de lopende patentes vernietigen ; in dit geval wordt de geïnde taxe terugbetaald naar rato van het aantal volle maanden tijdens dewelke het patent niet mag benuttigd worden. Buiten dit geval wordt de geïnde taxe nooit terugbetaald.

Article 6.

Les marchands de bétail, lorsqu'ils se livrent aux opérations de leur profession, doivent être porteurs de leur patente ; ils sont tenus de l'exhiber à la réquisition de tout agent de l'autorité.

Article 7.

Les taxes prévues par les décrets du 9 décembre 1925 et du 13 août 1937 ne sont pas applicables aux activités régies par le présent décret.

Article 8.

En cas d'infraction commise à l'occasion de l'exercice des droits conférés par une patente et sanctionnée par une condamnation ou par une amende transactionnelle, les agents du Service Territorial peuvent retirer la patente.

Article 9.

Les infractions aux dispositions du présent décret sont punies d'une servitude pénale de deux mois au maximum et d'une amende qui n'excédera pas 10.000 francs ou d'une de ces peines seulement.

Article 10.

Sont abrogées les ordonnances législatives n° 184/ Vét. du 21 juin 1944 du Gouverneur Général, n° 41/Vét. du 16 juillet 1943 et n° 54/158 et 54/159 du 9 décembre 1949 du Gouverneur du Ruanda-Urundi, telles qu'elles ont été modifiées à ce jour.

Article 11.

Le présent décret est applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi ; le Gouverneur Général en détermine la date de mise en vigueur pour chaque province et le Gouverneur du Ruanda-Urundi, pour le territoire sous son administration.

Artikel 6.

Wanneer de veekooplieden de verichtingen van hun beroep uitoefenen moeten zij het patent bij zich hebben ; zij moeten het vertonen op verzoek van ieder agent van de overheid.

Artikel 7.

De taxen vastgesteld door de decreten van 9 December 1925 en van 13 Augustus 1937 zijn niet toepasselijk op de bedrijvigheden welke door onderhavig decreet worden voorzien.

Artikel 8.

In geval van overtreding gepleegd bij gelegenheid van de uitoefening van de door een patent verleende rechten, welke bestraft wordt door een veroordeling of door een geldboete bij minnelijke schikking, mogen de agenten van de Gewestdienst het patent ontnemen.

Artikel 9.

De inbreuken op de bepalingen van dit decreet worden gestraft met een strafdienst van ten hoogste twee maanden en met een geldboete die 10.000 frank niet te boven gaat of met een van die straffen alleen.

Artikel 10.

Worden opgeheven de wetgevende ordonnantiën n° 184/Veeartsenij van 21 Juni 1944, van de Gouverneur-Generaal, n° 41/Veeartsenij van 16 Juli 1943 en n° 54/158 en 54/159 van 9 December 1949 van de Gouverneur van Ruanda-Urundi, zoals zij tot op heden werden gewijzigd.

Artikel 11.

Onderhavig decreet is toepasselijk in Belgisch-Congo en in Ruanda-Urundi ; de Gouverneur-Generaal stelt de datum van inwerkingtreding er van vast voor elke provincie en de Gouverneur van Ruanda-Urundi voor het onder zijn beheer staande grondgebied.

BAUDOIN.

Par le Roi :
Le Ministre des Colonies,

Vanwege de Koning :
De Minister van Koloniën,

A. DEQUAE.

Arrêté n° 52/51 du 15 avril 1952 du Gouverneur de la Province du Katanga, remplaçant l'arrêté n° 52/87 du 15 juin 1951 et réglementant la pêche dans le bassin hydrographique du Luapula-Moëro.

(B. A., 1952, n° 9, pp. 1011).

Article 1.

Sauf autorisation spéciale du Gouverneur de Province, toute pêche est interdite pour une période de trois ans, dans les eaux territoriales belges du Lac Moëro et du fleuve Luapula situées dans la réserve limitée comme suit :

La pointe nord de la presqu'île de N'Kole ;

De ce point, une droite rejoignant la pointe sud de l'île de Kilwa ;

De ce point, une droite rejoignant la pointe sud-ouest de l'île de Sokwe ;

La rive sud de cette île jusqu'à sa pointe est ;

De celle-ci une droite prolongeant cette rivière en direction est jusqu'à rencontre avec la rive rhodésienne ;

De ce point, la dite rive jusqu'à l'embouchure du Luapula ;

De ce point, le fleuve Luapula sur une distance de 5 km, puis la rive belge jusqu'à la pointe de N'Kole.

Seuls les indigènes sont autorisés à pêcher dans cette rivière, pour leurs propres besoins, et ce uniquement au moyen de la canne à pêche et de lignes de fond. Le nombre d'engins de ce genre est limité à deux cannes par pêcheur.

Article 2.

Toute pêche est interdite au Luapula sur tout son parcours compris entre le village de Katabulwe et les Chutes Johnston, durant les années 1952-53, 1953-54, 1954-55, 1955-56 ; pendant les mois de décembre, janvier, février et mars.

Besluit n° 52/51 van 15 April 1952 van de Gouverneur van de Katangaprovincie, tot vervanging van besluit n° 52/87 van 15 Juni 1951 houdende reglementering van de visserij in het hydrografisch bekken van de Luapula-Moëro.

(B. B., 1952, n° 9, blz. 1011).

Artikel 1.

Behoudens bijzondere toelating van de Provinciale Gouverneur is alle visserij gedurende een periode van drie jaar verboden in de Belgische territoriale wateren van het Moëro-Meer en de Luapularivier gelegen binnen het als volgt afgepaalde reservaat :

De noordelijke punt van het schiereiland N'Kole ;

Van dit punt, een rechte naar de zuidelijke punt van het eiland Kilwa ;

Van dit punt, een rechte naar de zuidwestelijke punt van het eiland Sokwe ;

De zuidelijke oever van dit eiland tot de oostelijke punt ;

Van dit punt, een rechte, deze oever verlengend in oostelijke richting, tot de ontmoeting met de Rhodesische oever ;

Van dit punt, genoemde oever tot de monding van de Luapula ;

Van dit punt, de Luapularivier over een afstand van 5 km, vervolgens de Belgische oever tot de punt van N'Kole.

Enkel de inlanders zijn gemachtigd in dit reservaat voor eigen behoeften te vissen en dit enkel met de hengelroede en grondlijnen. Het aantal toestellen van dit soort is beperkt tot twee hengelroeden per visser.

Artikel 2.

Het vissen is gedurende de jaren 1952-53, 1953-54, 1954-55, 1955-56 in de maanden December, Januari, Februari en Maart volledig verboden in de Luapula over haar gehele loop tussen het dorp Katabulwe en de Johnstonwatervallen.

Seuls les indigènes sont autorisés à pêcher dans les limites précitées, pour leurs propres besoins, et ce uniquement au moyen de la canne à pêche et de la ligne de fond. Le nombre d'engins de ce genre est limité à deux cannes et deux lignes de fond par pêcheur.

Article 3.

L'arrêté n° 52/87 du 15 juin 1951 est abrogé.

Article 4.

Les infractions aux dispositions du présent arrêté sont punies des peines prévues à l'article 69 du décret du 21 avril 1937, sur la chasse et la pêche.

Article 5.

Le présent arrêté entre en vigueur le jour de son affichage.

Article 6.

Le Directeur Provincial de l'Agriculture et les Administrateurs de Territoire de Kasenga et de Pweto et leurs délégués sont chargés de l'application du présent arrêté.

Enkel de inlanders mogen binnen voornoemde grenzen vissen voor eigen gebruik en dit uitsluitend met de hengeloede en de grondlijn. Het aantal toestellen van dit soort is beperkt tot twee hengeloeden en twee grondlijnen per visser.

Artikel 3.

Het besluit n° 52/87 van 15 Juni 1951 wordt ingetrokken.

Artikel 4.

De inbreuken op de bepalingen van dit besluit worden gestraft met de straffen voorzien bij artikel 69 van het decreet van 21 April 1937 op de jacht en de visserij.

Artikel 5.

Dit besluit treedt de dag van aanplakking in werking.

Artikel 6.

De Provinciale Directeur van Landbouw en de Gewestbeheerders van Kasenga en Pweto, alsmede hun gemachtigden, zijn met de uitvoering van dit besluit belast.

WAUTHION.

Règlement du 23 avril 1952 relatif à l'octroi de bourses d'études aux enfants coloniaux poursuivant des études agricoles en Belgique.

(B. A., 1952, n° 10, p. 1069).

Le Service de l'Enseignement Agricole de la 5^e Direction Générale à Léopoldville a édité une brochure donnant tous les renseignements relatifs à ses bourses d'études.

Cette publication peut être obtenue en s'adressant à ce Service.

Reglement van 23 April 1952 betreffende het verlenen van studiebeurzen aan koloniale kinderen die in België landbouwonderwijs gaan volgen.

(B. B., 1952, n° 10, blz. 1069).

De dienst van het Landbouwonderwijs van de 5^e Algemene Directie te Leopoldstad heeft een brochure uitgegeven waarin alle inlichtingen betreffende deze studiebeurzen te vinden zijn.

Deze uitgave kan bekomen worden bij deze dienst.

Ordonnance n° 52/138 du 2 mai 1952, classant en Territoire de Kalehe, District du Kivu, les forêts de l'île Tshime et de Kasirusiru.

(B. A., 1952, n° 10, p. 1022).

Article 1.

Sont constituées en forêts classées domaniales, les régions du Territoire de Kalehe, délimitées et dénommées comme suit :

I. — Forêt classée de l'île Tshime.

Toute l'étendue de l'île Tshime, située au lac Kivu en Territoire de Kalehe à hauteur de la presqu'île de Mabula.

II. — Forêt classée de Kasirusiru.

Au nord : le parallèle du km 92 de la route Kalehe - Sake.

Au sud : le parallèle du km 90,500 de la même route.

A l'ouest : une ligne parallèle de 300 mètres à la route Kalehe - Sake jusqu'à son intersection avec les parallèles des km 92 et 90,500.

A l'est : la section de la rive du lac Kivu située entre les parallèles passant par les km 92 et 90,500.

Article 2.

Les travaux d'aménagement et d'entretien de la route Kalehe - Sake sont autorisés dans une bande qui n'excédera pas 50 mètres de part et d'autre.

Article 3.

L'arrêté 52/224 du 8 mars 1950 du Gouverneur de la Province du Kivu est abrogé.

Ordonnantie n° 52/138 van 2 Mei 1952 waarbij de bossen van het Tshime-Eiland en van Kasirusiru in het Gewest Kalehe, Kivudistrict, worden geklasseerd.

(B. B., 1952, n° 10, blz. 1022).

Artikel 1.

De hieronder afgepaalde streken van het Gewest Kalehe, worden tot geklasseerde domeinbossen ingesteld :

I. — Geklasseerd bos van het Tshime-eiland.

Geheel de oppervlakte van het Tshime-eiland gelegen in het Kivu-Meer in het Gewest Kalehe, ter hoogte van het schiereiland Mabula.

II. — Geklasseerd bos van Kasirusiru.

Ten Noorden : de parallel van km 92 van de weg Kalehe - Sake.

Ten Zuiden : de parallel van km 90,500 van dezelfde weg.

Ten Westen : een evenwijdige lijn van 300 m aan de weg Kalehe - Sake tot haar snijpunt met de parallellen van km 92 en 90,500.

Ten Oosten : de sectie van de oever van het Kivu-Meer gelegen tussen de parallellen van km 92 en 90,500.

Artikel 2.

De werken voor het aanleggen en onderhouden van de weg Kalehe - Sake zijn toegelaten in een strook die aan weerskanten niet meer dan 50 meter mag bedragen.

Artikel 3.

Het besluit n° 52/224 van 8 Maart 1950 van de Gouverneur van de Kivu-provincie is ingetrokken.

de THIBAUT.

Ordonnance n° 52/139 du 2 mai 1952 classant trois blocs de forêt domaniale dans la région d'immigration des Banyarunda en Territoire de Rutshuru, District du Kivu-Nord (M. I.B.).

(B. A., 1952, n° 10, p. 1023).

Article 1.

Les régions ci-après déterminées sont constituées en forêts classées domaniales en vue d'en entreprendre l'aménagement par le Service des Eaux et Forêts de la Colonie.

I. — *Réserve Est Mushari* (monts Kishungulu - Mutiwanzu - Ngabwa). Superficie : plus ou moins 318 ha.

II. — *Réserve de Mianzi* (plus ou moins 20 ha).

III. — *Réserve de Kibanga* (plus ou moins 36 ha).

Article 2.

Les indigènes conservent le droit de passage pour eux-mêmes et leur bétail, sur les sentiers existants dans la réserve III (Kibanga).

Article 3.

Les arrêtés n° 52/205 du 8 mars 1950 et n° 52/731 du 24 novembre 1950 du Gouverneur de la Province du Kivu sont abrogés.

Ordonnantie n° 52/139 van 2 Mei 1952 waarbij drie blokken domeinbos in de immigratiestreek der Banyarunda, in het Gewest Rutshuru, District Noord-Kivu (M.I.B.) worden geklasseerd.

(B. B., 1952, n° 10, blz. 1023).

Artikel 1.

De hieronder bepaalde streken worden tot geklasseerde domeinbossen ingesteld met het oog op de opbrengstregeling er van door de Dienst van Waters en Bossen van de Kolonie :

I. — *Reservaat Oost-Mushari* (Kishungulu-, Mutiwanzu- en Ngabwaber-gen). Oppervlakte: ongeveer 318 ha.

II. — *Reservaat van Mianzi* (ongeveer 20 ha).

III. — *Reservaat van Kibanga* (ongeveer 36 ha).

Artikel 2.

De inlanders behouden het recht van overweg voor hen zelf en hun vee op de in het reservaat III (Kibanga) bestaande paden.

Artikel 3.

De besluiten n° 52/205 van 8 Maart 1950 en 52/731 van 24 November 1950 van de Gouverneur van de Kivuprovincie worden ingetrokken.

de THIBAULT.

Ordonnance n° 52/157 du 22 mai 1952 créant une commission d'étude de la délimitation du Parc National de l'Upemba.

(B. A., 1952, n° 11, p. 1171).

Ordonnantie n° 52/157 van 22 Mei 1952 tot instelling van een commissie tot bestudering van de begrenzing van het Nationaal Park van de Upemba.

(B. B., 1952, n° 11, blz. 1171).

Ordonnance n° 52/158 du 22 mai 1952. — Commission d'étude de la délimitation du Parc National de l'Upemba. — Désignation.

(B. A., 1952, n° 11, p. 1172).

Ordonnantie n° 52/158 van 22 Mei 1952. — Commissie tot bestudering van de begrenzing van het Nationaal Park van de Upemba. — Aanstelling.

(B. B., 1952, n° 11, blz. 1172).

Ordonnance n° 52/207 du 19 juin 1952. — Règles d'exploitation des bois dans les forêts soumises au régime forestier. — Dérogation.

(B. A., 1952, n° 13, p. 1361).

Article 1.

Le Gossweilerodendron balsamiferum (Verm.) Harms (Ntola blanc) est inscrit parmi les essences énumérées à l'article 2 de l'ordonnance n° 52/371 du 29 octobre 1950.

Article 2.

La présente ordonnance sort ses effets le 1^{er} avril 1952.

Ordonnantie n° 52/207 van 19 Juni 1952. — Regelen voor de houtontginning in de aan het boswezen onderworpen bossen. — Afwijking.

(B. B., 1952, n° 13, blz. 1361).

Artikel 1.

De Gossweilerodendron balsamiferum (Verm.) Harms (witte Ntola) wordt gevoegd bij de houtsoorten opgesomd in artikel 2 van ordonnantie n° 52/371 van 29 October 1950.

Artikel 2.

Deze ordonnantie treedt op 1 April 1952 in werking.

PETILLON.

Ordonnance n° 52/224 du 27 juin 1952 fixant la possibilité provisoire de certaines forêts du District du Maniema.

(B. A., 1952, n° 13, p. 1373).

Article unique.

La possibilité des forêts du Maniema comprises dans les limites décrites ci-après, est fixée, provisoirement, à quatre mille hectares (4.000 ha).

Au nord : la rivière Kasuku à partir de son embouchure dans le Lualaba.

Ordonnantie n° 52/224 van 27 Juni 1952 tot vaststelling van het voorlopig kapvermogen in zekere bossen van het Maniemadistrict.

(B. B., 1952, n° 13, blz. 1373).

Enig artikel.

Het kapvermogen van de bossen van Maniema, gelegen binnen onderstaande grenzen, is voorlopig vastgesteld op vier duizend hectare (4.000 ha).

Ten noorden : de Kasukurivier vanaf haar monding in de Lualaba.

A l'ouest : la rivière Kasuku jusqu'à sa rencontre avec la route Lueki-Enyamba ; cette route jusqu'à Difuma II ; la route de Kifuma II à Pene-Sula ; la route de Pene-Sula à Utanga ; la route d'Utanga à Tshele.

Au sud : une ligne imaginaire orientée W-E reliant Tshele à la limite du Territoire de Kibombo ; cette limite jusqu'au confluent des rivières Lufubu et Kiangwe ; cette dernière rivière jusqu'à sa rencontre avec la route Kasongo-Tshofa ; de ce point la route Kasongo-Tshofa jusqu'au Lualaba.

A l'est : le fleuve Lualaba jusqu'au confluent de la rivière Kasuku.

Ten westen : de Kasukurivier tot haar ontmoeting met de weg Lueki-Enyamba ; deze weg tot Difuma II ; de weg van Kifuma II tot Pene-Sula ; de weg van Pene-Sula tot Utanga ; de weg van Utanga tot Tshele.

Ten zuiden : een denkbeeldige lijn west-oost, van Tshele naar de grens van het Gewest Kibombo ; deze grens tot de samenvloeiing van de Lufubu- en Kiangwerivieren ; deze rivier tot haar ontmoeting met de weg Kasongo-Tshofa ; van dit punt, de weg Kasongo-Tshofa tot de Lualaba.

Ten oosten : de Lualaba tot de samenvloeiing met de Kasukurivier.

PETILLON.

Ordonnance n° 52/225 du 27 juin 1952, érigeant en forêt classée domaniale un bloc forestier situé de part et d'autre du rail Kindu-Kongolo entre les km 107,5 et 112 du dit rail.

(B. A., 1952, n° 13, p. 1374).

Ordonnantie n° 52/225 van 27 Juni 1952 waarbij een aan weerskanten van de spoorweg Kindu - Kongolo tussen km 107,5 en 112 gelegen bosblok, tot geklasseerd domeinbos wordt ingesteld.

(B. B., 1952, n° 13, blz. 1374).

Ordonnance n° 53/219 du 28 juin 1952, relative à l'exportation des huiles essentielles de géranium rosat, de géranium crispum, d'eucalyptus, de vétiver, de lemongrass et de menthe, produites dans la Province Orientale.

(B. A. 1952, n° 13, p. 1376).

Article 1.

L'exportation des huiles essentielles de Géranium Rosat, de Géranium Crispum, d'Eucalyptus, de Vétiver, le Lemongrass et de Menthe, produites dans la Province Orientale est subordonnée à l'obtention d'une licence spéciale, faute de laquelle l'Administration des Douanes n'autorisera pas la sortie de ces marchandises.

Ordonnantie n° 53/219 van 28 Juni 1952 betreffende de uitvoer van vluchtige oliën van rozengeranium, geranium crispum, eucalyptus, vetiver, lemongras en munt, voortgebracht in de Oostprovincie.

(B. B., 1952, n° 13, blz. 1376).

Artikel 1.

De uitvoer van vluchtige oliën van rozengeranium, geranium crispum, eucalyptus, vetiver, lemongras en munt, voortgebracht in de Oostprovincie, is onderworpen aan het verkrijgen van een bijzondere vergunning, zonder welke de Dienst der Douanen de uitvoer van deze producten niet toelaat.

Article 2.

Les licences d'exportation seront délivrées par l'Office des Produits Agricoles de Stanleyville.

Article 3.

Les conditions d'obtention des licences d'exportation sont déterminées en annexe de la présente ordonnance.

L'exportation des huiles essentielles de Géranium Rosat, de Géranium Crispum, d'Eucalyptus, de Vétiver, de Lemongrass et de Menthe ne correspondant pas aux conditions déterminées par la présente ordonnance, est interdite.

Article 4.

Les décisions de l'Office des Produits Agricoles de Stanleyville sont susceptibles de recours auprès du Gouverneur Général qui statue en dernier ressort.

Article 5.

L'ordonnance n° 53/392 du 29 décembre 1951 est abrogée.

Article 6.

La présente ordonnance entrera en vigueur le 1^{er} août 1952.

Artikel 2.

Het bureau voor Landbouwproducten van Stanleystad levert de uitvoervergunningen af.

Artikel 3.

De voorwaarden tot het verkrijgen van de uitvoervergunningen zijn in de bijlage bij deze ordonnantie bepaald.

De uitvoer van vluchtige oliën van rozengeranium, geranium crispum, eucalyptus, vetiver, lemongras en munt die niet aan de bij deze ordonnantie bepaalde voorwaarden voldoen, is verboden.

Artikel 4.

Tegen de beslissingen van het Bureau voor Landbouwproducten van Stanleystad mag beroep ingesteld worden bij de Gouverneur-Generaal die in laatste aanleg uitspraak doet.

Artikel 5.

De ordonnatie n° 53/392 van 29 December 1951 wordt ingetrokken.

Artikel 6.

Deze ordonnantie treedt op 1 Augustus 1952 in werking.

PETILLON.

ANNEXE

à l'ordonnance n° 53/219 du 28 juin 1952. — Exportation des huiles essentielles de Géranium Rosat et Crispum, d'Eucalyptus, de Vétiver, de Lemongrass et de Menthe, de la Province Orientale.

CONDITIONS
D'OBTENTION DES LICENCES
D'EXPORTATION

Les licences, autorisant l'exportation des huiles essentielles de Géranium Rosat, de Geranium Crispum, d'Eucalyptus, de Vétiver, de Lemongrass et de Men-

BIJLAGE

bij ordonnantie n° 53/219 van 28 Juni 1952. — Uitvoer van vluchtige oliën van rozengeranium, geranium crispum, eucalyptus, vetiver, lemongras en munt van de Oostprovincie.

VOORWAARDEN
TOT HET BEKOMEN VAN
UITVOERVERGUNNINGEN

Uitvoervergunningen voor vluchtige oliën van rozengeranium, geranium crispum, eucalyptus, vetiver, lemongras en munt voortgebracht in de Oostprovincie.

the, produites dans la Province Orientale, seront délivrées par l'Office des Produits Agricoles de Stanleyville, ci-après dénommé « OPAS » aux conditions suivantes :

Article 1.

La vérification de qualité et des conditions d'emballage des huiles essentielles de Géranium Rosat, de Géranium Crispum, d'Eucalyptus, de Vétiver, de Lemongrass et de Menthe, sera effectuée par l'OPAS ou par toute personne agréée par lui.

Article 2.

Les lots seront présentés pour contrôle dans les locaux de l'OPAS ou dans ceux agréés par lui.

Article 3.

Le contrôle comprendra l'examen de la marchandise sur un échantillon moyen prélevé par ouverture des fûts.

Après examen, cet échantillon sera placé en récipients scellés ou plombés et conservé pendant six mois par l'OPAS pour référence ultérieure éventuelle.

Article 4.

Le résultat de l'examen de l'échantillon moyen sera consigné dans un certificat de qualité qui sera annexé à la licence d'exportation et dont un ou plusieurs exemplaires pourront être remis à l'exportateur.

Article 5.

Le certificat de qualité, émis par l'OPAS ou un tiers agréé, mentionnera notamment le poids du lot d'huiles essentielles, la méthode d'échantillonnage utilisée et les résultats de l'analyse physique et chimique de l'échantillon.

Article 6.

Les lots d'huiles essentielles seront homogènes et devront présenter les normes suivantes :

I. *Géranium Rosat (Pelargonium sp.)*.

Les essences de Géranium Rosat devront :

worden tegen volgende voorwaarden afgeleverd door het Bureau voor Landbouwproducten van Stanleystad, verder « OPAS » geheten :

Artikel 1.

Het Opas of elk door het Opas erkend persoon, keurt de kwaliteit en de verpakking van de vluchtige oliën van rozengeranium, geranium crispum, eucalyptus, vetiver, lemongras en munt.

Artikel 2.

De partijen worden ter controle voorgelegd in de lokalen van het Opas of in de door het Opas erkende lokalen.

Artikel 3.

De controle bestaat in het onderzoek van de koopwaar op een gemiddeld monster dat genomen wordt door de fusten te openen.

Na onderzoek wordt dit monster in verzegelde of gelode recipiënten geplaatst en gedurende zes maanden door het Opas als uitvalmonster bewaard.

Artikel 4.

De uitslag van het onderzoek van het gemiddeld monster wordt vermeld in een kwaliteitscertificaat dat aan de uitvoervergunning wordt gehecht en waarvan één of verscheidene exemplaren aan de exporteur kunnen worden afgegeven.

Artikel 5.

Het door het Opas of een erkende derde afgegeven kwaliteitscertificaat moet namelijk vermelden, het gewicht van de partij vluchtige oliën, de wijze van monsterneming en de uitslagen van de fysische en chemische ontleding van dit monster.

Artikel 8.

De partijen vluchtige oliën moeten homogeen zijn en volgende normen vertonen :

I. *Rozengeranium (Pelargonium sp.)*.

De vluchtige oliën van rozengeranium moeten :

a) Etre exemptes d'eau et contenir moins de 0,3 gramme par litre d'impuretés insolubles ;

b) Etre exemptes de cuivre ;

c) Avoir des constantes physiques comprises dans les limites ci-dessous :

Densité à 20° C : de 0,880 à 0,915.

Pouvoir rotatoire spécifique :

$$a \frac{20^\circ}{D} \text{ de } - 7^\circ \text{ à } - 14^\circ.$$

Indice de réfraction :

$$n \frac{20^\circ}{D} \text{ de } 1.460 \text{ à } 1.474.$$

Soluble dans moins de 3,5 volumes d'alcool à 70 %.

d) Avoir des constantes chimiques comprises dans les limites ci-dessous :

Indice d'acide de 0 à 13

Indice d'esters de 45 à 81

Indice d'acétylène de 200 à 240

e) Avoir une teneur en citronellol-Rhodinol de :

Plus de 40 % pour l'essence ITURI I.

De 30 à 40 % pour l'essence ITURI II.

II. *Geranium Crispum* (communément appelé *Geranium Mawa*).

Les essences de *Geranium Crispum*, communément appelé « Mawa » devront :

a) Etre exemptes d'eau et contenir moins de 0,3 gramme par litre d'impuretés insolubles ;

b) Etre exemptes de cuivre.

III. 1) *Eucalyptus pharmaceutique* (*Eucalyptus à Cinéol*).

Les essences d'*Eucalyptus pharmaceutique* devront :

a) Watervrij zijn en per liter minder dan 0,3 gram onoplosbare onzuiverheden bevatten ;

b) Kopervrij zijn ;

c) Physische constanten vertonen, binnen volgende perken :

Dichtheid bij 20° C : van 0,880 tot 0,915 ;

Specifieke draaikracht :

$$a \frac{20^\circ}{D} \text{ van } - 7^\circ \text{ tot } - 14^\circ.$$

Brekingsindex :

$$n \frac{20^\circ}{D} \text{ van } 1.460 \text{ tot } 1.474.$$

Oplosbaar in minder dan 3,5 volumes alcohol van 70 % ;

d) Chemische constanten vertonen binnen volgende perken :

Zuurgraad van 0 tot 13 ;

Esterindex van 45 tot 81 ;

Acetylixindex van 200 tot 240 ;

e) Een citronellol-rhodinolgehalte hebben van :

Meer dan 40 % voor de essence ITURI I.

Van 30 tot 40 % voor de essence ITURI II.

II. *Geranium Crispum* (gewoonlijk *Geranium Mawa* geheten).

De essences van *geranium crispum*, gewoonlijk « Mawa » geheten, moeten :

a) Watervrij zijn en per liter minder dan 0,3 gram onoplosbare onzuiverheden bevatten ;

b) Kopervrij zijn ;

III. 1) *Pharmaceutische eucalyptus* (*Eucalyptus met Cineol*).

De essences van de *pharmaceutische eucalyptus* moeten :

a) Etre exemptes d'eau et contenir moins de 0,3 gramme par litre d'imputetés insolubles ;

b) Etre exemptes de cuivre ;

c) Etre exemptes de phellandrène ;

d) Avoir une densité à 20° C. comprise entre 0,910 à 0,930 ;

e) Avoir une teneur minimum en cinéol de 70 %.

2) *Essence d'Eucalyptus Citriodora.*

Les essences d'Eucalyptus Citriodora devront :

a) Etre exemptes d'eau et contenir moins de 0,3 gramme par litre d'imputetés insolubles ;

b) Etre exemptes de cuivre ;

c) Contenir au minimum 70 % de citronellal pour l'essence ITURI I et 50 % de citronellal pour l'essence ITURI II.

3) *Essence d'Eucalyptus dives.*

Les essences d'Eucalyptus dives devront :

a) Etre exemptes d'eau et contenir moins de 0,3 gramme par litre d'imputetés insolubles ;

b) Etre exemptes de cuivre ;

c) Avoir une teneur en pipéritone supérieure à 40 %.

IV. *Essence de Vétiver.*

Les essences de Vétiver devront :

a) Etre exemptes d'eau et contenir moins de 0,3 gramme par litre d'imputetés ;

b) Etre exemptes de cuivre ;

c) Avoir des constantes physiques comprises dans les limites ci-dessous :

Densité à 20° C. : de 0,980 à 1,045.

Indice de réfraction :

$$n \frac{20^\circ}{D} \text{ de } 1,520 \text{ à } 1,528.$$

a) Watervrij zijn en per liter minder dan 0,3 gram onoplosbare onzuiverheden bevatten ;

b) Kopervrij zijn ;

c) Vrij zijn van watervinkel ;

d) Bij 20° C een dichtheid hebben van 0,910 tot 0,930 ;

e) Een minimum cineolgehalte hebben van 70 %.

2) *Essence van de Eucalyptus Citriodora.*

De essences van de Eucalyptus Citriodora moeten :

a) Watervrij zijn en per liter minder dan 0,3 gram onoplosbare onzuiverheden bevatten ;

b) Kopervrij zijn ;

c) Ten minste 70 % citronellal bevatten voor de essence ITURI I ; 50 % citronellal bevatten voor de essence ITURI II.

3) *Essence van de Eucalyptus dives.*

De essences van de Eucalyptus dives moeten :

a) Watervrij zijn en per liter minder dan 0,3 gram onoplosbare onzuiverheden bevatten ;

b) Kopervrij zijn ;

c) Een piperitongehalte hebben van meer dan 40 %.

IV. *Vetiverolie.*

De vetiveroliën moeten :

a) Watervrij zijn en per liter minder dan 0,3 gram onzuiverheden bevatten ;

b) Kopervrij zijn ;

c) Fysische constanten vertonen binnen volgende perken :

Dichtheid bij 20° C : van 0,980 tot 1,045 ;

Brekingsindex :

$$n \frac{20^\circ}{D} \text{ van } 1,520 \text{ tot } 1,528 ;$$

Solubles dans 3 volumes d'alcool à 80 %.

d) Avoir des constantes chimiques comprises dans les limites ci-dessous :

Indice de saponification de 14 à 45.

e) Avoir pour l'essence ITURI I : un pouvoir rotatoire

$$a \frac{20^\circ}{D} + 20 \text{ minimum.}$$

un indice d'acétyle 130 minimum.

Avoir pour l'essence ITURI II : un pouvoir rotatoire

$$a \frac{20^\circ}{D} \text{ compris entre } + 15^\circ \text{ et } + 20^\circ ;$$

un indice d'acétyle compris entre 110 et 130.

V. *Essence de Lemongrass.*

Les essences de Lemongrass devront :

a) Etre exemptes d'eau et contenir moins de 0,3 gramme par litre d'impuretés insolubles ;

b) Etre exemptes de cuivre ;

c) Contenir au minimum 70 % de citral pour l'essence ITURI I et 50 % de citral pour l'essence ITURI II.

VI. *Essence de Menthe piperita.*

Les essences de Menthe piperita devront :

a) Etre exemptes d'eau et contenir moins de 0,3 gramme par litre d'impuretés insolubles ;

b) Etre exemptes de cuivre ;

c) Contenir au minimum 50 % de menthol total ;

d) Avoir une densité à 20° C comprise entre 0.896 à 0.927.

Article 7.

Les fûts dans lesquels la marchandise sera emballée ne porteront aucune trace de coulage et les bondes seront plombées ou scellées.

Oplosbaar in drie volumes alcohol van 80 % ;

d) Chemische constanten vertonen binnen volgende perken :

Verzepingsindex van 14 tot 45 ;

e) Voor de essence ITURI I : Een draaikracht hebben van :

$$a \frac{20^\circ}{D} + 20 \text{ minimum ;}$$

Een acetylindex hebben van ten minste 130 ;

Voor de essence ITURI II :

Een draaikracht hebben van :

$$a \frac{20^\circ}{D} \text{ gelegen tussen } + 15^\circ \text{ en } + 20^\circ ;$$

Een acetylindex hebben gelegen tussen 110 en 130.

V. *Lemongrasolie.*

De Lemongrasoliën moeten :

a) Watervrij zijn en per liter minder dan 0,3 gram onoplosbare onzuiverheden bevatten ;

b) Kopervrij zijn ;

c) Ten minste 70 % citral bevatten voor de essence ITURI I en 50 % citral voor de essence ITURI II.

VI. *Piperita-muntolie.*

De essences van piperita-munt moeten :

a) Watervrij zijn en per liter minder dan 0,3 gram onoplosbare onzuiverheden bevatten ;

b) Kopervrij zijn ;

c) Ten minste 50 % volledig menthol bevatten ;

d) Bij 20° C een dichtheid hebben begrepen tussen 0,896 tot 0,927.

Artikel 7.

De fusten waarin de waar verpakt wordt, mogen geen enkel spoor van lekkage vertonen en de spinnen moeten gelood of verzegeld zijn.

Article 8.

Sur chaque fût, sera soudée une plaque de zinc rectangulaire de 10 et 15 centimètres de côté au minimum sur laquelle, au moyen d'encre indélébile, seront inscrites les mentions suivantes :

a) La nature de la marchandise suivie des mots « ITURI » I ou II, s'il y a plusieurs qualités ;

b) L'inscription « Produce of Belgian Congo » ;

b) Les marques recognitives du destinataire et le lieu de destination ;

d) Le numéro de certificat de qualité ;

e) Le poids brut ;

f) Le numéro d'ordre du fût dans le lot exporté.

Toutes les autres marques apposées éventuellement sur les fûts devront être nettement séparées de celles exigées ci-dessus.

Article 9.

Le contrôle des lots d'huiles essentielles « ITURI » ne transitant pas par BUNIA, pourra se faire sur un échantillon prélevé par toute personne agréée par l'OPAS. A cet échantillon, sera jointe une déclaration d'un modèle arrêté par l'OPAS, attestant que l'échantillon a été prélevé selon les règles prescrites.

Article 10.

L'OPAS fournira, sur demande, les formulaires nécessaires en vue de l'obtention d'une licence d'exportation.

Ces formulaires devront porter obligatoirement les indications reprises *in fine* de la présente annexe.

Article 11.

Une révérification de qualité et des conditions d'emballage des lots d'huiles essentielles « ITURI » pourra s'effectuer dans les bureaux douaniers de sortie de la marchandise à l'intervention de l'OPAS.

Artikel 8.

Op elke fust moet een rechthoekig zinken plaatje van ten minste 10 cm bij 15 cm gesoldeerd worden waarop in onuitwisbare inkt het volgende dient vermeld te worden :

a) De aard van de waar gevolgd door de woorden « ITURI » I of II, indien er verschillende kwaliteiten zijn ;

b) Het opschrift « PRODUCE OF BELGIAN CONGO » ;

c) De herkenningmerken van de geadresseerde en de plaats van bestemming ;

d) Het nummer van het kwaliteitscertificaat ;

e) Het bruto-gewicht ;

f) Het rangnummer van het fust in de uitgevoerde partij.

Al de andere merken die eventueel op de fusten worden aangebracht, moeten duidelijk van de hierboven vereiste merken gescheiden zijn.

Artikel 9.

De controle van de partijen vluchtige oliën « ITURI » die niet over BUNIA worden doorgevoerd, mag geschieden op een monster dat genomen werd door elk door het Opas erkend persoon. Bij dit monster wordt een verklaring gevoegd, naar een door het Opas bepaald model, waarin vermeld wordt dat het monster volgens de voorgeschreven regelen werd genomen.

Artikel 10.

Het Opas geeft op aanvraag de formulieren af die vereist zijn voor het bekomen van een uitvoervergunning.

Op deze formulieren moeten de inlichtingen vermeld zijn welke voorkomen aan het slot van deze bijlage.

Artikel 11.

De kwaliteit en de verpakking der partijen vluchtige oliën « ITURI » mogen door tussenkomst van het Opas opnieuw worden onderzocht in de tolkantoren waarover zij worden uitgevoerd.

Article 12.

La responsabilité de l'OPAS ne pourra jamais être mise en cause, à l'égard de tiers, du fait de la délivrance du certificat de qualité.

Article 13.

La taxe rémunératoire (licence), fixée par voie d'ordonnance, sera perçue par le bureau douanier de sortie de la marchandise, au moment de l'exportation.

Article 14.

Ne sont pas soumises à licence ni assujetties au paiement de la taxe rémunératoire, les exportations portant sur un poids maximum de 250 grammes net d'essence.

Indications

à fournir par l'exportateur
pour l'obtention d'une licence
d'exportation.

1. Nom et adresse de l'exportateur.
2. Nature du produit. Provient de la plantation européenne de sise en territoire de et appartenant à ou provient de plantations indigènes. (Barrer la mention inutile).
3. Nombre de colis.
4. Nature des emballages.
5. Poids total : brut et net.
6. Nom et adresse du destinataire.
7. Pays de destination.
8. Poste douanier de sortie.
9. Port d'embarquement.

Artikel 12.

De verantwoordelijkheid van het Opas mag nooit tegenover derden worden betrokken wegens het feit dat het een kwaliteitscertificaat heeft afgegeven.

Artikel 13.

Het tolkantoor waarover de waar wordt uitgevoerd, int op het ogenblik van de uitvoer, de bij ordonnatie vastgestelde vergeldingstaxe (vergunning).

Artikel 14.

De uitvoer tot ten hoogste 250 gram netto essence is noch aan betaling van de vergeldingstaxe, noch aan vergunning onderworpen.

Inlichtingen

door de exporteurs te verstrekken
voor het bekomen
van een uitvoervergunning.

1. Naam en adres van de exporteur.
2. Aard van het product. — Herkomstig uit de Europese plantage van gelegen in het gewest en toebehorende aan of: Herkomstig uit inlandse plantages (Het overbodige doorhalen).
3. Aantal colli's.
4. Aard der verpakkingen.
5. Totaal gewicht : bruto en netto.
6. Naam en adres van de geadresseerde.
7. Land van bestemming.
8. Douanepost van uitvoer.
9. Haven van inschepping.

Rubriques à remplir en cas d'exportation à destination des pays autres que la Belgique.

10. Prix unitaire en devises.
11. Prix unitaire en francs congolais.
12. Montant total en devises.
13. Montant total en francs congolais.
14. Désignation de la monnaie.
15. Mode de paiement.

EXEMPLE DES MARQUES :

15 cm

GERANIUM ROSAT ITURI I	
Produce of Belgian Congo	
CATAMA 15, Rue du Port	
N° 2	ANVERS
P. B. 62 kg	C. Q. N° 20

Rubrieken in te vullen in geval van export naar andere landen dan België.

10. Unitaire prijs in deviezen.
11. Unitaire prijs in Kongolese franken.
12. Totaal bedrag in deviezen.
13. Totaal bedrag in Kongolese franken.
14. Aanwijzing van de munt.
15. Wijze van betaling.

Voorbeeld der merken

15 cm

ROZENGERANIUM ITURI I	
Produce of Belgian Congo	
CATAMA Havenstraat, 15	
N° 2	ANTWERPEN
B. G. 62 kg	K. C. n° 20

10 cm

Ordonnance n° 54/226 du 30 juin 1952 abrogeant l'ordonnance n° 54/9 du 14 janvier 1952 pour ce qui concerne l'importation et le transit des bovidés et des suidés en provenance de Belgique.

(B. A., 1952, n° 13, p. 1390).

Article 1.

L'interdiction portée par l'article premier de l'ordonnance n° 54/9 du 14 janvier 1952 est levée pour les bovidés et suidés en provenance de la Belgique.

Article 2.

La présente ordonnance entre en vigueur le 30 juin 1952.

Le Secrétaire Général,

Ordonnantie n° 54/226 van 30 Juni 1952 tot intrekking van ordonnantie n° 54/9 van 14 Januari 1952 wat betreft de invoer en doorvoer van runderachtigen en varkensachtigen van oorsprong uit België.

(B. B., 1952, n° 13, blz. 1390).

Artikel 1.

Het verbod, uitgevaardigd bij artikel 1 van ordonnantie n° 54/9 van 14 Januari 1952, wordt opgeheven voor de runderachtigen en varkensachtigen van oorsprong uit België.

Artikel 2.

Deze ordonnantie treedt op 30 Juni 1952 in werking.

De Secretaris-Generaal,

SAND.

Notes et Actualités

Sur demande, la rédaction du «Bulletin Agricole du Congo belge» peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les «Notes et Actualités». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : F 5,25 la page de 18 × 24
ou 22 × 28.

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag kan de redactie van het «Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo» een fotocopie bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de «Nota's en Actualiteiten». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : F 5,25 per bladzijde van 18 × 24
of 22 × 28.

Sommaire - Inhoud

	Auteur de la note <i>Auteur van de nota</i>	Page <i>Blz.</i>
Les problèmes d'utilisation des sols tropicaux dans l'Union française	J. LOZET	907
* Arbeidsmeting in de landbouw	F. HENDRICKX	909
* Problèmes et bilan de l'agriculture marocaine	L. PYNAERT	910
* La vallée du Sénégal - Agriculture traditionnelle et riziculture mécanisée	L. PYNAERT	911
* Rapport annuel pour l'année 1948-1949 de la Division des recherches du Ministère de l'Agriculture du Gouvernement du Soudan	L. PYNAERT	912
Les enseignements de l'expérience d'éducation visuelle réalisée en Chine par l'Unesco, en 1949	—	913
* Bibliographie pédo-agronomique et répartition des types de sols à Madagascar (1884-1946)	J. LOZET	914
* Conservation des sols aux Antilles	L. PYNAERT	916
* Essais d'engrais à la station expérimentale agricole de Vaal-Hartz (1938-1945)	L. SODY	917
De cassave in Madagascar	J. E. OPSOMER	919

	Auteur de la note <i>Auteur van de nota</i>	Page <i>Blz.</i>
* Toepassing van het « Blijver-wijker » systeem bij koffie	F. HENDRICKX	920
* Progrès réalisés aux Iles Philippines dans l'industrie des fibres au cours des cinq dernières années	DE MEULEMEESTER	920
* Eigenschappen van natuurrubber-latex afkomstig van clonale en van zaailingen <i>Hevea brasiliensis</i>	F. HENDRICKX	922
* Aanbevolen hevea-plantmateriaal 1951-52	F. HENDRICKX	923
Valeur insecticide de quelques <i>Tephrosia</i> du Congo belge	—	924
* Les bases scientifiques d'une organisation internationale pour la lutte biologique	J.-M. VRYDAGH	924
* Een vlammenwerper voor het onkruidvrij houden van wegen en railbanen	F. HENDRICKX	926
* Aperçus sur la culture du bananier nain en Guinée française	L. PYNAERT	927
* Wolmaniseren op cultuurondernemingen	F. HENDRICKX	928
* Het coaten van rubberbalen	F. HENDRICKX	929
Atlas des bois de la Côte d'Ivoire	V. JAKUBOWSKI	930
* Un bambou africain: <i>Oxytenanthera abyssinica</i> MUNRO	E. FRISON	930
* Longueur d'éléments fibreux - Micrométrie comparée de vingt-deux espèces botaniques	VANHAGENDOREN	932
Une nouvelle revue zootechnique (« Zootechnia »)	R. GUYAUX	933
Importation de bétail pedigree	L. TOBBACK	933
* La sciure de bois comme aliment pour le bétail	VANHAGENDOREN	935
Note sur un remède spécifique contre la theilériose	J. DEOM	935
* Le traitement de l'histomoniasse (Blackhead-entero-hepatite) du dindon par l'entramin	R. GUYAUX	937
* La transmission de <i>Trichomonas foetus</i> à l'occasion de la récolte de sperme de taureaux infectés	R. GUYAUX	937
* La connexité génétique des trypanosomes polymorphes et ses déductions pratiques	R. GUYAUX	938
* Trypanosomiase bovine: une méthode de diagnostic rapide	R. GUYAUX	939
* Rage paralysante	G. MONFILS	940
* Application des sulfamides en apiculture	G. MONFILS	941
L'utilité d'une ruchette d'observation pour l'apiculteur et le profane	DEHOUSE	941
* Essais sur l'emploi du nouvel insecticide: Diathyl-P-Nitrophenyl-Thiophosphate (E 605 Forte) contre les larves du <i>Nomadacris septemfasciata</i> - Erratum	—	944

LES PROBLEMES D'UTILISATION DES SOLS TROPICAUX

DANS L'UNION FRANÇAISE

Une série de fascicules publiés par la Section technique d'Agronomie tropicale, Nogent (France), attaque ce problème. Chacun se rapporte à un ensemble de territoires. Le premier, en plus de généralités, est consacré à l'Afrique. C'est le seul que nous résumerons ici.

Pour l'ensemble de l'Union française, en ce qui concerne la zone intertropicale, il y a un peu plus de 9 millions de km² pour une population de presque 57 millions d'habitants. Il y a, pour l'Afrique, 23.890.000 habitants pour 7.681.400 de km², soit une densité de 3,11. Le territoire le plus peuplé est le Togo (densité 17,2 et le moins peuplé la Mauritanie (0,4). Dans son ensemble, l'A.E.F. a une densité de 1,65, l'A.O.F. de 3,4 et le Cameroun de 6,4.

Mode d'utilisation des sols.

Il y a environ 610.000 km² de surfaces exploitées par l'agriculture. Il faut y ajouter 600.000 km² de pâturages. Les surfaces inexploitablement comptent 2 millions de km² (déserts, rochers...) Il y a 0,4 à 0,6 ha de culture par tête d'habitant, et 75 à 82 % des cultures sur place sont consacrées à la production vivrière. Il y a différents systèmes culturaux : cueillette (ramassage et chasse, surtout chez les pygmées), pâturages extensifs (seuls en zone sahélienne et mixtes en zone soudanaise), cultures itinérantes (système bantou pratiqué par 18 millions d'habitants environ ; en zone forestière la jachère correspond à 33 %, en zone de savane à 20 %), plantations autochtones (récentes, environ 410.000 ha en zone forestière et guinéenne ; cultures extensives peu soignées et donnant de faibles rendements), plantations européennes (85.000 ha, pouvant servir de centre de documentation et d'apprentissage pour les autochtones), cultures continues (jardins, cultures autour des cases et de décrue, cultures sèches) ; enfin, exploitation forestière (besoins en bois insignifiants ne détruisant pas la forêt).

Mauvaise utilisation du sol.

Le sol est peu fertile. Les meilleures terres sont les alluvions ; elles se trouvent surtout en zone subsahélienne peu dense. Il est donc possible de les exploiter intensément (Niger-Sénégal-Logone-Chari...). La population est mal répartie et les voies de communications sont insuffisantes. Les pratiques défectueuses provoquent un épuisement rapide du sol.

Conséquences de ces pratiques.

Il n'est pas toujours aisé de dire quelle est la part de responsabilité revenant à ces pratiques. Comme conséquences, on constate un abaissement du niveau de fertilité et du rendement, une augmentation de l'érosion, une perturbation dans le régime des eaux, une régression de la forêt et une difficulté pour le recru forestier de se développer, une résistance amoindrie des cultures aux maladies.

Difficultés d'améliorer les pratiques défectueuses.

La tradition (les indigènes sont habitués de détruire la forêt et de faire des feux de brousse, leur indolence est proverbiale, leur bétail représente un capital, les femmes seules travaillent), la répartition de la population, les ressources financières modiques, l'ignorance de la masse, les difficultés propres à l'élevage.

Moyens d'améliorer.

Les méthodes des pays tempérés ne sont pas applicables. Il est difficile de faire des statistiques, car les surfaces ne sont pas connues. Il faut faire du recensement par sondage ou calculer les résultats pour une région et par extrapolation les appliquer à toutes les régions analogues. Il faut en outre procéder aux :

Prospections pédologiques. Un service a été créé par l'Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer en 1944. Il se divise en 3 groupes : A.O.F. (Aubert), A.E.F. (Erhart), Madagascar (Chaminade) ;

Prospections botaniques : faites en même temps que les prospections pédologiques. On procède au classement des forêts dont certaines parties sont soustraites au défrichement. Le domaine forestier comprenait fin 48 pour l'A.O.F. (6.000.000 ha) pour l'A.E.F. (759.000 ha), pour le Togo (29.000 ha), pour le Cameroun (936.000 ha), pour Madagascar (1.000.000 ha) ;

Prospections hydrologiques. Actuellement 3 ingénieurs spécialistes sont sur le terrain. Il y a 2 centres prévus en A.O.F. et au Togo, 2 en A.E.F. et 1 au Cameroun. Le travail consiste à étudier les fleuves côtiers et autres, les captures etc.

Programme d'utilisation des terres. L'agriculture a une importance primordiale. Les budgets proviennent de la métropole et des territoires eux-mêmes. Il faut développer les services publics d'action agricole (enseignement et propagande, établissement de recherches, bureaux pour la conservation des sols, protection phytosanitaire, aménagement des terres, rationalisation des jachères etc.).

Au point de vue élevage, le programme comporte la formation du personnel technique et l'éducation des éleveurs, la recherche, la protection sanitaire du bétail et son amélioration, l'exploitation du bétail et de ses produits. Au point de vue forestier, la politique vise à étendre, si besoin s'en fait sentir, les aires de cultures ; mais il faut gagner de vitesse les déboisements inconsidérés. Elle vise également à créer des forêts communales, des cultures mixtes, des cultures arbustives en régions sèches, et à résoudre le problème des feux de brousse.

Coopération internationale.

Elle doit se développer d'abord sur le plan régional pour s'étendre ensuite. Le Bureau interafricain d'information sur la conservation et l'utilisation des sols (B.I.S.) et le Service pédologique interafricain (S.P.I.) ont été recommandés. Cette coopération doit viser également au perfectionnement de l'élevage, aux moyens phytosanitaires, aux

migrations saisonnières de la main-d'œuvre, à la construction de voies et moyens de transport. Dans le cadre de l'O.E.C.E., il faut coordonner les travaux cartographiques, la recherche de la vocation agricole des terres et la lutte contre l'érosion.

J. LOZET.

* ARBEIDSMETING IN DE LANDBOUW

Nu de lonen van de M.O.I. steeds maar stijgen en het tekort aan arbeidskrachten zich immer scherper voelen laat, moet niet alleen rationeler gebruik worden gemaakt van de beschikbare M. O. I. maar ook de uitbetaling dient beter te worden afgestemd op de werkelijke geleverde prestaties.

De bijdrage van C. A. STELLWEG en ir E. J. D. LOS in *Bergcultures*, Bogor (Indonesië) van 16 November 1951 (20^e Jaargang N^o 22) - p. 355/363 - is een merkwaardige inleiding tot de studie van dit probleem, toegepast op de tropische landbouw.

Als grondslag voor het wellukken moet men over een exacte, onafhankelijke arbeidsnorm kunnen beschikken die de vergelijking van elke arbeid in alle omstandigheden mogelijk maakt.

Tot nog toe rekent men in eenheden aan product per man/dag M. D., oppervlakte-eenheden per M. D., man/uur-eenheden of ten-slotte de arbeidseenheden.

Elk van deze berekeningsmethoden heeft haar voor- en nadelen. De methode der eenheden is internationaal als de meest exacte erkend maar in de tropische landbouw praktisch nog niet toegepast omwille van de lage lonen, de complexiteit en het variërend karakter van de werkzaamheden.

Het Bedeaux Eenheden Systeem.

Bij de bepaling van de eenheid menselijke arbeid gaat men uit van de gedachte dat deze bestaat uit een gedeelte werk en een gedeelte rust. De verhouding tussen beide verandert met de aard van de arbeid, en zo kan iedere soort in eenheden worden uitgedrukt.

De aan het werk gewende, voor dat werk geschikte « normale » arbeider, werkend met een normale snelheid, onder normale omstandigheden, met inachtneming van de bij dat werk behorende rust, presteert per minuut 1 eenheid (Bedeaux). Sneller werken geeft dan meer en langzamer minder dan 60 B. eenheden per uur.

De werkcyclus wordt geanalyseerd in elementen b. v. hakken : 1. hak opheffen - 2. hak in de grond slaan - 3. de grond naar achter gooien.

De B. eenheid per element wordt berekend met de formule $\frac{N.T. \times R.F.}{R.F.}$ waarin N. T. de normaal tijd is en R.F. de rustfactor.

Bepalen van de N.T. :

De werkelijke tijd wordt bepaald en de snelheid geschat en uitgedrukt met een cijfer van 0 tot 100 waarbij 0 volledige rust en 100 de maximale werksnelheid van een normale arbeider is.

De formule $\frac{\text{tijd} \times \text{snelheid}}{60}$ geeft dan de normaal Tijd (N.T.)

aan. Een groot aantal N.T. berekeningen worden dan voorgesteld door een frequentiekromme die een normaal verloop hebben moet en waaruit men de meest voorkomende N.T. kiest.

Bepalen van de R. F. (Rustfactor).

Het tijdverlies door langzamer werken of de rustperiode nodig om een blijvende, goede prestatie te leveren wordt uitgedrukt door de rustfactor. Hij is afhankelijk van de aard van het werk en de cycluslengte, en voor de tropische landbouw meestal begrepen tussen 1,05 en 2,00.

De samenstelling van de B's per element geeft de B-cycluswaarde.

De formule $\frac{\text{aantal arbeidsminuten}}{\text{B. cycluswaarde}}$ geeft het aantal cyclussen

(soms stuks) die per uur moeten worden gepresteerd.

Op deze basis kan men :

- een juiste taak berekenen
- een rechtvaardig loon betalen
- over een juiste bedrijfscontrole beschikken.

Een voorbeeld van de toepassing wordt ons gegeven door de B berekening uit te voeren voor de looparbeid die bij zeer veel landbouwwerkzaamheden voorkomt (tappen, oogsten, planten).

De slotbeschouwing van de schrijvers verduidelijkt dan hoe de taakberekening, de lonen, de organisatie, de planning, de sociale zijde en de bedrijfscontrole baat vinden bij de B eenheden berekeningen.

Gepaste aanmerkingen en moeilijkheden eigen aan de landbouw (en de landbouwers) werden niet vergeten.

F. HENDRICKX.

*** PROBLEMES ET BILAN DE L'AGRICULTURE MAROCAINE**

La place fondamentale de l'Agriculture dans la vie marocaine peut être concrétisée par deux chiffres : 80 % des habitants du pays sont des ruraux ; près des deux tiers de la valeur des exportations (1950) proviennent de denrées d'origine agricole et pastorale.

Le climat est pourtant irrégulier. En 1945, la récolte des céréales fut réduite, chez les indigènes, à 20 % de la moyenne. Aussi, l'Agri-

culture marocaine reçoit-elle des pouvoirs publics la plus grande attention. Du côté atlantique prédominent les cultures non irriguées, à l'intérieur les cultures irriguées.

C'est ce qu'écrit M. René RAYNAL, Professeur agrégé à l'Institut des Hautes Études marocaines, dans « *Les Cahiers d'Outre-Mer* » d'octobre-décembre 1951, pp. 342 à 362, Institut de la France d'Outre-Mer, Bordeaux.

L'étude examine : 1°) les facteurs de la production : l'eau, le sol, les modalités d'exploitation des terres ; 2°) les principales productions, les cultures essentiellement vivrières, les cultures essentiellement commerciales : culture maraîchère, cultures commerciales diverses, abriculture.

Ce dernier chapitre présente beaucoup d'intérêt, parce qu'il décrit le résultat de spéculations de fraîche date. À titre d'exemple, un vignoble européen s'est constitué depuis la guerre de 1914-1918, surtout entre 1930 et 1935, soit 36.792 hectares en 1950 servant à la fabrication de vins de dessert.

Le développement de la culture des agrumes est à mettre hors pair. En 1951, on compte 5 millions d'arbres et l'accroissement annuel est de 300.000 pieds.

L. PYNAERT.

* LA VALLÉE DU SENEGAL

AGRICULTURE TRADITIONNELLE ET RIZICULTURE MECANISEE

La vallée du Sénégal sur 800 kilomètres est bien intéressante. Elle traverse un pays sec. Quand la crue vient la noyer, un flot puissant s'écoule sur 15 kilomètres de largeur et les eaux viennent vivifier le pays.

De novembre à juin, c'est l'époque des basses eaux et des grands travaux agricoles. Les paysans noirs, sur les terrains abandonnés par l'inondation cultivent et récoltent le gros mil, tandis que les troupeaux de bétail des Peuhls et des Maures viennent s'abreuver dans les eaux du Sénégal. De juin à novembre, la crue noie presque toute la vallée et les cultures sont pratiquées alors dans les zones émergées recevant des pluies irrégulières ; les troupeaux des nomades s'éloignent vers des pâturages situés à une grande distance.

L'essor du réseau ferré sénégalais et les progrès de la culture de l'arachide ont déplacé les grandes voies de communications du trafic, mais la vallée du fleuve reste un pays peuplé, riche en mil et en pâturages, qui nourrit un peuple nombreux.

Ces renseignements sont donnés dans un article de M. Louis PAPY, Professeur à la Faculté des Lettres, de Bordeaux, dans *Les Cahiers d'Outremer*, d'octobre-décembre 1951 ; l'article rappelle aussi l'historique de la colonisation française au Sénégal.

C'est pour y faire des achats de gomme que les Français après les Portugais s'étaient établis au XVI^e siècle à l'embouchure du Sénégal. A partir de 1816, le Gouvernement français entreprit une œuvre de colonisation. En 1821, il confie à un jardinier-pépiniériste du nom de RICHARD, la direction d'un jardin d'essais. Au nom de RICHARD fut associé celui de « Toll » qui, en langue indigène, signifie jardin. La localité est appelée encore aujourd'hui : Richard Toll.

RICHARD fit des travaux hydrauliques considérables pour arroser et dessaler les terres. Toutes sortes de plantes furent cultivées à Richard Toll. On s'intéressa surtout au riz et au coton. Par la suite, ces entreprises ne furent pas considérées comme un succès. Elles confirmèrent cependant que le Sénégal n'est pas le Nil ni le Gange.

Mais de puissants organismes devaient recevoir la mission d'étudier l'aménagement de la vallée. Le delta du Sénégal, surtout, fut bien travaillé. On y cultive le riz d'une façon moderne, autrement dit, mécanisée. Richard Toll est restée une station d'expérimentation.

L. PYNART.

*** RAPPORT ANNUEL POUR L'ANNEE 1948-1949
DE LA DIVISION DES RECHERCHES DU MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DU GOUVERNEMENT DU SOUDAN**

(Annual Report of the Research Division - 1948-1949 -
Ministry of Agriculture - Wad Medani, Sudan).

La Division des Recherches se compose de 31 membres spécialisés, formés dans les Universités britanniques et autres. Des sections spéciales s'occupent d'Agronomie et de Physiologie végétale, de Botanique et de Pathologie végétale, de l'amélioration du coton, d'Entomologie, de recherches sur les sols, d'expériences dans la région centrale pluvieuse et de la ferme expérimentale de Gambio.

Le rapport annuel précédent s'étendait sur les résultats des années 1937 et 1938. Depuis cette date, le travail principal concerne la récolte du coton, en raison de son importance pour l'économie du Soudan.

Une corrélation fut établie entre les rendements de Gezira et les chutes de pluie. De fortes précipitations entre le 1^{er} juillet et le 15 août — époque du semis du coton — augmentent les récoltes, mais de fortes pluies, l'année précédente, produisent un effet inverse. A l'aide d'une équation combinant ces facteurs, il fut prouvé qu'il était possible de prévoir le rendement au moment du semis avec un bon degré d'exactitude.

Il est probable que l'effet de la pluie de l'année précédente est lié à la croissance des mauvaises herbes sur les champs en friche et à la quantité d'éléments nutritifs extraite du sol qui sera cultivé en coton l'année suivante. Une grande élévation des rendements peut être obtenue en houant les terres en friche pendant les pluies, l'année précédant le semis du coton, car plus tôt sont détruites les mauvaises herbes, meilleurs sont les résultats.

Après la constatation de la grande diminution du rendement en coton causée par les Jassides (*Empoasca libyca*), des expériences d'aspersion furent entreprises. Elles démontrèrent que la lutte à l'égard de l'insecte procurait d'importantes améliorations de rendement. En 1945, une grande extension fut donnée aux aspersion de D. D. T.

A côté de la lutte contre les Jassides, les efforts de la section d'entomologie furent dirigés vers la campagne antiacridienne.

Le progrès principal dans l'amélioration du coton fut la production du cotonnier égyptien résistant au « Blackarm ». Elle fut réalisée en croisant celui-ci avec le cotonnier américain résistant, puis par des croisements successifs tendant à éliminer les caractères du cotonnier américain, sauf celui de la résistance à la maladie. Le même procédé est suivi pour produire du « Hairy Sakel » résistant aux Jassides.

Actuellement, les sélectionnistes cherchent à obtenir des cotonniers « Sakel » et « X 1730 » (les deux variétés cultivées dans le Gezira) résistant à la frisolée, au blackarm et aux Jassides. L'amélioration du coton américain a produit une variété mûrissant hâtivement et de bonne qualité, à cultiver sous le régime pluvieux des montagnes du Nuba.

Un progrès fut accompli en ce qui concerne l'évaluation pour l'irrigation des terres argileuses alcalines du Soudan central. A l'aide d'un procédé simple et nouveau, combiné à l'étude des champs de coton de la station de pompage de Dueim, il devint possible d'établir la valeur de terrains nouveaux en comparant le profil du sol avec celui de Dueim. La méthode, en même temps qu'un examen des champs par les Inspecteurs agricoles, fut utilisée en vue d'un travail dans différents endroits et il est maintenant possible d'éviter de graves erreurs comme celles commises dans le passé lorsqu'on voulut développer de nouvelles superficies.

Le rapport des diverses expériences est très détaillé. Indépendamment du coton, les recherches couvrent le sorgho, des légumineuses telles que l'arachide, la luzerne, le *Dolichos Lablab*, le *Vigna sinensis*, le soya ; en outre, le froment, le sésame, le tabac. Intéressantes sont les expériences concernant les herbicides, la lutte contre les oiseaux granivores, etc.

L. PYNART.

LES ENSEIGNEMENTS DE L'EXPERIENCE D'EDUCATION VISUELLE

REALISEE EN CHINE PAR L'UNESCO, EN 1949

Les éducateurs qui ont choisi de consacrer leur temps à l'élévation du niveau de vie dans les régions jusqu'ici insuffisamment développées doivent avoir un sens de l'improvisation peu commun. Des situations imprévues les obligent souvent à imaginer et à fabriquer eux-mêmes un matériel éducatif qui n'existait pas auparavant, pour la simple raison que son utilité n'avait pas encore été reconnue. La réalisation de films fixes sans camera constitue, par exemple, une épreuve difficile, mais

pleine d'enseignements. Elle pose toute une série de problèmes compliqués, qui n'en ont pas moins été résolus en Chine au cours d'une expérience d'éducation rurale et grâce au fonctionnement d'un atelier où les artistes dessinaient et peignaient directement sur pellicule. Ce laboratoire était placé sous l'autorité de Norman MAC LAREN, spécialiste canadien du dessin animé dont les créations sont connues dans les milieux cinématographiques du monde entier.

La description détaillée du procédé utilisé et des circonstances dans lesquelles il a été expérimenté fait l'objet d'une monographie que l'Unesco vient de publier : « La Santé au Village » (1).

(Note communiquée par l'Unesco, 19, avenue Kléber, Paris).

* **BIBLIOGRAPHIE PEDO-AGRONOMIQUE**

ET REPARTITION DES TYPES DE SOLS A MADAGASCAR

(1884 - 1946)

Cet article, signé par R. PERNET et paru dans les *Mém. Inst. Scient. de Madagascar*, Tome III, Série D, 1951, nous donne les renseignements suivants.

Introduction.

Les sols de Madagascar sont assez pauvres chimiquement, de sorte que l'échelle de fertilité des pays tempérés n'est pas applicable. A égalité de richesse chimique, un sol tropical est beaucoup plus fertile.

La géographie des sols est liée au climat (zonalité). Il y a interdépendance entre sol-végétation-climat. Le relief de Madagascar crée des conditions très variées (350 à 3.750 mm de pluies). Le Centre et l'Ouest ont des saisons bien tranchées, l'Est est pluvieux, le Sud et le Sud-Ouest sont très secs. Le climat joue donc un rôle très important dans la genèse du sol.

La géologie est également un facteur important : elle permet la classification des sols en 3 grands groupes (sols du Plateau Central, sols métamorphiques du versant Est et sols sédimentaires du versant Ouest). La classification pédologique reconnaît cependant les types suivants.

Sols latéritiques.

L'altération latéritique décompose les silicates, les bases disparaissent et il se constitue des sols \pm riches en Al, Fe, Mn et Ti. LACROIX a classé ces sols en latérites vraies (plus de 90 % d'hydrates de Fe et Al) ; en latérites silicatées (de 50 à 90 %) ; en argiles latéritiques (de 10 à 50 %) et en argiles rouges (moins de 10 %).

(1) Publication Unesco, Paris. Prix : \$ 0,50 ; 2/6 ; 125 F. En vente auprès des dépositaires de l'Unesco dont la liste se trouve sur la dernière page de chaque publication. — Des contretypes des photographies reproduites dans la publication « La Santé au Village » pourront être expédiés aux journaux et revues qui en feront la demande.

Les profils sont souvent incomplets. Si l'horizon A est absent, la cuirasse affleure. La déforestation joue un rôle dans la différenciation des horizons et la pauvreté de l'horizon A. On peut y remédier par reforestation.

Les latérites à cuirasses sont assez rares. C'est surtout sur les hauts plateaux qu'on rencontre les sols latéritiques.

Comme culture : vigne, maïs, coton, mûrier, chanvre, aleurites, tabac. Comme essences forestières : Eucalyptus, mimosa, chêne d'Australie, pin ginko. Comme plante antiérosive : kudzu et chouchoute.

Sols volcaniques.

Seuls, les anciens sont différenciés. Il n'y a plus de latéritisation à plus de 1.800 m où certains de ces sols ressemblent à des tchernozems, mais diffèrent au point de vue chimique. En dessous de 1.800 m, les sols volcaniques évoluent vers le type latéritique. Sols fertiles très cultivés : café, maïs, quinquina, plantes à parfum.

Argiles calcaires-sables gréseux - Argiles rouges-sable roux.

Les grès et les sables tendent à la latéritisation, les sols calcaires forment des Lapiaz avec concrétions de limonite. Les sols les mieux protégés sont sous forêts. Les sols à carapaces sont incultes.

Comme cultures : céréales, coton, sisal, vergers. En zone marneuse : pâturages gras. Parfois travertins calcaires.

Pas de tendance à la podzolisation.

Alluvions.

Les types sont très variés suivant les terrains traversés. Propriétés physiques généralement meilleures que dans les sols originels. Dans les rizières : horizons à gley. Les sols de marais sont très riches.

Certaines alluvions anciennes sont cultivées en café. Les dépôts lacustres sont très acides. Les plaines à l'arrivée des rivières ou des fleuves sont diversement fertiles.

Exigences pédologiques des principales cultures.

43 cultures sont passées en revue, nous citerons parmi elles :

Aleurites : viennent très bien sur tous terrains, même pauvres.

Ananas : exigent humus, texture sableuse, irrigation, lumière. Pas d'excès de Ca, Mn.

Arachides : alluvions silico-argileuses, un peu calcaires. Sols sableux. Une carence en Ca et K est nuisible. Idéal : $\text{CaO/MgO} = 1,2$ et $\text{N/P}_2\text{O}_5 = 7$.

Bananiers : terrains meubles, humifères, humides ou irrigués.

Cacaoyers : conditions physiques plus importantes que les condi-

tions chimiques. Importance de K, N et P. pH diminuant avec la profondeur et voisin de 7.

Caféiers : sols profonds, humifères, sous-sol caillouteux (drainage). Ca, Fe, P_2O_5 .

Canne à sucre : sols humides, humifères, sablonneux, profonds. Ca, P_2O_5 , pH acide. Repos nécessaire après 7 à 8 récoltes même si des engrais sont utilisés.

Cinchona Ledgeriana : limon léger, volcanique, riche, humifère, drainé, P_2O_5 .

Cinchona succirubra : étant plus rustique est moins exigeant.

Coton : sols silico-argileux, perméables, C/N = 7 à 8,5, humifère, K, P_2O_5 , Ca, admet au maximum 2 à 3 % de sels.

Géranium : sols silico-humifères, acides et riches.

Maïs : sols latéritiques, riches ou sols volcaniques ou alluvions. pH de 4,8 à 5,8.

Manioc : peu exigeant, préfère les sols silico-humifères.

Riz : préfère les sols lourds, fertilisation par P_2O_5 , K_2SO_4 , $(NH_4)_2SO_4$ et Ca.

Tabac : terrains fertiles, frais, bien aérés. Est sensible à la carence en Ca, NO_3 .

Thé : craint le Ca et l'humidité.

J. LOZET.

* CONSERVATION DES SOLS AUX ANTILLES

L'érosion est intense dans le milieu intertropical des Antilles. Les dévastations en cours d'évolution sont nombreuses et plus ou moins profondes. Toute terre mise en culture subit des modifications de sa structure en surface comme en profondeur. L'abaissement des rendements est une des premières conséquences de l'érosion.

Les dévastations observées dans les sols des Antilles doivent trouver une compensation dans leur régénération et la conservation des éléments fertilisants reconstitués.

L'auteur, H. GUYOT, expose dans *Fruits d'Outre-Mer*, vol. 7, n° 3, mars 1952, pp. 118 à 124, Paris, quelques méthodes de préservation des sols.

1°) Pour maintenir la fertilité des terres :

Les haies vives exercent une action incontestablement favorable. On plante dans cette intention: *Tabebuia heterophylla* (DC.) BRITTON, *Calophyllum antillanum* BRITTON, *Inga laurina* (L) WILD., *Glyricidia saepium* H. B. K. A la Guadeloupe, on utilise le *Dracaena Draco* L.

Le fatrassage est une excellente mesure. Une propagande est entreprise pour généraliser l'emploi du fumier artificiel. Comme engrais vert, les *Stizolobium* et *Canavalia* fournissent beaucoup de matières.

2°) Pour lutter contre l'érosion : la plantation des légumineuses classiques, les labours en courbe de niveau, la culture en courbe de niveau, les canaux à niveau, les cultures par bandes, la culture en terrasse.

La terrasse normale doit comporter des fossés de capacité suffisante pour absorber le ruissellement maximum prévu pour toute la durée d'un tracé. La section nécessaire des fossés doit être environ de 75 cm² pour les pentes supérieures à 5 % ; la section sera plus forte dans les zones où les pluies sont très abondantes. L'aménagement initial une fois terminé, les pentes doivent être aplanies et améliorées par les labours.

L. PYNAERT.

*** ESSAIS D'ENGRAIS A LA STATION EXPERIMENTALE AGRICOLE
DE VAAL-HARTZ (1938 - 1945)**

**(Fertiliser experiments (1938 - 1945) at the Vaal-Hartz
Agricultural Research Station).**

Dans *Science Bulletin*, n° 318, Pretoria, Union of South Africa, les Auteurs, J. VAN GARDEREN et D. G. WESSELS, donnent les résultats des essais d'engrais entrepris de 1938 à 1945 à la Station expérimentale de Vaal-Hartz.

Le gouvernement Sud-Africain s'intéressant à l'immigration de colons européens et voulant s'assurer de la possibilité de fertiliser des terres considérées comme incultes, fit exécuter des essais en grand sur les terres destinées à environ 1.500 familles. Chaque colon recevant environ 25 à 30 hectares.

Ces terres, limitées par les rivières Hartz et Vaal sont hétérogènes, constituées en grande partie par des sables éoliens provenant du désert du Kalahari.

Ces terres arides et infertiles se caractérisent par des pH hautement alcalins variant de 7 à 9. Bien des techniciens ayant visité la région restaient sceptiques quant au succès de cette entreprise.

Les résultats convaincants permettent, aujourd'hui, d'affirmer que la possibilité d'installer des colons est acquise. L'irrigation bien conditionnée et l'emploi d'engrais, tant organiques que minéraux, ont récompensé les efforts des techniciens.

Il est impossible, dans un aperçu forcément limité, de faire ressortir la haute valeur éducative de semblables essais. Au point de vue qualité du travail, c'est-à-dire l'organisation des essais, de la technique utilisée, c'est parfait.

Au point de vue général, on remarque combien l'irrigation raisonnée a une grande importance, les essais montrent quelle est la quantité optima d'eau que doivent recevoir les plantes pour obtenir des récoltes abondantes.

Enfin, les engrais, particulièrement l'acide phosphorique et l'azote, marquent leur utilité. Dans ces terres très alcalines, plutôt salines, les sels de potasse produisent une dépression dans les rendements.

Les engrais phosphatés sont indispensables à toute culture dans le périmètre étudié, les gains obtenus par l'emploi de phosphates étant d'ailleurs liés à la mise à disposition d'une quantité suffisante d'engrais azoté. On remarque que l'azote joue le rôle de facteur limitant dans les conditions des essais.

Dans les cultures de maïs, de froment, de pommes de terre, d'arachides, il ne fut utilisé, comme engrais phosphaté que du superphosphate.

Suivant la quantité de superphosphate employée, les rendements varièrent et l'action dépressive des sels de potasse y fut perceptible. L'azote fut un stimulant et son action est intense.

Ces terres sont quasi dépourvues d'acide phosphorique ; la teneur en acide phosphorique, calculée sur terre séchée à l'air, est au maximum lorsqu'elle atteint 0,014 % à une profondeur de 0 à 12 inches, de 0,023 % à une profondeur de 24 à 26 inches et à une profondeur de 60 à 70 inches, on ne rencontre plus que des traces de cet élément.

Ce cas particulier permit de se rendre compte de la valeur assimilante de certains phosphates.

Si les phosphates solubles, tels les super, particulièrement favorisés par l'alcalinité des sols et par la culture pratiquée, en l'occurrence la luzerne, donnèrent des résultats cultureux appréciables, on remarqua également l'action des sels azotés mais aussi la légère dépression produite par les sels de potasse. Enfin, la troisième année, la luzerne produit assez d'azote pour supprimer l'apport de nouvelles quantités d'engrais azotés, l'action de ces derniers n'étant plus sensible.

Comme on devait s'y attendre, les premières années, le phosphate naturel fut moins actif, mais on constate malgré la forte alcalinité des terres, une bonne assimilabilité. En troisième année, les rendements augmentent, sans atteindre ceux donnés par l'emploi des super, mais l'analyse des fourrages permet de constater une teneur en matières protéiques et une teneur en phosphore aussi élevées que dans les fourrages produits sur les terres enrichies par les phosphates solubles.

Enfin, par des irrigations à débit varié, on constate une action également variée dans les rendements cultureux.

L. SODY.

DE CASSAVE IN MADAGASCAR

G. COURS. *Le Manioc à Madagascar* (Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar. Série B. Biologie Végétale. Tome III, Fasc. 2. 1951, pp. 203-400. 61 fig., 15 planches hors-texte).

Deze belangrijke publicatie is in twee delen verdeeld : 1) Beschrijving der kenmerken en indeling der clonen ; 2) Ontwikkeling en veredeling van de Cassave.

In een korte inleiding, geeft schrijver de geschiedenis van de cassaveteelt in Madagascar. De cultuur begon pas op het einde van de 18^e eeuw. De inlandse extensieve teeltwijze levert slechts 5-10 T wortels per hectare, terwijl de intensieve teelt 40-50 T opbrengt.

Deel I geeft een nauwkeurige organographische beschrijving van de cassaveplant, die zeer nuttig zal zijn voor de selectionnisten. Talrijke kleurplaten en tekeningen verlichten dit hoofdstuk. Schrijver geeft daarna een proef ener rationele indeling, met een uitgebreide tabel voor het determineren der variëteiten.

In het tweede deel, na een grondige studie van de ontwikkeling, de groei, de wortel- en zetmeelvorming, beschrift G. COURS de verdelingstechniek op het Proefstation te Alaotra. Het doel van de onderzoeken is het kweken van cassavevariëteiten met opgerichte stengels, korte geledingen (d. i. met veel blad en geen overtollig hout), bestand tegen het legeren, de koude en de ziekten, met ondiepe, korte, kegelvormige, ongesteelde wortels. De wortels mogen geen overdreven ruwvezelgehalte vertonen, noch een te hoog gehalte aan eiwit en vet, hetgeen moeilijkheden meebrengt bij de zetmeelbereiding. De zetmeelkorrels moeten een diameter hebben van minstens 6 microns. Het blauwzuurgehalte moet laag zijn.

Een talrijke verzameling van cassavevariëteiten uit Madagascar (meer dan 300 clonen) en andere landen werd bijeengebracht. Daarbij werden talrijke bastaarden gekweekt. Uit de kruisingen is gebleken dat de resistentie tegen de mozaïekziekte erfelijk is en door talrijke factoren bepaald wordt. Het opbrengstvermogen hangt eveneens af van talrijke erfactoren. Enkele correlaties werden vastgesteld : b. v. tussen de rode kleur van de stempels en de sterke resistentie tegen de mozaïekziekte, tussen de grijze kleur van de wortelkurklaag en dezelfde eigenschap, tussen de donkere stengelkleur en de weerstand tegen wortelrot, enz.

Een aantal waardevolle variëteiten werden verkregen door kruising. Verdere onderzoeken worden verricht om de verschillende gunstige eigenschappen te combineren. Hierbij is tot nu toe gebleken dat het moeilijk is de eigenschap : rode stempel (weerstand tegen mozaïekziekte) met resistentie tegen wortelrot en geringe giftigheid te verenigen.

Verscheidene kruisingen werden gemaakt tussen *Manihot utilisima* en *M. Glaziovii*, *M. utilisima* en *M. Pringlei*, *M. Glaziovii* en *M. Pringlei*, vooral met de bedoeling de weerstand tegen de mozaïekziekte te verhogen.

Prof. J. E. OPSOMER.

*** TOEPASSING VAN HET « BLIJVER-WIJKER »
SYSTEEM BIJ KOFFIE**

Vlug, overvloedig produceren en de productie gedurende lange jaren hooghouden zijn meestal tegenstrijdige eigenschappen bij doorlevende cultures. In de fruitteelt, waar men over sterke en zwakke onderstammen beschikt, is door een « blijver-wijker » - systeem hieraan in sterke mate te verhelpen.

Ir. F. F. LEUPEN beschrijft ons in « De Bergcultures », Bogor (Indonesië) van 16 Maart 1952 (21^e Jaargang, N^o 6) wat er bij koffie (Robusta) in dit verband kan worden gedaan.

Koffie wordt weinig beïnvloed door de onderstam en meestal wordt hij gezaaid. De clonen vertonen onderling wel vrij grote verschillen. De hier beschreven proeven hebben echter betrekking op uniform plantmateriaal van het gebruikelijke type zaailingen.

Zeer belangwekkende grafieken tonen duidelijk, voor verschillende plantverbanden, het verloop van de productie per boom en per ha aan.

Het opzet van een nieuwe proef (te planten 1951-52) met 6 objecten wordt dan besproken.

Wij stippen enkel aan :

Object 1. — 4×4 m blijvers (625 bomen/ha = 100 %).

Object 2. — $2,83 \times 2,83$ m (= 200 % later gedund op 100 %).

Object 3. — id. als 2 maar niet gedund (= controle).

Object 4. — 2×2 m (= 400 % later - in 2 reeksen - gedund tot 100 %).

Object 5. — id. als 4 maar elke 4^e rij onbeplant, om mulchmateriaal te leveren (300 % te dunnen tot 100 %).

Object 6. — Braziliaans systeem. Groepen van 3 bomen ($0,5 \times 0,5 \times 0,5$ m) op 4×4 m (= 300 %) vormen later meerstammige eenheden.

Fr. HENDRICKX.

*** PROGRES REALISES AUX ILES PHILIPPINES
DANS L'INDUSTRIE DES FIBRES
AU COURS DES CINQ DERNIERES ANNEES**

En 1951, la production d'Abaca (chanvre de Manille) atteint celle d'avant-guerre, à peu de chose près : 1.000.000 de balles contre 1.250.000. Elle montera probablement encore vu les prix actuels élevés et l'importance des surfaces cultivées.

D'après ANTONIO LEJANO : *The progress of the fiber industry during the last five years*, in « Philippine Agricultural Engineering Journal », vol. II, n^o 4, 1951, Manila, les grands progrès réalisés depuis la libération ont eu à vaincre plusieurs obstacles :

1) Le contrôle des prix exercé entre 1945 et 1947 en vertu de l'accord américano-philippin.

2) Les récoltes exagérées d'abaca qui ont suivi la levée de ce contrôle et nuï aux plantations.

3) La menace de la concurrence des nouvelles plantations subsidiées en Amérique Centrale.

4) Les dégâts dus à la maladie dite « Mosaïque disease ».

1. *Effet du contrôle des prix.*

L'auteur expose brièvement le fonctionnement des instances administratives qui, depuis la libération en 1946, assurent l'approvisionnement de l'armée américaine à des prix limités. Il fait observer que ces prix n'étaient pas en rapport avec le coût élevé des denrées indispensables aux planteurs et eurent comme résultat l'abandon d'une culture peu rémunératrice. Seuls quelques fermiers qui ne possédaient pas d'autres moyens d'existence que leurs plantations d'abaca [dont l'entretien, en vue de temps meilleurs exigeait la taille (striping)] persévérèrent. L'auteur fait remarquer ici que les dévastations dues à la guerre ne pouvaient être réparées étant donné le faible revenu à retirer des récoltes.

Devant cette piètre production, les acheteurs comprirent qu'il fallait encourager les planteurs et obtinrent de la C^{ie} Commerciale U-S (organe officiel de l'administration américaine) l'envoi à titre de troc, des articles de première nécessité manquant aux producteurs d'abaca (vêtements, vivres, etc.).

Mais les planteurs de l'intérieur continuaient à vendre leur récolte aux intermédiaires et le contact direct entre vendeurs et acheteurs ne s'établit pas.

Le marché noir s'empara des denrées destinées aux producteurs et les mêmes intermédiaires touchèrent ainsi double profit.

Le système du troc n'améliora guère la situation et seule la levée du contrôle des prix en juin 1947 ranima la production et l'amena, à la fin de cette année, à un total de 391.000 balles.

2. *Récoltes excessives (butcher harvesting).*

Puis, les récoltes ne font qu'augmenter. Chaque fermier après avoir taillé les plantes mûres, attaque les plantes quasi mûres et enfin, les plantes trop jeunes pour subir sans dommage cette opération.

Celles-ci privées de l'abri des plantes-mères dépérissent. L'année 1947 se clôture par une production totale de 796.000 balles, mais l'avenir des plantations est compromis par ces récoltes exagérées. L'année 1948 produit seulement 587.000 balles et 1949 moins encore : 524.000 balles.

Au début de 1949, des prêts sont accordés pour la remise en état

des plantations dévastées par la guerre et celles-ci, jointes à de nouvelles plantations permettent d'atteindre en 1950 un total de 765.000 balles, soit environ la production de 1947. La production depuis lors, ne fait qu'augmenter.

3. *Craintes provoquées par l'octroi de subsides américains aux planteurs d'Amérique centrale.*

En mai 1951, le Congrès américain consent un prêt de \$ 35.000 aux républiques de Honduras, Guatémala, Costa-Rica et Panama, pour la remise en état et l'extension des plantations d'abaca établies pendant la guerre pour suppléer aux plantations des Philippines occupées par les japonais.

L'annonce de ce subside consterne les planteurs philippins qui redoutent la concurrence d'exploitations munies d'outillage moderne effectuant à bas prix l'extraction, le séchage et l'emballage des fibres. Les E.U. tentent de calmer ces alarmes en assurant qu'il ne s'agit pas de créer la concurrence, mais d'assurer les besoins de leur défense nationale, en cas d'une nouvelle guerre.

Normalement, les plantations d'Amérique Centrale seront productives d'ici deux années. C'est alors aussi que les Philippines auront atteint leur production d'avant-guerre. Il est certain que les prix se ressentiront de cette production accrue.

4. *Maladie « Mosaic ».*

Les effets de cette maladie se font sentir dans la plupart des plantations : le « Service d'Inspection des fibres » a entrepris la lutte contre ce fléau.

※ ※ ※

L'auteur étudie ensuite longuement la création, le financement et les travaux du « Service d'Inspection des fibres » institué aux Philippines pour guider et venir en aide aux producteurs en leur fournissant prêts d'argent, semences, engrais et machines. Il expose en passant les essais d'utilisation des fibres du bananier qui pourraient remplacer le jute indien dans la fabrication des sacs d'emballage. Il passe ensuite en revue les pertes dues à l'inondation, à l'incurie et au vol. Puis, il étudie les prix du marché, la classification des producteurs et l'emploi des engrais. Il finit par des considérations d'ordre économique et des recommandations aux planteurs. Il insiste sur le recours à l'E.C.A., en faisant observer que l'aide apportée par cet organisme n'est pas gratuite.

Suivent des tableaux relatifs aux sujets traités ci-dessus.

Prof. DE MEULEMEESTER.

* EIGENSCHAPPEN VAN NATUURRUBBER-LATEX AFKOMSTIG VAN CLONALE EN VAN ZAAILINGEN HEVEA BRASILIENSIS

Vroeg of laat zal ook de latexproductie als dusdanig belangstelling krijgen in Belgisch-Congo, 't zij voor de export 't zij als grondstof voor een ter plaatse op te richten nijverheid. Het is dan ook wense-

lijk dat de eventuele belanghebbenden er zich rekenschap van geven dat er zich in dit verband zeer specifieke problemen stellen.

In *Bergcultures* van 1 Maart 1952 (21^e Jaargang, N^r 5), Bogor (Indonesië), p. 87, worden de bijzonderste gegevens overgenomen die verschenen in *India Rubber World* — Vol. 124 — van de hand van G. A. KIDDER.

Deze hebben betrekking op een vergelijkend onderzoek (Clonen en Zaailingen-latex) van de bijzonderste constanten die de stabiliteit bepalen, nl.: mechanische stabiliteit, viscositeit, KOH-getal, aceton-extract en de « Critical Stability Temperature » voor geconcentreerde latex en van het totaal droge stof, KOH-getal, mechanische stabiliteit, viscositeit en asgehalte van de tuinlatices.

Het vergelijkingsmateriaal omvatte 9 verschillende clonen van elk 250 bomen van 11 tot 14 jaar oud en zaailingen ouder dan 18 jaar.

Tot nog toe vermeldde de literatuur slechts dat clonen-latex minder stabiel zou zijn dan latex van zaailingen.

De conclusie voor de praktijk is dat er werkelijk verschillen bestaan, dat bepaalde clonen zeer dicht de eigenschappen van zaailingen benaderen en dat de keuze van de clonen bij nieuwe aanplant dus zeer belangrijk is.

FR. HENDRICKX.

*** AANBEVOLEN HEVEA-PLANTMATERIAAL 1951-52**

Het aantal clonen stijgt; de tijd sinds ze in observatie gehouden worden eveneens. De plantadviezen dienen hiermee rekening te houden.

D^r J. SCHWEIZER, Directeur-Generaal van de Centrale Proefstations Vereniging, geeft in « *Bergcultures* », Bogor (Indonesië), van 1 December 1951, 20^e Jaargang, N^o 23, p. 377 tot 381, de huidige bevindingen voor Sumatra en Indonesië. We noteren :

- A. Clonen : geschikt voor aanplanten « op grote schaal » :
Tjir 1, PR 107, LCB 1320, GT 1, AV 255 en WR 101.
geschikt voor aanplanten « op kleine schaal » :
AV 385, LCB 479, PR 226 - 228 - 231, RRI 501, Wagga 6278 en MK 3/2.
- B. Zaailingenfamilies :
AV 163, Tjir 1 en Tjir 1 × 16 of 16 × 1, BR 2, Tjikadu A, e. a.
- C. Onderstammen :
AV 163 ill., Tjir 1 ill., LCB 1320 ill., BD 10 ill.

Dit zijn zeer waardevolle aanduidingen. Best zal men echter in verbinding blijven met INEAC, dat voor Belgisch-Congo beter aangepaste inlichtingen kan bezorgen.

FR. HENDRICKX.

VALEUR INSECTICIDE DE QUELQUES TEPHROSIA DU CONGO BELGE**Symposium International de Phytopharmacie - Gand - 1952.**

Les auteurs, X. G. MONSEUR, M.-L. VAN BEVER, L. DETROUX, ont examiné vingt-trois espèces de *Tephrosia* indigènes du Congo belge.

Ces plantes ont été récoltées par la Mission organisée par le Centre Colonial de Documentation et de Coordination des Recherches Chimiques, grâce au concours financier de l'I. R. S. I. A. et des Industriels belges.

Ce matériel a été sélectionné en se basant sur les tests colorimétriques de GROSS et SMITH et de JONES et SMITH, employés pour la recherche des Roténoïdes.

Huit plantes se sont révélées positives. Remarquons toutefois que le matériel disponible se composait principalement de parties aériennes.

Tous les échantillons ont subi l'extraction à l'éther. Les valeurs obtenues sont faibles.

Les échantillons positifs aux tests colorimétriques ont servi de base à une étude biologique sur les insectes suivants : *Musca domestica* LINN. - *Calandra granaria* LINN. - *Tribolium confusum* DUV. - *Myzus persicae* SULZ - *Éphestia kuhniella* ZELL.

Les essais ont été faits d'abord par poudrage, ensuite par pulvérisation avec des extraits acétoniques. Les résultats obtenus se sont révélés fort peu encourageants.

Il résulte de cette étude que des échantillons de *Tephrosia* étudiés, aucun ne se signale par des caractéristiques chimiques ou des propriétés insecticides plus intéressantes que celles des autres *Tephrosia* connus.

Les plantes étudiées n'ont, évidemment, fait l'objet d'aucune culture ou sélection. Les enrichir par ces procédés ne semble pas indiqué. Le *Derris* lui-même, beaucoup plus riche en roténone, subit une forte concurrence de la part des insecticides de synthèse. Au point de vue économique, la culture et l'exploitation ne sont pas à conseiller.

*** LES BASES SCIENTIFIQUES D'UNE ORGANISATION INTERNATIONALE
POUR LA LUTTE BIOLOGIQUE**

Cette publication de l'Union internationale des Sciences biologiques, Série B (colloques), n° 5, 1949, Paris, contient le compte rendu détaillé des conversations qui se tinrent à Stockholm, en 1948, à l'occasion du VIII^e Congrès international d'Entomologie.

Les spécialistes de la protection des cultures, par le moyen de la lutte biologique, se réunirent pour jeter les bases d'une organisation internationale. En effet, dans un continent comme l'Europe, morcelé en un grand nombre de pays, la lutte biologique ne peut se concevoir que sur le plan international.

Plusieurs rapports extrêmement intéressants furent présentés et discutés à cette réunion. En voici la liste :

- Ch. FERRIÈRE. — L'importance des Chalcidiens au point de vue économique.
- M. ANDRÉ. — Sur l'intérêt des études biologiques appliquées aux Acariens dans le but de coordonner et d'identifier les méthodes naturelles de lutte contre les parasites des plantes cultivées.
- A. J. NICHOLSON. — Possibilities of the Australian region for the international provision of beneficial insects.
- D. MILLER. — New-Zealand as a source of entomophagous Insects.
- A. J. NICHOLSON. — The entomological control of weeds.
- F. WILSON. — The entomological control of weeds.
- A. COSTA LIMA. — Les possibilités de l'Amérique du Sud dans l'approvisionnement international en entomophages.
- J. R. STEFFAN. — Sur l'importation des parasites sud-américains.
- J. GHESQUIÈRE. — Les possibilités de l'Afrique noire dans l'approvisionnement international en entomophages.
- A. BALACHOWSKY. — Les possibilités de la région méditerranéenne et des Iles Atlantides dans l'approvisionnement des insectes entomophages.
- F. SILVESTRI. — Les problèmes de la lutte biologique en Europe continentale (régions tempérées).
- H. L. PARKER. — Summary of remarks on handling, transporting, packing and shipping Insects with particular reference to Parasites and Predators.
- S. NOVICKY. — A Plan of an international scientific organisation of Biological Pest Control.

La note de notre compatriote J. GHESQUIÈRE attire l'attention sur l'importance des parasites naturels en Afrique Centrale. Il rappelle que l'étude de ces insectes est à peine ébauchée, en ce qui concerne la faune congolaise. Cependant, on a déjà réussi à découvrir et utiliser avec succès, dans les colonies voisines, un certain nombre de parasites naturels. Rappelons qu'en 1941 nous avons été, personnellement, chargé d'une mission semblable : la recherche du parasite naturel du ver rose pour l'introduire dans l'Uele (voir à ce sujet la note du Bulletin Agricole paru à Léopoldville pendant la guerre).

La brochure que nous considérons ici renferme le plan d'organisation des Services qui viennent d'être créés ;

- 1) Service de documentation
- 2) Service d'identification
- 3) Service de prospection
- 4) Service d'exécution

Cette organisation dépendrait de l'UNESCO et de l'Union Internationale des Sciences Biologiques.

J. M. VRYDAGH.

* EEN VLAMMENWERPER VOOR HET ONKRUIDVRIJ HOUDEN

VAN WEGEN EN RAILBANEN

Besparing op daglonen, vlugger en beter werken zijn vraagstukken die bijzonder voor de immer weerkerende onderhoudswerken de volle aandacht moeten gaande houden. Ir. J. A. LASSCHUIT beschrijft in « Bergcultures », Bogor (Indonesië), van 16 Maart 1952 (21^e Jaargang, N^o 5), een vlammenwerper als onkruidbestrijder.

Voor de betrokken streek rekent men een man - dag per 30-35 meter te onderhouden spoorweg. Chemische bestrijding blijkt er kostelijk en niet steeds doeltreffend. Mechanische methoden vernielen het wegdek en zijn voor spoorwegen totaal ongeschikt. De vlammenwerper is een in U. S. A. zeer bekend toestel. Stook- of dieselolie wordt via een fijne sproeier continu verstoven, in een sterke luchtstroom ontstoken met een bougie (of lont e. d.) en gedreven door een kleine benzinemotor die bij grotere toestellen ook de tractie kan verzorgen.

De waaievormige vlam wordt heen en weer bewogen en kan aldus met één doorgang een spoorbaan bewerken van 1 tot 1,2 m (rijsnelheid 1,5 km/uur).

Per km gerekend en met zeer ruime veiligheidsmarge (afschrijving op 5.000 werkuren in plaats van 10.000, enz.) kost het bewerken minder dan 1 dagloon (alles inbegrepen) daar waar er bij handwerk 30 tot 35 daglonen nodig waren. Waarschijnlijk moet men dikwijlder terugkomen dan na handwerk. Over toepassing op autowegen is nog geen ervaring verkregen. Een rondgang om de 2 weken, waarvan 10 effectieve werkdagen met elk 5 effectieve werkuren — bij een rijsnelheid van 1,5 km/uur — geven een actieterrein van 75 km spoorbaan per toestel. Deze vergelijking gaat natuurlijk slechts op voor de plaatselijke verhoudingen (lonen ; grondstoffen ; apparaten ; enz.) maar ze zijn zo sprekend dat ze de volle aandacht verdienen.

Fr. HENDRICKX.

* **APERÇUS SUR LA CULTURE DU BANANIER NAIN
EN GUINÉE FRANÇAISE**

M. J. CHAMPION, Ingénieur J. A. N., Licencié ès Sciences, Généticien à l'Institut des Fruits et Agrumes coloniaux, a décrit d'une façon nettement scientifique ses observations sur la culture du bananier en Guinée Française ; son étude a paru dans le n° 11 du volume 6, 1951, pp. 466 à 474 et dans le n° 1 du volume 7, 1952, pp. 9 à 21, *Fruits d'Outre-mer, Paris*.

Nous en donnons des extraits pouvant intéresser les exploitants de la banane au Congo belge.

Le bananier nain est celui que les botanistes désignent sous les appellations de *Musa sinensis* SWEET, de *M. nana* LOUREIRO et de *M. Cavendishii* PAXTON. Ce type a donné par mutation quelques clones de grande taille, mais ils sont très peu nombreux. La formation du fruit est complètement parthénocarpique. Tous les essais d'hybridations sont restés sans succès. Par contre, l'autre grande variété commerciale « Gros Michel » a donné des descendance par croisement avec *Musa acuminata* COLLA.

Le fruit du bananier nain, appelé souvent banane des Canaries, est très estimé. Son inconvénient majeur est que le régime est fragile, exigeant pour le transport à longue distance un emballage soigné.

Le bananier nain demande une humidité atmosphérique voisine de l'état de saturation. En Guinée, la culture est strictement artificielle. L'existence d'une saison sèche prolongée oblige le planteur à apporter de l'eau au bananier par un système d'irrigation quelconque.

La qualité des sols guinéens est très variable, mais ils sont généralement très pauvres. D'abord la banane fut cultivée en coteau ou en plaine bien drainée naturellement : terres ocre à rouge, plus ou moins latéritiques, ayant un pH aux environs de 6.

A partir de 1930, les planteurs s'intéressèrent aux terrains dits de bas-fonds bordant les fleuves dont on utilise les diverticules. La plupart de ces bas-fonds ont des sols à prédominance sableuse. D'autres terres sont plus compactes, plus riches en éléments assimilables provenant de dépôts alluvionnaires d'origines diverses.

La culture du bananier nain en Guinée Française a pris exemple sur les pratiques canariennes. Pour obtenir le rendement maximum à l'unité de surface, elle réclame des soins. Ainsi, quant au choix du terrain, à part la situation géographique, les indices couramment utilisés sont : pour l'eau, le débit disponible à l'étiage en fin avril, inondation ou non en hivernage, possibilité d'irrigation et de drainage, repérage des affleurements rocheux et sondage du sol, l'aspect de la végétation en fin de saison sèche, etc.

Les opérations d'abatage du bois, de dessouchement et d'évacuation se font actuellement à l'aide de tracteurs à chenilles.

La nécessité d'irriguer réclame un nivellement soigné. On défonce à 60 - 80 cm. L'emploi de charrues sous-soleuses est excellent.

Comme matériel de plantation, on utilise la souche dont on laisse partir les rejets. Un seul, (rarement deux), le plus vigoureux, est conservé au premier oeilletonnage. La plantation de rejets est peu utilisée en Guinée. Le moment de planter exerce son influence sur le rendement. On plante couramment 1.600 à 2.500 pieds à l'hectare.

La couverture vivante du sol ne donne pas de résultats satisfaisants, aussi a-t-on adopté la couverture morte sous forme de pailles ou de branchages. Le paillage se renouvelle deux fois par an. Dans cette intention, on cultive des plantes à paillage : *Rottboellia exaltata*, *Pennisetum purpureum* ou *Anadelphia arrecta*. Le drainage est une des questions les plus importantes.

Le drainage ouvert supprime toute possibilité de mécanisation. L'irrigation est indispensable mais doit être contrôlée par des sondages. On irrigue aussi par aspersion ; la méthode semble appelée à un succès croissant. Comme fumure : N 45 kg, P₂O₅ 14 kg, K₂O 188 kg représentant l'exportation d'une récolte en ces éléments.

L'étude est très détaillée. Elle traite, en outre, des insectes et maladies (du *Cosmopolites sordidus*, des Anguillules et du Bleu des bananiers) des facteurs économiques et de l'abaissement du prix de revient.

L. PYNAERT.

* WOLMANISEREN OP CULTUURONDERNEMINGEN

Bij rationele bosexploitatie zal het vaak voorkomen dat men over betrekkelijk grote hoeveelheden hout van mindere hoedanigheid beschikt. Indien het de duurzaamheid is die in gebreke blijft beschikt men over meerdere middelen om deze te verbeteren b. v. creosoteren, kyaniseren, wolmaniseren e. d. Daarenboven worden sommige voorwerpen — dekmatten, daksparen, e. a. — met het stijgen van de lonen kostelijk en komt het nu voordelig uit ze te verduurzamen.

Over het wolmaniseren schrijft Ir. M. HOEK in *De Bergcultures*, Bogor (Indonesië), van 16 April 1952 (21^e Jaargang, N^r 8), p. 157, een artikel waaruit wij volgende gegevens betrekken.

Voor betrekkelijk kleine hoeveelheden hout, ver van ('t zij kostelijk of moeilijk transport) bestaande vacuum-druk installaties met voldoende capaciteit of voor nat hout, kan door drenking reeds voldoende verduurzaming worden verkregen.

Eén bak volstaat, maar twee of meer vergemakkelijken de bedrijfsleiding. De ene is dan de onderdompel- en de andere (minimum 1/2 zo groot) de voorraadbak. De in deze laatste klaargemaakte oplossing wordt in of uit de eerste gepompt naar behoefte.

De diffusie- en adsorptieverschijnselen die de wolmanzouten in het hout brengen zijn afhankelijk van de houtsoort en de dikte van de stukken bv. : hout van 5 cm dik blijft 3-4 dagen, zwaardere stukken 4 tot 8 dagen en matten vertoeven slechts 1 dag in het bad. Bamboe, vers gekapt (met blad), zuigt zeer hoog de oplossing op en in flinke

hoeveelheden. Onderdompelen gedurende ± 7 dagen is voldoende, bijzonder als de tussenschotten werden doorboord. Na het onderdompelen en drogen van gespleten bamboe wordt deze best nagespoeld met water.

Behalve zink komt elk gewenst materiaal dat waterdicht is in aanmerking als tank. Een zacht hellende bodem, eindigend in een putje van $30 \times 30 \times 15$ cm, zal het reinigen vergemakkelijken. De lengte wordt zo gekozen dat de langste te behandelen stukken er in kunnen (eventueel schuin of in twee maal). Een afdak is in de tropen haast onmisbaar (verdampen, verdunnen). Na het onderdompelen moet het hout geleidelijk drogen (± 2 weken). Alleen afgewerkte stukken komen in het bad. Voor korte bewaartijden (opslagplaatsen enz.) kan men dippen of sproeien.

Fr. HENDRICKX.

* HET COATEN VAN RUBBERBALEN

Het aanbrengen van een witte deklaag (coating) op rubberbalen heeft tot doel :

Het aan elkaar kleven van de balen verhinderen ;

De merken te kunnen aanbrengen ;

Enige bescherming tegen bevuiling te geven.

D^r ing. K. F. HEINISCH citeert in « De Bergcultures », Bogor (Indonesië), van 16 April 1952 (21^e Jaargang, N^o 8), p. 163, volgend coating recept voorgeschreven door de rubberverwerkende industriën :

a) rubbersolutie :

500 g crêpeknipsels,

250 g damarhars,

5,7 l minerale terpentijn, kookpunt 145-180° C, hieraan na 24 uren rusten nog 1,85 l terpentijn toevoegen en roeren tot al de rubber is opgelost.

b) coating mengsel :

7,3 kg rubbersolutie (a) (1),

15 l minerale terpentijn (zie a) (2),

250 g Acto 600, Teepol of een ander dispersiemiddel (3)

10-12 kg talk (4),

(3) wordt opgelost in ± 5 l van (2) daarin wordt de goed gezeefde talk (4) geroerd en de overblijvende terpentijn bijgevoegd en alles vermengd met de rubbersolutie (1).

Eenmaal afstrijken van dit mengsel met een niet te harde platte verfborstel is voldoende. Met het mengsel kunnen 50-60 balen van een coating worden voorzien.

Fr. HENDRICKX.

ATLAS DES BOIS DE LA COTE D'IVOIRE

Contribution à l'étude et à l'identification des bois coloniaux, par M. NORMAND (Section Technique des Bois Coloniaux, Nogent (France), 1951).

Si les études poussées dans le domaine de la morphologie, de la technologie et de la consistance chimique ont défini de nombreuses essences tropicales et prouvé leur valeur incontestable soit comme bois d'œuvre, soit au point de vue de l'utilisation industrielle, il n'y a qu'une quantité restreinte d'espèces admises sur les marchés internationaux. Aussi les énormes richesses des forêts coloniales ne sont utilisées qu'en minime partie.

La méthode d'analyse anatomique développée par M. NORMAND met dans les mains des exploitants et des industriels une « clef » qui permettra l'identification, sans erreur possible, des arbres et même des billes, sans feuilles, fruits ni écorce, qui seraient absolument méconnaissables d'après les procédés en vigueur jusqu'à présent.

Cette méthode nouvelle facilitera la mise en valeur de millions de m³ de bois, aujourd'hui simplement rejetés comme inutiles et non exploitables par suite d'une identification difficile.

Il est vrai que la méthode n'est pas encore à la portée du profane, des notions de botanique et même d'anatomie des bois n'étant pas suffisantes pour l'utilisation de l'atlas : il faudrait donc la simplification et la schématisation des « empreintes digitales » pour arriver à une vulgarisation nécessaire.

Un premier pas a été fait, les autres suivront.

L'atlas, après exposition de la méthode et de la manière de s'en servir, se compose de 56 planches de 112 essences appartenant à 16 familles identifiées dans les forêts de la Côte d'Ivoire. Les planches sont présentées sur papier provenant du mélange de 24 essences de la Côte d'Ivoire, ce qui prouve que l'hétérogénéité des forêts ne constitue aucun empêchement pour la mise en valeur moderne de ses richesses dès le moment où la reconnaissance des espèces peut être effectuée et scientifiquement évaluée.

V. JAKUBOWSKI

* UN BAMBOU AFRICAÏN : OXYTENANTHERA ABYSSINICA MUNRO

M. Rui Fernando Romero MONTEIRO, du Laboratoire de Technologie Forestière de Nova-Lisboa, a donné dans *Agronomia Angolana*, N° 2, 1949, pp. 59 à 73, une étude en vue d'une contribution à la connaissance de la valeur de ce bambou pour l'industrie de la cellulose.

L'Auteur commence par l'analyse chimique, pour laquelle il a été fait usage, dans la mesure du possible, des méthodes standardisées prescrites par la « Technical Association of the Pulp and Paper Industry, New-York N. Y (T. A. P. P. I.) ».

Le tableau I résume les valeurs trouvées.

Dans le tableau II, l'auteur donne un aperçu comparatif des pourcentages d'humidité, de cendres et de cellulose dans diverses espèces de bambous. Il compare l'*Oxytenanthera abyssinica* de Guinée au *Bambusa Tulda* de l'Inde, à l'*Arundinaria alpina* de l'Est Africain, à trois bambous de la Guayne anglaise non identifiés et au *Bambusa nana*. L'*Oxytenanthera* y est signalé avec une teneur de 52,95 % en cellulose sur matière sèche.

Le tableau IV donne les chiffres de la consommation de soude lors de la cuisson de quatre espèces de bambous (*Bambusa Tulda* - *Arundinaria alpina* - *Bambusa nana* et *Oxytenanthera abyssinica*), d'une graminée (*Vossia cuspidata*) et d'une cypéracée (*Cyperus papyrus*). L'auteur attire l'attention sur le fait que, parmi les six spécimens analysés, c'est l'*Oxytenanthera abyssinica* qui accuse le pourcentage de consommation de soude le plus bas (8 %).

L'auteur continue par l'explication de la technique suivie pour l'étude chimique des pâtes et donne, au tableau V, les rendements, blancheurs et aspects des pâtes de l'*Oxytenanthera abyssinica* résultant de 17 cuissons différentes.

Le tableau VI donne les rendements et caractéristiques chimiques des pâtes obtenues lors des 17 cuissons précitées. Ce tableau est des plus instructif en ce qu'il montre la très haute teneur de ces pâtes en alpha-cellulose (jusqu'à 94,24 % par rapport à la pâte sèche!).

Le tableau VII présente un aperçu des conditions de blanchiment pour 15 échantillons de pâte d'*Oxytenanthera*, obtenues par trois cuissons différentes.

Dans le tableau VIII, donnant comparativement les conditions de lessivage des 4 espèces de bambou, il y a lieu de remarquer que l'*Oxytenanthera* y accuse un rendement de pâte sèche non blanchie de 43 % ; le *Bambusa Tulda* seul le dépasse avec 47 % ; l'*Arundinaria alpina* donne 34 % et le *Bambusa nana* 36 %.

Comme conclusion, l'auteur insiste sur le fait que l'*Oxytenanthera* est à même de fournir une excellente pâte blanchissable dans des conditions raisonnablement économiques et qui, de plus, est très riche en alpha-cellulose, allant de 92,24 % à 94,24 %, alors qu'on admet 89,50 % comme pourcentage moyen des bonnes pâtes destinées à la fabrication de la rayonne. L'*Oxytenanthera* peut être lessivé par les procédés usuels de l'industrie papetière et donne un bon rendement.

Cette étude, fruit d'une longue série de recherches consciencieuses, mérite d'être lue attentivement par tous les spécialistes qui s'intéressent au problème tellement important et délicat d'une production industrielle de cellulose sur grande échelle en Afrique équatoriale.

L'*Oxytenanthera abyssinica* MUNRO et l'*Arundinaria alpina* K. SCHUM. sont deux espèces de bambou qu'on trouve au Congo belge et, si nous nous permettons d'insister spécialement sur ce fait, c'est parce que nous restons convaincu que les bambous constituent actuel-

lement en papeterie la seule matière-première fibreuse tropicale à même de remplacer honorablement les belles fibres des essences résineuses du Nord et que, de plus, ils permettront un jour au Congo belge, non seulement la fabrication des papiers extra-forts, mais également l'utilisation, en pourcentages divers, des fibres courtes et faibles des bois feuillus congolais sur une trame de belle pâte de bambous, pour la production de toutes les qualités courantes de papiers.

Ed. FRISON.

*** LONGUEUR D'ÉLÉMENTS FIBREUX
MICROMÉTRIE COMPARÉE DE VINGT-DEUX ESPÈCES BOTANIQUES**

Cette étude de D. GUILHERME DE ALMEIDA, P. A. DÈ MATOS ARANJO et E. PINTO DE BARROS, in *Arquivos do Serviço Florestal*, Vol. 4, 1950, Rio de Janeiro, a été effectuée en vue d'orienter l'industrie brésilienne des pâtes et papiers vers l'utilisation des bois nationaux et, spécialement, des bois blancs et légers, généralement dépréciés et abondants dans ce pays. La longueur des éléments fibreux constitue, en effet, un des facteurs morphologiques les plus importants influençant les qualités papetières.

Les identifications botaniques des échantillons de bois utilisés pour ces études ont été effectuées par les spécialistes des institutions scientifiques officielles. La matière première a été traitée selon les méthodes classiques d'essai des bois, comportant la défibrage et la confection de préparations microscopiques pour mesurer la longueur des fibres ; le nombre des éléments fibreux ainsi mesurés s'élève à 4.197. De nombreuses microphotographies montrent les aspects des éléments fibreux de chaque espèce.

La courbe de fréquence des longueurs dressée pour les différentes espèces montre les particularités de chacune d'elles. Quelques courbes sont symétriques, d'autres présentent une asymétrie positive ou négative. Dans certaines courbes, les fréquences des diverses longueurs d'éléments fibreux se groupent autour d'une valeur moyenne centrale, alors que dans d'autres elles se dispersent largement de part et d'autre de ce maximum.

Pour faciliter la comparaison des résultats micrographiques, les espèces ont été classées en deux catégories. Le groupe A comprend celles dont les éléments sont les plus longs (en général, trachéïdes de gymnospermes) et le groupe B, les plus courts (fréquemment fibres du bois des dicotylédones). Les 4 courbes de fréquence des espèces du groupe A, notamment : *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KUNZE, *Drimys brasiliensis* MIERS, *Gnadia superba* HUBER (le gros bambou) et *Podocarpus Lambertii* KLOTZ, ont été superposées sur un même graphique ; il en a été fait de même pour le groupe B, où l'on relève *Bombax Munguba* MART, *Ceiba pentandra* (L.) GAERTN., *Chorisia speciosa* ST. HILL, *Didymopanax morototoni* D. et P., *Euphorbia entheurodoxa* LINN., *Hevea brasiliensis* MUELL ARG., *Pterocarpus draco* L., *Schizolobium excelsum* VOG., *Vernonia* sp. Les classifications de longueurs adoptées pour la graduation des axes « X-X » de ces graphiques,

sont celles qui ont été approuvées au cours de la « Primeira Reunião de Anatomistas de Madeiras » (longueur des trachéides de gymnospermes pour le premier graphique, longueur des fibres de dicotylédones pour le second).

VANHAGENDOREN.

UNE NOUVELLE REVUE ZOOTECHNIQUE (« ZOOTECHNIA »)

La Fédération Internationale des Sociétés Vétérinaires de Zootechnie créée à Madrid le 28 octobre 1952 par l'Assemblée Générale du II^e Congrès International Vétérinaire de Zootechnie, a fait paraître sous le titre de « *Zootechnia* » le premier numéro de son bulletin trimestriel.

Dans un éditorial, le Président de la Fédération, M. le Professeur DEVUYST, expose le but de cette nouvelle publication périodique. Par l'exposé des recherches effectuées dans toutes les parties du monde, elle envisage de mettre à la disposition des techniciens de l'élevage, chercheurs et praticiens, des données qui favoriseront la production animale mondiale.

Il est fait appel à la collaboration des savants et des éleveurs de tous les pays, entre lesquels la Fédération s'efforcera d'établir des contacts fructueux pour le développement de cette branche importante de la biologie que constitue la zootechnie.

MM. les Professeurs HAMMOND, de Cambridge, BONADONNA, de Milan, GÖTZE, de Hanovre, et TERRACHE, de Cureghem, ont participé à la rédaction du premier numéro de *Zootechnia* par l'envoi d'études originales dont chacune est résumée en plusieurs langues.

Le Comité de rédaction du Bulletin Agricole adresse ses félicitations sincères aux protagonistes de la Fédération et particulièrement à son actif Président, M. le Professeur DEVUYST, et à son dynamique Secrétaire, M. le Professeur Carlos Luis DE CUENCA, pour leur initiative heureuse.

R. GUYAUX.

IMPORTATION DE BETAIL PEDIGREE

Le D^r A. L. HAGEDOORN, zootechnicien, rappelle, dans un article de « *The Rhodesian Farmer* », du 6 février 1952, que la race Jersey est une de celles qui se sont le mieux adaptées aux conditions de la Rhodésie du Sud. Il se demande si la Rhodésie ne possède pas assez de taureaux Jersey de qualité pour effectuer sur une grande échelle un croisement d'absorption du bétail indigène. Il répond affirmativement en disant que tout fermier pourrait, en partant d'un troupeau indigène, posséder après six générations, des vaches présentant toutes les qualités des « Jersey ». Il cite l'exemple des fermiers de l'Australie et de Nouvelle-Zélande.

Il y a 10 ans, les races commerciales de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande étaient uniquement la Friesland et la Shorthorn.

Il est apparu, sans propagande, que la race Jersey convenait au pays. Toutes les vaches donnent leur veau au début de la saison des

pluies, elles ont une haute production laitière jusqu'à la saison sèche et pendant cette période le beurre est exporté. Au cours de la saison sèche, le fermier a une longue période de repos.

Chaque fermier qui voit son voisin réussir en vendant de la crème ou du beurre, désire des vaches de même race et qualité pour réaliser les mêmes bénéfices et, dans ce but, il s'adresse au Centre d'Insémination artificielle.

En suivant l'exemple des fermiers australiens, il est possible de créer une variété spéciale « Africaine » ou « Rhodésienne » en poussant les croisements jusqu'aux sujets possédant 7/8 ou 15/16 de sang Jersey, et en les utilisant pour la diffusion de la race. Ceux-ci s'adaptent beaucoup mieux aux nouvelles conditions que des animaux pur sang importés.

Il est très probable qu'il existe des régions en Rhodésie du Sud où la saison des pluies s'étend assez longtemps pour que la production laitière en vue de la fabrication du beurre soit profitable. Peut-être faudrait-il irriguer quelques superficies « d'Elephant grass ». Cette méthode supprimerait l'alimentation coûteuse au moyen de concentrés.

Il y a, actuellement, en Rhodésie assez de taureaux Jersey « High Grade » sans devoir recourir à une importation d'Angleterre ou de l'Île Jersey, quoique l'élevage de produits « pur sang » resterait profitable à ceux qui s'y consacrent.

Une question importante est posée. La Jersey est-elle la vache idéale pour le pays ? Qui sait ? Une demi-douzaine de races ont été importées en Afrique : Friesland et Brown Swiss (pour le lait), Hereford et Simmenthal (pour la viande). Toutes ont leurs partisans et leurs détracteurs. La question ne se pose plus de savoir s'il faut opérer des croisements ou pas. Il n'est pas possible d'obtenir un bon résultat *uniquement* par l'amélioration des vieilles races locales. Il est vrai que le climat de l'Île Jersey et celui de Rhodésie diffèrent énormément.

La suggestion de l'auteur est de proposer au Gouvernement d'acclimater des races bovines telles que celles du Nord du Portugal, des Pyrénées et même de Palestine, pour trouver un individu auquel la saison sèche de Rhodésie convienne et qui soit capable de produire lait et fromage dans ces conditions. Ce travail ne peut pas incomber à des particuliers.

Il n'y a aucune raison de croire que les races anglaises sont les races idéales. Personnellement, l'auteur s'intéresserait à toute race méditerranéenne ou à toute autre, telle que *l'Ilwana australienne*, du moment qu'elle s'adapte favorablement aux conditions rhodésiennes. Si cette race ne dépasse pas les qualités de la Jersey, nous la détruirons, dans le cas contraire, nous favoriserons sa multiplication.

L. TOBBACK.

* LA SCIURE DE BOIS COMME ALIMENT POUR LE BETAIL

D'après une information publiée dans *World Crops*, Vol. 3, N° 7, juillet 1951, Londres, on effectue actuellement aux Etats-Unis d'Amérique des études pour essayer d'utiliser la sciure de bois dans l'alimentation du bétail. On sait que, soumise à des traitements chimiques appropriés, la cellulose se saccharifie et qu'actuellement, il existe deux procédés pour arriver à ce résultat : celui de SCHOLLER, qui fait usage de l'acide sulfurique dilué, et celui de BERGIUS, qui emploie l'acide chlorhydrique. Jusqu'à présent, cette cellulose saccharifiée était utilisée, plus que comme aliment, pour la fabrication d'alcool par fermentation.

Actuellement et grâce au nouveau procédé découvert, on peut transformer, à grande échelle et économiquement, la sciure de bois en un aliment pour le bétail, d'une digestibilité comparable à celle du foin de prairie. Il suffit de l'exposer à l'action des rayons cathodiques, après quoi l'on constate que la cellulose peut être digérée facilement par un extrait de bactéries provenant de l'estomac des ruminants. La résistance de la cellulose en question à l'attaque des enzymes de la digestion est fortement atténuée par l'irradiation électronique. Jusqu'à présent, on ignore si ce phénomène est dû au fait que la lignine du bois ne joue plus son rôle protecteur, ou que les rayons cathodiques provoquent dans la constitution de la cellulose des modifications petites, mais vitales. Le succès du dit procédé dépend de l'intensité des irradiations auxquelles la sciure est soumise, l'observation montrant que la digestibilité optima a été atteinte après une exposition de douze minutes.

A première vue, il semble que ce procédé doive être coûteux, mais d'après des études qui ont été faites, le processus d'irradiation à grande échelle revient moins cher que celui de la saccharification par les acides. Et cela indépendamment du bon marché extraordinaire de la matière première.

Tous ces travaux ont été réalisés, jusqu'à présent, au laboratoire ; reste à voir si les bovins alimentés au moyen de cette sciure irradiée donneront le même verdict que celui de l'extrait des enzymes provenant de leur estomac.

VANHAGENDOREN.

NOTE SUR UN REMEDE SPECIFIQUE CONTRE LA THEILERIOSE

(Laboratoire vétérinaire de Kisenyi, Ruanda).

Après avoir pris connaissance de l'article de VAN SACEGHEM (1), nous avons été amené à entreprendre des essais thérapeutiques de la theilériose à *Theileria parva* au moyen de feuilles macérées de *Coleus aromaticus*, chez des bovidés adultes.

Il convient avant tout d'attirer l'attention sur le fait que l'arbuste

(1) VAN SACEGHEM, R. — *Rev. Path. comp.*, 1951, 625 : 134.

ainsi dénommé par VAN SACEGHEM est, en réalité, *Iboza multiflora* (BENTH.) E. A. BRUCE, de la famille des Labiées ⁽²⁾.

Deux bovidés indigènes d'altitude, âgés de un et deux ans, ont été amenés à Kisenyi dans le courant du mois d'août 1951. Une quinzaine de jours après leur arrivée, ils se sont tous deux révélés infectés par *Th. parva* et ont été traités, dès l'apparition des gamétocytes dans le sang, par administration de feuilles macérées d'*Iboza multiflora*.

Tous deux sont morts de theilériose malgré ce traitement. On trouvera ci-dessous la relation synthétique de chaque cas.

1. *Taurillon indigène, 1 an, 100 kg :*

Arrivé à Kisenyi, le 9-8-1951.

Réaction thermique à partir du 26-8-1951 (17^e jour).

Présence de corpuscules de Koch dans le suc ganglionnaire à partir du 28-8-1951 (19^e jour).

Symptômes cliniques (adénites, asthénie, amaigrissement) à partir du 30-8-1951.

Apparition des gamétocytes dans les hématies, le 1-9-1951.

Cure d'*Iboza* : 5 × 300 g de feuilles macérées, du 1 au 5-9-1951 ;
1 × 400 g, le 10-9-1951.

Mort survient le 12-9-1951.

Lésions nécropsiques : adénites généralisées - néphrite - sarcosporidiose (cœur).

2. *Taurillon indigène, 2 ans, 120 kg :*

Arrivé à Kisenyi le 13-8-1951.

Réaction thermique à partir du 26-8-1951 (13^e jour).

Présence de corpuscules de Koch dans le suc ganglionnaire à partir du 30-8-1951.

Symptômes cliniques à partir du 3-9-1951.

Apparition des gamétocytes dans les hématies le 4-9-1951.

Cure d'*Iboza* : 3 × 300 g de feuilles macérées les 5,6 et 7-9-1951.

Mort le 8-9-1951.

Lésions nécropsiques : adénites généralisées - épanchement pleural séro-hémorragique - pétéchies sur le péritoine, sur les muqueuses respiratoire, intestinale et vésicale - oedème gélatineux périganglionnaire.

Nous pouvons conclure de ces deux essais que la macération de feuilles d'*Iboza multiflora* est dénuée de toute action thérapeutique sur l'infection des bovidés adultes par *Theileria parva*.

J. DEOM.

(²) Nous remercions M. le D^r VAN DEN BERGHE, Directeur de l'I. R. S. A. C., qui a bien voulu se charger de transmettre les échantillons à déterminer à la Station INEAC, à Mulungu (Kivu), que nous remercions aussi.

*** LE TRAITEMENT DE L'HISTOMONIASE****(BLACKHEAD-ENTEROHEPATITE) DU DINDON PAR L'ENTRAMIN**

HORTON SMITH et LONG ont rapporté l'action curative du composé 2-amino 5-nitrothiazole connu sous le nom d'Enhepton T dans l'histomoniasse expérimentale du dindon.

Les auteurs, J. CARMICHAEL et MARY MACLAY, de la communication parue dans « *The Veterinary Record* », Vol. 64, N° 4, p. 54, ont eu l'occasion de traiter deux lots de dindons souffrant d'entérohépatite au moyen d'entramin qui est une composition contenant 22,5 % d'enhepton T pouvant être utilisée à la confection de mash médicamenteux.

Les animaux composant les lots infestés ont été alimentés pendant la première semaine au moyen d'un mash contenant 0,1 % de produit actif ; pendant la période suivante, d'une durée de 3 semaines, la dose de produit actif incorporé à la nourriture a été réduite à 0,05 %.

Les résultats furent très favorables ; les mortalités ont été arrêtées bien qu'aucune mesure de désinfection n'ait été appliquée dans les parquets occupés par les dindons malades.

Ce médicament paraît doué d'effet préventif certain contre cette maladie. Les animaux fortement atteints qui ne parviennent plus à s'alimenter peuvent être sauvés par gavage.

R. GUYAUX.

*** LA TRANSMISSION DE TRICHOMONAS FOETUS****A L'OCCASION DE LA RECOLTE DE SPERME DE TAUREAUX INFECTES**

(The transmission of *Trichomonas Foetus* during the collection of semen from infected Bulls).

La méthode de l'insémination artificielle est utilisée particulièrement dans la prophylaxie de la trichomoniasse du bétail.

Les recherches, d'après *The Veterinary Record*, (Londres), Vol. 64, N° 1, pp. 1 à 4, auxquelles se sont livrés les Auteurs, L. P. JOYNER et P. G. MILLAR, montrent que l'application de cette méthode sans contrôle vétérinaire sérieux pourrait contribuer à répandre cette affection.

En effet, des parasites ont été trouvés dans le sperme et dans le vagin artificiel utilisé pour sa récolte chez des taureaux infectés.

La vitalité du parasite lui permet de subsister au moins pendant deux jours dans le sperme conservé suivant les méthodes usuelles à des températures de 4° à 8° C.

Quant au vagin artificiel, il peut conserver des *Trichomonas* virulents jusqu'à cinq heures après sa contamination par un taureau infecté et servir d'intermédiaire capable d'infecter un taureau sain.

L'examen microscopique ne permet pas de dépister sûrement la trichomoniasse ; le dépistage de cette affection requiert la mise en œuvre de procédés plus délicats tels que l'ensemencement de milieux spéciaux.

R. GUYAUX.

*** LA CONNEXITE GENETIQUE DES TRYPANOSOMES POLYMORPHES
ET SES DEDUCTIONS PRATIQUES**

Les Auteurs, A. T. CULWICK, H. FAIRBAIRN et R. E. CULWICK, de cette étude de *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, Vol. 45, N° 1, mai 1951, pp. 11 à 29, ont procédé *in vivo et in vitro*, à des mélanges de trypanosomes polymorphes : *T. rhodesiense* × *T. brucei*, *T. gambiense* × *T. brucei* et *T. rhodesiense* × *T. gambiense*. Les produits obtenus ont été passés en série sur des animaux de laboratoire par inoculation parentérale ou par l'intermédiaire de glossines *morsitans*. Des épreuves d'inoculation ont été également faites sur des volontaires en vue de déterminer le pouvoir d'infectiosité des produits de mélanges de trypanosomes chez l'homme.

Le travail de laboratoire a été complété par la recherche dans la nature de trypanosomes hybrides.

Les auteurs résument, comme suit, les résultats de leurs travaux :

1) Des rats inoculés avec des mélanges de *Trypanosoma rhodesiense* et de *Trypanosoma brucei* ont montré des infections dans lesquelles les trypanosomes sont morphologiquement différents des souches parentales, le critère retenu étant la courbe de fréquence de la longueur des trois formes sanguines.

2) Les souches mélangées sont transmissibles par *Glossina morsitans*, les trypanosomes métacycliques ayant une longueur différente de celle des deux souches parentales.

3) La transmission cyclique ne parvient pas à restaurer la morphologie primitive.

4) Le mélange de *T. rhodesiense* et *T. brucei* *in vitro* produit des modifications morphologiques similaires, montrant que les changements de taille signalés sont causés par le mélange des trypanosomes et non par réaction organique de l'hôte.

5) L'hybridation, comme explication de ce phénomène, a été envisagée et étudiée mathématiquement. Il en est résulté que si telle en est la raison, il serait possible, par mélange de souches de *T. rhodesiense* et de *T. brucei*, de produire des souches qui perdraient leur caractère d'infectiosité chez l'homme.

6) Des expériences ayant pour but de vérifier cette hypothèse sont décrites et il a été démontré que la perte d'infectiosité pour l'homme de ces mélanges de trypanosomes n'est pas le résultat d'un développement dominant de *T. brucei* aux dépens de *T. rhodesiense*.

7) Des expériences similaires avec des mélanges de *T. gambiense* et *T. brucei* sont décrites. Elles ont donné les mêmes résultats, sauf

que *T. brucei* met plus longtemps pour inhiber l'infectiosité pour l'homme de *T. gambiense* qu'il ne le fait dans le cas de *T. rhodesiense*.

8) Enfin, des mélanges de *T. gambiense* et de *T. rhodesiense* sont décrits. Ils sont également morphologiquement différents des souches parentales et aisément transmissibles par *G. morsitans*, mais ils restent infectieux pour l'homme.

9) Des souches apparemment identiques aux souches de mélange élevées au laboratoire ont été trouvées dans des mouches sauvages.

10) Deux souches naturelles de *T. rhodesiense*, isolées chez l'homme, ont été comparées avec la souche Tinde de ce trypanosome. Le mélange d'une souche naturelle, de Kondoa, avec la souche Tinde ne montre aucune différence morphologique avec ses souches parentales. Les autres mélanges, par exemple, la deuxième souche naturelle de Mbugwe avec la souche de Tinde et avec celle de Kondoa, se sont montrés distincts des souches parentales.

11) Il est ainsi expérimentalement prouvé que l'hybridation peut manifestement se produire entre *T. brucei*, *T. rhodesiense* et *T. gambiense*; en conséquence, ces trois souches ne constituent pas trois espèces distinctes de trypanosomes mais des variétés d'une même espèce.

12) Ceci justifie la revision de la nomenclature pour laquelle des suggestions sont faites (le terme de *T. brucei* PLIMMER and BRADFORD 1899 serait conservé pour le *T. brucei*, le *T. gambiense* deviendrait *T. brucei* var. *gambiense* DUTTON 1902 et le *T. rhodesiense* serait nommé *T. brucei* var. *rhodesiense* STEPHENS and FATHUM 1910).

13) La possibilité d'application pratique des données acquises est discutée par les auteurs.

(Dans les régions infestées de glossines où les populations sont exposées aux atteintes de la maladie du sommeil causée par *T. rhodesiense* ou même *T. gambiense*, le maintien ou l'introduction de souches de *T. brucei* chez le gibier et le bétail pourrait être suivi de la disparition de la maladie chez l'homme par suite de l'hybridation des trypanosomes responsables de la maladie chez l'homme avec les trypanosomes *brucei* infectant les organismes animaux).

R. GUYAUX.

*** TRYPANOSOMIASE BOVINE :
UNE METHODE DE DIAGNOSTIC RAPIDE**

Pour éviter les inconvénients de la méthode de diagnostic usuelle de la trypanosomiase par examen de prélèvements de sang frais, les longs séjours du bétail dans les crushs, au détriment du temps qu'il emploie à pâturer, le rapide dessèchement du sang et les piqûres des stomox et des taons qui assaillent l'examineur, M. R. M. S. NEAVE préconise la confection de frottis et leur coloration rapide. Il a exposé cette méthode dans un article de « The Veterinary Record », Londres, Vol. 64, N° 18 (1952), p. 258.

Le bétail poussé dans le crush est marqué au moyen d'un crayon de marquage de porcs ; des frottis épais sont prélevés sur lames marquées. Après cette opération, le bétail est remis en pâture, à proximité du kraal.

Les frottis sont fixés à la chaleur ou séchés au soleil pendant quelques secondes.

Ils sont alors plongés dans une solution colorante pendant une seconde, retirés et lavés pendant cinq secondes dans un récipient d'eau et, enfin sont mis à sécher. L'examen peut commencer.

Ces opérations prennent 1 à 1½ minute par tête de bétail.

Par utilisation de la solution colorante de Field modifiée, les globules rouges sont hémolysés et une grande partie de l'hémoglobine enlevée. Restent sur les frottis les leucocytes et les parasites éventuels.

La solution colorante est préparée comme suit :

Bleu de crésyl brillant	...	...	...	...	1 gramme
Phosphate bisodique anhydre	...	...	...	...	1 gramme
Phosphate monosodique anhydre	...	...	...	...	1,25 gramme
Eau distillée	...	...	...	...	100 cm ³

Les phosphates sont tout d'abord dissous ; cette solution est pratiquement isotonique avec le sérum sanguin et de pH 6,6. Le colorant est ajouté, sa dissolution étant facilitée par trituration dans un mortier. Après filtration, le colorant est prêt à l'emploi.

R. GUYAUX.

* RAGE PARALYSANTE

Le Docteur JUAN HEINSOHN DE BRIGARD a publié sous ce titre un article dans *Agricultura Tropical*, Año VII, N° 12, pp. 21-24, Bogota (Colombie).

Cette maladie, causée par un virus filtrable, se présente en Colombie sous forme épizootique ou enzootique chez les bovins. Le virus serait inoculé au bétail par plusieurs espèces de chauves-souris hématophages. La maladie s'apparente assez bien à la rage commune transmise généralement au moment de la morsure par le chien enragé.

Le terme « paralysante » se justifie par le fait que dans la majorité des cas apparaissent des signes de paraplégie et paralysie pharyngiennes associées. Dans les dernières phases de la maladie, la lésion empêche l'animal de se relever, de sorte qu'il meurt à l'endroit même de sa dernière chute.

La maladie se présente principalement dans la région d'Antioquia (Colombie). L'inoculation est mécanique : par morsure. Le système nerveux est spécialement atteint.

Symptômes. — Après une incubation de 2 à 8 semaines, les bovins dévoilent leur inquiétude, s'excitent facilement et deviennent agressifs. Par après, la vue se fixe, on note des mouvements irréguliers de la tête, les deux pupilles sont différemment dilatées et les animaux deviennent très dangereux. Le symptôme classique est l'abondante

salivation, l'absence de rumination et l'inappétence. Finalement il y a paralysie d'un tiers postérieur accompagné de forte dépression.

Diagnostic. — Celui-ci ne peut se faire, d'une façon certaine, qu'à partir du moment où apparaissent les symptômes typiques. La confirmation, par les méthodes ordinaires du laboratoire, est nécessaire : elle consiste essentiellement à rechercher les corpuscules protoplasmiques de Negri et par inoculation des rats.

La voie d'élection étant intercérébrale il faut prélever le matériel, le plus tôt possible, sur le cerveau et le conserver au maximum 24 heures dans des flacons contenant un mélange de glycérine et de sérum physiologique.

Traitement. — Seul le traitement préventif est opérant. Il consiste à pratiquer la vaccination sous-cutanée en inoculant un virus inoffensif, à isoler les animaux atteints et à stériliser le matériel infecté de la ferme.

G. MONFILS.

* APPLICATION DES SULFAMIDES EN APICULTURE

Les bactérioses sont assez communes en apiculture. L'auteur, J. GIL COLLADO, in *Revista Nacional de Agricultura*, N° 560, décembre 1950, pp. 41-42, Bogota (Colombie), reprend la description de deux variétés de bactéries : les *Bacillus pluton* et *B. larvae*. Remarquons que de nombreux saprophytes interviennent au cours de la maladie.

Le *B. pluton* s'attaque simplement aux larves en pénétrant dans l'organisme avec les aliments. Le microbe prolifère dans l'estomac, entre la membrane péritrophique et la paroi intestinale. La larve, blanchâtre au début, devient jaunâtre et transparente en perdant progressivement sa turgescence caractéristique. D'après STURTEVANT, les abeilles nourricières transporteraient les germes sur leur appareil buccal et même sur leurs pattes.

Le *B. larvae* s'attaque indistinctement aux larves et aux nymphes.

Afin de combattre immédiatement la maladie tout en évitant la contagion, on a eu recours aux sulfamidés dont le pouvoir bactériostatique est bien connu. Les experts sont arrivés à d'excellents résultats en faisant usage de sulfathiazol et de sulfoguanirine, solubles dans l'eau.

Le mélange (4,5 litres de sirop de sucre et 0,5 g de sulfathiazol) est déposé dans la ruche, pour que les abeilles s'en nourrissent. Après deux ou trois semaines ce traitement se montra efficace.

G. MONFILS.

L'UTILITE D'UNE RUCHETTE D'OBSERVATION POUR L'APICULTEUR ET LE PROFANE

Toutes les ruchettes d'observation qui ont été créées poursuivent le même but : examiner les abeilles d'aussi près que possible ; être témoin de leurs attitudes, de leurs occupations et de leurs réactions.

Pour l'apiculteur, en général, il est indispensable de posséder une ruchette d'expérimentation. Novice en apiculture, il lui sera facile de s'initier, en dehors du rucher, aux multiples comportements des abeilles, des reines et même des faux bourdons.

Les soirées que l'on passe en tête-à-tête avec ses abeilles sont passionnantes, elles permettent d'acquérir rapidement le goût de l'observation.

Les interventions délicates à réaliser avec ce matériel sont des plus nombreuses :

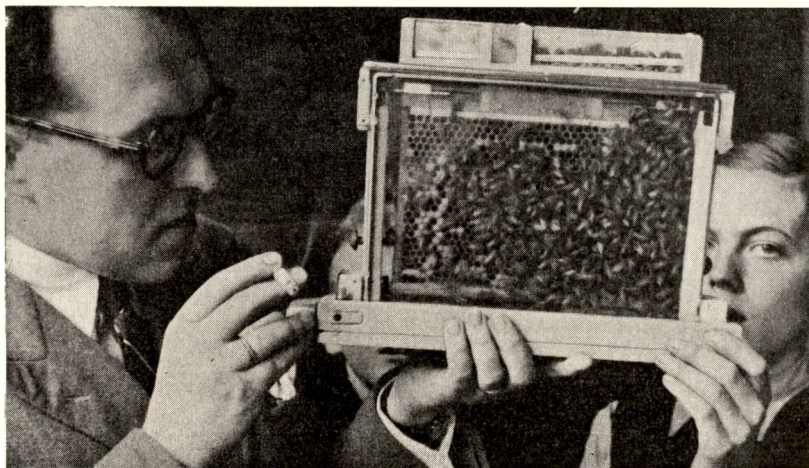
1) Greffage de cellules royales déjà operculées :

Résultats possibles : chant des reines ; combat des reines ou destruction de cellules royales ;

2) Introduction par le trou de vol d'une reine vierge ou fécondée, au sein de cette petite colonie rendue orpheline quelques heures plus tôt.

Résultats : acceptation, massacre ou emballement ;

3) Même introduction mais, cette fois, au moyen de la cage taillée dans la latte supérieure du cadre. - Délivrance de la reine après six, douze ou vingt-quatre heures en ouvrant le volet pivotant comme indiqué sur la figure ci-dessous.



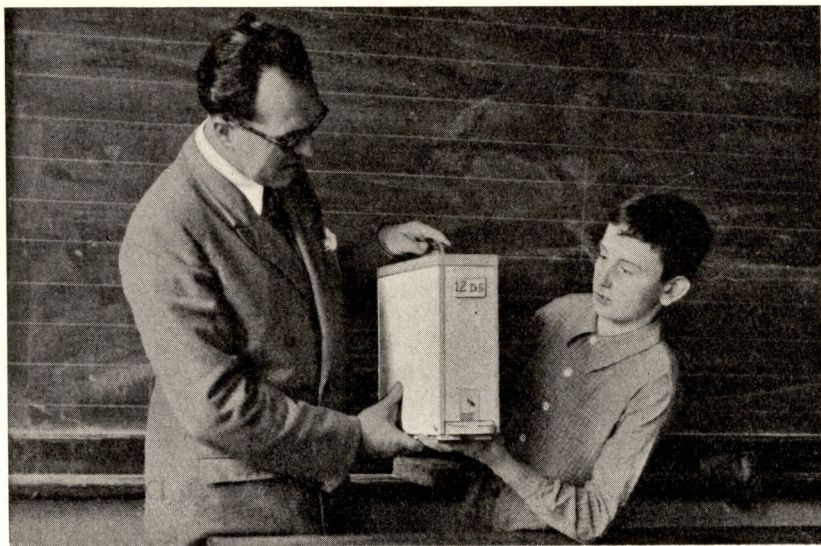
4) Mise en demeure d'une reine fécondée avec sa petite population et suivre le développement du couvain et des apports en miel (parfois très surprenant) ;

5) Vérifier le départ et le retour d'un vol nuptial : attitude de la reine et des abeilles (très curieux).

D'autres exemples pourraient encore être énumérés, mais il existe une mission que ce matériel est spécialement appelé à remplir grâce à ses cinq surfaces transparentes qui en constituent le pourtour et la partie supérieure ; il s'agit de l'envoi dans une station de fécondation

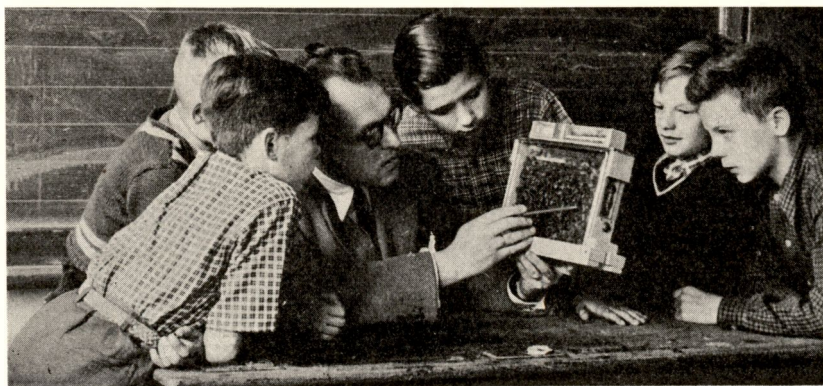
d'une reine vierge sélectionnée, assistée d'une petite population compacte et pourvue de provisions.

Le préposé de la station aura à vérifier attentivement le contenu de la ruchette, car pas un seul mâle étranger ne peut être admis dans la station.



Une ressource reste encore à exploiter par l'apiculteur ; sa publicité auprès de la clientèle lors de la vente du miel.

Muni de sa ruchette, il répondra aux questions posées : s'il est explicite, il gagnera la confiance du client et méritera la réputation de connaître son métier.



Tout ce qui a été proposé à l'apiculteur débutant le sera également pour le profane qui dispose d'une ruchette d'observation. Comment la

peuplera-t-il ? En se rendant auprès d'un apiculteur consciencieux qui lui fournira une reine et des abeilles aussi pacifiques que possible !

Il surveillera l'alimentation des abeilles ; si la nourriture faisait défaut, il se servirait du nourrisseur qui accompagne la ruchette. Il y introduira du miel cristallisé ou du candi. « Le Guide Apicole » dont il aura soin de se munir lui donnera toutes les indications utiles.

Les membres de l'enseignement et des services éducatifs peuvent être assurés du succès que remporte ce matériel didactique.

Dans plus de douze écoles de Bruxelles, les ruchettes ont été présentées. Les professeurs et les institutrices qui m'ont rapporté le matériel sont unanimes à reconnaître combien les enfants, les jeunes gens et les jeunes filles ont été attentifs aux explications qu'ils leur ont données ; leurs questions étaient aussi nombreuses qu'inattendues en voyant le marquage de la reine, l'activité des ouvrières, la naissance des jeunes abeilles, la nonchalance des faux bourdons...

Je souhaite ardemment que ces ruchettes inédites auxquelles, depuis tant d'années, je travaille, puissent contribuer à former toute une nouvelle promotion d'apiculteurs et d'observateurs soucieux de faire rayonner et triompher l'admirable et passionnante étude des abeilles.

DEHOUSE.

*** ESSAIS SUR L'EMPLOI DU NOUVEL INSECTICIDE :
DIATHYL - P - NITROPHENYL - THIOPHOSPHATE (E 605 FORTE)
CONTRE LES LARVES DU « NOMADACRIS SEPTEMFASCIATA »**

M. H.-J. BREDO nous communique un erratum à la note parue sous ce titre dans le n° 2 du Volume XLIII (1952) du *Bulletin Agricole du Congo Belge* (pp. 566 et 567).

L'avant-dernier paragraphe : « Produit non toxique pour l'homme à la dilution de 1 pour 5.000 contrairement à la haute toxicité du D.N.O.C. », est à remplacer par le texte ci-après :

Le E 605 employé à la concentration de 1 pour 5.000 est moins toxique pour l'homme que les insecticides utilisés jusqu'à ce jour pour la destruction des sauterelles adultes, notamment le Dinitro-ortho-crésol à 20 % (D.N.O.C.).

Ceci n'exclut nullement les précautions d'usage : l'emploi d'uniformes de protection, bottes en caoutchouc, gants, etc.

Bibliographie

Sur demande, la rédaction du «Bulletin Agricole du Congo belge» peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la «Bibliographie». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : F 5,25 la page de 18 × 24
ou 22 × 28.

Boekbespreking

Op aanvraag kan de redactie van het «Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo» een fotocopie bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de «Boekbespreking». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : F 5,25 per bladzijde van 18 × 24
of 22 × 28.

AGRICULTURE GENERALE

ALGEMENE LANDBOUW

COMPTE-RENDU DES TRAVAUX DU CENTRE D'EXPERIMENTATION AGRONOMIQUE DE BLAO, EN 1947-1948 ET 1949

La Station de Blao a été créée en 1930. Les recherches se rapportent spécialement aux Théiers et Caféiers, aux Aleurites, au Riz de montagne, au Poivrier, à la Ramie, aux Plantes de couverture et aux Fourrages, ainsi qu'aux méthodes générales de mise en culture, à la préparation du compost, à la mécanique agricole et à la climatologie.

A. CHAVANCY.

Archives des Recherches Agronomiques au Cambodge, au Laos et au Viêtname. 1951. N° 10, 75 p. Saïgon.

* CAROTENOÏDES ET VITAMINES A - LA FIN D'UN CHAPITRE

Les caroténoïdes sont, à part quelques rares exceptions, des pigments liposolubles orangés ou jaunes avec de nombreuses doubles liaisons. Quatre-vingts à cent caroténoïdes naturels de structure différente ont été reconnus.

L'auteur discute les formules de structure principales. On a obtenu artificiellement le β -carotène et bien d'autres caroténoïdes. Dans l'état de nos connaissances, l'organisme animal est incapable d'en faire la synthèse. On sait maintenant que le β -carotène constitue la source alimentaire principale de la vitamine A₁. On a réalisé expérimentalement la conversion du β -carotène en vitamine A₁.

Le problème de la synthèse industrielle directe de la vitamine A₁ a été résolu en 1946. L'auteur termine en montrant les voies chimiques suivies dans la synthèse des caroténoïdes.

Sir IEAN HEILBRON et A. H. COOK.

Endeavour, vol. X, N° 40, 1951, pp. 175-182, Londres.

* **LES PROSPECTIONS POURSUIVIES EN INDOCHINE EN VUE DE LA MISE EN VALEUR DES HAUTES REGIONS INCULTES**

Il est nécessaire de réglementer la colonisation indigène pour éviter notamment le mauvais choix des régions et la destruction inconsidérée des forêts. De plus, les paysans à implanter sont, pour la plupart, des riziculteurs et les cultures à entreprendre sont totalement différentes. Il faut donc les initier à ces nouvelles cultures.

Les travaux comportent l'étude climatologique et pédologique, les essais de divers types de petite colonisation agricole. Le personnel européen est sur place pour l'étude climatologique, pédologique et botanique. Une partie de ces travaux a déjà été faite (Un résumé de l'étude des sols et de la végétation a été donné antérieurement).

Il reste peu de forêts primitives. Les agriculteurs sont plus ou moins soigneux suivant les races. L'alimentation des indigènes est carencée en matières grasses, aussi devrait-on introduire des arachides en terres légères et du sésame en terres lourdes.

R. CARTON.

Comptes rendus mens. séances Ac. Sc. Col., Tome XI, 1951, Paris.

REPertoire GEOGRAPHIQUE DES STATIONS DE RECHERCHES AGRICOLES ET FORESTIERES DU COMMONWEALTH ANGLAIS - 1952 (Gazetteer of Agricultural and Forestry Research Station in the British Commonwealth - 1952)

Le Dictionnaire géographique des Stations de Recherches complète la liste des chercheurs en agriculture et en foresterie des Dominions britanniques. Cette publication qui pourra être très utile tant aux chercheurs qu'aux stations de recherches et aux fermes et laboratoires expérimentaux se réfère à peu près à chaque branche des recherches agricoles et forestières et à la plupart des variations de climat et de types de sols.

La centaine de stations mentionnées se rapporte à une région allant du 62° nord, dans les Territoires du Nord-Est du Canada, jusqu'au 46° sud dans les îles du Sud de la Nouvelle-Zélande.

En altitude, les stations répertoriées vont de 3.200 mètres (10.500 ft) jusqu'à 1,20 m (4 ft) en dessous du niveau de la mer.

Les mêmes principes ont été adoptés pour le Répertoire des stations et pour la liste des chercheurs. Les stations sont groupées par dominion, y compris la République Irlandaise.

Pour chaque station, il est donné : la situation géographique, le climat, l'altitude, les sols, les récoltes et les recherches entreprises et, finalement, l'adresse postale.

Deux index complètent le volume :

- a) Un index alphabétique des stations de recherches ;
- b) Un index alphabétique des sujets de recherches.

Ces deux index comportent, à eux seuls, quelque 120 pages, c'est dire le soin et même la minutie avec lesquels ils ont été établis.

Commonwealth Agricultural Bureaux Farham Royal Bucks, England, 1952.

LE NIGER

Le deuxième volume, publié dans la collection « Pays africains », fera connaître l'œuvre magnifique qui, depuis un demi-siècle, a été poursuivie dans un territoire d'Afrique Occidentale peu connu du grand public, quoique

d'une superficie deux fois plus grande que celle de la France où vivent en bordure sud du Sahara des populations nomades et sédentaires dont le nombre dépasse largement aujourd'hui deux millions d'habitants.

Écrit par un administrateur de la France d'Outre-Mer qui connaît à fond le pays pour y avoir séjourné pendant plus de dix années consécutives, ce livre est préfacé par le Gouverneur Jean TOBY, lequel depuis 1942, et jusqu'à ces tout derniers jours, a présidé à l'évolution du territoire. Il ne manquera pas d'intéresser vivement ceux que préoccupent les problèmes qui se posent actuellement dans cette partie de l'Ouest Africain Français.

De par sa situation au cœur du continent africain, proche des influences arabes mais vibrant au rythme de l'âme noire, le Niger est d'une importance stratégique évidente et d'une valeur sociale indiscutable. Par ailleurs, ce livre est d'une actualité brûlante à l'heure où se trouve à nouveau posée la question du remembrement du Sahara, objectivement traitée par l'auteur.

Ed. SERE DE RIVIERES.

Sté d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 17, rue Jacob, Paris (1952), 100 p., 4 cartes, 8 pl. clichés. Prix : 600 FF).

* LES APOCYNACEES DU BRÉSIL

Monographie extrêmement fouillée de la famille des Apocynacées, représentée au Brésil par 43 genres et 376 espèces.

Après une revue historique de la classification, remontant à TOURNEFORT (XVII^e), l'auteur expose l'état actuel de la question d'après les travaux de MARKGRAF et WOODSON, qui divisent les Apocynacées en sous-familles, tribus et genres ; il en décrit les caractères et donne une « clef analytique » pour la détermination des genres.

La synonymie générale des genres et des espèces est indiquée en détail et l'étude se termine par une brève énumération des principaux parmi les innombrables usages auxquels servent les végétaux de cette famille, qui sont notamment employés :

1. Comme plantes productrices de bois ;
2. Comme plantes productrices de gomme, parmi lesquelles deux espèces du genre *Couma* fournissent un latex, source d'un succédané du chicle ;
3. Comme plantes médicinales ;
4. Comme plantes ornementales ;
5. Comme plantes toxiques.

L'étude est illustrée de nombreux dessins.

DAVID DE ARAMBUJA.

Arquivos do Serviço Florestal, vol. 3, 1947, pp. 9-112. *Ministerio da Agricultura*, Rio de Janeiro.

* L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE AU MAROC

Les parents orientent beaucoup leurs enfants vers l'enseignement de l'agriculture. Au Maroc, l'enseignement officiel se présente sous des aspects différents : 1°) aux enfants des écoles primaires et rurales, on donne des notions de jardinage et de quelques travaux agricoles ; 2°) dans certains lycées et collèges, existent des sections agricoles recevant, à côté de la formation générale, un enseignement agricole ; 3°) les sections agricoles

préparent les meilleurs élèves pour leur admission dans les écoles d'agriculture ; 4°) il existe à Meknès un établissement agricole supérieur accordant le titre d'ingénieur.

La Terre Marocaine, mars 1952, N° 268, pp. 97 et 98. Casablanca.

*** PLANTES VIVRIERES D'APPOINT ET DE DISETTE EN AFRIQUE OCCIDENTALE**

Aperçu sur un grand nombre de plantes utilisées comme appoint dans l'alimentation ou en cas de disette, en Afrique : par exemple, ignames et autres tubercules et racines peu connus, *Canna edulis*, riz sauvages, etc.

F. R. IRVINE.

Economic Botany, 6-1-1952, pp. 23-40. Lancaster, U. S. A.

*** MISE EN VALEUR ET PRODUCTION VIVRIERE EN GRAND EN AFRIQUE ORIENTALE PAR LA « OVERSEAS FOOD CORPORATION »**

Concerne la production en grand d'arachides et de graines de Tournesol en Afrique Orientale (Plan de l'Arachide).

A. H. BUNTING.

Economic Botany, 6-1-1952, pp. 55-68, Lancaster, U. S. A.

*** ENKELE MODERNE INZICHTEN OVER FUNCTIE EN BOUW VAN DE WORTEL IN BETREKKING TOT ZIJN MILIEU**

De functie van de wortel is veel omvangrijker dan men vroeger wel dacht. Wat er zoal nodig is om de water- en voedingszouten-opname te verzekeren, hoe het transport ervan doorheen de plant verloopt, welke aanpassing de weefsels vertonen om hun rol te kunnen vervullen, zijn zovele belangrijke problemen die op een bevattelijke, beknopte wijze in deze bijdrage worden behandeld.

L. K. WIERSLIM.

Bergcultures, 21° Jaargang, N° 5, p. 81 ; en N° 6, p. 113. - 1 Maart en 16 Maart 1952, Bogor (Indonesië).

AGROLOGIE

*** ETUDE DE LA FLORE MICROBIENNE DES SOLS DU TONKIN**

Flore microbienne des terres hautes. — Les recherches ont porté sur une terre rouge provenant de la décomposition de schiste noir. Le pH est de 5,5, le sol est pauvre en B. E. Les comptages ont été faits sur sol nu - sur sol couvert de desmodium - et sur sol forestier. Les constatations suivantes ont été faites :

Bactéries aérobies et actinomycètes : subissent les plus fortes variations au cours de l'année, sont moins abondants sous sol nu et plus abondants sous desmodium.

Champignons : ont une influence saisonnière moins marquée, sont moins nombreux sous terre nue.

Bactéries anaérobies : également moins abondantes sous terre nue et variations irrégulières.

Il y a une relation entre le nombre de microorganisme et la combustion de la matière carbonée. Ce nombre tend vers une limite qui ne peut être

dépassée. L'apport de chaux montre d'abord une régression de l'activité de la flore microbienne puis un certain développement. Une trop forte dose diminue le nombre et l'activité microbienne. Les champignons diminuent toujours. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ diminue le nombre et l'activité à moins que ce ne soit en faible dose. CaCO_3 a une action très favorable.

Les substances hydrosolubles et hydrolysables par HCl 5 % sont facilement décomposées. La cellulose et la lignine plus difficilement. La proportion de champignons augmente avec l'augmentation de la teneur en lignine.

La vitesse de décomposition de l'humus et de la lignine est du même ordre. Cependant, l'humus de jardin se décompose plus rapidement que l'humus de prairie. Ce n'est pas une question de pH car même en présence de CaCO_3 on constate un phénomène analogue.

Flore microbienne des rizières. — En rizières inondées, les microorganismes sont plus nombreux dans le sol que dans l'eau. Les bactéries aérobies sont plus nombreuses que les anaérobies bien que l'aération du sol soit très faible. Lors de hersage, fumure et repiquage, le nombre de microorganismes augmente. On constate que les trois processus : décomposition de la cellulose, fixation d'azote et nitrification, sont liés entre eux. Les substances riches en cellulose jouent le rôle de substances énergétiques, permettant la fixation de l'azote. Cela expliquerait l'action fertilisante de l'enfouissement d'un engrais vert dans les rizières. La quantité d'azote fixé est d'autant plus grande que la quantité de CaCO_3 est plus abondante. Ceci montre l'importance pour les rizières de la fumure presque exclusivement pailleuse mélangée à de la boue des fossés de drainage riche en CaCO_3 .

E. M. CASTAGNOL et NGUYEN CONG VIEN.

Arch. des Rech. Agron. au Cambodge, au Laos et au Vietnam,
N° 11, 1951, Saïgon.

GUIDE LITHOGNOSTIQUE OU DETERMINATION RAPIDE DES ROCHES

La connaissance des roches a toujours préoccupé les agronomes, particulièrement ceux qui œuvrent là où le sol ne constitue qu'une mince pellicule résultant de l'altération sur place d'une roche primaire, dont les propriétés sont connues, sans qu'il soit toujours possible d'en fixer l'identité.

A ceux qui s'intéressent aux roches, mais à qui rebutent les descriptions trop abstraites qu'on en trouve dans les ouvrages spécialisés, nous conseillons la lecture de l'ouvrage de R. VERBRUGGE.

Cet ouvrage, sans prétention, mais accessible à tous, constitue un guide fidèle, dont l'utilisation ne décevra personne.

Notre but, dit l'auteur, est de fournir les éléments nécessaires pour arriver d'une manière facile et rapide, sur le terrain, à donner le nom scientifique, tout au moins approximatif, aux principales roches qui les composent ; le mot « roches » étant pris dans son sens technique, géologique, pour désigner toutes pierres et dépôts formés naturellement, même les plus meubles, comme les sables et les cailloux. Sans vouloir faire œuvre de science, et sans jamais quitter notre point de vue spécial, d'un amateur perdu sans ressources au milieu d'un pays nouveau, nous avons essayé de lui composer un moyen pratique pour s'y reconnaître quelque peu au milieu des formes variées qui se suivent et s'accumulent, dans les paysages successifs qu'il aura sous les yeux.

D^r R. VERBRUGGE.

3^e édition, 1949. Librairie polytechnique Ch. Béranger, Paris et Liège.

L'ÉROSION

La nature et les causes les plus importantes qui occasionnent l'érosion sont suffisamment connues de tous pour nous dispenser d'avoir recours à des ouvrages ou publications restant sur le plan des généralités.

Il est cependant des circonstances où l'utilisation d'une sorte de vade-mecum concentrant, en quelques pages, les termes techniques utilisés dans cette branche de l'étude du sol, ainsi que les principales idées qui, actuellement, ont cours peut être de quelque utilité.

A ceux qui éprouvent ce besoin ainsi qu'à tous ceux qui s'intéressent à l'état actuel de nos connaissances en ce qui concerne l'érosion, nous conseillons la lecture de ce petit ouvrage, qui nous est présenté sous un format fort pratique.

JEAN POUQUET.

Presses Universitaires de France. Collection « Que sais-je », Paris, 1951.

* LES SOLS MORTS DE MADAGASCAR PEUVENT REVIVRE

Il est admis qu'à Madagascar les bonnes terres sont situées sous de mauvais climats et que sous les climats tempérés, les sols sont dépourvus de valeur agricole et inexploitable.

Les sols des plateaux sont nettement latéritiques. La latéritisation a pour cause l'absence ou la disparition de l'humus. Pourtant, la culture est le seul procédé de régénération des sols que l'on puisse préconiser. Ses résultats se manifestent dans des délais économiquement acceptables.

En général, les terres à jachères remises en culture ne se trouvent en état de production qu'à la deuxième année de culture. Les terres vierges n'atteignent ce stade qu'à la troisième année.

L. CHALIER.

Bulletin Agricole. Madagascar et Dépendances, Février 1950, pp. 7 à 21, Tananarive.

LES BASES DE LA SCIENCE DES SOLS (Fundamentals of Soil Science)

Les auteurs poursuivent quatre buts : 1°) familiariser le lecteur avec les sols présentés comme des entités naturelles ayant des caractères inhérents ; 2°) démontrer la signification des propriétés fondamentales du sol ; 3°) établir les relations entre le sol et les plantes ; 4°) rendre clairs les principes compris dans l'emploi et la conservation des sols.

L'ouvrage est plus théorique que pratique. Il envisage le développement des sols, leurs propriétés physiques, leurs propriétés chimiques, le pH en rapport avec la croissance des plantes, le chaulage des sols, leur humidité, les organismes du sol, les matières organiques, les plantes de couverture et les engrais verts, le fumier de ferme, les exigences nutritives des plantes, les engrais chimiques et leurs emplois, la conservation des sols, le maintien de la fertilité, le taux de la productivité du sol, les sols des régions arides et les ressources du sol des États-Unis.

Ce livre est de grande valeur pour de nombreuses personnes. L'emploi fréquent de sous-titres et de listes de questions attirant l'attention sur les points principaux en discussion aussi bien qu'un index bien fourni facilitent les recherches concernant les divers sujets sur lesquels on désire avoir des renseignements.

La lecture est aisée et, pour les lecteurs peu familiarisés avec les termes techniques, un glossaire est joint.

C. E. MILLAR et L. M. TURK.

Chapman & Hall, Ltd et John Wiley & Sons, Inc. 1951. 2^e éd., pp. X + 510, 102 fig. 58 tableaux, in Plant Breeding Abstracts, Vol. XXII, N° 2, 1^{er} avril 1952, pp. 315 et 316. Cambridge.

PLANTES AMYLACEES

ZETMEELHOUDENDE GEWASSEN

* ESSAIS DE FUMURE SUR LE RIZ

Après avoir rappelé les exigences du riz, les rapporteurs exposent les observations faites à la Station agricole du lac Alaotra, les essais en cours, les résultats obtenus. Ces résultats s'appliquent uniquement aux terres d'alluvions fluviales d'origine latéritique.

Bulletin Agricole. Madagascar et Dépendances, Tananarive. Mai 1950, pp. 3 à 11.

* LA PIRICULARIOSE DU RIZ

On admet que le *Piricularia oryzae* est l'origine de certaines maladies du riz, désignées sous des noms divers d'après les pays rizicoles. Il existe pourtant des troubles physiologiques du système racinaire ne provenant pas de ce champignon parasite. Des aspects morphologiques très variables ont été décrits chez *Piricularia oryzae* ; ils correspondent à des races biologiques donnant à la maladie une allure différente.

L'auteur passe en revue les caractères du mal, l'influence des engrais et les moyens de lutte.

PAUL RIEUL.

La Revue Marocaine, mars 1952, N° 268, pp. 91 à 93, Casablanca.

* RECUPERATION DES MARAIS A MANGROVE POUR LA CULTURE DU RIZ

Description des méthodes de défrichement des mangroves utilisées à Sierra Leone. L'expérience acquise dans cette région sera utile pour d'autres pays d'Afrique occidentale. Un point essentiel est de prendre des mesures anti-érosives après le défrichement des mangroves : création de polders, établissement de digues basses, plantation de franges de végétation vivace, etc

H. MACLUSKIE.

World Crops, 4-4-1952, pp. 129-132, Londres.

* LES ENGRAIS DANS LA CULTURE DU RIZ

Aperçu sur l'emploi des engrais dans différents pays d'Asie. L'azote manque le plus généralement et doit être apporté le plus souvent. Le sulfate d'ammoniaque a presque toujours donné satisfaction. Une fumure phosphatée complémentaire a procuré de bons résultats dans divers pays, tandis que peu de succès a été obtenu avec la potasse. Il reste de nombreux problèmes à

résoudre : effets résiduels et cumulatifs des engrais, combinaisons optimales d'engrais, époque et méthodes optimales d'application, réaction des diverses variétés de riz à la fumure, rotations réagissant le mieux à la fumure, etc.

D. H. GRIST.

World Crops, 4-4-1952, pp. 125-128, Londres.

SEMI-STERILITE DE RIZ HYBRIDES EN INDONESIE EN RELATION AVEC LE PROBLEME INDICA-JAPONICA

Les variétés de riz cultivées en Indonésie sont communément divisées en trois groupes : « tjerih » (mutiques, à chaumes minces, feuilles étroites et grain mince, sensibles à la verse, productifs), « bulu » (aristés, à chaumes épais, feuilles larges et grains épais, peu sensibles à la verse, moins productifs) et « gundil » (analogues aux « bulu », mais mutiques). Les essais d'hybridation et l'étude de la stérilité indiquent que ces groupes paraissent correspondre respectivement aux sous-espèces *indica*, *japonica* et *indo-japonica*.

G. A. W. WAGENAAR, J. Ch. VAN SCHOUWENBURG et H. SIREGAR.

Contribution of the General Agricultural Research Station, Bogor, N° 127, 1952, 21 p.

*** DETERMINATION DU DEGRE DE BLANCHISSAGE DU RIZ PAR LA METHODE PHOTO-ELECTRIQUE**

Note sur l'emploi de divers types de colorimètres photo-électriques pour apprécier le degré de blancheur des échantillons de riz usiné. Cette méthode s'indique pour les Offices de contrôle et de standardisation. Une possibilité de détermination rapide de la valeur nutritive du riz peut être entrevue, si l'on arrive à établir une corrélation entre les indications des appareils et le pourcentage de certains éléments nutritifs.

M. C. KIK.

The Rice Journal, 54, 12-1951, pp. 18-22, New-Orleans, U. S. A.

*** COLCHICINE VOOR RIJSTVEREDELING**

Plantenveredeling en alles wat ermee samengaat is zeker een van de wetenschappen die de landbouw zeer grote diensten bewijst. Polyploïde planten kunnen hier belangrijke resultaten leveren. In verband hiermee handelt onderhavig artikel over de « Betekenis van Colchicine voor de plantenveredeling in het algemeen en in het bijzonder voor de rijst ».

Het betreft een verhandeling over een oriënteringsproef met colchicinebehandeling bij rijst ter bepaling van de juiste concentratie en toepassingstechniek om tetraploïde planten te bekomen. Men hoopte aldus semi-steriele hybriden te bekomen. Men behandelde zowel zaden als zaailingen.

Al is de behandeling van zaden veruit het gemakkelijkst uit te voeren toch moet men dikwijls, omwille van de sterke beschadiging der wortels, de kiemplanten behandelen. Twee doenwijzen werden gebruikt. De beste uitslagen bekwam men door de 5 tot 7 dagen oude planten zijdelings in te spuiten. Een reeks proeven door andere onderzoekers genomen worden eveneens aangehaald.

H. SIREGAR.

Landbouw, 23° Jaargang, N° 7-8-9, 1951, Djakarta, Indonesië.

* BESTRIJDING DER RIJSTBOORDERS

Elkeen die af te rekenen heeft met insectenplagen zal met veel aandacht de uitvoerig gedocumenteerde studie van D^r P. A. VAN DER LAAN lezen over « De Mogelijkheden van bestrijding der Rijstboorders », zelfs wanneer noch de rijstcultuur noch de rijstboorders hem rechtstreeks aanbelangen.

Zaai- en Planttijdsregelingen zijn soms zeer goede, soms nutteloze voorkomingsmiddelen. Waar, wanneer en waarom dit zo is voor de rijstboorders (*Scirophaga* en *Schoenobius*) vinden wij er zeer bevattelijk beschreven.

Biologische bestrijding en bestrijding met insecticiden worden uitvoerig behandeld en de methodiek ervan omstandig beschreven.

Alles samen 47 bladz. zeer lezenswaardige tekst en een ruime literatuur-opgave.

P. A. VAN DER LAAN.

Landbouw, 23^e Jaargang, N^o 7-8-9, 1951, Djakarta, Indonesië.

* LA PRODUCTION DES SEMENCES DE MAIS EN FRANCE

L'avenir est incontestablement aux maïs hybrides. Dès le début de 1950, on s'est mis à en produire les semences en France. Dans ce but, a été constituée la Fédération Nationale des Producteurs de semences de maïs. De nombreux contrôleurs surveillent très sévèrement la production des semences. En 1949, quelques hectares d'hybrides doubles, obtenus dans les stations de recherches, ont permis de récolter quelques dizaines de quintaux de semences. En 1950, un programme portant sur 168 hectares d'hybrides doubles a été réalisé. Sur cette superficie, 157 hectares ont été retenus, produisant 2.200 quintaux commercialisables.

On a produit aussi une partie des lignées pures et hybrides simples nécessaires. En 1951, le programme portait sur 1.096 hectares dont 740 hectares seulement ont été retenus. La récolte commercialisable sera de 16.000 quintaux.

G. COYOLA et J. ETCHEBARNE.

La Potasse, N^o spécial, « Maïs », mars 1952, pp. 60 à 64, Mulhouse.

* LE MAIS AUX ETATS-UNIS

En milieu favorable, le maïs produit plus de matières nutritives que le blé. En 1950, 98 % des maïs semés aux Etats-Unis étaient des maïs hybrides. La création de ceux-ci a d'abord été orientée vers l'augmentation des rendements. Les génétistes considèrent actuellement que le plafond n'est pas loin d'être atteint. Aussi, poursuivent-ils les buts suivants ; précocité, résistance aux maladies (*Gibberella*, *Diplodia*, *Helminthosporium*) et aux insectes, notamment à la pyrale qui cause 50 % des dégâts d'insectes au maïs.

A propos de la mécanisation, l'auteur signale que dans une ferme cultivant 50 hectares de maïs, il n'y a que 2 hommes, et jamais le maïs n'est travaillé à la main.

Pour venir à bout des mauvaises herbes, on procède : 1^o) à des hersages précoces, parfois à l'aide du « weeder », mais surtout de la houe rotative ; 2^o) à des binages, d'abord lorsque le maïs a 12 à 15 cm de hauteur, puis répétés jusqu'à 5 fois ; 3^o) à la lutte chimique. C'est le 2-4-D qui est le plus utilisé. D'un tableau communiqué par l'Université d'Ames (Iowa), il ressort que 10 heures de travail humain sont suffisantes pour un hectare de maïs.

M. COUILLENS.

La Potasse, N^o spécial « Maïs », mars 1952, pp. 55 à 59, Mulhouse.

* LE MAÏS HYBRIDE. SA CULTURE. SON UTILISATION

Le maïs hybride est une céréale à laquelle la science a fait accomplir un progrès sensationnel. Après avoir évoqué la constitution et la biologie de la plante, l'auteur traite de l'hybridation et de ses conséquences. Toute la culture moderne du maïs est décrite. Abondamment illustré, l'ouvrage intéressera tous ceux qui s'occupent de la production et de l'utilisation du maïs.

Ph. JUSSIAUX.

Volume de 96 pages, 14 × 19, 32 fig. Librairie « La Maison Rustique », 26, rue Jacob, Paris VI°.

* CONSERVATION ET CONDITIONNEMENT DU MAÏS

Le taux d'humidité des épis à la récolte, qui varie de 28 à 40 % suivant le climat considéré et la pluviométrie de l'année, doit être abaissé à 20 % pour que l'égrenage soit possible. Depuis peu, est apparue une nouvelle méthode importée des Etats-Unis par les missions de techniciens.

En publiant une photo, l'auteur décrit tout d'abord un séchoir où les épis sont entreposés en plein air entre deux parois à claire-voie, distantes de 0,70 à 0,80 m. C'est une sorte de silo en grillage dont la hauteur peut atteindre deux mètres.

Mais quel que soit le système de séchage naturel adopté, la ventilation forcée à l'air chaud largement employée aux Etats-Unis s'imposera dans l'avenir pour tous les maïs de consommation.

Un plan schématique est donné d'un séchoir type américain et d'un autre désigné sous le nom de type Bethyp.

Après le problème du séchage pour les semences, il reste à résoudre celui du conditionnement. Les égrenoirs sont sensiblement au point, mais il n'en est pas ainsi du trieur ni du calibreuse pour semence de maïs.

R. GILLARD.

La Potasse, N° spécial « Maïs », mars 1952, pp. 71 à 76, 6 fig., Mulhouse.

* LA MISSION « MAÏS » AUX ETATS-UNIS

Aux Etats-Unis, le maïs est cultivé sur une superficie de 33 millions d'hectares. Le rendement moyen à l'hectare est de 25 quintaux. Le secret de la productivité réside dans la mécanisation. L'homme ne touche manuellement ni un grain, ni une tige, ni un épi.

En ce qui concerne les fumures, les Universités américaines s'orientent vers les recommandations suivantes :

- une forte fumure phospho-potassique de fond : type 0-10-20 enfouie par labour ;
- une fumure phosphatée enfouie en surface par un cultivateur avant le semis ou en même temps ;
- des applications d'azote au semis et pendant les binages.

A l'heure actuelle, 50 % des surfaces sont semées en lignes, 50 % en carré. Tous les semoirs américains sont conçus à l'origine pour semer en poquets.

Les écartements vont de 0,90 à 1,05 m. Un instrument très pratique pour le binage est la « Rotary hoe » d'invention récente. La récolte se fait au « Corn-picker ».

L. SAINT-MARTIN.

La Potasse, N° spécial « Maïs », mars 1952, pp. 49 à 53, Mulhouse.

*** L'EMPLOI DES BALES DE PADDY DANS LES SEMIS**

Les bales de paddy conviennent mieux que toute autre matière inerte pour assurer une bonne dispersion de mélanges de semences de graminées. Les graines de densité différente restent bien réparties dans la masse et, même au semoir mécanique, le semis est parfaitement régulier.

The Rice Journal, 54, 12-1951, pp. 8-9, New Orleans, U. S. A.

*** REACTION DES VARIETES DE HARICOT GRAIN AUX DIFFERENTES TECHNIQUES DE SEMIS**

M. G. DU GREHU de la Station d'amélioration des Plantes, de Rennes, a entrepris, à partir de 1946, des expériences sur le comportement du haricot commun vis-à-vis du type et de la densité du peuplement. L'examen du plan du mémoire, à lui seul, fait voir avec combien de soins les recherches ont été faites.

Entre autres conclusions, il est formulé : la densité du peuplement exerce une influence assez légère sur les caractères physiologiques mais beaucoup plus accentuée sur les caractères morphologiques qui commandent la productivité.

G. DU GREHU.

Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Série B. Annales de l'Amélioration des Plantes. 1^{re} année, N° 3, juillet, août, septembre 1951, pp. 408 à 433, Paris.

PLANTES OLEIFERES**OLIEHOUDENDE GEWASSEN***** LES ESSAIS DE CULTURE DU LIN OLEAGINEUX A LA STATION AGRICOLE DE L'ALAOIRA**

Exposé intéressant et rappelant que, si certains essais de culture du lin oléagineux se sont montrés satisfaisants en certaines régions, en d'autres, notamment à la Station agricole du lac Alaotra, se posent des problèmes à résoudre.

Bulletin Agricole. Madagascar et Dépendances, Avril 1950, Tananarive, pp. 3 à 13.

PLANTES STIMULANTES**OPWEKKENDE GEWASSEN***** HANANE, UN TRAITEMENT NOUVEAU CONTRE LE « SWOLLEN SHOOT »**

Hanane est un insecticide systémique. Des capsules contenant le produit sont enfouies au pied des cacaoyers. En 24 heures, le produit est libéré. L'arbre absorbe l'insecticide et devient toxique pendant six semaines pour les coccides qui transmettent le virus du « swollen shoot ».

Des essais seront entrepris prochainement à la Côte de l'Or, dans le but de vérifier l'efficacité du traitement et d'étudier l'action éventuelle du produit sur la qualité des fèves de cacao. Il faudra rechercher également s'il ne subsiste aucune trace de l'insecticide dans les fèves au moment de la récolte et si aucun inconvénient ne peut se présenter pour les consommateurs.

Le traitement sera appliqué, non pas à tous les arbres, mais uniquement aux arbres entourant une zone infectée, de façon à créer un « cordon sanitaire », permettant d'éteindre les foyers d'infection.

World Crops, 4-5-1952, pp. 179-180, Londres.

*** EEN NIEUWE PLAAG IN JONGE CACAO-AANPLANTINGEN**

Deze wordt gesignaleerd op Oost-Java en als volgt beschreven: de groeipunten stagneren en sommige jonge twijgen vertonen groeikrommingen. Lage en droge ondernemingen schijnen bijzonder aangetast te worden. Een paar *Pseudococcus*soorten (witte cacaoluis en dompolan-luis) en een *Ferrisia* (lamtoroluis) worden ervan verdacht de oorzaak te zijn. Bijzonder de *Pseudococcus citri* Rossi en de *Ferrisia virgata* CKLL zijn mogelijke verwekkers van de groeikrommingen.

Infectieproeven moeten deze veronderstelling nog bewijzen.

W. P. VAN DER KNAAP.

Bergcultures, 21^e Jaargang, N^o 2, pp. 19-20, Djakarta, Indonesië.

*** THEEPLANTMATERIAAL**

Sinds 1913 werden op het Proefstation C. V. P. theeselectie-proeven ondernomen zonder dat er plantadviezen werden gegeven. Thans geeft D^r J. SCHWEIZER, Directeur der Centrale Proefstations Vereniging, onder de titel « Aanbevolen Theeplantmateriaal 1951/52 » na een korte gemotiveerde historische reeks clonen op die voor bepaalde hoogteliggingen geschikt zijn. Allerlei nota's over het gedrag van het clonaal materiaal en de vegetatieve vermeerdering maken van deze bijdrage een waardevol document.

J. SCHWEIZER.

Bergcultures, 23^e Jaargang, N^o 24, pp. 399-406, Djakarta, Indonesië.

*** UTILISATION EN GRAND D'HYBRIDES F₁ DE « VORSTENLANDSE TABAK », A JAVA**

Les lignées cultivées en grand proviennent de diverses sélections dans l'ancienne variété des Vorstenlanden, de croisements entre différents types locaux, d'un croisement entre un tabac de Timor et celui des Vorstenlanden, suivi de plusieurs rétrocroisements avec des lignées Vorstenlanden. Ceci permet de combiner la résistance au *Phytophthora* avec la bonne qualité du tabac des Vorstenlanden. On produit également des mutations au moyen de rayons X et obtint ainsi une lignée très appréciée pour la couleur claire de ses feuilles. En recroisant le mutant avec la forme typique, on put combiner la couleur claire avec le nombre normal de feuilles. Ce type se cultive uniquement sous forme d'hybrides F₁. Divers autres hybrides F₁ sont cultivés en grand.

C. COOLHAAS.

Euphytica, 1-1-1952, pp. 3-10, Wageningen.

*** SELECTION DU TABAC EN VUE DE LA RESISTANCE AUX MALADIES**

Revue des travaux effectués en différents pays pour créer des tabacs résistants aux maladies. L'auteur constate que ce domaine a occupé presque exclusive-

ment l'attention des sélectionneurs et que l'amélioration de la qualité a été plutôt négligée. Liste bibliographique très étendue.

W. D. VALLEAU.

Economic Botany, 6-1-1952, pp. 69-102, Lancaster, U. S. A.

PLANTES A FIBRES

VEZELGEWASSEN

* PROGRES DANS LA MECANISATION DE LA CULTURE DU COTON AUX ETATS-UNIS

La mécanisation de la culture cotonnière a fortement progressé depuis 1946, notamment en ce qui concerne la préparation du sol, l'arrachage des plants après la récolte, la lutte contre les mauvaises herbes (par aspersion), les insectes et maladies, le semis et la récolte. Les progrès les plus importants ont été réalisés dans ce dernier domaine, grâce au procédé de défoliation, à la sélection de variétés plus trapues, au perfectionnement des machines de récolte et à l'amélioration des installations de purification et d'égrenage.

H. P. SMITH.

World Crops, 4-5-1952, pp. 175-179, Londres.

* LA CULTURE DU COTON EN EGYPTE (Première Partie)

Premier d'une série de trois articles sur le coton en Egypte. Historique et importance. Variétés et leur origine. Position unique du coton égyptien sur le marché mondial. Possibilité d'augmenter encore les rendements qui, actuellement, atteignent 540 kg de coton égrené à l'hectare. La principale difficulté à ce point de vue réside dans les dégâts d'insectes.

C. H. BROWN.

World Crops, 4-6-1952, pp. 197-200, Londres.

LA QUALITE DU KAPOK JUGEE D'APRES SA PUISSANCE DE FLOTTABILITE (Het Drijfvermogen van Kapok als maatstaf voor de Beoordeling)

La puissance de flottabilité du Kapok est la plus élevée lorsque les fibres sont intactes, c'est-à-dire lorsque les capsules ont été récoltées au moment propice et que les fibres n'ont pas été endommagées.

Il y a quelques années, G. F. J. BLEY construisit, à Java, un appareil destiné à la détermination du pouvoir flottant du Kapok. L'auteur utilisa, au début, le principe de la méthode de BLEY. Vers la même époque, J. J. HANSMA, du laboratoire « Keuringsdienst van Waren », à Enschede, s'occupa du même sujet. Il s'en suivit que deux méthodes purent être coordonnées.

L'appareil employé actuellement fait l'objet d'une figure. 25 grammes de Kapok sont placés soigneusement, sous pression spéciale, dans une cage en fil de cuivre d'un volume de 750 cm³ et puis sont submergés dans l'eau. La puissance de flottabilité est déterminée deux fois : 1°) après vingt minutes ; 2°) après 24 heures. Deux tableaux donnent les résultats obtenus à l'aide d'échantillons de Kapok de Java et de Kapok d'Afrique. Il est prouvé qu'une

puissance de flottabilité initiale de 27 g (par g de Kapok) est nécessaire pour que le Kapok soit de bonne qualité, avec une décroissance de 0,5 à pas plus de 1 g au bout de 24 heures.

W. SPOON.

Berichten van de Afdeling Tropische Producten van het Koninklijk Instituut voor de Tropen, N^o 235, 9 pages, Amsterdam.

PLANTES A PARFUM

REUKPLANTEN

NOTES SUR LES GRAMINEES A PARFUM D'IMPORTANCE ECONOMIQUE

Aperçu sur quelques espèces des genres *Cymbopogon*, *Andropogon* et *Vetiveria*, avec des indications sur l'origine, les conditions de sol et de climat, la multiplication, la culture, la préparation de l'essence et les rendements.

E. BROWN et W. S. A. MATTHEWS.

Colonial Plant and Animal Products, II, 3, 1951, pp. 174-188, Londres.

PLANTES MEDICINALES

GENEESKRACHTIGE GEWASSEN

* MULTIPLICATION DU « STROPHANTHUS »

Mise au point des modes de multiplication (semis et bouturage) et de transport du matériel de plantation chez le *Strophanthus*.

J. L. CREECH et R. F. DOWDLE.

Economic Botany, 6-1-1952, pp. 48-54, Lancaster, U. S. A.

* STROPHANTHUS GRATIS (WALL. & HOOK.) FRANCH.

De auteur vestigt (in 't Nederlands) de aandacht op een sierplant uit de tuinen van Djakarta de *Strophanthus gratus* (WALL et HOOK.) FRANCH. (= *Roupelia* WALL et HOOK. ex BENTH et HOOK. f.) en de kunstmatige kruisbestuivingen er van, door F. WIT en hemzelf uitgevoerd.

Botanische gegevens, beschrijving van de plant, economische betekenis van de cultuur, scheikundige-, farmacologische en toxicologische gegevens en vele andere bijzonderheden worden behandeld.

Het kweken van deze geneeskrachtige plant (strophantine beïnvloedt het hart) wordt aanbevolen. Het zijn de zaden die geoogst worden en zonder verdere bewerkingen door de kweker, worden verkocht.

Meer dan 5 pagina's literatuur-opgave besluiten deze bijdrage.

D. DE VISSER SMITS.

Indonesian Journal for Natural Science, Vol. 107, N^o 6, November-December 1951, pp. 140 tot 161, Bandung, Indonesië.

*** SUR QUELQUES USAGES DE PLANTES SPONTANÉES DE LA RÉGION DE BRAZZAVILLE**

Énumération de 44 plantes spontanées, avec leurs appellations scientifiques et vernaculaires, utilisées par les indigènes de la région de Brazzaville. Pour la plupart des maladies et des accidents, les natifs connaissent des plantes dont ils savent tirer parti pour soulager leurs maux.

Ce ne sont pas toujours des remèdes à action curative ; ils servent souvent de simples palliatifs pour calmer la douleur ou faire disparaître les symptômes extérieurs sans s'attaquer aux racines de la maladie. Néanmoins, l'étude de la pharmacopée africaine présente un intérêt certain.

Jean KOEHLIN.

Bulletin de l'Institut d'Etudes centrafricaines. Nouvelle Série, N° 2, 1951, pp. 103 à 109, Brazzaville.

PLANTES INSECTICIDES

INSECTENDODENDE GEWASSEN

*** RECHERCHES SUR L'AMÉLIORATION DE « DERRIS ELLIPTICA » ET « DERRIS MALACCENSIS » - I. VARIABILITÉ ET ORIGINE DU MATÉRIEL CULTIVÉ**

La culture du Derris s'est développée en Indonésie vers 1930. On réunit d'emblée des collections des diverses parties de l'archipel. On put se rendre compte ainsi que cette plante présente un grand nombre de races locales et une grande variabilité aux points de vue production et teneur en roténone. On récolta également des plants sauvages. Ce matériel est intéressant parce que les indigènes n'ont choisi jadis leurs variétés qu'au point de vue de leur utilisation pour la pêche. On peut donc espérer trouver encore des types nouveaux intéressants par leur productivité et leur résistance aux maladies qui commencent à apparaître en grande culture.

H. J. TOXOPEUS.

Euphytica, I, 1, 1952, pp. 34-43, Wageningen.

PLANTES FRUITIÈRES

FRUITGEWASSEN

*** LA SÉLECTION DES PORTE-GREFFES EN AGRICULTURE**

La productivité et la vigueur individuelle des arbres d'une orangerie sont extrêmement variées. Cela tient, en grande partie, à la qualité ou aux défauts propres à l'espèce ou à la variété et à l'individualité du porte-greffe. En Algérie, les orangeries sont presque exclusivement constituées par des variétés d'orangers, mandariniers, clémentiniers, citronniers, pomelos, etc., greffés sur bigaradier. Déjà en 1923 et en Californie, on renseignait que les arbres des orangeries pouvaient se classer en trois catégories : 1°) arbres d'une productivité nettement déficiente ; 2°) arbres d'une productivité compensant à

peu près les frais de culture ; 3°) arbres dont la productivité rémunère le cultivateur. C'est principalement à l'ascendance génétique du bigaradier utilisé comme porte-greffe que cette situation doit être attribuée.

La sélection des porte-greffes est à la base de l'amélioration nécessaire. Ils doivent montrer de la constance dans leur caractère végétatif. Il faut commencer la sélection dès la cueillette des graines en n'utilisant pour le semis que des semences récoltées sur des bigaradiers dont l'isolement est une garantie d'autofécondation, puis éliminer les plants chétifs après deux ans de culture. On a pensé à utiliser, aux fins de sélection, le phénomène de la polyembryonie.

Enfin, la voie végétative offre des possibilités considérables.

J. BRICHET.

Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, mars 1952, pp. 85 à 88, Casablanca.

* OBSERVATIONS SUR LES ENNEMIS NATURELS DES COCHENILLES DES AGRUMES AU MAROC

Résultats préliminaires des observations de l'auteur relatives aux prédateurs de dangereuses espèces de cochenilles au Maroc. L'étude se divise en : 1°) Prédateurs entomophages appartenant à l'ordre des coléoptères ; 2°) Entomophages appartenant à l'ordre des diptères ; 3°) Acariens entomophages. L'auteur renseigne les noms et les mœurs des insectes appartenant à chacun de ces groupes. Il estime devoir mettre le lecteur en garde contre un optimisme excessif en ce qui concerne l'universalité de la méthode biologique. Il serait erroné, dit-il, de croire que, dans tous les cas où les prédateurs et les parasites détruisent l'insecte nuisible, il n'y a plus lieu d'employer les traitements chimiques, non plus que la série des mesures d'ordre agricole tendant à écarter ou à détruire les ennemis de l'agriculture. Toutefois, il s'étend sur le rôle considérable que les prédateurs des cochenilles des Agrumes au Maroc jouent pour freiner la multiplication en masse des cochenilles nuisibles.

W. A. SMIRNOFF.

Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, mars 1952, pp. 89 à 93, Casablanca.

ECONOMIE FORESTIERE

BOSBOUWECONOMIE

LE BOIS, MATIERE PREMIERE DE LA CHIMIE MODERNE

Dans ce livre d'une centaine de pages, l'auteur expose en leurs grandes lignes les connaissances que le lecteur non spécialisé peut désirer obtenir sur la question.

Après avoir passé en revue les constituants communs du bois (cellulose, lignine et constituants secondaires), M. GUILLEMONAT examine les constituants particuliers de celui-ci (résine, tanins, matières colorantes, constituants divers). Les deux autres parties de l'ouvrage sont consacrées à l'analyse du bois (dosage de la cellulose, des polysaccharides et de la lignine) et aux industries qui dérivent de cette matière première : carbonisation, hydrolyse, pâte à papier, cellulose, etc.

A. GUILLEMONAT.

Editeur Dunod, Paris. Deuxième édition, 1950.

* **NYPHES D' « EUROPODA » SUR LYCTIDES ET CURCULIONIDES**

(« *Europoda* » nymphs on Lyctid and Curculionid beetles)

En examinant des collections d'insectes, l'auteur a trouvé sur *Lyctoderma ambiguum* LESNE (*Lyctidae* : *Coleoptera*) plusieurs larves d'une mite appartenant au genre *Europoda* (*Parasitidae* : *Acarina*) et attachées à toutes les parties du corps du lyctide précité. Les *Lyctoderma* avaient attaqué le bois d'*Acacia catechu*.

Récemment, quelques nymphes d'*Uropodides* furent observées sur *Mecistocerus fluctiger* FAUST (*Cerculionidae* : *Coleoptera*) qui émergent du bois de *Sapium insigne*.

Il existe plusieurs autres espèces de mites parasites qui, par moment, se trouvent en grand nombre dans les galeries des bostrychides, buprestides, cérambycides, curculionides et scolytides où elles détruisent les œufs, larves et pupes et, également, les tout jeunes adultes.

Des connaissances plus approfondies en cette matière pourraient éventuellement venir en aide aux exploitants forestiers en vue de la lutte contre les insectes prédateurs des bois abattus.

R. N. MATHUR.

Indian Forester, Dehra Dun, India, Vol. 78, N° 3, March 1952.

* **NOTES SUR QUELQUES ARBRES ET ARBUSTES INDIGENES DE RHODESIE DU SUD (Notes on Indigenous Trees and Shrubs of Southern Rhodesia)**

Description sommaire accompagnée de notices concernant l'aire de distribution et les usages de quelques arbres et arbustes de Rhodesie du Sud.

Sont notamment analysés dans les deux numéros cités ci-dessous : *Cussonia Kirkii* et *spicata* ; *Ochna pulchra* ; *Acacia galpinii*, *Albizzia seriocephala* (*A. amara*) ; *Brachystegia boehmii* ; *Cassia singueana* ; *Dombeya rotundifolia* ; *Heeria reticulata* ; *Lannea discolor* ; *Monotes glaber* ; *Pseudolachnostylis maprouneifolia* ; *Thespesia garckeana*, *Syzygium guineense*, *Combretum microphyllum*, *Stereospermum kunthianum*, *Afzelia quanzensis*, *Combretum gueinzii*.

A. A. PARDY.

Rhodesia Agricultural Journal, Salisbury. Vol. 48, N° 6, novembre-décembre 1951 ; Vol. 49, N° 1, janvier-février 1952 ; Vol. 49, N° 2, mars-avril 1952.

PROTECTION DES PLANTES ET DES CULTURES

BESCHERMING DER GEWASSEN EN CULTURES

* **LES GLOSSINES, VECTEURS DE LA MALADIE DU SOMMEIL EN AFRIQUE EQUATORIALE FRANÇAISE**

L'auteur rappelle tout d'abord combien le rôle d'une mouche comme la tsé-tsé est important et particulièrement néfaste dans l'économie africaine. L'étude de la biologie de la glossine, des conditions nécessaires à sa survie et à sa reproduction, conditions éminemment variables suivant les espèces incriminées, doit permettre d'entreprendre avec le plus d'efficacité la lutte contre les glossines, lutte qui doit s'adjoindre à l'action purement médicale contre la maladie du sommeil (et les trypanosomiasés animales).

Les chapitres principaux de l'étude ont pour titre : Comment reconnaître une glossine. Les différentes espèces de glossines. Caractères extérieurs des trois principales espèces. *Glossina palpalis*, Biologie, infection, répartition géographique. Transmission des trypanosomes de la maladie du sommeil par *G. palpalis*. Répartition des glossines en A. E. F.

MAILLOT.

Bulletin de l'Institut d'Etudes Centrafricaines, Brazzaville. Nouvelle série, N° 2, 1951, pp. 63 à 72.

* LES MALADIES A POLYEDRES DES INSECTES

Depuis peu, on étudie activement le comportement des virus qui provoquent des maladies à polyèdres chez les insectes, surtout chez les Hyménoptères et les Lépidoptères.

Description détaillée et illustrée de l'action des virus sur les insectes et de leur mode de propagation, où de minuscules cristaux polyédriques, qui survivent même à la dessiccation, jouent un rôle important. Utilisation possible des polyèdres infectieux dans la lutte contre les insectes nuisibles.

KENNETH M. SMITH.

Endeavour, Vol. X, N° 40, 1951, pp. 194-199, Londres.

SUR LA BIOLOGIE DE « PIMELEPHILA GHESQUIEREI TAMS »

Enfin, une étude détaillée sur la biologie de cet important ravageur des palmeraies ! Les renseignements publiés jusqu'à ce jour étaient notoirement incomplets et insuffisants. Quoique cet insecte ait été découvert au Congo belge par R. MAYNÉ en 1927, il n'y fut jamais l'objet de recherches précises. Le mérite du premier travail sur la biologie de la pyrale des palmiers revient ainsi à nos sympathiques voisins. Ceux-ci, venus plus tard que nous aux études d'entomologie appliquée, dans le Centre africain, nous ont actuellement dépassés, de même que dans le domaine connexe de la mycologie (voir à ce sujet, la publication du livre monumental de L. ROGER sur la phytopathologie des pays chauds).

Les auteurs de la note, fort bien illustrée de dessins schématiques et très clairs, ont droit à tous nos éloges. Ils ont pu mettre en évidence les facteurs écologiques favorables au développement de la pyrale et en tirer des conclusions précises quant aux moyens de lutte à appliquer.

Ils ont aussi démontré que les charaçons communs, *Temnoschoita quadripustulata* GYLL., profitent des blessures occasionnées par les chenilles de la pyrale de la manière suivante : leurs larves creusent des galeries profondes dans les rachis, galeries terminées par un trou de sortie. Cet orifice avait été autrefois attribué, à tort, à l'action de la pyrale (*Les insectes des palmiers*, par LEPESME).

Les auteurs déjà cités proposent toute une série de moyens pratiques pour lutter contre la pyrale. Ils préconisent notamment l'emploi des insecticides D.D.T. et H.C.H. à fortes doses (5 %).

Nous renvoyons le lecteur à l'article en question pour le détail des divers procédés de lutte.

H. JOVER, P. GALICHET et M. VUILLAUME.

Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France, Fasc. 3, Tome XXX, 1951.

ZOOTECHE

CLASSIFICATION DU BÉTAIL DE L'OUEST AFRICAÏN (The classification of West African Livestock)

Le Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics à Edimbourg a édité, sous la signature de M. I. L. MASON, une classification du bétail de l'Ouest Africain.

Ce travail, très bien documenté et illustré, fait le point des connaissances actuelles rassemblées par des spécialistes de l'élevage, français et britanniques, sur les diverses races d'animaux domestiques que l'on rencontre en Mauritanie, au Soudan français, au Niger, au Tchad, au Sénégal, en Gambie, en Guinée française, à Sierra Leone, en Côte d'Ivoire, en Côte de l'Or, au Togo, au Dahomey, en Nigérie et au Cameroun.

Les diverses races de l'espèce bovine sont localisées sur une carte de cette vaste région.

Ce travail intéresse particulièrement les éleveurs du Congo belge, deux races bovines élevées avec succès à la Colonie : la race « Ndama » et la « Dwarf Shorthorn » connue ici sous le nom de « Dahomey » étant originaires de cette partie de l'Afrique.

I. L. MASON.

Technical communication N° 7 of the Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics, Edimburgh.

* A REVIEW OF FODDER GRASS INVESTIGATIONS, 1947 TOT 1950

Uit de hier beschreven proeven blijkt dat N- en K- bemestingen een merkbare productieverhoging aan gras voor gevolg hebben, wat niet zo is voor P. In bepaalde voorwaarden stijgt de grasproductie lineair met de N- bemesting. Napier- en Guatemalagrass blijken de beste opbrengsten te geven terwijl Guinea-gras geschikter is voor sommige typen van kudden. Bij hooiweiden worden de maai-frequentie's besproken en besluit men o. m. dat 3 weken tussen 2 sneden te weinig is voor Guinea-gras.

G. S. KEEPING.

The Malayan Agricultural Journal, 1951, pp. 65-75, Kuala Lumpur.

* VALEUR NUTRITIVE DU FOIN D'ARACHIDE. RESULTATS DE RECHERCHES EFFECTUEES AU COLLEGE D'AGRICULTURE DE POTCHEFSTROOM

Des résultats intéressants ont été obtenus avec des rations contenant 15, 25 et 35 % de farine de foin d'arachide. Cet aliment dose 6 % de protéine digestible sur un total de 58,9 % d'éléments digestibles. La teneur peut être plus élevée, si le foin est soigneusement protégé contre la pluie. Du foin ayant été mouillé et ayant moisi peut provoquer des intoxications ; il ne peut en aucun cas être employé.

Avant de broyer le foin, il faut le débarrasser autant que possible du sable qui y adhère. Si l'on broie les plants avec les gousses, il faut le faire par petites quantités, par crainte de rancissement. Cette farine doit s'employer en quantité modérée, parce qu'elle est laxative et que, chez les porcs, elle donne une graisse molle.

H. P. D. VAN WYK, W. A. VERBEEK et S. A. OOSTHUIZEN.

Union of South Africa. Dept of Agriculture. Bull. N° 317, 1950, 20 pages, Prétoria.

*** SUR L'HEXACHLOROCYCLOHEXANE ET SON EMPLOI CONTRE LES ACRIDIENS ET LES PARASITES DES ANIMAUX DOMESTIQUES**

Après un aperçu historique de l'hexachlorocyclohexane, les auteurs en exposent les propriétés physiques, les propriétés chimiques, les propriétés biologiques, l'utilisation contre les parasites de l'homme et des animaux domestiques, contre les parasites des plantes, comme antiacridien, en pulvérisation, à l'aide d'appâts toxiques et en poudrages.

C. FRAPPA et G. BUCK.

Bulletin Agricole. Madagascar et Dépendances, mai 1949, pp. 3 à 9, Tananarive.

LA TERRAMYCINE ET LA PASTEURELLOSE BOVINE

CROMLEY et HAGELY ont utilisé la terramycine chez du jeune bétail atteint de pasteurellose sur des animaux pesant moins de 225 kg. La dose administrée par voie intraveineuse a varié de 0,5 à 1 g par jour. La médication a été répétée chaque jour jusqu'à guérison.

Les résultats ont été très favorables ; des animaux traités sans succès au moyen de pénicilline-procaïne associée à un sulfamidé ont bénéficié de la cure.

Clinical Studies of the Effectiveness of Terramycin in large and small Animals. Vet. Med., 46, 219-221 in *The Veterinary Record*, Vol. 64, N° 3, pp. 42-43, Londres.

*** MEMOIRES SUR LA BIOLOGIE DES POISSONS DU NIGER MOYEN (I. Biologie et croissance des espèces du genre « Alestes »)**

Résumé des observations biologiques faites au cours des années 1950 et 1951 sur 10.000 *Alestes* examinés.

Ces observations se rapportent aux cinq espèces rencontrées dans le Niger moyen, c'est-à-dire *Alestes leuciscus*, *A. nurse*, *A. dentex*, *A. baremoze*, *A. macrolepidotus*.

Ces espèces présentent, dans la région considérée, une importance économique par le nombre d'individus et par les tonnages y pêchés. Certaines espèces de voraces telles : *Hydrocyon*, *Lates* et *Bagridae* en font la base de leur alimentation.

J. DAGET.

Bulletin de l'IFAN, janvier 1952, N° 1, Dakar.

LES POISSONS ET LES PECHERIES DE LA COTE DE L'OR

L'auteur fait observer tout d'abord que peu de choses sont connues en ce qui concerne la biologie des poissons de la Côte de l'Or (poissons marins et d'eau douce).

Viennent ensuite les données bionomiques se rapportant : 1) aux poissons : marins, des estuaires et lagunes, des eaux douces et des lacs ; 2) aux saisons et aux migrations.

Ces données sont suivies d'une table résumant les connaissances actuelles concernant la distribution des poissons marins, le long de la Côte de l'Or, suivant les saisons.

Après avoir examiné les pêcheries de la région en cause ainsi que les méthodes de conservation les plus en vogue dans ce pays, l'auteur passe en revue les produits dérivant du poisson, autres que ceux destinés à l'alimentation humaine : farine de poisson, huile de poisson, engrais, peaux et produits divers et les plantes ichtyotoxiques.

La partie la plus intéressante de l'ouvrage comporte un synopsis de classification, une clef de détermination des familles et une courte description des espèces marines et d'eaux douces rencontrées en Côte de l'Or. Ces descriptions s'appliquent également aux crustacés, tortues, cétacés et au lamantin.

L'index bibliographique comporte une bibliographie générale et une bibliographie technologique des procédés de conservation et d'utilisation du poisson.

Compte tenu des indications ci-dessus et des illustrations dont il est émaillé, cet ouvrage pourra apporter une aide précieuse à tous ceux qui s'occupent de pêche et de pisciculture.

F. R. IRVINE.

The fisher and fisheries of the Gold Coast. The Crown Agents for the Colonies, Mulbank, London, 1947.

*** NOTES SUR LES POISSONS D'EAU DOUCE DE RHODESIE DU SUD. CATALOGUE DES ESPECES INDIGENES LES PLUS COMMUNES (Notes on Freshwater Fishes in Southern Rhodesia. A catalogue of some of the more common species)**

Des articles du même auteur ont paru dans les n^{os} 2, 4 et 6 (1951) de la revue citée ci-dessous et ont été mentionnés à la page 267 du *Bulletin Agricole du Congo belge*, Vol. XLIII, N^o 1.

Dans le N^o 1 de janvier-février 1952, sont décrits les représentants les plus connus des Familles des *Clariidae* et des *Malapteruridae* qui comprennent les Catfishes.

La première comporte les genres *Clarias* et *Heterobranchus*. Ces poissons sont connus pour la faculté qu'ils possèdent de résister pendant de longues périodes hors de l'eau ou de survivre dans la boue.

L'auteur cite le cas de trente *Clarias lozera* qui, observés, ont traversé, en un peu plus d'une heure, une distance sur terre ferme de quelque 200 yards (180 m environ). Les dits *Clarias* quittaient un marais peu profond pour rejoindre la rivière proche. Ceci explique la dispersion de ces poissons dans toutes les rivières et dans tous les étangs où la température basse de l'eau ne restreint pas leur invasion.

En eaux fermées, ils constitueraient un obstacle à la pisciculture du fait qu'ils dérangent les nids d'autres espèces en remuant la boue du fond. De plus, ils sont considérés comme prédateurs vis-à-vis du frai et des alevins.

Le foie du *Clarias mossambicus* a été signalé récemment comme étant très riche en vitamines A.

La famille des *Malapteruridae* est représentée surtout par le *Malapterurus electricus*, poisson électrique des eaux douces, très connu également au Congo belge. Les décharges électriques produites par ce poisson seraient susceptibles de tuer d'assez grands poissons.

L'article est suivi d'une courte bibliographie se rapportant aux poissons d'eaux douces d'Afrique.

M. A. JUBB traite dans le N° 2 de mars-avril 1952, de la famille des *Cichlidae* laquelle comprend notamment le genre *Tilapia* actuellement si connu au Congo belge pour la faculté avec laquelle ses espèces s'adaptent à des conditions différentes de milieu.

Sont rencontrés comme espèces communes en Rhodésie : *Tilapia sparrmanii*, *T. melanopleura* et *T. mossambica*.

R. A. JUBB.

The Rhodesia Agricultural Journal, Salisbury. Vol. XLVIII, N° 2, 4 et 6, 1951 ; Vol. XLIX, N° 1 et 2, 1952.

*** LA CROISSANCE ET LA REPRODUCTION DES ELEPHANTS EN UGANDA**
(*The growth and reproduction of elephants in Uganda*)

Le séjour de l'auteur en Uganda avait pour sujet l'étude des éléphants et surtout de la croissance et de la reproduction de ces animaux.

Des mensurations de quelque 150 sujets se rapportant à tous les stades de la croissance, en relation avec le sexe, sont consignées dans un tableau. Ces mensurations se rapportent à la longueur du corps, au tour de poitrail, à la dimension et au poids des pointes, etc.

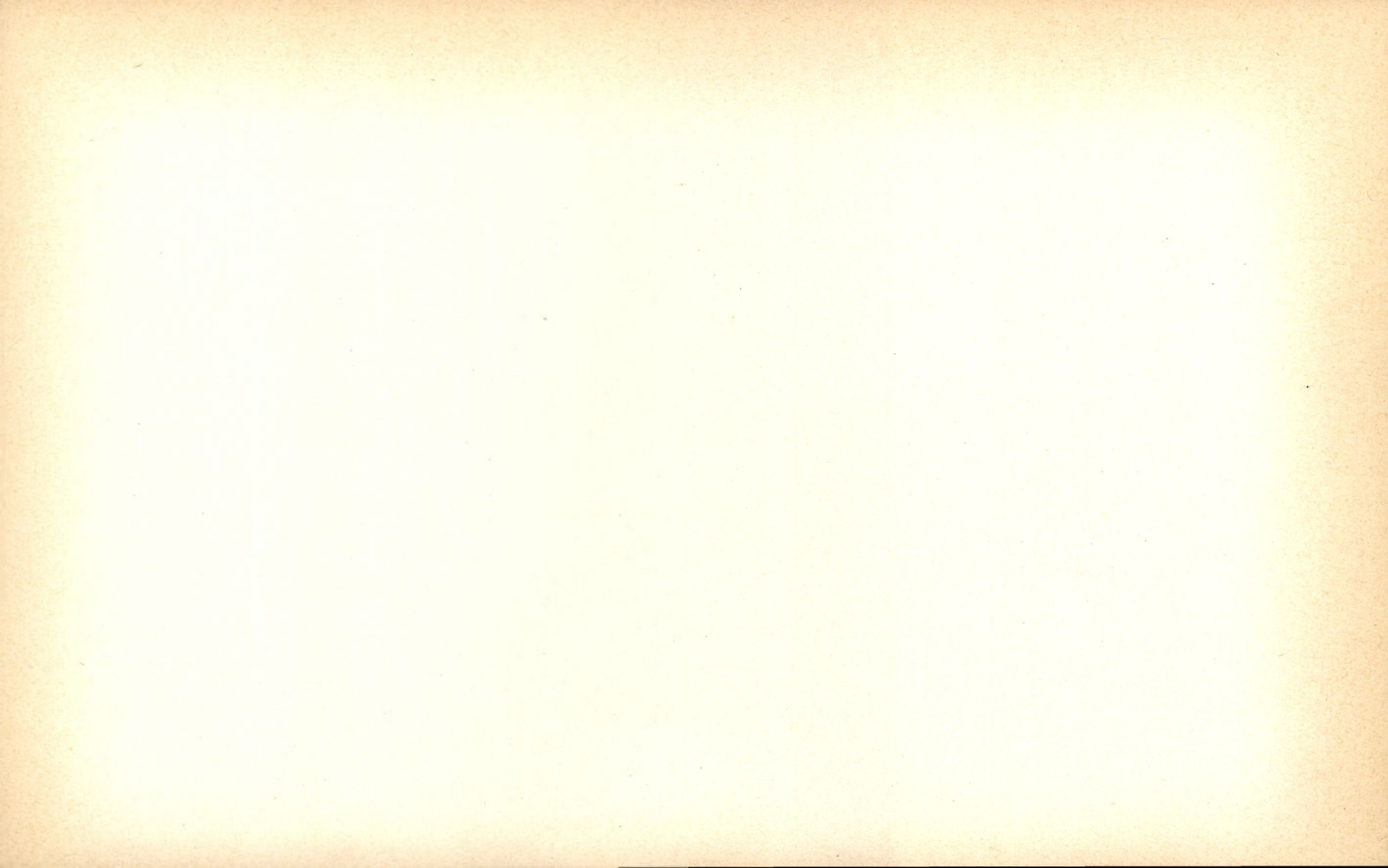
Des indications sommaires sont données relativement aux principaux points cités ci-dessous :

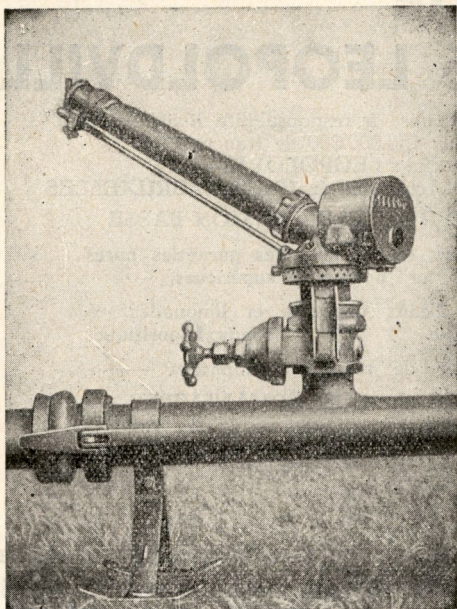
Estimation de l'âge par l'examen des molaires ; croissance des pointes ; nourriture et parasites ; migrations ; la vie reproductive ; intervalles entre les gestations ; époques des saillies ; statistiques ; organes de reproduction ; grossesse.

JOHN S. PERRY, Ph. D.

The Uganda Journal, Kampala, mars 1952.







30 à 100 %
D'EXCEDENT
DE
RECOLTE.

ARROSEUR
TYPE
P 46 B.

Capacité : $\frac{1}{2}$ Ha
en une rotation.

Installations d'Arrosage « PERROT »

Pompes pour tracteurs et tous groupes Moto-pompes.

Tuyaux ultra légers, solides, \varnothing 70, 89, 108, 133, 159, résistant à une pression de 15 atm. raccordement instantané à rotule.

Toutes pièces de raccordement.

Arroseurs pour toutes surfaces.

**Demandez-nous documentation et devis
sans engagement**

REPRESENTATION
POUR LA BELGIQUE ET LE CONGO BELGE

A.L.W.A.

R. C. Gand 557.82

S. P. R. L.

Tél. 573.42

Rue du Poivre, 18

GAND

BRASSERIE **de LEOPOLDVILLE**

Société Congolaise à responsabilité limitée

Capital : 150.000.000 de francs

Siège social : LEOPOLDVILLE

Siège administratif : 71, chaussée de Charleroi, BRUXELLES

BRASSERIE DE FERMENTATION BASSE

BIERES en fûts et en bouteilles garanties pures

— Malts et houblons supérieurs —

— Fabrique d'eaux gazeuses et limonades —

Glace comestible — Locaux frigorifiques

— Service de remise à domicile —

— **BRASSERIE A COSTERMANSVILLE** —

— **BRASSERIE A BRAZZAVILLE** —

DEPOTS A STANLEYVILLE et USUMBURA

COLONIAUX !!!

**garantissez votre santé en consommant
nos bières exemptes de produits nocifs.**

USINES VERMYLEN, S. A.

BAASRODE

SPECIALITES POUR LA FOURNITURE DE TOUTES
LES MATIERES PREMIERES DESTINEES A LA
FABRICATION DES ALIMENTS COMPOSES
POUR PORCS, POULES, BETAIL

CONCENTRES MINERAUX

HUILES VITAMINEES

LEVURE NON EXTRAITE

ACIDES AMINES « LIEBIG »

VITAMINES PURES

FARINES DE VIANDE, FOIE, SANG, POISSON

POUR LE KATANGA :

**LES MINOTERIES DU KATANGA FABRIQUENT
LES MEILLEURS ALIMENTS COMPOSES DE LA COLONIE**

Les Minoteries du Katanga utilisent les spécialités U. V.
et leurs propres produits supérieurs.

OFFICE D'EXPLOITATION DES
TRANSPORTS COLONIAUX

"OTRACO"



TRANSPORTS ★ EXPEDITIONS
MANUTENTIONS

Voies fluviales ★ Chemins de fer
Lac Kivu
Exploitation de ports

SIEGE ADMINISTRATIF :

101, avenue Louise, BRUXELLES

TELEPHONE : 37.13.90 (5 lignes)

DIRECTION GENERALE : LEOPOLDVILLE

Agences :

BOMA - LUKULA - TSHELA - MATADI - THYSVILLE
LEOPOLDVILLE - COQUILHATVILLE - LIBENGE
BASANKUSU - LISALA - BUMBA - AKETI - BASOKO
STANLEYVILLE - KUTU - PORT FRANQUI - LUEBO
BENA DIBELE - BANNINGVILLE - KIKWIT
LUSAMBO - PANIA MUTOMBO - KALUNDU
COSTERMANSVILLE - GOMA

CRÉATION *Malet*



**FORESCOM BUILDING
LEOPOLDVILLE**

**36, RUE RAVENSTEIN
BRUXELLES**

LES ETABLISSEMENTS D'IMPRIMERIE
LONDOT FRÈRES

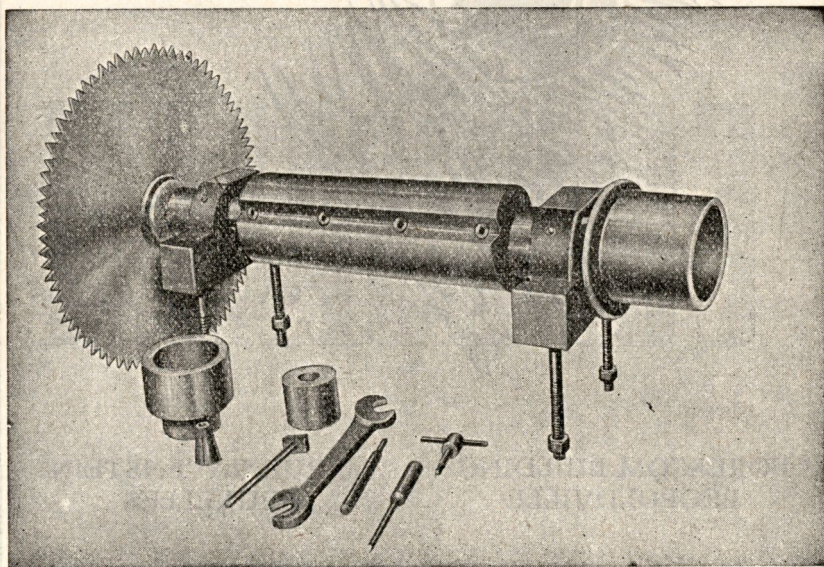
50, CH. DE BRUXELLES, A LODELINSART (CHARLEROI)
TÉLÉPHONE , 32.04.28

sont spécialement outillés pour l'impression de brochures, revues périodiques, journaux et travaux publicitaires à grands tirages.

Il est de votre intérêt de les consulter !

Tous renseignements, devis et références sur demande.

MACHINES A BOIS



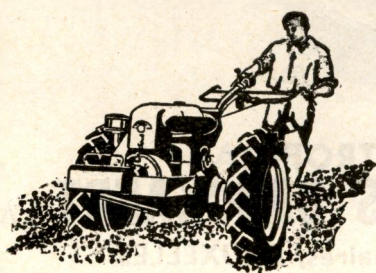
WYCKMANS, Machines à bois — HAREN-BRUXELLES
TELEPHONE : 15.81.20 TELEGR. : NATMEC HAREN
Porte-outils de dégauchisseuse séparé, de 400 mm avec scie circulaire,
affûteuse, mortaiseuse et toupie.

EDMOND ISBECQUE

Avenue Huart Hamoir, 136

BRUXELLES

peut vous livrer les instruments et machines nécessaires à vos cultures



Motocharrue BUNGARTZ U. I.

MOTOCULTEURS
UNIVERSELS
BUNGARTZ
4 - 6 - 9 1/2 - 10 HP
12 HP Diesel

Fraise

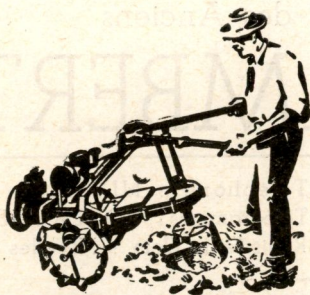
Charrue

Bineuse

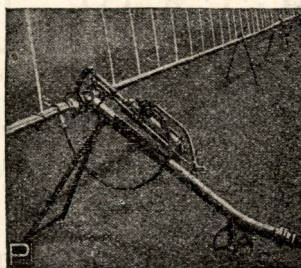
Faucheuse

Pulvérisateur

Tracteur



Motoculteur BUNGARTZ H. 3-4 HP
à faire les trous de plantation.



Arroseurs automatiques

Pompes

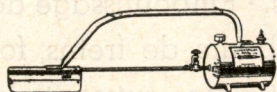
Presses à pots en terre

Stérilisateur de terre

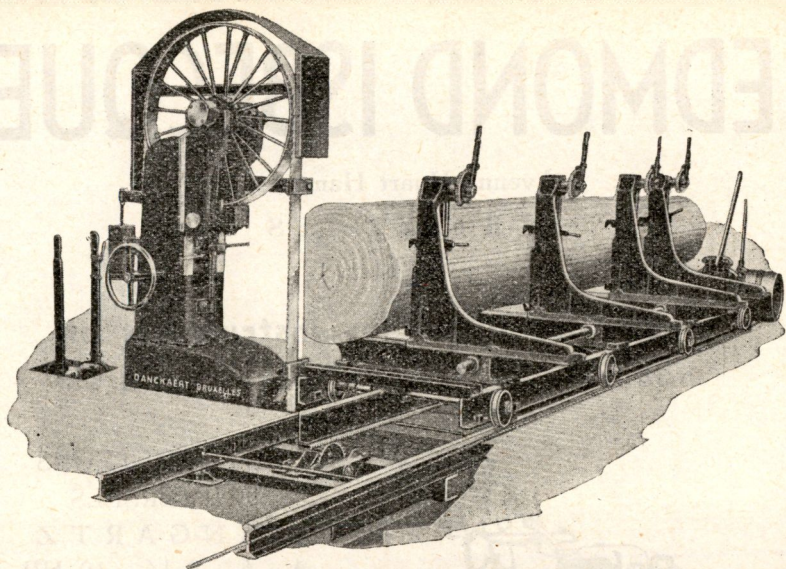
Machines frigorifiques

Aermoteurs

Outils de jardinage



Lance-flammes Hauck



MATERIEL TROPICAL
MACHINES A BOIS DANCKAERT S.A.

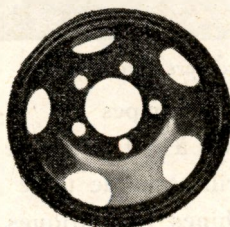
55, rue des Vétérinaires, BRUXELLES

Société Anonyme des Anciens

ETABL. LAMBERT

Rue du Mont-St-Roch
 NIVELLES (Belgique) ★

Téléphone : NIVELLES 284
 Télégrammes : ROULAMBERT
 Registre du Com. : Nivelles 466



Jantes et roues métalliques pour
 automobiles, véhicules routiers
 et agraires. · Emboutissage de la
 tôle : tambours de freins, fonds
 de réservoirs, etc... suivant plans.

MAISON FONDÉE EN 1923



SOCIETE BELGE DE L'AZOTE

et des

PRODUITS CHIMIQUES DU MARLY

SOCIETE ANONYME CAPITAL 600.000.000 DE FRANCS

4, Boulevard Piercot, LIEGE
Usines à RENORY-OUIGREE
et au MARLY (BRUXELLES)

ENGRAIS AZOTES
ENGRAIS COMPOSES

PRODUITS AZOTES TECHNIQUES
ALCOOL METHYLIQUE — FORMOL

et leurs dérivés
ALCOOL A BRULER

MATIERES PLASTIQUES: PHENOPLASTES, AMINOPLASTES,
VINYLIQUES, POLYSTYRENE

VERNIS ISOLANTS
RUBAN ISOLANT « BI-SEAL » — GAINES ISOLANTES
FILS ISOLES

COLLES SYNTHETIQUES
INSECTICIDES — FONGICIDES — HERBICIDES
HORMONES VEGETALES

VENDUS SOUS LA MARQUE « AGRIPHAR »
ALCOOLS GRAS PAR HYDROGENATION D'HUILES VEGETALES
PRODUITS TENSIO-ACTIFS
DETERGENTS MENAGERS ET INDUSTRIELS
vendus par la

Société des Produits Tensio-Actifs et Dérivés «TENSIA»
1 B, rue Rouveroy — LIEGE

CRACQUEURS ET BRULEURS D'AMMONIAQUE
ETUDE ET REALISATION D'USINES CHIMIQUES

SOCIÉTÉ DES LABORATOIRES LABAZ

FILIALE PHARMACEUTIQUE DE LA

Société Belge de l'Azote et des Produits Chimiques du Marly

168, avenue Louise — BRUXELLES
SPECIALITES PHARMACEUTIQUES

Agent exclusif pour le Congo Belge et le Ruanda-Urundi :

SOCOPHAR

Société Coloniale de Pharmacie et de Droguerie

LEOPOLDVILLE
Matadi — Coquilhatville — Stanleyville
Costermansville — Usumbura — Bunia
Prochainement Elisabethville

EDITIONS SALMAIN

RUE RUBENS, 114, BRUXELLES

Albums de Modèles pour :

BUNGALOWS TROPICAUX
52 planches 27 × 37 cm. 104 façades
26 plans à l'échelle. Vient de paraître
575 fr.

Villas et Bungalows.
Bungalows et Maisons de Week-End.
Villas régionales.

Villas - Maisons de Campagne - Cottages
Chacun de ces albums contient 52 planches, format 27 × 37 cm. avec vue en perspective, les façades et plans à l'échelle 1 cm. p. m. Prix par album : 575 fr.

Cheminées modernes et rustiques
Album de 104 cheminées de tous genres principalement à feux ouverts à exécuter en briques, bois, marbre : 575 fr.

Meubles modernes massifs ... 575 fr.
Meubles rustiques flamands et espagnols ... 575 fr.
Meubles néo-rustiques ... 575 fr.
Petits meubles modernes ... 575 fr.
Chaque album contenant 24 planches format 45 × 32 cm. à l'échelle 1/10.

100 modèles de portes modernes
à l'échelle 1/20 avec coupes. Superbe album de 29 planches 20 × 30 cm. 375 fr.

Salons, salles à m., chambres à c., cuisines, 26 planches en coul., 17 × 24 cm. plus 41 plans à l'échelle 1/20, ... 575 fr.

Menuiserie moderne
32 planches 32 × 45 cm. - Echelle : 1/10
Portes, Fenêtres, Terrasses, etc. : 575 fr.

Ports : bateau : 25 fr.; avion : 300 fr.

Envois par bateau contre remboursement ou montant avec ordre par mandat chèq. ou virement C.C.P. Léo B 684.

N.B. - Par avion, contre rembt non admis

Pharmacies **COPHACO**

A LEOPOLDVILLE — ELISABETHVILLE —
STANLEYVILLE — COSTERMANSVILLE
USUMBURA - LULUABOURG - ALBERTVILLE
JADOTVILLE - MATADI - BOMA - KINDU
KOLWEZI — KAMINA

Tous médicaments et spécialités

ACCESSOIRES - PANSEMENTS
EAUX MINERALES - PARFUMERIE
ARTICLES DE TOILETTE

ARTICLES ET PRODUITS PHOTOGRAPHIQUES
INSECTICIDES

APPROVISIONNEMENTS COMPLETS POUR
EXPLOITATIONS INDUSTRIELLES ET AGRICOLES
ENVOIS DANS TOUTE LA COLONIE

MELOTTE-CONGO

S. A. R. L.

LEOPOLDVILLE

B. P. 3136

Vend **Installe** **Entretien** **Répare**

■ **LE MATERIEL AGRICOLE**

- * CHARRUES MELOTTE
- * ECREMEUSES MELOTTE
- * de SAINT HUBERT
- * LEVACQ
- * GONDARD
- * SIHI
- * BERTHOUD

■ **LE MATERIEL pour TRAVAIL du BOIS**

- * DECOCK

■ **LE MATERIEL pour TRAVAUX PUBLICS
et MINIERs**

- * MACSIMA
- * COLINET
- * RICHIER
- * NORDEST
- * CACL-WEITZ
- * VIRVOLT
- * SPIROS
- * DROUARD
- * BAUDOUIN

TOUT MATERIEL de HAUTE QUALITE

garanti par UN SERVICE et des RECHANGES sur place.

ROLLFILM GEVAERT

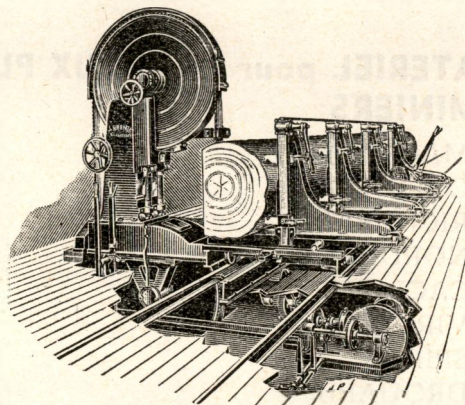


POUR PHOTOS PARFAITES



Monopliste pour le Congo belge et le Ruanda-Urundi :
Société Coloniale de Pharmacie et de Droguerie SOCOGAR

Qui dit "Matériel de Scierie," pense



« BRENTA »

LA PLUS GRANDE FIRME MONDIALE DE LA SPECIALITE
ATELIERS DE CONSTRUCTION LOUIS BRENTA

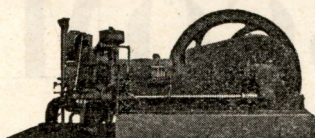
S. P. R. L.

CHAUSSÉE D'ANVERS, 317-325, BRUXELLES

Téléphones : 15.27.88 - 15.27.89

Câbles : Louibrenta-Bruxelles

Société Belge CROSSLEY



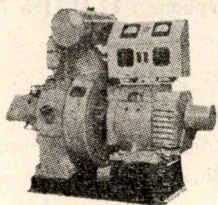
MOTEURS DIESEL

4 — 1500 HP
Horizontaux - Verticaux
fixes et portatifs.



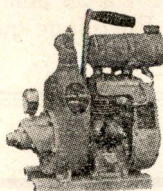
GROUPES ELECTROGENES

DIESEL — ESSENCE
à partir de 500 Watts



GROUPES MOTO-POMPES

ESSENCE — DIESEL
Fixes et transportables.



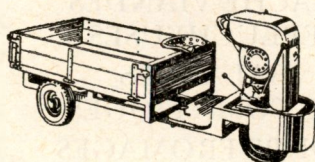
MOTOCULTEURS 1,5 HP

« FARMERS'BOY »
pour tous les petits
travaux de ferme.



AUTO-TRUCKS « WRIGLEY »

1 et 3 HP - 500 et 1000 kg
pour tous les petits
transports.



Bureaux et Salle d'Exposition :

24-26, Boulevard Léopold II, BRUXELLES

TELEPHONES : 25.17.71 - 25.38.23

TELEGRAMMES : CROSSMIER, BRUXELLES

**SOCIÉTÉ FORESTIÈRE & COMMERCIALE
DU CONGO BELGE**

(FILIALE DE LA FORMINIÈRE)

FORESCOM

Direction générale
à NIOKI (Lac Léopold II)

Siège administratif :
54, rue Royale, BRUXELLES
Téléphone : 12.31.71 à 74

ACTIVITÉS :

PLANTATIONS de caféiers Robusta et d'Hévéas.

SCIERIE : bois débités de toutes essences et dimensions - pour constructions - menuiserie - ébénisterie. Ces bois sont séchés thermiquement et, sur demande, peuvent être imprégnés - Frises à parquet.

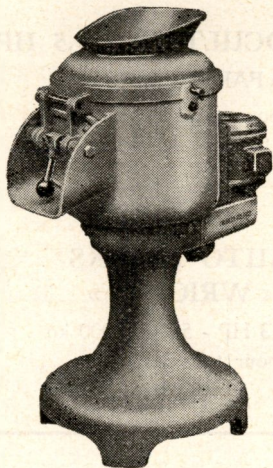
CONTREPLAQUES en 3, 5 et 7 plis - de 4 à 28 mm d'épaisseur - en bois courants ou décoratifs - Encollage garanti.

DEROULES, 0,8 à 3 mm.

ATELIERS DE CONSTRUCTION

Jules VERSTEYLEN

79, RUE LANTEERNHOF
DEURNE - ANVERS
Tél. : 39.19.94 et 39.78.22



HACHE-VIANDES
EPLUCHEUSES
BALANCES
AUTOMATIQUES
COUPE-FROMAGES
MOULINS A CAFE
ETC., ETC.

QUALITÉ — DEMANDEZ NOS PRIX
ON DEMANDE DES REPRESENTANTS SERIEUX

KRIENS BELL

construit pour vous :

Turbines hydrauliques

tous systèmes et puissances
(Kaplan, Francis, Pelton)

Régulateurs de pression, vannes, grilles,
barrages, conduites forcées.

Installations complètes

pour la fabrication de :

Cellulose, papiers, cartons, plaques iso-
lantes à base de fibres de bois ou au-
tres. — Machines pour l'industrie chi-
mique et alimentaire.

Presses hydrauliques

pour balles de coton, chanvre, jute, sisal,
fibres de coco, presses pour bois contre-
plaqués.

Chemins de fer **funiculaires** et **téléfériques**
pour transport de personnes et de marchan-
dises.

Appareils de levage

et de manutention, grues, ponts-rou-
lants, etc..



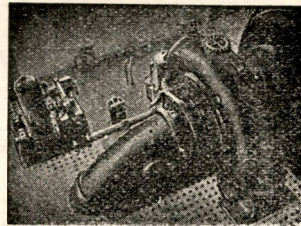
Soc. Anon. des Ateliers de Construction
Th. BELL & Co, Kriens, (Suisse)

AGENT GENERAL
pour la Belgique et le Congo :

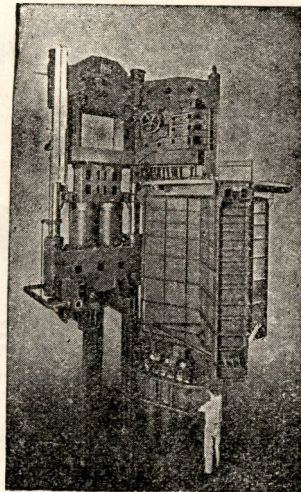
A. F. BOSSHARDT

40, Bld Aug. Reyers
BRUXELLES

Téléphone 33.12.27



Turbine FRANCIS 22650 CV



Presse à balles de 1000 T.

TYPO - LITHO - OFFSET

IMPRIMERIE
INDUSTRIELLE
ET FINANCIÈRE

« IMIFI »

RUE DU HOUBLON, 47, BRUXELLES
TELEPH. : 13.19.90 (10 lignes)

TOUS TRAVAUX D'IMPRESSON



Forestiers

AUGMENTEZ
VOTRE RENDEMENT
RÉDUISEZ VOS FRAIS

ABATTEZ,
TRONÇONNEZ
DÉBITEZ

AVEC
LA SCIE MÉCANIQUE
QUICK
COUPE : 60, 80, 100, 125 ET 150 cm.

ETABLISSEMENTS P.P.K.

27-30, RUE FAIDER, BRUXELLES
TELEPHONE : 38.12.92

Scies à moteur essence et électrique, de 2 ½, 4 ½, 8, 12 et 18 HP. pour 1 et 2 hommes. Puissance de coupe de 30 à 400 cm. Scies en service dans les principales exploitations forestières de la Colonie. — Meilleures références.

Bureau Technique **BIA**

LEOPOLDVILLE :
BUILDING FORESCOM B. P. 301

BRUXELLES :
AVENUE LOUISE, 200

ELISABETHVILLE :
B. P. 729

SPÉCIALISÉ EN :

- ★ Matériel génie civil - Irrigation - Drainage.
- ★ Matériel agricole : tracteurs - niveleuses, charrues, herses, etc.
Oliver-Cletrac - Austin-Western, etc.
- ★ Matériel de carrières, mines
- ★ Force motrice : vapeur, diesel, diesel-électrique, hydro-électrique
- ★ Machines - outils : tours « Progrès Industriel », etc.

DEPARTEMENT ETUDES :

CALCULS BETON ARME - CHARPENTES
METALLIQUES, ETC.

SOCIÉTÉ CONGOLAISE

BUNGE

ANVERS, 21, rue Arenberg

DEPARTEMENT COMMERCIAL :

Léopoldville - Matadi - Elisabethville

TEXTILES

METALLURGIE - MATERIAUX DE CONSTRUCTION

PRODUITS CHIMIQUES

MACHINES A BOIS - MATERIEL FORESTIER

TOUS PRODUITS COLONIAUX

BOIS EN GRUMES - PLATEAUX ET FRISES

DEPARTEMENT COTONNIER :

Kamina (Haut Lomami)

USINES D'EGRENAGE

Adresse Télégraphique pour tous les Bureaux : BUNCOLO

SOCIÉTÉ DES

PETROLES AU CONGO

Siège administratif et Direction :

22, RUE DE LA LOI — BRUXELLES

Principaux sièges d'exploitation en Afrique :

ANGO-ANGO ★ LÉOPOLDVILLE

Dépôts de produits tout le long du fleuve.

La Société importe directement, en vrac, tous les produits pétrolifères.
Transport à l'intérieur jusqu'à Léopoldville par l'intermédiaire de pipe-lines.

Les produits suivants sont toujours en stock :

Essence de tourisme — Essence d'aviation — Pétroles lampants — Huiles combustibles — Huiles spéciales pour moteurs Diesel — Huile de graissage — Huiles spéciales pour transformateurs et turbines — Huile de paraffine et vaselines.

COGEPOTASSE

FOURNIT AU CONGO BELGE :

LE SEL BRUT A 20 % DE POTASSE PURE
LE CHLORURE A 40 ET 60 % DE POTASSE PURE
LE SULFATE A 48 % DE POTASSE PURE

AINSI QUE

LE FERTIPHOS A 38 % D'ACIDE PHOSPHORIQUE
SOLUBLE DANS LE CITRATE D'AMMONIAQUE
ALCALIN QUI EN FAIT UN ENGRAIS A ACTION
REGULIERE ET CONSTANTE

L'ALIPHOS A 38 % D'ACIDE PHOSPHORIQUE
QUI EST UN ADJUVANT IDEAL
A LA NOURRITURE DU BETAIL



POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER :

**COMPTOIR GENERAL
DES SELS ET ENGRAIS
POTASSIQUES**

53, BOULEVARD DU MIDI, 53, BRUXELLES

COMPTOIR DE VENTE DES COTONS DU CONGO

SOCIETE COOPERATIVE DE DROIT CONGOLAIS
27, RUE DU TRONE, 27, BRUXELLES

Seul agent de vente des cotons du Congo

Le Congo Belge produit annuellement 50.000 tonnes de coton qui est particulièrement apprécié par les filateurs en raison de sa résistance, de sa régularité et du faible déchet qu'il donne en filature. Sa soie varie de 29/32 à 1 1/16 de pouce.

Le Comptoir de Vente des Cotons du Congo groupe l'ensemble des producteurs de coton de la Colonie. Il assume des livraisons régulières dans les principaux ports du Continent européen.

Adresse télégraphique :
COVENCO - Bruxelles

Registre du Commerce :
Bruxelles 199.778

CHANIC

CHANTIER NAVAL ET INDUSTRIEL DU CONGO

S. C. R. L.

LEOPOLDVILLE
(Congo Belge)

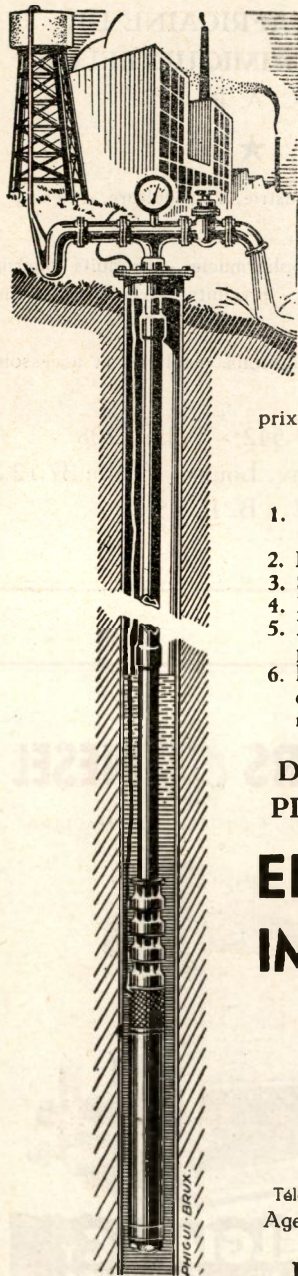
BRUXELLES
Place du Luxembourg, 2

Agences à Elisabethville, Stanleyville et Costermansville

M A T E R I E L
POUR TOUTES EXPLOITATIONS
COLONIALES

Chanic vend, au Congo Belge et au Ruanda-Urundi,
le matériel d'une quarantaine d'usines belges,
allemandes, américaines, anglaises, italiennes et suédoises.

Le problème de l'EAU est résolu...



IL Y A DE L'EAU PARTOUT DANS le sous-sol. Il suffit de forer un puits et d'aller la chercher.

Même si vous avez du sable, nous irons la chercher au moyen d'une pompe à moteur immergé (breveté) qui peut donner de 1 à 300 mètres cubes à l'heure et descendre jusqu'à 350 mètres de profondeur.

Nous sommes les premiers constructeurs belges de ces pompes. Nous possédons un lot de pompes de remploi à fonctionnement garanti pouvant, à faible prix, doubler votre installation.

AVANTAGES :

- | | |
|--|--|
| 1. Rendement élevé, (50 %). | 7. Force de 1 à 200 chev. |
| 2. Encombrement nul. | 8. Aucun amorçage. |
| 3. Silencieuse. | 9. Mise en marche et arrêt automatiques. |
| 4. Entretien nul. | 10. Cos. phi élevé (0,89). Etc. |
| 5. Lubrification par l'eau. | |
| 6. Diamètre du puits doit atteindre au moins 150 mm. | |

DEMANDEZ NOS REFERENCES
PLUS DE 20 ANS D'EXPERIENCE

ELECTRO - POMPES IMMERGIBLES (Soc. An.)



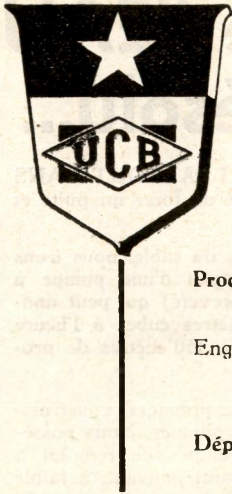
25, rue Raphaël, BRUXELLES

Téléphone : 21.05.05

Télégrammes : SEPIBEL, Bruxelles

Agents généraux pour la Belgique et le Congo Belge des

POMPES GUINARD, Paris, (XVII^e)
et du Matériel de Commande automatique
par électrodes SCHWOB



AFRICHIMIC

SOCIETE AFRICAINE DE
L'UNION CHIMIQUE BELGE

S. C. A. R. L.



Produits chimiques pour l'industrie, l'agriculture, l'élevage et les laboratoires.

Engrais - Produits de phytopharmacie - produits pharmaceutiques et vétérinaires - produits réfractaires et anti-acides.

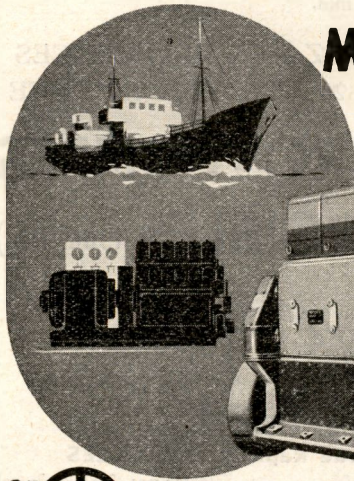
Département industriel : installations, machines et accessoires pour toutes industries.

Siège social : LEOPOLDVILLE - B. P. 542 - Tél. : 2208

Siège administratif : BRUXELLES, 61, av. Louise - Tél. : 37.12.20

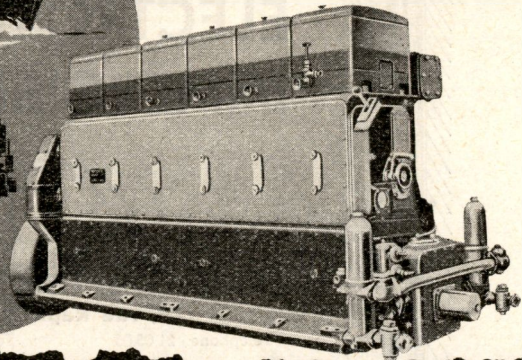
Siège régional : COSTERMANSVILLE - B. P. 95

Siège régional : ELISABETHVILLE



MOTEURS DIESEL

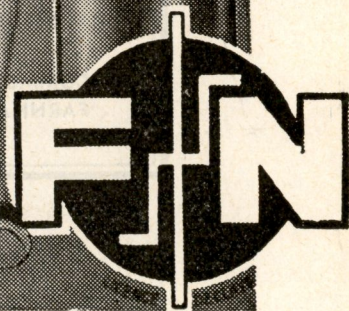
MARINS - INDUSTRIELS - DE TRACTION
4 à 700 CV



S.A. ANGLO-BELGIAN C_y
39, WIEDAUWKAAL - GAND - TEL. 361.64



MACHINE A TRAIRE
A POT SUSPENDU
CRUCHES à LAIT
EN ALLIAGE LÉGER



FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE, S. A.
HERSTAL - BELGIQUE

AGRICULTURAL SCIENCE ABSTRACTS

The **Commonwealth Agricultural Bureaux** provide a comprehensive abstracting service in the agricultural sciences. A staff of over 100 scientists, translators and indexers produce some 30.000 abstracts annually, published in a series of journals which are obtainable by subscription. The subjects are :

ANIMAL BREEDING AND GENETICS, ANIMAL HEALTH, ANIMAL NUTRITION, DAIRY SCIENCE, ENTOMOLOGY, FIELD CROPS, FORESTRY, FOREST PRODUCTS AND UTILIZATION, HELMINTH-PARASITOLOGY, HORTICULTURE AND PLANTATION CROPS, MYCOLOGY, PASTURES, PLANT BREEDING AND GENETICS, SOILS AND FERTILIZERS.

From the wealth of material collected Occasional Publications are prepared consisting of reviews of published work, especially on topics of current interests, and descriptions of experimental practice. A catalogue will be sent on application to the Publishing Manager.

**COMMONWEALTH AGRICULTURAL BUREAUX
FARNHAM ROYAL BUCKS ENGLAND**

POUR VOS CLÔTURES

EMPLOYEZ LES PIQUETS-RAILS "T. M."
EN ACIER DE PREMIÈRE QUALITÉ,

FABRIQUÉS PAR LA

SOC. AN. DES HAUTS-FOURNEAUX FORGES & ACIERIES DE

THY-LE-CHATEAU & MARCINELLE

MARCINELLE (BELGIQUE)



ANNUELLEMENT, IL EST INSTALLÉ EN
AFRIQUE DU SUD, PLUS DE 10.000 KM
DE CLÔTURES AU MOYEN DE
PIQUETS-RAILS "T. M."



**PHOTOGRAVURE - PHOTOLITHOGRAPHIE
PHOTOCHROMOGRVURE
HELIOGRAVURE - OFFSET CREUX**

CLICHES POUR JOURNAUX,
REVUES - CATALOGUES
INDUSTRIELS ET ARTISTIQUES

Etablissements JEAN MALVAUX

SOCIETE ANONYME

BRUXELLES- OUEST

69, RUE DELAUNOY, 69

TELEPHONES : 21.44.24 - 21.44.25

CEUX QUI S'INTERESSENT

à la **FAUNE** et à la **FLORE AFRICAINES**
DOIVENT LIRE

ZOOLEO

REVUE DES SCIENCES NATURELLES CONGOLAISES

*publiée par la Société de Botanique et de
Zoologie Congolaises (A.S.B.L.) à Léopoldville*

Conditions d'abonnement : 200 francs par an (6 numéros)
à verser au compte Banque Belge d'Afrique, n° 8.806, à Léopoldville

Spécimen sur demande B. P. 3220 - LEO - KALINA

Pour vos travaux de mise en valeur :

Défrichement, nivellement, création et entretien de voies d'accès, irrigation, etc.

Pour la mécanisation de vos cultures

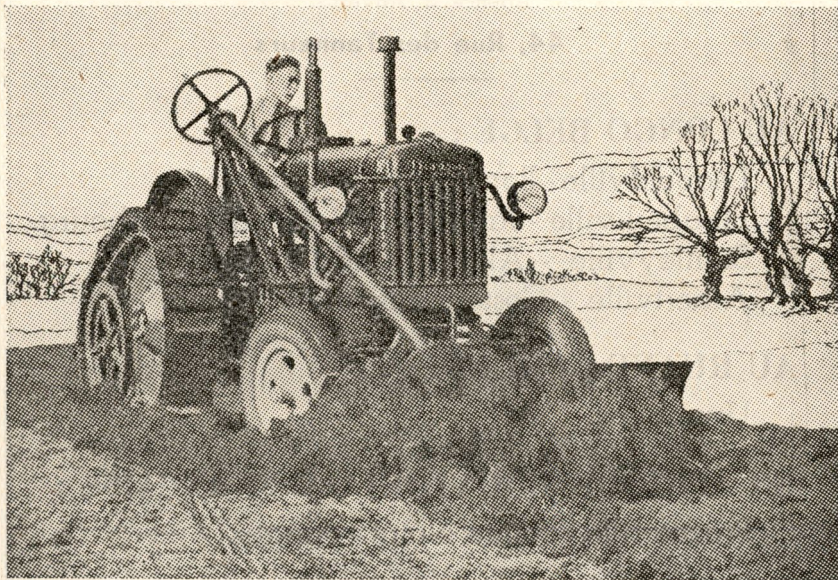
Pour augmenter le rendement de votre main-d'œuvre, et suppléer à la rareté de celle-ci.

Pour tous vos problèmes de transport,

CONSULTEZ

CEGEAC

COMPAGNIE GÉNÉRALE D'AUTOMOBILES & D'AVIATION AU CONGO



TRACTEUR FORDSON MAJOR - LAME DE TERRASSEMENT

**Une gamme incomparable d'instruments, outils
et accessoires pour tous travaux.**

Camions FORD et MACK

BATTERIES TUDOR - PNEUS MICHELIN - ETC.

BANQUE BELGE D'AFRIQUE

FONDÉE EN 1929

Société Congolaise par actions, à responsabilité limitée

Siège social :

19, Avenue Ministre Rubbens, LÉOPOLDVILLE

Siège administratif :

3, Rue de Namur, BRUXELLES

Agence à Anvers :

44, Rue des Tanneurs

AU CONGO BELGE :

Léopoldville - Boma - Coquilhatville.
Elisabethville - Jadotville - Kolwezi - Luluabourg.
Stanleyville - Aketi - Kindu - Paulis.
Albertville - Costermansville - Goma.

AU RUANDA-URUNDI :

Usumbura.

EN AFRIQUE EQUATORIALE FRANÇAISE :

Brazzaville - Pointe Noire - Bangui.

Représentation à New-York :

37, Wall-Street (Room 1742) N.-Y. 5

Toutes opérations de banque coloniale

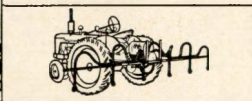
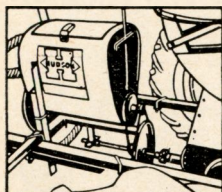
47 ANNEES AU SERVICE DE L'AGRICULTURE

HUDSON..

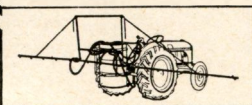
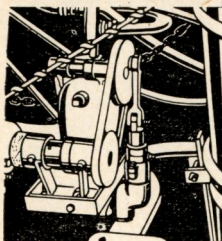
matériel à toute épreuve

Innovation... La gamme Hudson comporte à présent des pulvérisateurs à commande au tracteur, des pulvérisateurs à moteur, ainsi qu'une variété de pulvérisateurs à main. Ils répondent à toute exigence. Documentez-vous sur ces nouvelles réalisations et autres atouts Hudson, consultez nos distributeurs, écrivez-nous.

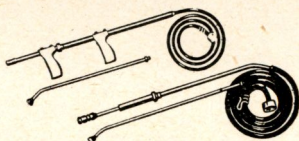
DUSTY - Une poudreuse à tracteur de conception entièrement nouvelle
- Capacité accrue -
Montage plus facile -
Agitation améliorée. A bon marché.



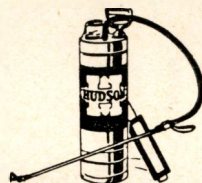
PATY - Le premier pulvérisateur pratique, avec pompe à piston à transmission directe. De plus long usage que les pompes ordinaires. Pas d'engrenages, pas de caoutchouc sujets à usure.



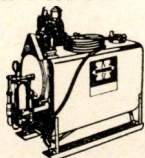
Pulvérisateurs dorsaux Hudson. Haute pression continue. 3 modèles : pompe à diaphragme, pompe à piston, pompe type trombone à coulisse.



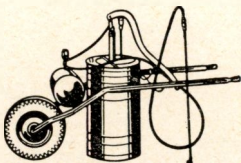
Pulvérisateurs Trombone (.) Hudson. Les préférés des fermiers, cultivateurs et jardiniers. Haute pression. Toute pulvérisation... de la fine bruine au jet à longue distance!



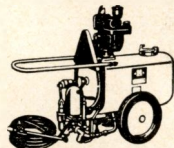
Pulvérisateurs à compression Hudson. Convient à tous usages. Capacités de 15, 13 et 9 1/2 litres.



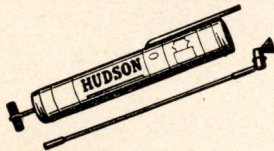
Pulvérisateur Peerlees* Hudson à moteur. Réservoir de 112, 189, 378 ou 567 litres. Pressions : 17 1/2, 28, 35 et 56 kg. Pompe fonctionnant à 15 ou 30 litres-minute. Monté sur pneus ou patins.



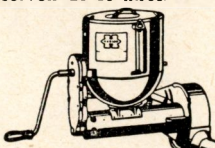
Pulvérisateurs Porta* Hudson. La pression d'un pulvérisateur à moteur à meilleur compte. Pompage aisé. Roue acier, bandage plein ou pneumatique. Réservoir de 56 litres.



Pulvérisateur Matador* Hudson à moteur. Pression de 17.5 kg. - 11 à 15 litres-minute. Roues disques à bandage plein. Réservoir de 56 ou 112 litres. Tuyau à l'épreuve de l'huile et des produits chimiques.



Poudreuses Admiral* Hudson. Pour la ferme, le jardin ou l'intérieur. Décharge un voile ou un soufflé de poudre. Longue portée. Lance adaptable pour poufrage toute direction.



Poudreuse Roto-Power (.) Hudson. La plus facile des poudreuses à manivelle jamais fabriquée. Roulement à billes. Réglage direct. Légère, tout aluminium.



Vaporisateurs Nebulizer* Hudson. Types de 0,23 à 1,90 litre à jet quadruple. Abat 20 0/0 de mouches en plus, en tue 25 0/0 de plus. Le produit vaporisé reste plus longtemps suspendu dans l'air.

* Marque de fabrique



H. D. HUDSON MANUFACTURING COMPANY

589 East Illinois Street, Chicago 11, Illinois, U. S. A.

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. I, N° 3

SEPT. 1952

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. I N° 3 Sept. 1952 **INHOUD**

	Pages/Blz.
La présélection des semenceaux en hévéaculture	E. EVERS 145
Comment limiter les dégâts de l' <i>Helopeltis</i> du cotonnier dans l'Ubangi-Uele?	G. SCHMITZ 191
Le bouturage du caféier Robusta	G. VALLAEYS 205
L'action du Gamatox sur les tiques	A. JEZIERSKI 229
 Comptes rendus de recherches - Verslag van onderzoeken	
Considérations sur les réactions biologiques et chimiques des sols de l'Uele sous paillis	H. LAUDELOUT et H. DU BOIS 235
Le problème du coton gris	— 238
L'exploitation du sol dans l'économie rurale indigène	A. G. BAPTIST 239
L'uniformisation par le haut en sylviculture congolaise	C. DONIS et E. MAUDOUX 244
 Petites informations - Korte mededelingen	
Assemblée annuelle des Services de l'Agriculture de la Colonie et de l'INEAC	247
L'INEAC et la lutte contre les epiphyties.....	248
La réouverture du Centre de Kibangula	249
Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi	250

La présélection des semenceaux en Hévéaculture

PAR

E. EVERS,

Assistant à la Division de l'Hévéa.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.

Première partie : **GENERALITES**

I. Buts poursuivis en Hévéaculture.

II. Moyens d'amélioration proposés.

A. *Semenceaux et greffes ;*

B. *Semenceaux présélectionnés ;*

1. Test de vigueur ;

2. Tests de productivité ;

a) L'examen microscopique de l'écorce ;

b) Les saignées expérimentales ;

c) L'écoulement du latex ;

C. *Conclusions pratiques.*

Deuxième partie :

MODALITES DE MISE EN PLACE ADAPTEES AUX METHODES DE PRESELECTION

I. Etude comparative des différents stades de développement du matériel planté.

A. *Plantations en « stumps » ;*

B. *Plantules mises directement en champ ;*

C. *Semis directement en place ;*

D. *Conclusions provisoires ;*

- a) La présélection en place est plus économique ;
- b) La présélection en place est applicable à toute l'aire de culture de l'hévéa ;
- c) La présélection en place augmente les rendements.

II. **Modalités de plantation.**

A. *Dispositifs de plantations ;*

- a) Les placeaux ;
- b) Les lignes simples continues ;
- c) Les lignes multiples discontinues ;

B. *Densité de plantation.*

- a) Origine du matériel ;
- b) Sévérité des éclaircies ;
- c) Disponibilité en graines.

Troisième partie : **REALISATION PRATIQUE**

1. **Abattage et ouverture.**

2. **Piquetage et labour.**

3. **Plantation.**

4. **Arrosage.**

5. **Ombfrage.**

6. **Eclaircies.**

- a) *Placeaux ;*
- b) *Lignes multiples.*

7. **Conclusions pratiques.**

CONCLUSIONS GENERALES

AVANT-PROPOS

Cette note est destinée à porter à la connaissance des praticiens une nouvelle méthode simple permettant, à moindres frais, l'installation de plantations de productivité égale voire supérieure à celles obtenues avec les méthodes antérieures.

On discutera d'abord les buts poursuivis en hévéaculture et les moyens successivement proposés pour les atteindre : plantation de semenceaux, de greffes, de semenceaux présélectionnés.

Notre préférence pour ces derniers comme matériel de plantation ressortira de cette comparaison ; conséquemment, nous nous attachons à rechercher une méthode de présélection simple et efficace.

Après examen de ces questions préliminaires, nous en arriverons à l'objet même de ce travail : la recherche des modalités les plus adéquates d'établissement, en champ, des semenceaux à présélectionner.

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

I. BUTS POURSUIVIS EN HEVEACULTURE

La rentabilité d'une plantation d'hévéas est fonction de sa précocité, de sa longévité et de la productivité tant individuelle qu'à l'unité de surface plantée.

En hévéaculture, *précocité* signifie surtout vigueur. Le caoutchouc est un produit de l'appareil végétatif et le critère de mise en saignée sera un développement suffisant qui permet des soustractions importantes de latex sans causer aux arbres des dommages irréparables.

Il est évident qu'à rendement égal l'intérêt de la précocité réside dans une rentabilité plus rapide du capital engagé.

Par ailleurs, la *longévité* répartira l'amortissement sur un plus grand nombre d'exercices. L'hévéa n'a pas de limite de vie bien déterminée : presque tous les arbres meurent accidentellement, soit de pourridiés radiculaires, soit de l'action du vent. Mais souvent, des blessures au panneau de saignée ou des réactions au B.B.B. ⁽¹⁾ provoquent une « mort économique » précoce de l'arbre.

Que ce soit un bon ou mauvais producteur, la saignée, qui intervient pour plus de moitié dans le prix de revient du produit fini, entraîne des frais identiques. Aussi, tout accroissement de la *productivité individuelle* augmentera-t-il la marge bénéficiaire.

Enfin, tout accroissement de la *production par unité de surface*, d'une part, réduit l'incidence des frais d'installation sur le prix de revient et, d'autre part, augmente le rendement du saigneur qui, pour un même parcours, récolte plus de latex.

(1) Le B. B. B. est une maladie d'origine probablement physiologique ; elle est liée à la saignée et peut induire des déformations du panneau telles qu'il devient inapte à être saigné.

De ces considérations, il semble que nous puissions définir le matériel de choix comme étant précoce, haut producteur, doué d'un grand pouvoir de régénération d'écorce, *résistant au B.B.B.*, aux pourridés et peu sensible au chablis.

II. MOYENS D'AMELIORATION PROPOSES

A la lumière des exigences énumérées ci-dessus, examinons les avantages et inconvénients des divers types de matériel de plantation dont nous disposons.

A. Semenceaux et greffes.

Les premières plantations d'hévéas établies au départ de semences importées du Brésil furent peu productives. On constata cependant que les deux tiers de la production étaient fournis par un dixième à peine des individus ; la variabilité était donc très grande. Ceci amena les planteurs à rechercher une technique de multiplication végétative des meilleurs producteurs. La mise au point du greffage donna une impulsion nouvelle et décisive à la culture de l'hévéa. Les semenceaux tombèrent en discrédit et toute la propagande agricole de l'entre-deux guerres préconisa le recours aux meilleurs clones pour les nouvelles extensions.

Mais la création de clones ⁽¹⁾ hauts producteurs et leur plantation sur de grandes superficies mit à notre disposition des graines clonales ⁽²⁾, dont la descendance est hétérogène mais néanmoins très productive. C'est ainsi qu'à Yangambi, à l'âge adulte, les meilleurs clones produisent de 1.200 à 1.300 kg de caoutchouc/ha/an, tandis que, dans les mêmes conditions, certaines familles clonales produisent de 1.100 à 1.200 kg. Aussi, est-il permis, actuellement, de balancer les avantages et inconvénients respectifs de ces deux modes de multiplication.

(1) Le clone est la descendance végétative d'un arbre retenu pour ses qualités productives.

(2) Graines dont on connaît l'arbre mère. Elles se caractérisent par leur aspect macroscopique (forme, marbrure, dimension) et sont récoltées dans les champs clonaux. L'intérêt de la méthode que nous allons décrire dépend d'ailleurs, en partie, de la possibilité de s'en procurer de grandes quantités à un prix relativement bas.

A cette fin, nous avons dressé le tableau comparatif suivant :

GREFFES	SEMENCEAUX
<i>Avantages.</i>	<i>Inconvénients.</i>
Haute productivité assurée. Grande homogénéité.	Productivité légèrement inférieure. Grande hétérogénéité.
<i>Inconvénients.</i>	<i>Avantages.</i>
Nécessitent des spécialistes (greffeurs habiles). Nécessitent établissement et entretien de parcs à bois. Nécessitent adaptation du porte-greffe.	Vigueur moyenne plus grande (entrée en production plus précoce).
Entraînent recépage du système végétatif aérien développé pendant 1 ½ an ou 2 ans.	Pas de retard dans la croissance.
Pas de couronne véritable ; casse (35 %) et soin des plaies.	Couronne normalement constituée ; peu de casse (10 %).
Régénération de l'écorce moins bonne ; % plus élevé de B.B.B. (30 %).	Très bonne régénération ; peu de B.B.B. (10 %).
Installation plus coûteuse.	Quelques arbres ont une productivité inégalable ⁽¹⁾ . Plus économique.

Frais supplémentaires par ha :

Achat bois de greffe ou installation et entretien parc à bois	4.000 fr
Greffage 2.000 plants (20 j moniteurs)	1.000 fr
Ouverture, recépage (3 j moniteurs)	150 fr
Egourmandage (3 j moniteurs)	150 fr
	5.300 fr

B. Semenceaux présélectionnés.

A la lumière de ce qui précède, il a paru intéressant d'allier aux avantages inhérents aux semenceaux, la haute productivité qui caractérise le matériel greffé.

Il ressort, en effet, du tableau précédent, que le seul reproche qu'on puisse adresser aux semenceaux est leur production moindre

⁽¹⁾ Alors qu'en moyenne, pour des hévéas greffés, on récolte rarement, au cours de la seconde année de saignée, plus de 100 cm³ de latex par arbre et par jour, on observe fréquemment, chez les « seedlings » du même âge, des productions moyennes allant jusqu'à 200 voire au delà de 300 cm³.

associée à une grande hétérogénéité. Mais, si l'on parvient dans une population de semenceaux à éliminer la plus grande partie des mauvais producteurs, on réduira fortement la variabilité des rendements individuels et on augmentera en même temps la productivité moyenne à l'unité de surface. L'élimination des non-valeurs ou, ce qui revient au même, le choix des élites, se fera par sélection précoce ou pré-sélection.

Nous sommes amenés ainsi à rechercher un test qui permette le repérage de ces individus intéressants.

Avant de passer en revue les diverses méthodes et leur valeur, envisageons d'abord les qualités à exiger d'un bon test.

La première et la plus importante est sans aucun doute la *précision*. En d'autres termes, il faut une relation satisfaisante entre la production estimée lors de la sélection précoce et le rendement réel constaté au moment de l'entrée en saignée.

La seconde exigence sera la *précocité* de l'application du critère d'élimination. En effet, plus de 90 % des non-valeurs doivent être supprimés et les frais d'éclaircies sont d'autant plus élevés que l'on s'adresse à des plants plus âgés.

Enfin, dans nos conditions particulières, un critère ne sera applicable à l'échelle industrielle que si son utilisation est aisée, rapide et à la portée de moniteurs indigènes. La *simplicité* est donc la troisième qualité exigée.

Pour apprécier la valeur des tests dont il sera question ci-dessous, il y aura lieu de voir dans quelle mesure ils répondent aux exigences ainsi posées.

Outre les mesures de vigueur applicables à toutes les espèces cultivées, l'hévéa, grâce à la présence d'un système laticifère bien organisé dès le stade plantule, peut subir des tests de productivité précoces. On peut se baser, soit sur l'examen microscopique de l'écorce, soit sur une saignée expérimentale ou encore sur un écoulement de latex provoqué par une simple entaille.

Nous possédons ainsi le moyen de ne maintenir au départ que des arbres très vigoureux et, parmi eux, ceux qui ont le plus haut potentiel productif.

1. *Test de vigueur.*

On peut mesurer la vigueur d'un plant de plusieurs façons, les

plus élémentaires étant la mesure de la hauteur et de la circonférence. Pour l'hévéa, en particulier, la longueur de l'encoche de saignée et l'épaisseur de l'écorce sont également deux types de mesures à envisager.

D'après les résultats d'un très grand nombre de déterminations, les corrélations entre diamètre et hauteur d'une part, épaisseur de l'écorce et diamètre d'autre part, sont très élevées ; la seule mensuration du diamètre de l'hévéa donnera donc une idée suffisamment exacte de sa vigueur.

Dans les calculs de la corrélation existant entre la vigueur et la productivité à 2 ½ ans, les deux meilleurs résultats obtenus furent :

Circonférence à 1 m du sol $r = + 0,8474$
 Surface de l'encoche de saignée (1) $r = + 0,7853$

Il ressort que l'encoche de saignée (à 30 cm du sol) donne une image moins fidèle de la vigueur que la circonférence à un mètre du sol.

Appréciation.

La mesure de la circonférence est d'application très simple.

Le test de vigueur peut se faire précocement ; en effet, avec le « Palmer » de Koran, il est aisé de mesurer avec une grande exactitude le diamètre d'une plantule, même très jeune.

De plus, il est précis, car il y a une corrélation marquée entre la vigueur d'un hévéa dans le jeune âge et au stade adulte. Elle a été démontrée par un contrôle effectué sur une descendance clonale Tj I : des stumps âgés de deux ans avaient été classés en trois catégories de vigueur et furent plantés par groupes. Au bout de quelques années, les différences entre les moyennes de circonférence, qui n'étaient que de 1 cm au départ, avaient fortement augmenté et dépassaient 10 cm, à l'âge de 8 ans.

Ces relations ont été confirmées dans les stades plus jeunes ; la hauteur et la circonférence de 200 plantules Av 163 ont été mesurées mensuellement depuis l'âge de 8 mois jusqu'à 1 an et demi.

Au bout de ce laps de temps, le classement des divers groupes

(1) C'est-à-dire produit de la longueur de l'encoche par l'épaisseur de l'écorce. La longueur de l'encoche de saignée aussi bien que l'épaisseur de l'écorce totale ou utile, considérées séparément, donnèrent à elles seules de beaucoup moins bons résultats.

restait identique et les différences s'étaient même fortement accentuées :

Nombre d'hévéas	Hauteur (cm)	Hauteur moyenne (cm)
	à 8 mois	à 1 an 7 mois
4	30 - 50	210
35	50 - 70	255
43	70 - 90	290
45	90 - 110	320
52	110 - 130	360
20	130 - 150	400
1	150 - 170	470

Nombre d'hévéas	Diamètre (cm)	Diamètre (cm)
	à 8 mois	à 1 an 7 mois
17	0,4 - 0,5	1,6
19	0,6	2,0
21	0,7	2,1
19	0,8	2,2
19	0,9	2,8
22	1,0	2,8
19	1,1	2,9
19	1,2	3,0
15	1,3	3,4
17	1,4	3,5
4	1,5	4,0
7	1,6	3,5
2	1,7	4,6

Moins de 6 mm au départ moyenne 1,6 cm à 1 an 7 mois
 Moins de 6 à 9 mm au départ moyenne 2,1 cm à 1 an 7 mois
 Moins de 9 à 13 mm au départ moyenne 2,9 cm à 1 an 7 mois
 Moins de 13 à 15 mm au départ moyenne 3,5 cm à 1 an 7 mois
 Plus de 15 mm au départ moyenne 4,0 cm à 1 an 7 mois

Les chiffres ci-dessus montrent bien que la vigueur d'un hévéa se maintient depuis le tout jeune âge jusqu'à l'âge adulte.

Remarquons toutefois que, si la corrélation entre vigueur et production de latex est forte dans le jeune âge, elle s'atténue fortement pour des hévéas adultes. Peut-être, pourrions-nous expliquer cette différence de la façon suivante : le nombre possible de vaisseaux lati-

cifères recoupés est proportionnel à la longueur de l'encoche, fonction elle-même du développement circonférenciel. Or, dans les stades jeunes, l'amplitude relative de variation des mesures de circonférences est plus forte qu'à l'âge adulte.

C'est ainsi qu'en créant dans une population 5 groupes d'égale importance et de vigueur croissante, l'on constate que dans le jeune âge le rapport entre le diamètre moyen du groupe supérieur et celui du groupe inférieur est de 2,7 (5,4 cm contre 2) tandis qu'à l'âge adulte le même rapport tombe à 1,5 (30,2 cm contre 19) ⁽¹⁾.

2. Tests de productivité.

a) L'EXAMEN MICROSCOPIQUE DE L'ECORCE

L'étude de l'écorce en vue d'éclaircie sélective a été poussée en Indo-Malaisie. Toutes les méthodes furent expérimentées, depuis la simple mesure de l'épaisseur de l'écorce jusqu'à l'examen microscopique et la détermination du nombre et du diamètre des laticifères.

La mesure de l'épaisseur d'écorce totale ne présente aucun intérêt à ce point de vue ; il en est de même de la mesure de l'épaisseur utile contenant les vaisseaux laticifères.

Pour obtenir des résultats intéressants, il faut effectuer le dénombrement des assises productrices et dans chacune d'elles tenter d'apprécier la capacité des tubes.

Appréciation.

Si cette dernière méthode est suffisamment précise, elle ne satisfait pas au critère précocité, car le test doit s'effectuer sur une écorce suffisamment développée.

Quant à la simplicité, il est évident que le test est impraticable dans des conditions industrielles, d'autant plus que des indigènes livrés à eux-mêmes seraient incapables de l'utiliser.

b) LES SAIGNEES EXPERIMENTALES

Le test MORRIS-MANN consiste à saigner des arbres de quatre ans.

Après une période d'adaptation de 5 jours, les quantités de caoutchouc recueillies du 6^e au 10^e jour sont pesées après séchage.

La saignée dite « ULCO » (ultra précoce) s'effectue sur des hévéas plus jeunes (2 à 3 ans).

(1) Famille clonale BR I à l'âge de 2 ½ ans et de 5 ans.

Appréciation.

Ces tests ressemblent au mode d'exploitation normal et devraient par conséquent donner les meilleurs résultats. Mais, du moins pour ce qui est du MORRIS-MANN, son application tardive ne le destine qu'à certaines éclaircies sélectives, par exemple, pour ramener une population de 4 ans de 650 à 450 individus par hectare.

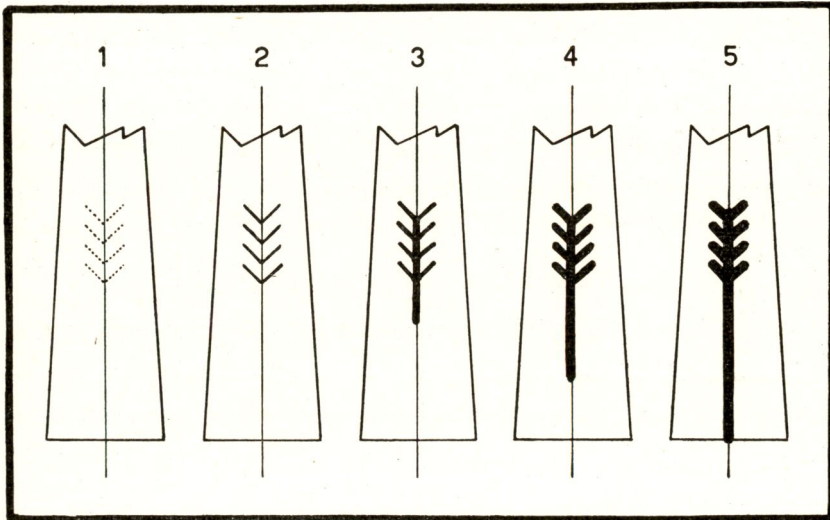
En outre, les opérations sont très peu aisées. A cause de la minceur de l'écorce, la saignée de sujets très jeunes ne peut s'effectuer que par des saigneurs extrêmement adroits. De plus, la récolte du latex produit, la numérotation, le séchage et la pesée sont autant de manipulations entraînant de multiples risques d'erreur.

Ce test, malgré sa précision, ne répond pas, tant s'en faut, aux exigences de précocité et de facilité d'application.

Ce dernier reproche peut également être adressé à la saignée « ULCO » ⁽¹⁾.

c) L'ECOULEMENT DU LATEX

La principale méthode basée sur ce critère est le testatex du Dr P. J. S. CRAMER. L'instrument servant à l'appliquer est constitué de quatre couteaux en V montés sur un support métallique plus ou moins souple. Ces 4 couteaux sont enfoncés dans le tronc de l'hévéa jusqu'au bois ; par les entailles ainsi produites le latex s'écoule. D'après l'importance de l'écoulement obtenu, on classe les plants en 5 catégories.



(1) Pour une étude plus précise de sa valeur, cfr. Rapport annuel 1950 de l'INEAC.

D'autres modalités ont été mises à l'épreuve : coup de canif, bande à chenille garnie de lames, roue dentée telle qu'en utilisent les cordonniers.

Différents tests basés sur l'écoulement ont été comparés en les rapportant à une saignée effectuée durant une dizaine de jours, immédiatement après l'épreuve. Les coefficients de corrélation suivants ont été obtenus :

Testatex lu le jour même	Tx	$r = + 0,516$
Testatex lu le lendemain	Tx L.	$r = + 0,683$
Coup de canif lu le lendemain	K. L.	$r = + 0,245$
Testatex répété 4 fois (repétex)	Rx	$r = + 0,548$

Le testatex répété quatre fois donne des résultats légèrement supérieurs au testatex ordinaire mais est inférieur au Tx L.

Le coup de canif, d'application plus rapide, donne des résultats par trop imprécis et ne peut être retenu.

Critique de la méthode.

On a fait de nombreux reproches à la méthode testatex ⁽¹⁾. Passons en revue les principales critiques et examinons brièvement leur bien-fondé :

a) « Dans les écorces subérisées, il est difficile d'enfoncer les 4 lames exactement à la même profondeur ». Comme dans la pratique on s'adressera à des hévéas n'ayant pas plus de 2 ans et que le couteau s'appliquera à 30 cm du sol, les chances de tomber sur une écorce trop subérisée seront minimales. Par ailleurs, les 4 lames montées sur un support métallique souple, jouissent d'une certaine indépendance leur permettant de s'enfoncer individuellement jusqu'au bois.

b) « Chez les individus fort producteurs, le latex peut s'écouler en dehors des entailles en V ». Cette constatation ne diminue pas la valeur de la méthode : en effet, si un bon producteur au lieu d'avoir une seule coulée jusqu'à la base en présente trois jusque près du sol, il sera classé dans la catégorie supérieure quoique ne répondant pas strictement au schéma théorique.

c) « L'écorce doit être sèche afin d'éviter un écoulement du latex en nappe ». On y remédie facilement en travaillant un jour où les troncs ne sont pas humides et, si l'on est en période de brouillards

(1) Voir article de MEYER dans « Bergcultures », XIX, 4, p. 71, 1950.

matinaux, en essuyant la base des arbres au moyen d'un tissu, avant l'application du test.

d) « On n'attribuerait pas assez d'importance à l'heure d'application ». Actuellement, l'habitude est de ne tester que de 6 à 8 heures ; plus tard, en effet, le latex pourrait coaguler trop rapidement sur l'entaille et inhiber l'écoulement.

e) « On ne tient pas compte de la viscosité du latex » ; certains ont même prétendu que les catégories inférieures étaient celles des hévéas ayant un latex de forte teneur en caoutchouc sec, les catégories supérieures ayant un latex fluide, peu riche.

Dans son étude sur la concentration du latex *in situ*, FERRAND a démontré que cette concentration n'a aucune influence sur la catégorie Tx. De fortes concentrations se rencontrent indifféremment dans les diverses catégories.

En vue de tenir compte de la richesse du latex lors de l'appréciation de l'écoulement, on peut examiner l'écoulement le lendemain du jour d'application du test ; la trainée de latex aura eu le temps de sécher et dans les cas d'un latex très aqueux la trainée sera devenue transparente.

Le test est d'autant plus rigoureux comme le démontre d'ailleurs le coefficient de corrélation cité plus haut.

f) « On ne tient pas compte des chutes de pluie qui peuvent fausser les données d'écoulement en modifiant la viscosité du latex ». Toute autre méthode se heurterait au même écueil.

g) « Le test n'est pas toujours appliqué à la même hauteur ». Si l'instrument n'est pas muni d'une règle pour standardiser la hauteur depuis le sol, rien n'empêche l'homme chargé d'appliquer le test de se munir d'une tige de bois au-dessus de laquelle il enfoncera le couteau ; à Yangambi, on applique le couteau à 30 cm du sol.

h) « Le test n'est appliqué qu'une fois ». Ici encore, rien n'empêche de l'appliquer plusieurs fois ; des essais effectués, il ressort que la moyenne de plusieurs lectures ne diffère guère de la première lecture effectuée (cfr. plus haut).

i) « Les cas intermédiaires ne sont pas suffisamment bien classés ».

j) « La méthode est subjective ».

Il n'y aurait aucune difficulté à créer des classes 1 $\frac{1}{2}$, 2 $\frac{1}{2}$,

3 1/2, mais elles ne présenteraient aucun intérêt ; de même, le reproche de ne pas mesurer rigoureusement la longueur de l'écoulement n'est pas à considérer.

L'essentiel est de repérer les individus nettement supérieurs : l'écoulement se fait jusque près du sol ou jusqu'au sol, dans ce cas, l'arbre est retenu, sinon il est rejeté.

Appréciation.

La facilité d'application est très grande. Il ne faut aucune connaissance spéciale pour enfoncer les lames dans une écorce d'hévéa et ce travail s'effectue très rapidement : entre 6 et 8 heures, un indigène applique le couteau sur un millier d'individus.

Pour la lecture, il suffit d'éduquer un moniteur ; au bout de quelques jours, la lecture devient automatique et même la subjectivité qu'on pouvait reprocher à la lecture du testatex effectuée par des Européens est diminuée. Un Européen, en effet, a tendance à augmenter la sévérité de sa lecture dans une population où les catégories supérieures abondent et à la diminuer dans les cas contraires. L'indigène, par contre, se laisse moins influencer par de telles contingences. Lors d'un examen, les individus intéressants sont directement marqués d'un trait à la couleur.

Quant à la précocité, on peut dire que le testatex peut être pratiqué dès l'âge de 1 an et demi ; plus tôt, vers un an, les différences ne sont pas très marquées et l'on ne rencontre guère que des individus des deux catégories inférieures. Par contre, quand on s'adresse à des plants plus âgés, le nombre d'individus des catégories supérieures augmente ; il faut, pour ne retenir que des individus vraiment exceptionnels, augmenter la sévérité du critère. A titre d'exemple, nous donnons ci-après les résultats d'examens périodiques exécutés sur une famille clonale Av 185.

Ages (ans)	Catégorie 4-5 (% de sujets)
1	0
1 1/2	4
2 1/2	6
3	14

Le testatex est donc d'application facile et peut se faire à un an et demi.

Quelle est la valeur intrinsèque du testatex ?

Les premiers champs en saignée auxquels le testatex fut appliqué ont donné des résultats très intéressants. Les chiffres, ci-dessous, obtenus avec des « seedlings » illégitimes de Tj I sont éloquentes.

PRODUCTION EN CENTIMETRES CUBES PAR ARBRE ET PAR JOUR

Années de saignées	Cat. 4-5 (cm ³)	Cat. 1-2-3 (cm ³)	Différences (en %)
5 à 6 ans :			
Première année	45,3	33,5	35
Deuxième année	94,4	56,4	17
Troisième année	93,5	78,4	19
Quatrième année	65,8	79,5	19

Le tableau qui précède fait ressortir une différence d'environ 20 % entre les rendements des « seedlings » classés, lors du testatex, dans les deux catégories supérieures et ceux des plants appartenant aux trois classes inférieures. Or, dans cet essai, le critère de choix avait été peu sévère ; on avait enregistré 65 % de catégories 4 et 5, 20 % de catégories 3 et 15 % de catégories 1 et 2 ; actuellement, avec le testatex effectué à 30 cm du sol et suivi d'un relevé lorsque la traînée de latex a eu le temps de sécher, on n'aurait retenu que 15 % de catégories supérieures 4 et 5 (65 % n'étant que de la catégorie 1 ou 2).

Il y a donc tout lieu de croire qu'avec une plus grande sévérité dans le choix des individus, la relation sera encore meilleure.

Le testatex répond donc pleinement aux trois qualités exigées : facilité d'application, précocité et précision. C'est pourquoi nous utiliserons ce test lors du choix précoce des meilleurs producteurs.

C. Conclusions pratiques.

Lorsqu'il s'agit de choisir les individus d'élite d'une population, on procédera de la façon suivante : on élimine *a priori* tous les plants de moindre valeur ⁽¹⁾, d'abord, parce qu'il y a corrélation entre la vigueur dans le jeune âge et à l'âge adulte et que, de ce fait, les moins vigoureux entrent en saignée plus tardivement, ensuite, parce que les hautes catégories Tx y sont très rares.

(1) Plus l'élimination sur vigueur sera conduite sévèrement, plus elle donnera des bons résultats ; là où le nombre de plantules le permet on en rejettera les $\frac{3}{4}$.

En effet, lorsqu'on étudie la distribution des catégories Tx dans une population d'hévéas de 2 ans, on constate que, si l'on classe les plantules en cinq groupes de vigueur croissante, les individus Tx 4 et 5 se trouvent, à quelques exceptions près, rassemblés dans le groupe supérieur.

Lorsque l'élimination sur vigueur est terminée, on effectue le testatex sur les individus restants.

Valeur des tests combinés.

Des hévéas âgés de 3 ans, qui avaient subi les épreuves de vigueur et de testatex, furent saignés durant dix jours. Les données obtenues nous ont permis de conclure : 1° qu'au sein d'un groupe de vigueur déterminée, il y avait une très bonne corrélation entre les valeurs obtenues au testatex et à la saignée « ULCO » (1) ; 2° que dans ce cas le testatex donnait l'estimation la plus serrée de la productivité qu'on puisse obtenir à ce stade.

Il s'ensuit qu'en faisant d'abord un choix sévère sur vigueur, puis en effectuant le testatex sur les plants restants et en ne retenant que ceux des catégories supérieures, on obtiendra des arbres à potentiel productif élevé et qui entreront en saignée précocement.

Nous possédons, par conséquent, une méthode pratique pour atteindre les buts que nous nous étions assignés.

(1) Corrélation entre le Tx (1) et la productivité (2) dans une population :
 $r_{(1,2)} = + 0.66$ (Tj I ill.).

Même corrélation, la vigueur (3) étant constante : $r_{(12,3)} = + 0.86$.

DEUXIEME PARTIE

MODALITES DE MISE EN PLACE

ADAPTEES AUX METHODES DE PRESELECTION

I. ETUDE COMPARATIVE

DES DIFFERENTS STADES DE DEVELOPPEMENT

DU MATERIEL A PLANTER

Trois possibilités s'offrent à nous pour établir une plantation de semenceaux présélectionnés : la plantation en « stumps », la mise en place de graines germées et le semis direct.

A. Plantation en « stumps ».

Dans ce cas, la présélection s'effectue en pépinière sur matériel âgé d'environ deux ans. Les élites sont alors recépés et transplantés en champ à leur emplacement définitif. Les avantages de cette façon de faire sont les suivants :

a) L'accumulation d'un très grand nombre de plants sur une petite surface facilite la surveillance des opérations ;

b) La forte densité des jeunes arbres freine le développement des mauvaises herbes et, de ce fait, l'entretien jusqu'au moment de la transplantation est quasi nul ; signalons dès maintenant que ce poste n'entraîne toutefois pas de différence notable dans l'estimation finale des frais d'établissement ;

c) Les dégâts occasionnés dans certaines régions par les rats sont plus facilement contrôlables.

B. Plantules mises directement en champ.

Cette technique est actuellement d'application courante pour l'établissement de plantations de semenceaux : on place deux ou trois graines germées par emplacement pour ne retenir par après que le plant le mieux développé. Sans doute, y a-t-il peu de chances de trouver chaque fois un élite parmi trois plantules, mais on pourra

obvier à cet inconvénient en augmentant le nombre de graines par plateau. Nous nous étendrons quelque peu sur les avantages de ce procédé.

a) La suppression du stumpage et de la transplantation qui permet :

1° De réaliser des *gains de temps* très appréciables pour la mise en exploitation. Cela ressort d'un essai dans lequel le développement de semenceaux âgés de 5 ans était identique à celui de « stumps » âgés de 7 ans, mis en place après deux ans de pépinière. Autrement dit, tout le temps passé en pépinière est perdu. Ce retard s'explique aisément quand on considère le choc physiologique dû à la transplantation et aux mutilations des systèmes racinaire et aérien.

En outre, l'élimination sévère sur vigueur qui précède l'application des tests précoces de productivité accroîtra encore la vigueur moyenne et, conséquemment, la précocité de la mise en saignée. Etudions, par exemple, les relevés de mise en saignée d'une parcelle de Tj I illégitime plantée en « stumps » au mois d'octobre 1940. Nous prenons comme critère de mise en exploitation, 250 arbres saignables par hectare (circonférence à 1 mètre du sol au moins égale à 45 cm). L'évolution suivante fut observée :

Date	Age	Nombre d'arbres saignables sur \pm 500
Juin 1943	2 ans 8 mois	0
Décembre 1943	3 ans 2 mois	26
Juin 1944	3 ans 8 mois	127
Décembre 1944	4 ans 2 mois	227
Juin 1945	4 ans 8 mois	281

Cette parcelle était donc saignable 4 $\frac{1}{2}$ ans après la plantation. Mais si la densité initiale avait été 15 fois plus forte — 500 plantules par ligne avec 15 lignes à l'hectare — nous aurions probablement obtenu quelque 390 arbres saignables à l'âge de 3 ans et deux mois, contre 26 dans le cas ci-dessus. L'avantage totalisé aurait donc été de l'ordre de 3 ans en faveur de la plantation directement en champ à forte densité.

2° D'éviter les nombreux *égourmandages* qui, après le recépage de la tige, sont nécessaires à la formation d'un tronc normal.

3° De *supprimer* la nécessité des *remplacements* occasionnés par la forte mortalité qui suit toujours la transplantation en « stumps ». Outre le surplus de main-d'œuvre, ces remplacements provoquent l'hétéro-

généité du champ. Les individus plantés plus tardivement n'entrent pas en saignée en même temps que les sujets de la plantation initiale. De ce fait, les relevés en vue de la mise en saignée sont plus nombreux et plus tardifs.

4° D'échapper aux dégâts, toujours possibles en conditions défavorables, des *termites*, *borers*, *bostrychides* et *scolytes* divers.

b) Actuellement, l'incidence des maladies foliaires s'accroît. Les attaques, principalement d'*Helminthosporium*, deviennent assez graves en pépinière. On a constaté que le développement de cette maladie était fonction de l'humidité du sol, des conditions atmosphériques de la microstation et de l'origine du matériel. Certains clones et leurs descendances, tels Av. 256, Av. 50 et Y. 54/44, sont très sensibles. Mais même dans une descendance fortement atteinte, il existe toujours des individus plus résistants. La présélection en place permettra donc de lutter efficacement contre les maladies foliaires par élimination, dans les plus jeunes stades, des individus malades.

c) Enfin, il y a grand avantage à effectuer le choix à l'endroit même où l'hévéa sera exploité. Le beau développement, tout comme le Tx supérieur constaté sur un individu de pépinière, peut être dû à son emplacement particulièrement avantageux. Dans une telle éventualité, il y a peu de chances qu'après transplantation en champ, il retrouve des conditions similaires ; sa capacité productrice pourra alors en être profondément affectée.

C. Semis directement en place.

Une variante du système précédent est le semis directement en place. Au lieu d'utiliser des plantules ou graines germées, les graines sont semées directement en champ. Ici, le gain de croissance ne jouera pas un grand rôle car le passage par le germe ne ferait perdre tout au plus qu'une semaine. D'autres éléments détermineront notre préférence.

Jusqu'à présent, le semis en place n'est pas entré dans la pratique courante parce qu'on redoute généralement les dégâts que pourraient occasionner les rongeurs, les sauterelles ou d'autres déprédateurs. Nous avons cependant fait l'expérience sur plusieurs hectares et les dégâts causés ne furent pas plus grands, que la mise en champ ait été faite avec des graines germées ou non.

La plantation en germe reste cependant nécessaire quand un stockage ou un transport trop long des graines rend la germination incertaine. Mais dans le cas normal, les graines fraîchement récoltées assurent une levée de 90 %.

Pour les soins d'ombrage et d'arrosage, on peut dire que les deux

méthodes se valent. Les arrosages sont d'ailleurs souvent superflus, si on procède à la mise en place en saison de forte pluviosité.

Par contre, dans le tableau ci-après, on constatera un gain de main-d'œuvre résultant de la suppression du germe. Le semis requiert également moins de travail que la plantation de graines germées et le transport en est plus facile.

Les différences essentielles entre les trois modalités de mise en place sont résumées ci-dessous :

STUMPS	PLANTULES	GRAINES
Surveillance du Tx facile.	Surveillance moins facile.	Surveillance moins facile.
Peu de frais d'entretien jusqu'à deux ans.	Entretien doit être soigneux.	Entretien doit être soigneux.
Un trouage suffit pour planter.	Il faut labourer avant de planter.	Il faut labourer avant de semer.
Temps passé en pépinière perdu.	Germe mais pas de pépinière. Gain de temps (3 ans).	Ni germe, ni pépinière.
Egourmandages fréquents.	Egourmandage inutile.	Egourmandage inutile.
Reprise souvent mauvaise, 50 à 80 %.	Reprise bonne : 95 %.	Reprise dépend de la fraîcheur des graines.
Pas ou peu d'élimination sur maladies, <i>Helminthosporium</i> , <i>Fomes</i> .	Permet un choix sévère sur maladies.	Permet un choix sévère sur maladies.
Le choix ne s'effectue pas à l'endroit où l'arbre vivra.	S'effectue là où il vivra (choix microstation)	Le choix s'effectue là où l'arbre vivra.
Moins économique : 700 h/j.	Plus économique : 550 h/j.	Encore plus économique : 500 h/j.

D. Conclusions provisoires.

Par rapport au greffage, qui est la méthode habituelle d'établissement de champ à haut potentiel productif, la présélection en place présente les trois avantages suivants :

- 1) La méthode est beaucoup plus économique ;
- 2) Elle est applicable dans toute l'aire de culture de l'hévéa et permet même l'utilisation de sols fort hétérogènes ;
- 3) Elle assure une augmentation de production importante.

a) *La présélection en place est plus économique.*

Le tableau ci-après donne, pour les quatre méthodes d'établissement, les prix de revient, calculés en hommes/jour/ha, depuis l'ouverture jusqu'à la mise en saignée.

IMPUTATION	Greffes		Seedlings pépinière		Plantules en place		Graines en place
	En pépinière	En place	Présélection	Sans présélection	Présélection, placeaux	Sans présélection	Présélection, lignes
Coupe du sous-bois	10	10	10	10	10	10	10
Piquetage pour abattre	6	6	6	6	6	6	6
Abattage, labour et essouchage pépinière	35	35	35	35	35	35	35
Débardage (14 lignes)	140	140	140	140	140	140	140
Piquetage pour planter	7	7	7	7	15	7	10
Coupe de piquets	2	2	2	2	5	2	—
Récolte de graines	1	1	1	1	2	1	2
Béchage en place	—	5	—	—	7	5	7
Abattage, labour et essouchage pépinière	50	—	100	50	—	—	—
Piquetage pépinière	10	—	20	10	—	—	—
Construction germoir	3	3	4	3	5	3	—
Semis	1	1	2	1	3	1	4
Plantation des plantules en pépinière	2	—	4	2	—	—	—
Idem en place	—	5	—	—	7	5	—
Arrosage	—	—	—	—	4	3	4
Ombrage	1	1	1	1	2	1	2
Arrachage « stumps »	7	—	7	7	—	—	—
Plantation « stumps »	20	—	20	20	—	—	—
Remplacements	5	—	5	5	—	—	—
Extension pour parcs à bois	60	60	—	—	—	—	—
<i>Report</i>	360	276	364	309	241	219	220

IMPUTATION	Greffes		Seedlings pépinière		Plantules en place		Graines en place
	En pépinière	En place	Présélection	Sans présélection	Présélection, placeaux	Sans présélection	Présélection, lignes
<i>A reporter</i>	360	276	364	309	241	219	220
Greffage	15	20	—	—	—	—	—
Testatex	—	—	3	—	3	—	3
Egourmandage en pépinière	1	—	2	1	—	—	—
Idem en champ	6	6	8	8	4	4	4
Eclaircies	2	4	2	12	12	4	12
Sarclage en pépinière	10	—	20	10	—	—	—
Idem en champ	110	150	110	110	140	150	140
Coupe recrû (4 fois/an) 5 h/j/ha	100	120	90	90	70	100	70
Lutte anti-fomes ⁽¹⁾ (10 h/j/ha/ronde, 3 fois par an)	120	100	80	80	40	80	40
Total M. O. I. pour plantation 750 ar./ha	722	684	691	630	510	557	489
Entrée en saignée après récolte graines	7 ans	6 ans	6 ½ ans	6 ½ ans	3 ½ ans	4 ½ ans	3 ½ ans
Entrée en saignée après plantation	5 ans	6 ans	4 ½ ans	4 ½ ans	3 ½ ans	4 ½ ans	3 ½ ans

(1) Le nombre de rondes anti-fomes à faire avant la mise en exploitation dépendra évidemment de la date d'entrée en saignée.

b) *La présélection en place convient partout et permet l'utilisation de sols hétérogènes ou partiellement dégradés.*

La présélection en place a surtout l'avantage de permettre la meilleure adaptation possible de la culture de l'hévéa aux différents cas écologiques de son aire de culture.

A cet égard, elle est, sans conteste, supérieure au greffage ou à toute autre technique visant à reproduire un matériel de plantation très homogène.

La plupart des clones, en effet, par suite de leurs exigences bien spécifiques ne donneront des rendements maxima que dans des cas écologiques bien circonscrits. Rares seront ceux qui pourront être considérés comme matériel passe-partout. De toute façon, la recherche de leur aire d'extension économique sera longue ; elle sera le fruit d'essais d'adaptation locale de longue durée qui, pour voir légitimer leurs conclusions, doivent au moins couvrir une génération entière.

Les exemples de manque d'adaptation abondent ; rappelons celui du Glenshiel I qui, dans son milieu d'origine, produisait plus de 2 tonnes de caoutchouc par hectare et par an, alors que dans d'autres régions des Indes et presque partout en Afrique, il s'est révélé médiocre.

Ce qui vient d'être dit sur la capacité d'extension géographique des clones pourrait s'étendre, dans une mesure moindre peut-être, au maintien dans le temps d'un clone qui semble avoir fait ses preuves dans une localité. Nous songeons surtout, ici, au cas de l'apparition d'une épidémie nouvelle ou à l'augmentation brusque de la virulence d'une maladie considérée jusqu'alors comme bénigne.

La présélection en place comparée au greffage est de loin plus plastique. Elle permet, dans chaque cas écologique particulier, de ne retenir pour la durée d'exploitation que les individus qui se montrent les mieux adaptés aux conditions écoclimatiques et édaphiques. Ceci n'implique toutefois pas une supériorité génétique. En effet, la productivité d'un arbre est la résultante de son potentiel intrinsèque et des conditions de sa station. Cela nous amènera à retenir à un endroit donné un sujet qui aurait pu être rejeté à d'autres emplacements. Mais, envisagé uniquement au point de vue cultural, ce principe est irréfutable.

La grande variabilité des populations clonales, considérée initialement comme un inconvénient, devient dans notre système la cause même de leur supériorité : c'est précisément cette *hétérogénéité* qui les rend plus plastiques à la grande diversité des conditions culturales.

Un cas particulier spécialement intéressant est la remise en culture d'une jachère après d'autres spéculations telles que caféiers, palmiers... Dès l'installation, on constate un gain important dans les frais de main-d'œuvre.

				Gain
Coupe du sous-bois et abattage	.....	10 h. j. contre	45	35
Débitage lignes jumelées	.....	45 h. j. contre	140	95
Piquetage (basé sur anciens alignements)		1 h. j. contre	6	5
Coupe recrû jusqu'à la mise en saignée		60 h. j. contre	70	10
Lutte anti-fomes jusqu'à la mise en saignée		0 h. j. contre	40	40

Soit un gain de 185 h. j.

La présélection en place sur ancienne caféière avec ouverture en lignes jumelées et graines en place ne demande donc que 315 h. j./ha au lieu des 490 journées qu'elle exigerait sur sol forestier.

La plantation étant très dense initialement, en vertu des principes exposés plus haut, les hévéas retenus occuperont en fait les emplacements les plus favorables : ceux où le sol est le moins dégradé, ceux où une souche s'est décomposée, etc. Les fossés collecteurs ou aveugles ouverts éventuellement lors de la première culture constitueront des microstations plus avantageuses.

Même si l'on supposait que le rendement avec la méthode de présélection après jachère ne soit pas supérieur à celui d'une plantation de greffes sur sol forestier, la différence au point de vue main-d'œuvre resterait néanmoins très appréciable (395 contre 700 h. j.).

On pourrait objecter que les différences de microstation, qui jouent un rôle prépondérant lors du choix, perdent ultérieurement de leur importance au fur et à mesure que l'enracinement s'accroît et explore des volumes de terre plus importants et de nature variable.

Mais les observations faites sur de très nombreux hévéas montrent que l'avance prise par un jeune plant se maintient et même s'accroît lorsque l'arbre avance en âge. De toutes façons, on considère généralement qu'un bon départ constitue un bienfait qui se maintiendra durant toute la vie. De ceci découle d'ailleurs l'intérêt qu'il y aurait à fumer des jeunes individus au cours des premiers mois de mise en place même si dans la suite la fumure n'était pas renouvelée. Un plant qui aura manifesté un meilleur développement dans le jeune âge, soit à cause de son potentiel génétique, soit à cause d'une alimentation fortuite plus favorable, gardera cette avance et pourra même l'accroître au cours des années ultérieures.

c) *La présélection en place augmente les rendements.*

Les champs auxquels fut appliquée, pour la première fois à Yangambi, la présélection en place ne datent que d'octobre 1950.

Dès à présent, nous pouvons conseiller la méthode malgré l'absence de résultats de production. *A priori*, en effet, les rendements ne peuvent pas être inférieurs à ceux obtenus par le greffage, les frais d'installation sont inférieurs et l'entrée en production est avancée. Ses avantages sont très appréciables et suffiraient à faire préférer cette méthode d'installation.

Mais les rendements seront sans aucun doute supérieurs : les trois éléments suivants étayeront notre assertion.

1° Il a déjà été constaté que de bonnes descendance clonales donnent des rendements quasi identiques à ceux des meilleurs champs de greffes (voir tableau p. 171).

2° La présélection en pépinière peut accroître le rendement de 20 % et même plus en augmentant la sévérité du choix (cfr. p. 159).

3° Tout porte à croire que la présélection en place permettra d'atteindre des rendements encore supérieurs.

Supposons que lors du choix sur testatex nous ne retenions que x % des individus d'une population et que ceux-ci soient les meilleurs, le rendement attendu à l'hectare peut s'estimer comme suit :

- soit R = le rendement réel observé sans présélection ;
 r = le rendement moyen par arbre ;
 r' = le rendement moyen des arbres retenus après présélection
 (x %) ;
 R' = le rendement d'un champ comportant uniquement des arbres
 de productivité moyenne r' ;

$$\text{On aura : } R' = R \times \frac{r'}{r}$$

Prenons un exemple numérique. Avec une descendance clonale Tj I autofécondée, on obtint, en première année de saignée, 34,3 cm³ (r) de latex par arbre et par jour. La production par ha pour cette première année fut 420 kg de CTC ⁽¹⁾ (R) avec une occupation de 251 arbres. La moyenne des 50 meilleurs producteurs — 20 % de la population — fut de 114 cm³ ar. j. (r'), soit 3,3 fois (r'/r) plus que la moyenne du champ. Si tous les arbres avaient un rendement identique, on devrait atteindre avec une même occupation le rendement de 1.370 kg (R') de caoutchouc par hectare.

(1) CTC = caoutchouc sec.

De même, avec des sévérités croissantes appliquées à la même famille, on pourrait s'attendre aux rendements suivants en première année de saignée :

Sévérité du test	Moyenne cm ³ /ar./j.	Valeur de r'/r	Production en kg caoutchouc par hectare
Tous les arbres produisent	34,3 (r)	ou	420 (R)
Un sur deux	77,3 (r')	2,26	950 (R')
1/3	92,5 (r')	2,7	1130 (R')
1/4	103,5 (r')	3	1260 (R')
1/5 (= 20 %)	112,5 (r')	3,28	1370 (R')
1/6	119,2 (r')	3,47	1450 (R')
1/8	130,3 (r')	3,8	1590 (R')
1/10	137,0 (r')	4	1670 (R')
1/20	158,5 (r')	4,6	1930 (R')

Dans le même terrain et au même âge, le Tj. I illégitime donnerait:

Sévérité du test	Moyenne cm ³ /ar./j.	Production en kg caoutchouc par hectare
Tous les hévéas	40 (r)	525 (R)
1/2	72 (r')	950 (R')
1/20	98 (r')	1230 (R')
1/10	116 (r')	1520 (R')

Pour la descendance Av. 163 ill. (toujours en première année de saignée), on aurait :

Sévérité du test	Moyenne cm ³ /ar./j.	Production en kg caoutchouc par hectare
Tous les hévéas	55 (r)	600 (R)
1/2	75 (r')	825 (R')
1/3	85 (r')	935 (R')
1/10	110 (r')	1210 (R')
1/20	125 (r')	1375 (R')

Les rendements de semenceaux, même présélectionnés en pépinière, sont loin de ces estimations. Nous devons attribuer ce fait à l'influence souvent prépondérante de la microstation.

Avec la présélection en place, on approchera vraisemblablement bien plus le chiffre théorique, car dans ce système, ce que l'on présélectionne, en fait, est une résultante « station-valeur génétique ».

Dans le chapitre suivant, nous examinerons les différentes techniques susceptibles de permettre d'atteindre ce résultat.

TABLEAU DONNANT QUELQUES CHIFFRES DE PRODUCTION
DES MEILLEURS CLONES
ET DES MEILLEURES FAMILLES CLONALES

I. *Greffes.*

Age (ans)	Clone	Nombre initial d'arbres à l'ha	Nombre d'arbres saignés effectivement à l'ha	Production en kg CTC à l'ha
10-11	Tj. 16	750	296	1445
10-11	BD 5	750	285	1255
10-11	M. 8	750	313	1230
10-11	Tj. 1	750	241	1155
10-11	Av. 49	750	319	1150

II. *Semenceaux.*

Age (ans)	Famille clonale	Nombre initial d'arbres à l'ha	Nombre d'arbres saignés effectivement à l'ha	Production en kg CTC à l'ha
10-11	256/41	660	281	1381
10-11	Tj. 1	660	267	1291
10-11	BR. 1	660	257	1214
9-10	M. 2	660	358	1265
8-9	M. 5	660	271	1126

II. MODALITES DE PLANTATION

Recherchons maintenant la modalité qui rendra l'application de la présélection en place facile, économique et qui, le choix terminé, laissera le champ dans les meilleures conditions d'exploitation.

La comparaison s'effectuera entre divers dispositifs de plantation combinés avec des densités variables.

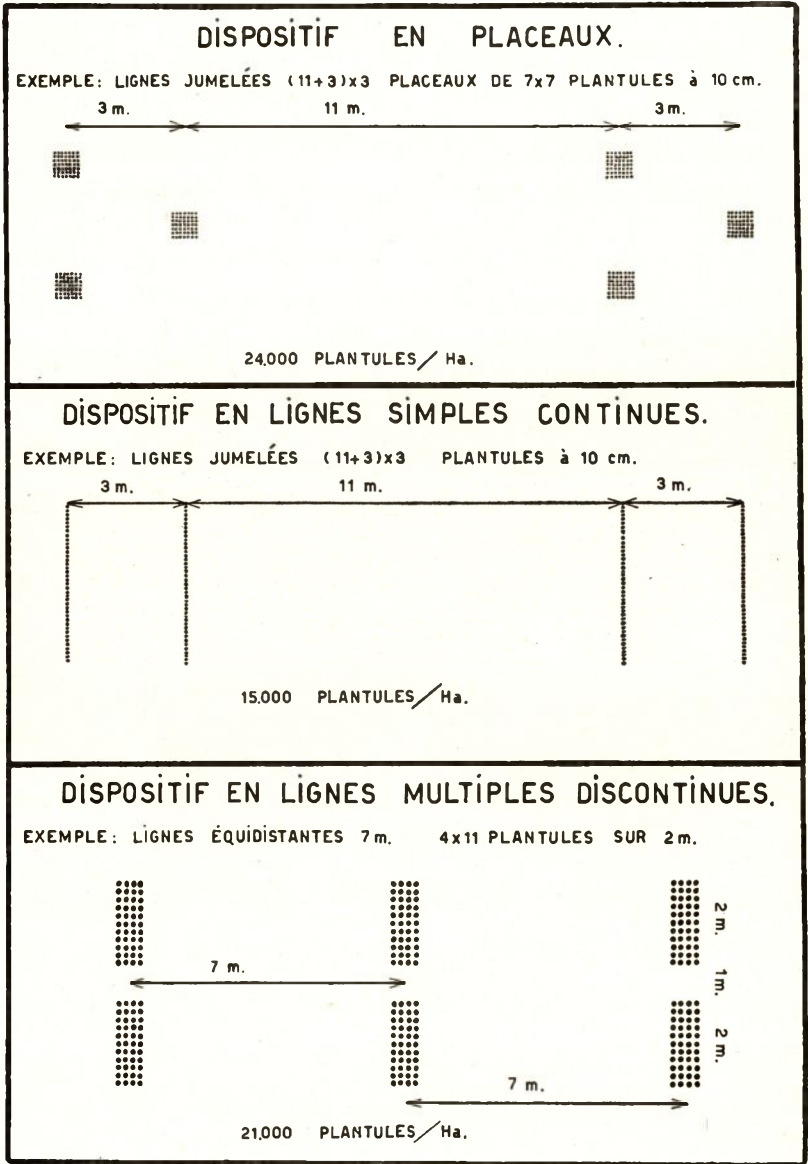
A. **Dispositifs de plantations.**

Les lignes équidistantes et les lignes jumelées sont actuellement les deux dispositifs de plantation les plus usités. Leurs avantages et inconvénients réciproques n'interfèrent pas à proprement parler sur la présélection en place.

Par contre, dans la ligne il existe plusieurs possibilités de répartition des semenceaux : groupement en placeaux, alignement continu

ou discontinu sur un même axe. Elles ont chacune des avantages et des inconvénients que nous discuterons (cfr. schéma I).

Schéma I



a) Les placeaux.

Le placeau groupe un nombre variable de semenceaux autour du futur emplacement définitif d'un hévéa. L'écartement entre plantules (10 à 20 cm) est tel que les extérieures ne sont pas trop écartées de

l'emplacement ; une distance plus faible est préjudiciable avant l'exécution de la première éclaircie sur vigueur.

L'avantage principal de ce groupement réside dans le fait que, lors de l'examen, l'œil peut embrasser toutes les plantules à la fois. Aux premiers stades, l'élimination ne s'effectue pas seulement sur vigueur, on tient compte aussi de l'état sanitaire des feuilles ; la tâche de l'examineur indigène, qui consiste en une appréciation synthétique, sera d'autant plus aisée que les sujets soumis à l'examen seront plus concentrés. Il en est de même lors de l'application du testatex ; si deux hévées sont juxtaposés, on verra très facilement lequel l'emporte même dans le cas douteux où ils semblent présenter des qualités équivalentes.

Un autre avantage consiste dans le fait que le plant retenu sera toujours situé aux environs immédiats de l'emplacement qu'il serait souhaitable de lui voir tenir définitivement.

Par contre, les élites laissées par la dernière éclaircie ne seront jamais en alignement impeccable ce qui rendra moins facile la surveillance de la saignée.

Enfin, les plantules de bordure du plateau peuvent être plus avantageées que les individus du centre. Ceci vaut surtout dans le cas d'un écartement très serré entre semences prégermées. Ainsi, dans le cas d'un plateau carré de 49 plantules, 24 soit 49 % se trouvent initialement en bordure, contre 25 soit 51 % au centre (écartement de 10 cm).

Or, après les diverses éclaircies sélectives sur vigueur, qui avaient ramené l'occupation à 4 hévées par plateau, on a trouvé une distribution toute différente : 67 % des plants faisaient partie initialement des bordures, soit 18 % en plus que le chiffre attendu. Pareille influence ne fut pas constatée dans les plateaux où les semenceaux étaient distants de 20 cm.

b) *Les lignes simples continues.*

Pour éviter les deux inconvénients précités, on peut effectuer des plantations continues très denses.

De cette façon, on obtiendra un alignement définitif impeccable qui, outre une facilité plus grande de la surveillance à la saignée, laissera un aspect plus esthétique.

Dans ce cas, il ne pourra plus être question d'influence de bordure car toutes les plantules se trouveront dans des conditions d'éclaircissement identiques.

Lors de la mise en place, on peut escompter un léger gain de main-d'œuvre puisque la plantation se faisant le long d'une corde, il n'est pas nécessaire d'effectuer un piquetage précis comme l'exige la plantation en placeaux ; il suffit, en effet, de munir les planteurs d'une perche graduée à 10 cm par exemple, les plantules devant être enfoncées à chaque graduation.

La plantation en lignes possède un dernier avantage qui est probablement le principal : les lignes denses recourent mieux les emplacements favorables possibles. Lorsqu'on circule attentivement dans une ligne, on constate que le développement des hêvéas diffère d'un emplacement à l'autre. Même lorsqu'on s'adresse à un même type de sol, il existe parfois des variations importantes sur de très courtes distances ; la seule présence d'une fourmillière peut, par exemple, modifier de fond en comble la microstation d'un jeune hêvéa.

Mais en jalonnant le terrain de 10 en 10 cm, on parvient à détecter les emplacements privilégiés sur lesquels on laisse un plant. On peut également s'attendre à déceler sur sol forestier les plages fortement infectées de *Fomes*.

Les ennuis surgiront lors des éclaircies ; ici, en effet, il ne peut être question d'effectuer les éclaircies sur un critère unique basé sur la moyenne de vigueur d'une ligne de 100 m : l'hétérogénéité des sols ferait que sur plusieurs mètres aucun plant ne serait retenu tandis que plus loin il faudrait en garder tellement qu'ils se gêneraient. Il faut donc travailler par unité de longueur.

Comme unité, on pourrait, par exemple, adopter la distance théorique des sujets dans la ligne, soit 3 mètres pour une densité recherchée de 500 hêvéas/ha avec 15 lignes à l'ha. Cependant, dans le cas où une plage fertile se trouve juste à l'extrémité d'un tronçon de 3 m, elle se retrouvera probablement au début du tronçon suivant ; dans cette dernière éventualité, il faudrait donc retenir pour deux tronçons successifs deux hêvéas plantés à une distance très réduite. On trouvera dans le paragraphe suivant le moyen de tourner la difficulté. (Cfr réalisation pratique des éclaircies).

c) *Les lignes multiples discontinues.*

Ce système, intermédiaire entre les deux précédents, donnera probablement la meilleure solution. Les éléments en notre possession pour déterminer la façon optimum de planter sont les suivants :

— La plus petite distance que peuvent supporter deux hêvéas adultes est d'environ un mètre ;

— L'écartement à partir duquel il ne faut plus craindre d'influence de bordure sur les plantules est de 20 cm ;

— Les plants retenus après la dernière éclaircie ne peuvent pas être trop écartés de l'axe théorique des piquetages ;

— Il faut, en outre, recouper le plus grand nombre d'emplacements favorables possibles.

Pour combiner ces quatre éléments, le dispositif le plus rationnel semble être le suivant : parallèlement à l'axe théorique, on plante, suivant la disponibilité en graines, 1, 2, 3 ou 4 lignes distantes de 20 cm ; si on adopte une distance de 3 mètres dans la ligne, deux mètres sur trois seront plantés. De cette façon, en aucun cas, on ne doit éliminer des jeunes plantules de même développement, qui seraient trop rapprochées.

B. Densité de plantation.

Lors de la mise en saignée ⁽¹⁾, une densité de 450 à 500 hévées par hectare semble optimum dans les conditions de Yangambi. Mais pour l'atteindre, on peut partir de densités initiales très différentes.

Sur des sols où aucune perte due à des pourridiés des racines n'est à craindre, une densité initiale de 500 hévées par hectare sera suffisante ; ces conditions se rencontrent après de nombreuses années de cultures vivrières ou de longues jachères à graminées.

Par contre, dans la moyenne des sols forestiers de la région de Yangambi, il semble que 700 à 800 hévées par hectare soient nécessaires lors de la plantation pour maintenir une quantité suffisante d'arbres sains jusqu'à la mise en exploitation.

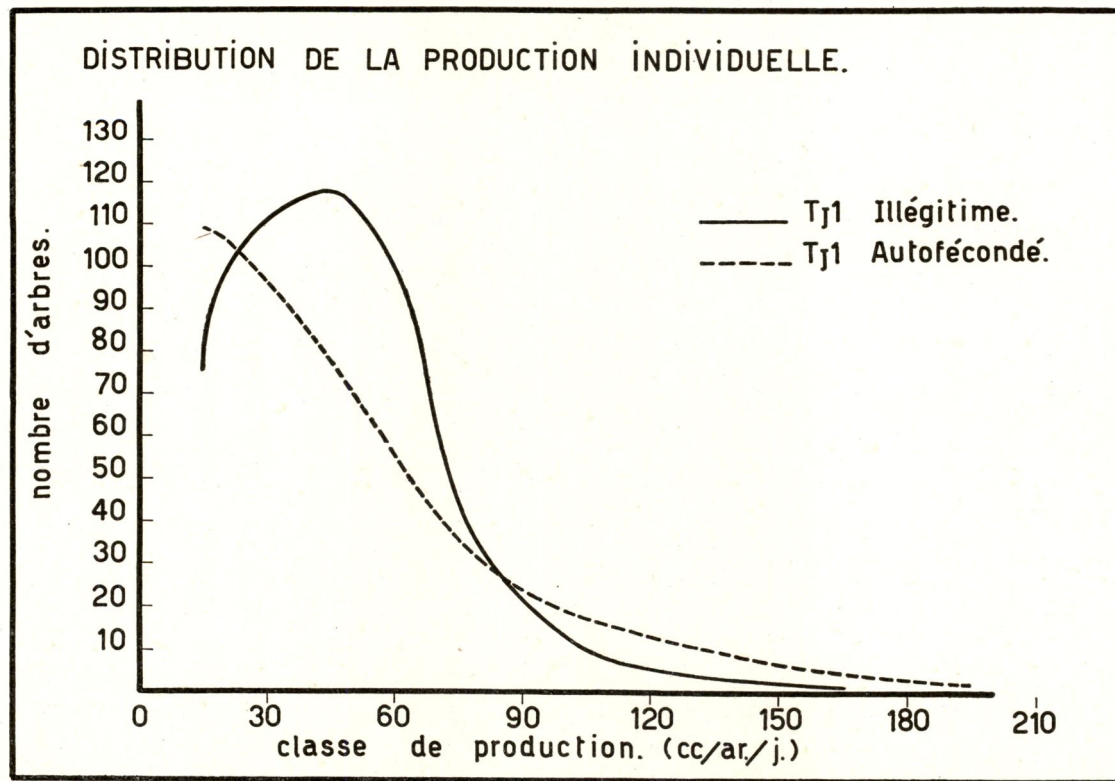
Si l'on veut effectuer des éclaircies sélectives avant l'âge de mise en exploitation, il faudra multiplier chaque fois ces chiffres par un coefficient variable suivant l'origine du matériel, la sévérité avec laquelle on veut effectuer ces éclaircies, les quantités de graines disponibles et les possibilités de main-d'œuvre.

a) *Origine du matériel.*

L'usage de tout-venant, c'est-à-dire de graines d'origine inconnue provenant, dans la plupart des cas, de champs de semenceaux, peut

(1) La mise en saignée s'effectue généralement entre 4 et 5 ans. Aucun âge ne peut être préconisé *a priori* puisqu'on se base sur une moyenne de vigueur (60 % des arbres ayant 45 cm de circonférence).

GRAPHIQUE II.



convenir en présélection. Il est cependant plus recommandable d'utiliser des graines clonales (1) dont on connaît, à l'avance, la haute valeur productive. Le nombre de graines à planter pour trouver une élite sera également inférieur.

Ici, se pose encore le problème de savoir s'il vaut mieux s'adresser à des descendance illégitimes ou autofécondées. D'après la bibliographie d'Extrême-Orient, confirmée par les résultats obtenus à Yangambi, la productivité moyenne des « seedlings » d'autofécondation est moindre que celle des plants issus de graines illégitimes. Les chiffres ci-après font ressortir cette différence :

Le Tj. 1 autofécondé a produit

la première année	.....	.....	.....	.....	.....	1.281 litres/ha
la deuxième année	.....	.....	.....	.....	.....	1.500 litres/ha
la troisième année	.....	.....	.....	.....	.....	2.614 litres/ha

Le Tj. 1 illégitime a produit

la première année	.....	.....	.....	.....	.....	1.578 litres/ha
la deuxième année	.....	.....	.....	.....	.....	2.325 litres/ha
la troisième année	.....	.....	.....	.....	.....	3.744 litres/ha

Les écarts, cependant, sont plus grands entre les productions individuelles extrêmes, ainsi qu'il appert des courbes reproduites au graphique II. Les non-valeurs sont plus nombreuses chez les « seedlings » autofécondés, mais les hévéas d'élite le sont aussi ; comme ce sont ces derniers qui sont retenus en présélection, une descendance autofécondée sera donc plus intéressante.

En pratique, on peut considérer que les graines récoltées dans un grand bloc monoclonal seront presque toutes autofécondées.

L'expérience devra nous dire si les constatations faites pour le Tj. 1 se vérifient pour toutes les familles ; elle guidera également le choix des meilleures descendance et, par conséquent, des clones à multiplier comme semenciers.

b) *Sévérité des éclaircies.*

On a vu précédemment que la production théorique augmentait proportionnellement à la sévérité qui préside au choix des individus.

(1) Graines récoltées dans un champ d'hévéas greffés d'un clone déterminé.

Si l'on s'en réfère aux chiffres reproduits à la page 170 concernant les rendements d'une descendance clonale Tj. I autofécondée, on constate que la production au cours de la première année de saignée est de $35 \text{ cm}^3 \text{ ar. j.}$ (moyenne de tous les hévéas du champ) (1).

En ne retenant successivement qu'un hévéa sur deux, un sur trois, un sur dix et un sur vingt, on voit que la production augmente rapidement au début pour devenir asymptotique avec l'axe des x vers $1/20$ (2).

On peut calculer le nombre minimum de plantules que doit comporter un plateau pour avoir une certaine chance de trouver parmi elles au moins un individu d'élite.

On n'entrera pas ici dans les détails des calculs ; on se limitera à en donner les résultats.

Si l'on admet qu'il existe en moyenne un plant d'élite sur 10, on trouve que pour avoir 95 fois sur 100 la chance de trouver au moins une plantule d'élite par groupe ou plateau, il faut que chacun d'eux compte un minimum de 28 plants.

Pour que les chances de trouver au moins une plantule d'élite soient de 99 sur 100, le nombre d'individus par plateau doit être de 44 au moins.

Au départ de 44 semences, on aura la certitude presque absolue (99 chances sur 100) d'avoir au moins un arbre d'élite faisant partie du dixième le plus producteur d'un champ où aucun choix n'aurait été effectué avant la plantation.

c) *Disponibilité en graines.*

Comme on l'a vu, il y a tout avantage, pour retenir un individu intéressant, de partir d'un nombre initial de plantules le plus élevé possible ; on augmente ainsi les probabilités de trouver des élites et on relève le critère de sévérité.

(1) Les rendements de toutes les familles clonales présentent des courbes d'accroissement de même allure ; seule leur obliquité diffère.

(2) Nous exprimerons dorénavant notre sévérité sous forme de fraction ; $1/20$ signifie le meilleur retenu sur vingt c'est-à-dire les cinq meilleurs sur 100 (5 %).

Ceci n'est évidemment vrai que dans le cas où il est possible de se procurer des graines à volonté. Mais quand on ne dispose que d'un contingent limité de graines ou d'un capital insuffisant pour l'achat de semences, il s'agit d'établir s'il est plus intéressant de planter une grande surface à faible densité ou une petite surface à forte densité.

Supposons 500.000 graines disponibles et calculons pour des critères croissants de sévérité les surfaces plantables. Dans chaque cas la superficie réalisable sera égale au nombre de graines disponibles divisé par la quantité de graines nécessaires pour un hectare ; cette dernière étant le produit de la densité finale par n (nombre de graines à partir duquel on obtiendra une élite et qui peut être calculé).

Critère de sévérité	Nombre de graines par placeau	Densité (1) finale à l'ha	Nombre de plantules à l'ha	Surface plantable en ha	Coût graines par ha (en fr)
1/1 toutes	1	± 900	1.000	500	250
1/2	7	± 700	5.000	100	1.250
1/3	11	± 700	8.000	62,5	2.000
1/4	16	± 600	10.000	50	2.500
1/6	25	± 550	13.000	38,5	3.250
1/10	44	± 550	25.000	20	6.250
1/16	71	± 550	40.000	12,5	10.000
1/20	90	± 550	50.000	10	12.500

Partant des bases suivantes :

1°) Les frais d'installation d'un hectare d'hévéas s'élèvent à 500 h/j à 30 fr, soit 15.000 fr ;

2°) L'amortissement se fait au cours de dix années de saignée, soit 1.500 fr l'an ;

3°) Les frais de saignée s'élèvent annuellement à 5.000 fr (150 h/j/ha) ;

4°) Le prix des graines est amorti également en 10 ans.

On peut établir le prix de revient d'un kilogramme de CTC pour les différents degrés de sévérité adoptés lors de l'éclaircie.

(1) Plus la densité initiale de plantules sera forte moins il faudra craindre de se trouver devant une densité finale trop faible.

Critère de sévérité	Amortissement de l'installation + saignée (fr)	Amortissement des graines (1) (fr)	Production (en kg) (2)	Frais usinage (en fr)	Transport cif. Anvers (en fr)	Prix de revient (en fr)
1/1	6.500	25	350	18,50	2 - 3	23,50
1/2	6.500	125	775	8,80	2 - 3	13,50
1/3	6.500	200	925	7,—	2 - 3	12,—
1/4	6.500	250	1.025	6,50	2 - 3	11,50
1/6	6.500	325	1.200	5,50	2 - 3	10,50
1/10	6.500	625	1.375	5,—	2 - 3	10,—
1/16	6.500	1.000	1.525	5,—	2 - 3	10,—
1/20	6.500	1.250	1.575	4,50	2 - 3	9,50

Les bénéfices obtenus par ha dans les divers cas (c'est-à-dire divers prix de revient) varieront suivant les cours du caoutchouc cif Anvers, auxquels il faut ajouter 10 % pour les frais de douane. Les tableaux, ci-après, donne les bénéfices réalisés dans chaque cas particulier.

(1) Le prix des graines considéré est celui pratiqué à l'INEAC : 250 fr le mille pour les graines clonales ; le mélange clonal qui donnera probablement d'aussi bons résultats ne revient qu'à 100 fr le mille.

(2) Les chiffres de production sont calculés précédemment, on a supposé qu'il n'y avait plus d'augmentation de production (conditions minima) avec l'avancement en âge.

CALCUL DU BENEFICE PAR HECTARE PLANTE

Sévè- rité	Production (en kg de CTC)	COURS (1)								
		10 fr	11 fr	12 fr	13 fr	15 fr	20 fr	25 fr	30 fr	50 fr
1/1	350	—	—	—	—	—	—	525	2.275	9.275
1/2	775	—	—	—	—	1.162	5.037	8.912	12.787	28.287
1/3	925	—	—	—	925	2.775	7.400	12.025	16.650	35.150
1/4	1.025	—	—	512	1.537	3.587	8.712	13.837	18.962	39.462
1/6	1.200	—	600	1.800	3.000	5.400	11.400	17.400	23.400	47.400
1/10	1.375	—	1.375	2.750	4.625	6.875	13.750	20.625	27.500	55.000
1/16	1.525	—	1.525	3.050	4.575	7.625	15.250	22.875	30.500	61.000
1/20	1.575	787	2.362	3.937	5.512	8.662	16.537	24.412	32.287	63.787

CALCUL DU BENEFICE AVEC 500.000 GRAINES DISPONIBLES

Sévè- rité	Surface possible (ha)	COURS (1)								
		10 fr	11 fr	12 fr	13 fr	15 fr	20 fr	25 fr	30 fr	50 fr
1/1	500	—	—	—	—	—	—	262.500	1.135.000	4.637.500
1/2	100	—	—	—	—	116.200	503.700	891.200	1.278.700	2.828.700
1/3	62,5	—	—	—	57.812	173.437	462.500	751.562	1.040.625	2.196.800
1/4	50	—	—	25.600	76.850	179.350	435.600	691.850	948.100	1.973.100
1/6	38,5	—	23.100	69.300	115.500	207.900	438.900	669.900	900.900	1.824.900
1/10	20	—	27.500	55.000	82.500	137.500	275.000	412.500	550.000	1.100.000
1/16	12,5	—	19.062	38.125	57.187	95.312	190.625	286.062	381.250	762.500
1/20	10	787	23.620	39.370	55.120	86.620	165.570	244.120	322.870	637.870

(1) Plus 10 % frais de douane.

Les bénéfices les plus élevés seront obtenus

Aux cours de	Avec une sévérité	Soit graines par emplacement	Sur une superficie de
10 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 11,— fr	1/20	90	10 ha
11 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 12,10 fr	1/10	44	20 ha
12 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 13,20 fr	1/6	25	38,5 ha
13 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 14,30 fr	1/6	25	38,5 ha
15 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 16,50 fr	1/6	25	38,5 ha
20 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 22,— fr	1/2	7	100 ha
25 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 27,50 fr	1/2	7	100 ha
30 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 33,— fr	1/2	7	100 ha
32 fr + 10 % ⁽¹⁾ = 35,— fr	1/1	1	500 ha

Avec ces chiffres, nous pouvons tracer la courbe donnant pour les divers cours du CTC le nombre optimum de graines à planter.

Rappelons que le cas exposé ci-dessus est celui où, disposant d'une surface à planter illimitée et d'une main-d'œuvre suffisante, l'importance des extensions est uniquement fonction de la quantité de graines disponibles. Là où n'existent pas encore de champs d'hévéas greffés, il y aura probablement intérêt à les installer dans le but de pourvoir à l'approvisionnement futur en graines. Lorsque la surface à affecter aux extensions se trouve limitée, dans le cas où la main-d'œuvre n'est pas très abondante et si le problème de l'approvisionnement en graines ne se pose pas, il y aura tout intérêt à planter initialement le plus grand nombre de graines possible.

Toute augmentation de production à l'hectare résultant de l'utilisation d'une plus grande quantité de semences peut être considérée comme un bénéfice net, puisque réalisé à très peu de frais. En effet, là où les graines sont disponibles en abondance, les frais de récolte s'élèvent à environ 1 fr le mille (un gosse payé à Yangambi 6 fr par jour ramène environ 6.000 graines) c'est-à-dire qu'en utilisant 50.000 graines par hectare, on doit amortir une somme de 50 fr en dix ans !

(¹) Frais de douane.

TROISIEME PARTIE

REALISATION PRATIQUE

1) ABATTAGE ET OUVERTURE

L'abattage et l'ouverture se font comme dans les autres méthodes de plantation.

2) PIQUETAGE ET LABOUR

Dans le cas où l'on travaille en lignes simples, il suffira de tendre une corde d'un bout à l'autre du champ, le bêchage s'effectuera tout le long sur une largeur de 20 cm et sur une profondeur de 10 à 20 cm. Ce travail incluant l'extirpation des petites souches exige 7 hommes/jour à l'hectare, chaque homme pouvant facilement bêcher en un jour

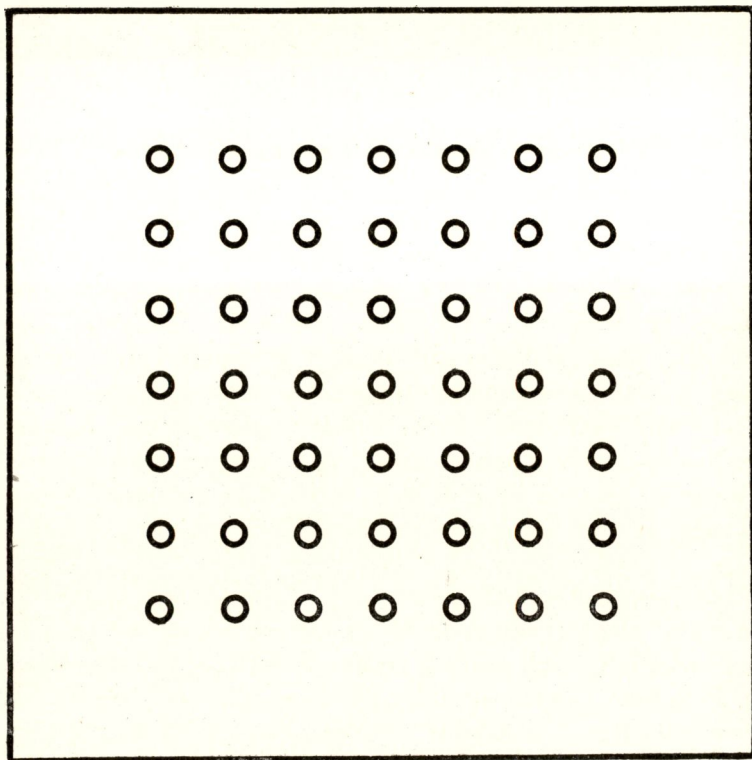


Schéma d'une planche prévue pour 49 hévéas
par emplacement.

deux bandes de 100 m. Ensuite, viendront les planteurs munis d'une tige graduée ; à chaque graduation, une plantule ou une graine sera enfoncée dans le sol ameubli.



Fig. 1.

Placeau de 49 plantules (à 10 cm) âgées de 3 mois.



Fig. 2.

Placeau de 16 plantules (à 20 cm) âgées de 3 mois.

Dans le cas d'une plantation en placeaux, il faudra effectuer un piquetage préliminaire pour indiquer l'emplacement à bêcher : tout autour du piquet un carré de 60 cm de côté sera labouré. Avant la plantation, il convient encore de fixer l'emplacement des plantules ; cette opération s'effectue le plus aisément en glissant autour du piquet fixant le centre du placeau une planche perforée standard.

A travers les petits trous, il n'y a plus qu'à introduire des fiches (tronçons de tiges de Marantacées ou makombe).



Fig. 3.

**Aspect d'un placeau comportant initialement 49 plantules
après les éclaircies sur vigueur.**

3) PLANTATION

Le semis directement au champ s'effectue de la même façon que la mise en germe ; on travaillera de préférence en pleine saison des pluies de façon à réduire au maximum les arrosages. Ceux-ci auront cependant lieu tous les jours où l'on remarquera que le sol a eu le temps de se dessécher superficiellement.



Fig. 4.

**Système en lignes denses continues
(plantules initialement à 20 cm),
trois mois après la mise en place.**

4) ARROSAGE

Lorsque la plantation se fait en graines germées, on transporte les plantules dans un seau rempli d'eau afin de ne pas les blesser pendant le transport, tout en évitant le danger de fanaison. L'eau du récipient servira à humecter le sol et à faciliter le tassement autour du pivot, opération très importante pour la reprise.

5) OMBRAGE

L'ombrage s'obtient aisément avec des feuilles de palmier, soit en pliant une feuille en forme de toit au-dessus de chaque placeau, soit en alignant les palmes sur un léger échafaudage au-dessus des lignes denses.

6) ECLAIRCIES

En principe, les éclaircies doivent se faire dès que les feuilles des jeunes plantules se touchent, car c'est à partir de ce moment que les hévées se concurrencent mutuellement (1).

a) Placeaux.

A Yangambi, on procède comme suit :

Date	Critère	Nombre de plantules
<i>Plantation</i>		
Fin octobre (saison des pluies)		49
<i>Eclaircies</i>		
1 ^{re} - début janvier (début saison sèche).....	vigueur	30 (2)
2 ^{me} - début mars (début petite saison des pluies)	aspect général	15 (3)
3 ^{me} - juillet (petite saison sèche)	diamètre	7
4 ^{me} - fin octobre (pleine saison des pluies)	diamètre	4
5 ^{me} - avril (petite saison des pluies)	testatex	1

Jusqu'à l'âge de un an, en prenant soin de travailler le lendemain d'un jour de pluie, les jeunes hévées seront facilement arrachés à la main.

(1) On peut considérer *grosso modo* que les développements végétatifs aériens et radiculaires sont parallèles.

(2) La hauteur, à ce moment, présentera les plus grandes différences, or nous avons vu que la corrélation existant entre hauteur et diamètre est suffisante pour se permettre d'effectuer l'éclaircie sur cette base.

(3) Après la saison sèche, on constate que certains plants ont continué à se développer parfois assez lentement, certains ont constitué des réserves qui sont utilisées dès les premières fortes pluies, d'autres, par contre, sont restés chétifs et ne démarrent pas avec les pluies, soit qu'ils aient souffert de la sécheresse ou que leur substrat ne possède pas un bon équilibre hydrique, soit encore qu'ils aient été fortement attaqués par *Helminthosporium Heveae* qui se répand rapidement en saison sèche. L'éclaircie s'effectuera donc sur hauteur, diamètre et aspect phytosanitaire. Dans presque tous les cas, les appareils de mesure seront superflus, la saison sèche ayant fortement départagé les plantules.

La dernière éclaircie qui, sur 4 hévées restants, doit en éliminer trois à l'âge de un an et demi, nécessite 3 coups de machette sous le sol.

Pour le cas où l'on ne planterait pas 49 hévées par placeau mais 9 ou 16 distants de 20 cm, il suffirait d'effectuer respectivement une ou deux éclaircies sur vigueur et une éclaircie sur testatex.



Fig. 5.

Aspect général d'une ligne après les éclaircies sur vigueur.

Age: 1 $\frac{1}{2}$ an.

b) Lignes multiples.

Dans les plantations en lignes denses continues, devant aboutir finalement à une densité de 500 hévées par hectare lors de la mise en saignée, on travaillera de la façon suivante : les premières éclaircies sur vigueur se feront de deux en deux mètres jusqu'à y laisser 3 hévées, soit 150 plantules par ligne de 100 m, c'est-à-dire légèrement plus que dans le système en placeau où il reste au même stade 4 plantules tous les 3 mètres.

A l'âge de 1 an et demi, s'effectuera l'éclaircie basée sur le testatex qui éliminera 2 hévées sur 3 par tronçon de deux mètres. La densité à ce moment sera donc de 700 hévées par hectare.

Avant la mise en saignée, cette densité sera ramenée à 500 par éclaircies sélectives, à moins que cette réduction n'ait été opérée par des causes naturelles telles que pourridiés radiculaires, vent, etc.

CALENDRIER DES ECLAIRCIES

Date	Critère	Nombre de plantules sur 2 m
<i>Plantation</i>		
Fin octobre (saison des pluies)		20
<i>Eclaircies</i>		
1 ^{re} - fin décembre (début saison sèche)	vigueur	14
2 ^{me} - début mars (début petite saison des pluies)	aspect général	8
3 ^{me} - juillet (petite saison sèche)	diamètre	5
4 ^{me} - fin octobre (saison des pluies)	diamètre	3
5 ^{me} - fin avril (petite saison des pluies)	testatex	1
6 ^{me} - mise en saignée	productivité	± 30 par ligne

7) CONCLUSIONS PRATIQUES

En se basant sur les premières années d'expérience et sur les considérations théoriques qui précèdent, il semble que le système de plantation le plus intéressant soit :

Récolte de graines au sein de blocs Tj. 1 greffés ;

Plantation en lignes denses discontinues et multiples ;

L'écartement des plantules de 20 cm ;

Eclaircies suivant le schéma ci-dessus.

CONCLUSIONS GENERALES

Même en l'absence des résultats de la saignée, on peut conclure que la plantation directe en champ suivie de sélection précoce met à la disposition du planteur :

1) Une méthode d'établissement plus économique qu'une ouverture en plants greffés : 500 hommes/jours à l'hectare contre 700, soit un gain de $200 \times 30 \text{ fr} = 6.000 \text{ fr}$;

2) L'entrée en production sera plus précoce que dans n'importe quel autre système ; on peut compter sur une avance de 1 an et demi.

L'amortissement du capital investi sera par conséquent plus rapide : depuis l'âge de 3 1/2 ans jusqu'à 5 ans (date de mise en saignée normale), on aura déjà récolté environ une tonne de caoutchouc à l'hectare ;

3) Même à production égale, la méthode serait déjà plus intéressante. Mais on peut encore escompter des rendements supérieurs (cfr. page 170-171) ;

4) Le matériel de plantation possédera, en outre, tous les avantages inhérents aux semenceaux : vigueur, bonne régénération d'écorce, résistance au vent, etc., en un mot, leur grande rusticité ;

5) Le choix s'effectuant en place, on aura à chaque emplacement l'hévéa qui s'est le mieux adapté aux conditions dans lesquelles il passera toute son existence.

La méthode répond donc pleinement aux buts que nous nous étions assignés : avec des frais d'installation moindres, établir une plantation entrant rapidement en exploitation et donnant une grande marge bénéficiaire grâce aux rendements élevés qu'elle procure ; l'utilisation des semenceaux fait prévoir une grande longévité, grâce à la rusticité de ce matériel.

La méthode est, en outre, simple et permet l'utilisation de sols fort hétérogènes.

Comment limiter les dégâts de l'*Helopeltis* du cotonnier dans l'Ubangi-Uele ?

PAR

G. SCHMITZ,

Assistant à la Division de Phytopathologie et d'Entomologie,
Laboratoire régional de Bambesa.

INTRODUCTION

Les espèces du genre *Helopeltis* (famille des *Capsidae*) sont des Hémiptères (vulgairement : punaises), d'allure gracile, de taille moyenne (0,5 à 1 cm), se nourrissant essentiellement de matières végétales.

L'aire de dispersion du genre comprend l'Afrique intertropicale et l'Asie sud-orientale, y compris l'Indonésie. On a décrit quelques espèces de Formose, du Sud du Japon et d'Australie du Nord.

Le genre *Helopeltis* fut créé en 1864, par SIGNORET, pour l'espèce *H. antonii*. Bien que inédit encore dans la nomenclature, cet insecte était connu depuis le début du XIX^e siècle, comme ravageur du théier en Indochine, à Java et aux Indes. Ultérieurement, il se révéla, ainsi que d'autres formes voisines, nuisible au cacaoyer et au quinquina.

L'espèce qui nous occupe fut signalée pour la première fois en 1904, au Tanganyika Territory (alors Afrique orientale allemande). Elle fut observée sur divers végétaux introduits, notamment sur camphrier et, peu après, sur cotonnier. Les formes récoltées sur cette plante-hôte furent décrites sous les noms de *H. bergrothi*, *H. Schoutedeni* et *H. sanguineus*.

Les premiers dégâts appréciables sur cotonnier furent observés en 1925 à la Côte de l'Or, peu après en Nigérie et, en 1931-1932, au

Congo belge par STEYAERT et VRIJDAGH. Ces auteurs reconnurent que cet insecte était responsable des graves dommages subis par les champs cotonniers en Uele.

Les dégâts qu'exerce l'*Helopeltis* sont, depuis lors, variables selon les régions et les années. Cet insecte est le principal ennemi de la culture cotonnière en région nord. Il existe aussi, mais moins répandu, en zone sud (surtout Sankuru), dans la vallée de la Ruzizi et dans les parties basses bordant le lac Albert (600 à 800 m) (plaine de Mahagi).

I. LA DISPERSION DU GENRE EN AFRIQUE CENTRALE

Le genre *Helopeltis* est cantonné dans les régions comprises approximativement à l'intérieur des courbes de pluviosité de 1.000 mm et plus, au Nord et au Sud de l'Equateur. Il comprend un certain nombre d'espèces monophages, c'est-à-dire distribuées sur un seul type de végétal et, par là, généralement sans importance économique, et un vaste complexe d'espèces et de variétés peu distinctes et susceptibles de vivre sur un grand nombre de plantes différentes.

Ce complexe d'espèces très voisines se divise en deux groupes *écologiquement* bien nets parce que cantonnés dans des conditions de milieu qui leur sont propres.

D'une part, *H. orophila* GHESQUIÈRE, espèce montagnarde, comme son nom l'indique, dont les sous-espèces et variétés se rencontrent à partir de 1.300-1.400 m et sont surtout actives au-dessus de 1.800 m ; à ces altitudes, elles sont nuisibles au quinquina.

D'autre part, l'aire de dispersion de l'ensemble qui nous intéresse spécialement ici s'arrête aux courbes de niveau de 1.000 m, sa présence se manifestant surtout en dessous de 800 m ; ces *Helopeltis* sont rares là où le total annuel des précipitations n'atteint pas 1.200 mm. Toutefois, la forme *rubrinervis* qui appartient à ce second groupe peut se rencontrer à des altitudes supérieures à 1.000 m (Cameroun, Tanganyika, Kilima-Ndjaru).

Appelons ce second complexe le groupe *bergrothi* du nom de la première espèce africaine décrite. Il est donc représenté à basse altitude dans toute l'Afrique équatoriale et comprend des formes typiquement polyphages.

Les individus rencontrés sur cotonnier appartiennent, à raison de 95 %, à la forme *Schoutedeni* (= *sanguineus*) dont les femelles (et

certaines mâles) sont de teinte sanguine. Les autres formes sont peu représentées (5 %) et l'on peut distinguer, en proportions égales, les types *bergrothi*, d'aspect plus grêle, de teinte orangée, aux antennes plus longues, et *rubrinervis*, plus robuste (tout comme *Schoutedeni* et *sanguineus*) de teinte orangée également, aux antennes longues et portant des taches claires sur le dos.

Il existe encore une série d'aberrations de coloration et des races « biologiques » et « géographiques ». (Exemples : les races du Bas-Congo qui peuvent vivre sur jeunes manguiers et avocatiers alors que celles de la zone cotonnière nord ne peuvent s'y maintenir longtemps ; la race de savane du Nord de la Côte d'Ivoire qui peut se nourrir aux dépens de *Sarcocephalus esculentus* alors qu'en Uele cette rubiacée est une plante nourricière occasionnelle très rarement fréquentée).

II. LES DONNEES DU PROBLEME EN ZONE COTONNIERE NORD

L'adaptation d'un insecte à un hôte végétal introduit et largement cultivé en peuplements purs, aux dépens desquels le parasite connaît une ère de multiplication et de fécondité considérablement accrue, est une constatation maintes fois vérifiée et, par là, devenue classique.

La plupart du temps, les hôtes naturels primitifs sont alors délaissés au grand dam de la plante cultivée.

Comme le cotonnier est, en l'occurrence, une plante annuelle, cet abandon n'est toutefois que saisonnier. Pendant l'intercampagne cotonnière, l'insecte, à défaut d'une culture massive qu'il a appris à hanter de préférence, va se poster sur d'autres végétaux susceptibles de lui fournir le gîte et le couvert. D'où se dégage la notion de plantes-hôtes intermédiaires, c'est-à-dire de végétaux aptes à prolonger le développement des populations d'*Helopeltis* d'une saison à l'autre. Ce sont les possibilités de survie du prédateur pendant les intercampagnes cotonnières qui vont déterminer l'importance de l'infestation ultérieure des champs de coton.

Il est très probable que c'est la faible durée effective de l'intercampagne qui fut une des causes des invasions destructives des années 1931-1932.

Un autre facteur de pullulation, sur lequel nous reviendrons plus loin, est la durée et la sévérité de la saison sèche.

Imaginons un champ de coton infesté d'*Helopeltis*. L'infestation qui débute à une échelle réduite, 10-15 jours après les premiers semis, se développe tout au long de la campagne.

Dès le mois de décembre, une partie des insectes abandonnent le cotonnier âgé qui est d'ailleurs en cours de dessiccation plus ou moins prononcée (importance de la saison sèche) pour passer sur les plantes-hôtes intermédiaires. Celles-ci sont, le plus souvent, de jeunes rejets de souches enracinés profondément et de ce fait moins affectés par la sécheresse. Cette migration s'intensifie au cours de la saison sèche. En janvier, les populations se partagent à peu près entre cotonnier et plantes-hôtes. Au début de mars, le cotonnier, à peu près réduit à une charpente desséchée, est pratiquement abandonné. Si la saison est peu marquée et permet une certaine repousse des plants de cotonnier, une partie de la population peut s'y maintenir.

Si comme il est prescrit, les vieux cotonniers sont arrachés en janvier ou février, début mars au plus tard, selon les dates de semis, l'insecte est forcé de se maintenir sur les plantes-hôtes seules.

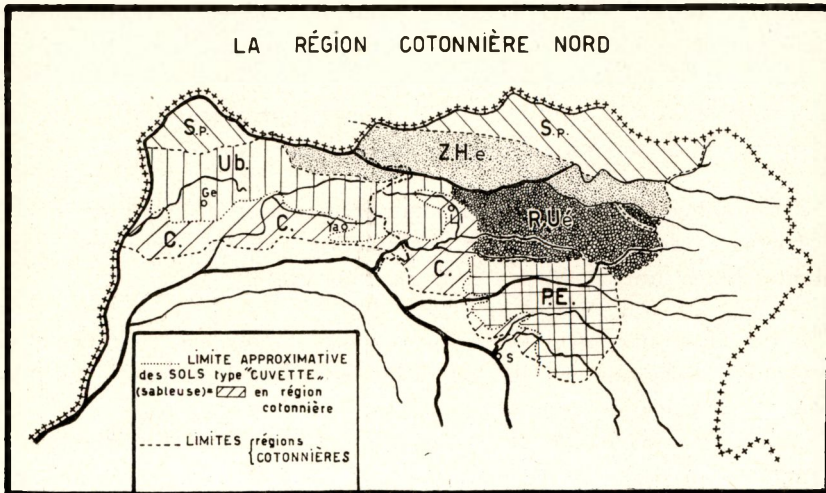
Le cycle vital complet d'*Helopeltis* demande 30 à 35 jours et la période moyenne de fécondité des femelles s'étend sur un mois, un mois et demi (leur longévité peut parfois dépasser notablement ce laps de temps et atteindre 75 jours). Théoriquement, il est donc possible que deux générations intermédiaires puissent se succéder sur plantes-hôtes au cours d'une intercampagne de quatre mois. Cependant, en l'absence du cotonnier, le taux de multiplication et la fécondité régressent rapidement ; au moment des premiers semis de la campagne suivante, la population restante peut être réduite à quelques individus, parfois même être totalement annulée.

L'*Helopeltis* est essentiellement un insecte de très jeunes jachères. Il recherche les rejets séveux des recrues de l'année. L'importance des populations en fin d'intercampagne est donc directement fonction de la composition botanique du recru. Bien que polyphage, l'insecte manifeste des exigences et des préférences.

Sur la base de la répartition et de l'abondance relative des diverses plantes-hôtes, on peut diviser la région cotonnière nord en plusieurs zones distinctes :

A cet égard, la région la plus menacée est la « zone *Helopeltis* » (Z. He. de la carte), limitée au Sud par la ligne Uele-Bomokandi, débordant celui-ci du côté du Mungbere et au Nord par une ligne Bazekpio-Digba-Bwendi. Elle se prolonge vers l'Ouest par les zones

de Yakoma et Banzyville (en partie) et en A. E. F. C'est, en fait, un territoire intermédiaire entre les végétations de forêt et de savane.



Les jeunes jachères forestières comptent souvent dans cette région une Mélianthacée : *Bersama pachytyrsa*, sur laquelle l'insecte dépose volontiers ses pontes (80 % des œufs trouvés en nature). D'autres plantes nourricières existent dans ces recrus et permettent l'achèvement du cycle larvaire. Parmi ces espèces, citons d'abord : *Tetracera alni-folia*, Dilléniacée lianeuse sur laquelle on récolte, en nature, 60 % des insectes. Viennent ensuite : *Acalypha campanulata*, *Mallotus oppositifolius* (Euphorbiacée) et *Ficus Vallis-Choudae* (Moracée) auxquelles, en beaucoup d'endroits, on peut ajouter un *Acalypha* ornamental exotique, aux feuilles pourpres et, curieuse coïncidence, particulièrement répandu dans cette zone.

Cissus fragilis (Ampélicadée), *Alchornea yambuyaensis* (Euphorbiacée) et *Combretum cineraopetalum* (Combrétacée) sont fréquentées plus occasionnellement. Cet ensemble assure le maintien d'une certaine population même en l'absence de cotonniers. L'élément essentiel du complexe est l'association *Bersama-Tetracera* (ponte-nutrition).

L'importance des populations d'intercampagne variera donc avec la nature et la richesse des recrus à cet égard.

Au Sud de cette zone s'étend la région forestière de l'Uele central, aux sols rouges, argileux (R. Ué, de la carte). *Bersama*, *Acalypha campanulata* et *Ficus Vallis-Choudae* manquent dans les jachères ;

l'*Acalypha* pourpre y est rarement cultivé. Le complexe favorable n'est donc plus reproduit. Le rôle d'hôte intermédiaire est dévolu presque entièrement à *Tetracera* et très secondairement à *Mallotus*. Quelques autres espèces végétales sont fréquentées sporadiquement (notamment les Convolvulacées : *Merremia alata* et *Ipomoea fragilis*). L'insecte ne pond pratiquement sur aucune de ces plantes sauf *Tetracera* mais le taux de multiplication sur cette espèce seule est très réduit et même quasi nul en seconde génération.

On conçoit dès lors qu'après une interruption effective de 4 mois à 4 mois et demi, tout danger d'infestation grave à partir des seules plantes-hôtes intermédiaires soit, en fait, écarté.

En Ubangi central (voir carte : Ub.) (sols assez argileux, un peu moins riches qu'en Uele) et dans les sols sableux de la bordure nord de la Cuvette (zone C, hachurée, de la carte : Sud de l'Ubangi, Bonduki Bakere, Aketi, une partie de Likati, Mapolo et Bondo), la situation, au point de vue qui nous occupe, se compare avantageusement à celle qui existe en Uele central. *Tetracera* et *Mallotus* s'y observent, mais plus rarement et, en principe, les conditions phytosanitaires devraient, sauf circonstances locales (gîtes aquatiques), y être meilleures encore.

En région de savanes herbeuses (extrême nord de l'Uele et de l'Ubangi, S.p. sur la carte), l'*Helopeltis* ne peut survivre sur les graminées en l'absence de toute jachère forestière. Le maintien des populations y dépend uniquement de la présence du cotonnier.

Dans les territoires de savanes piquetées d'arbustes, le seul hôte rencontré assez fréquemment (et jusqu'au Sud du Soudan) est *Ficus Vallis-Choudae* qui ne peut assurer à lui seul une multiplication appréciable. A proximité des galeries, les conditions peuvent parfois se rapprocher de celles de l'Uele et de l'Ubangi central, ou de la zone la plus menacée (présence localisée, sporadique de *Bersama* et *Tetracera*).

Les flancs et le rebord N. E. de la Cuvette (P. E. sur la carte) présentent des caractères particuliers (zones de Kole sud, Banalia, Bengamisa, Panga, Bafwasende). On y observe, depuis quelques années, des attaques souvent virulentes, mais localisées. Celles-ci semblent en relation avec l'abondance dans les jachères d'*Harungana madagascariensis* et d'une variété de manioc parfois cultivée par les indigènes. Les conditions de pullulation sont encore imparfaitement connues.

III. LES FOYERS

Lorsque les plants de cotonniers échappent à l'arrachage qui est normalement de règle, des rejets prennent naissance à la base des plants dès les premières pluies, c'est-à-dire vers la fin du mois de mars. La multiplication de l'insecte reprend intensément sur le cotonnier et, bientôt, s'y localise exclusivement ; elle ne tarde pas à atteindre un taux bien supérieur à celui que l'on observait sur les plantes-hôtes.

Néanmoins, dans un champ abandonné, le recrû se développe vigoureusement, surtout en région forestière, et étouffe peu à peu les cotonniers qui dépérissent progressivement. Le substrat nourricier de l'*Helopeltis* commence donc à faire défaut. Lors des nouveaux semis de coton, les *Helopeltis* adultes migrent vers les jeunes cotonniers bien sarclés des parcelles environnantes, délaissant les vieux champs, véritables foyers d'infestation. L'importance de ces derniers est, évidemment, fonction de leur étendue. C'est ainsi que les jeunes plants de l'année peuvent parfois être attaqués massivement dès le premier mois de leur existence.

Telle est la genèse d'une infestation que l'on peut appeler *primaire*. Les champs situés dans un rayon de ± 500 m autour du foyer sont irrémédiablement voués à l'invasion précoce. Les dégâts peuvent aller jusqu'à la destruction totale et les emblavures révèlent alors l'aspect bien connu de « champs grillés », comme on les désigne communément. En général, on peut dire qu'un champ abandonné sans arrachage des cotonniers sera, l'année suivante, à l'origine de la perte quasi totale (80-90 %) de la récolte d'une trentaine d'autres établis à proximité.

A des distances comprises entre 500 et 1.500 m du foyer, on peut parfois observer des dégâts importants, surtout si le terrain est découvert. De nombreux facteurs influencent d'ailleurs l'ampleur de la dispersion des invasions primaires ; citons notamment : la direction du vent, la hauteur de la végétation, la grandeur et l'âge des nouvelles emblavures. C'est ainsi qu'un petit champ isolé où ont échoué quelques adultes en migration peut très bien, quoique assez éloigné des foyers, subir des dommages très graves.

De toute façon, la plupart des parcelles situées dans un rayon de 1.000 à 1.500 m d'un champ abandonné, siège d'une infestation

précoce, sont envahies de proche en proche, le plus souvent dès le second mois qui suit le semis.

L'infestation est parfois plus tardive (troisième, même quatrième mois), parfois elle peut être inexistante (cas des champs mieux protégés, en situation privilégiée). Il est assez rare qu'un insecte favorisé par les circonstances (vent, terrain découvert) puisse dépasser le rayon maximum de dispersion de 1.500 m.

La situation est encore plus menaçante dans les régions où, à l'influence des vieux cotonniers, s'est ajoutée celle des plantes-hôtes de jachère.

Lorsque l'arrachage des plants de cotonnier est plus ou moins tardif, les conditions sont naturellement intermédiaires entre les cas extrêmes que l'on vient de décrire.

En résumé, on peut dire que, dans une région où les conditions phytosanitaires laissent à désirer (présence de vieux champs abandonnés ou de fractions importantes de ceux-ci), des attaques parfois massives sont à prévoir dans les nouvelles emblavures établies dans un rayon de 500 m autour de ces foyers ; l'invasion débute dès le premier mois après les semis (infestation primaire).

De là, le plus souvent au cours du second mois, l'insecte envahit à un rythme variable les champs de l'année situés à des distances comprises entre 500 et 1.000 m (parfois plus) des foyers.

En réalité, ces vues sont un peu schématiques, car l'*Helopeltis* est un insecte qui se déplace constamment d'un champ à l'autre, en sens divers et cherche, semble-t-il, à disperser ses pontes au maximum. Ces migrations plus ou moins compensatoires apparaissent souvent comme des vagues successives d'infestation. En milieu indigène, elles sont en relation avec l'échelonnement des semis : le cotonnier âgé de 80 à 100 jours est le plus attractif pour l'*Helopeltis* (fin de la période de croissance, moment où les organes jeunes sont formés en plus grande quantité). L'échelonnement des semis, dans une région donnée, maintient pendant plus longtemps une population importante d'*Helopeltis*.

L'évolution des épidémies présente donc des fluctuations mais, dans l'ensemble, s'effectue dans le temps et l'espace selon un processus assez bien défini.

IV. LES DEGATS

L'*Helopeltis* est un insecte piqueur qui s'attaque à toutes les parties jeunes du plant. A l'endroit des piqûres, apparaissent des taches de nécroses qui évoluent en chancres secs. Par la suite, on observe des déformations (raccourcissement des axes, feuilles « en griffe » à l'aspect bien connu) et parfois un dépérissement complet du plant. Le métabolisme de celui-ci est affecté et si les piqûres sont nombreuses, le taux d'avortement des fleurs et des jeunes fruits augmente jusqu'à annuler la production.

Les jeunes plants sont attaqués par les adultes « migrants » venant des foyers. Dans les champs envahis tout d'abord, les premières pontes sont déposées 10-15 jours après les semis. La ponte sur cotonnier au stade cotylédonaire est exceptionnelle.

Chez les jeunes plants, la femelle, pourvue d'une tarière, insère ses œufs dans les tissus mêmes de la tige. Les œufs, sortes de fuseaux allongés et courbés, de 1 mm de long, sont terminés par un opercule flanqué de deux appendices filiformes auxquels on accorde une fonction respiratoire.

Au 35-40^{me} jour, le cotonnier porte déjà des feuilles dont les pétioles ont plus d'un millimètre de diamètre et dans lesquels l'insecte insère de préférence ses œufs. Bientôt, 80 % de la ponte sont déposés dans les pétioles, le reste l'étant dans les parties tendres des extrémités des tiges. Quelques œufs sont parfois trouvés à la base de la nervure principale des feuilles.

Les adultes piquent de préférence les parties jeunes des tiges et des pétioles ainsi que les nervures principales et secondaires des feuilles. Les stylets du rostre pénètrent jusque dans les tissus conducteurs. La salive de l'insecte a des propriétés dissolvantes qui agissent sur un ensemble de cellules transformées ainsi en une sorte de bol alimentaire externe susceptible d'être ingéré par succion.

Les toutes jeunes larves piquent les nervilles foliaires et les tissus environnants. Au fur et à mesure de leur croissance, elles s'attaquent à des nervures plus développées. Les larves des derniers stades se nourrissent quasi comme l'adulte ; elles préfèrent toutefois les nervures aux axes.

Lorsque le développement végétatif du cotonnier se ralentit, ce sont surtout les capsules, organes en plein développement, aux tissus turgescents, qui attirent l'insecte, particulièrement les larves âgées et les adultes. *L'Helopeltis* ne s'attaque qu'aux parois et pique de préférence les sutures délimitant les valves du jeune fruit. Des taches de nécrose arrondies apparaissent à l'endroit de la piqûre et entraînent finalement une ouverture prématurée de la capsule dont le contenu ne tarde pas à pourrir.

Deux ou trois piqûres ainsi localisées suffisent souvent à détruire entièrement une capsule. Celle-ci n'est piquée qu'à partir du moment où elle émerge des bractées. Les piqûres faites au moment où elle a atteint sa taille maximum et commence à brunir ont, évidemment, des conséquences beaucoup moins fâcheuses et sont même souvent sans effets dommageables.

Dès les premières semaines, si l'infestation du champ est sérieuse (cas des invasions primaires), ce sont les atteintes à l'appareil végétatif qui constituent le gros des dégâts. Le plant est gravement atteint dans sa productivité, l'avortement des fruits est sensiblement accru, et la perte peut s'élever à 50-60 % des capsules aptes à mûrir.

Dans le cas d'infestation secondaire, les dommages subis par l'appareil végétatif interviennent rarement pour plus de 5 % dans le total des pertes, tandis que la partie de récolte détruite par piqûres directes aux capsules peut se chiffrer par 25 %.

Si la population qu'héberge un champ est faible — c'est-à-dire moins de 10 insectes pour 1.000 plants, pour des cotonniers atteignant le développement moyen des plants de la région forestière de l'Uele — les piqûres sont à ce point dispersées que les dégâts sont négligeables. Ils augmentent rapidement en fonction du taux croissant de la population. Le développement moyen du cotonnier qui varie suivant la région intervient évidemment. Dans la zone « *Helopeltis* », un maximum de population de 40 à 50 insectes pour mille plants, lorsqu'il se maintient pendant 1 à 2 mois vers la fin de la campagne (octobre-novembre), provoque des dégâts de l'ordre de 25 à 30 %.

Quand la population monte à 100-150 pour mille, la perte de récolte peut dépasser 80 %. Au delà, s'établit une sorte de palier. On constate un phénomène de « saturation », les piqûres des insectes se concentrant sur les organes déjà atteints. On rencontre parfois de petits foyers isolés (l'isolement contrariant les migrations des adultes), où l'on peut dénombrer près de 2.000 *Helopeltis* par mille cotonniers.

V. MOYENS DE LUTTE

Dans l'Uele et l'Ubangi central (R. Ué - Ub), l'arrachage *complet* des cotonniers, immédiatement après la récolte, évitera presque à coup sûr de graves dégâts. La nécessité semble en avoir été comprise. Il s'agit d'aider l'indigène à s'organiser de façon à pouvoir ménager une intercampagne *effective* de 4 mois à 4 mois et demi. On tiendra compte, à cet effet, d'éléments divers d'ordre technique : rotations, semis tardifs, parcelles mal entretenues ou abandonnées, ou d'ordre social : contrôle, réglementation phytosanitaire, etc.

En pratique, trop souvent encore, l'arrachage s'achève à la fin d'avril, soit 2 ½ à 3 mois avant le début des nouveaux semis. Malgré tout, les pertes de productivité n'atteignent alors (toujours dans la région considérée) qu'exceptionnellement 15 à 20 %. Elles se situent, en général, entre 5 et 15 %. Un allongement de l'intercampagne les ramène à moins de 5 %.

Dans la plupart des régions de savane (il faut envisager le cas d'espèce : le long de la limite de la zone « He », à proximité des galeries), la situation est semblable : l'observation des prescriptions en matière d'arrachage constitue l'arme de défense majeure.

Les choses se compliquent en zone « He ». Dans les conditions « courantes » actuellement (2 à 3 mois d'intercampagne effective), les dommages subis par les récoltes varient entre 15 et 50 % (parfois plus) selon les années et les facteurs locaux ; ils se situent le plus souvent entre 30 et 35 %. Un arrachage complet, exécuté à date favorable, réduit ce chiffre d'un tiers seulement. Les pertes s'élèvent alors rarement à plus de 20-25 %.

On a procédé à des essais de récoltes d'*Helopeltis* sur plantes-hôtes en jeunes jachères pendant l'intercampagne ; la récolte fut exécutée par les indigènes eux-mêmes, dans un village de 45 planteurs pris sous contrôle, en région de Bili. La première année de l'essai, les planteurs ramenèrent, en 3 mois, 3.500 insectes et, l'intercampagne suivante, 2.500 en 5 mois. A l'issue des trois dernières campagnes, les dégâts s'élevèrent respectivement à 50 % (arrachage incomplet) - 35 % (arrachage tardif) et 17 % (arrachage normalement hâtif et récoltes d'intercampagne).

On peut espérer, par ce moyen primitif, réduire d'année en année les dégâts, les populations restantes étant de plus en plus faibles.

La méthode est perfectible. L'indigène peut apporter un soin accru aux captures. On peut l'entraîner davantage à la récolte des larves qui sont d'abord négligées. Comme dans toute population en régression ou en stagnation, les larves sont relativement moins nombreuses durant l'intercampagne que pendant la période de culture.

Dans une partie des champs, comprise dans l'essai mentionné, les captures à la main furent poursuivies systématiquement pendant la campagne jusqu'au début de novembre. Les pertes dans ces parcelles ne furent que de 7 %. Les champs étaient visités, dans leur totalité, méthodiquement ligne par ligne, tous les 15 jours, dès le trentième jour après le semis, de façon à recueillir les vagues successives de larves écloses. Un résultat meilleur encore eut été obtenu en réduisant à 8-10 jours, comme la chose se pratique en Station, l'intervalle entre deux récoltes d'*Helopeltis* ; de cette façon, beaucoup de toutes jeunes larves qui échappent à une visite sont capturées à la suivante.

En outre, au cours des trois premiers mois, les jeunes plants portant des piqûres d'adultes et susceptibles, de ce fait, d'héberger des œufs étaient arrachés et détruits. Les piqûres sont aisément identifiables avec un peu d'habitude ; elles sont le plus souvent situées sur les axes dont elles provoquent le raccourcissement.

Cette pratique ne semble pas encore être à la portée de l'indigène moyen qui d'abord répugne à arracher le cotonnier qu'il a planté et, ensuite, manque du discernement nécessaire. C'est pourquoi, dans le cadre de la culture indigène, cette mesure pourrait difficilement se généraliser, sauf le cas où il est intéressant de réduire un foyer important et où le travail s'exécute sous surveillance européenne. Aussi, pourra-t-on débiter par l'observation des deux règles suivantes :

- 1°) Arrachage des vieux plants en temps utile ;
- 2°) Récolte des insectes sur les plantes-hôtes durant l'intercampagne.

Les captures d'insectes sont d'un meilleur rendement pendant l'intercampagne. En période de culture, les indigènes prélèvent leurs prises au hasard, au sein d'une vaste population qui ne s'en trouve guère affectée. Au contraire, durant l'intercampagne, les insectes qui subsistent — point de départ des futures multiplications — sont peu nombreux et chaque capture est précieuse.

On a souvent posé la question de savoir s'il était intéressant de s'attaquer pendant la campagne à un foyer d'infestation bien caractérisé et en pleine activité, mais resté isolé et localisé. Il faut répondre

par l'affirmative, à la condition que les récoltes d'insectes et l'arrachage des plants atteints s'y poursuivent sans arrêt pendant 15 jours au moins. Un tel programme doit, pratiquement, être réalisé sous surveillance européenne.

VI. LES GITES AQUATIQUES

Il nous reste un mot à dire d'une plante-hôte — probablement l'hôte naturel primitif de l'insecte — vivant en conditions bien particulières : il s'agit d'une plante de marais vivant en pleine lumière : *Jussieua abyssinica* (Oeonthéracée). Celle-ci semble être originaire des marais et mares de savanes et s'être étendue vers le Sud en même temps que progressaient le débroussement, le réseau routier, etc. et que se multipliaient les milieux favorables (bords des eaux ensoleillées ; digues et ponceaux des voies de communication, etc.). L'espèce peut se rencontrer en forêt, dans les clairières naturelles dues à la chute des grands arbres.

Sur cet hôte, l'insecte peut vivre à tous les stades et s'y multiplier tout au long de l'année, les plants restant séveux même en saison sèche. En élevage, la ponte est très importante. En nature, les gîtes à *Jussieua* ne sont habités que par un petit nombre d'individus. Le taux de multiplication est très variable (cas général des hôtes naturels). La plupart du temps, les gîtes ne constituent pas de réels foyers d'infestation primaire. Leur importance réside plutôt dans le fait qu'ils sont responsables en partie de l'introduction et du maintien d'espèces nuisibles dans une région donnée.

Dans le territoire de Bafwasende, la présence de *Jussieua*, de plus en plus fréquemment observée, au cours de ces dernières années, paraît bien être à l'origine des invasions récentes d'*Helopeltis* constatées dans cette zone.

Lors de certaines saisons sèches bien marquées, en l'absence du cotonnier et des plantes-hôtes principales (cas de la savane herbeuse et de certaines régions forestières), le reliquat de la population, qui a complètement disparu des jachères, peut être entièrement concentré dans ces gîtes.

En région non cotonnière, l'insecte se rencontre presque exclusivement sur *Jussieua* (sauf le cas de la présence de cacaoyers, jeunes

manguiers ou avocats) et ne fait que de rares incursions dans les jachères.

La destruction des gîtes infestés (ils sont peu nombreux) par simple enlèvement du *Jussieua* et destruction, à plusieurs reprises éventuellement, des rhizomes plongeant dans la vase, peut toujours être une mesure complémentaire utile. Un gîte infesté, situé à proximité immédiate d'un champ de coton peut être à l'origine de l'infestation (en général, assez faible) de celui-ci. Si les précautions phytosanitaires sont ultérieurement négligées, la parcelle contiguë peut elle-même devenir un foyer proprement dit.

A Bambesa, deux gîtes aquatiques actifs ont été détruits. Ils étaient proches des parcelles d'essai envahies régulièrement bien que dans une mesure réduite. Cette destruction paraît avoir eu l'effet recherché.

VII. CONCLUSIONS

Les notes qui précèdent montrent l'opportunité de l'étude biologique des insectes nuisibles, dans le but final de promouvoir des mesures susceptibles de limiter les dégâts. La connaissance du cycle biologique des déprédateurs, de leurs mœurs et de leurs besoins permet d'asseoir une technique de défense basée essentiellement sur des moyens biologiques et culturels. Tel est bien le cas pour l'*Helopeltis* du cotonnier dans l'Ubangi-Uele.

Les mesures préconisées permettent certainement de stabiliser, à un niveau acceptable, l'influence déprimante de cet insecte sur les récoltes ; ceci tout au moins dans la plupart des régions.

Cependant, dans les zones fortement infectées, la destruction soigneuse des foyers primaires et des gîtes d'intercampagne, voire même la récolte manuelle des insectes ou la destruction, durant la culture, des plants de cotonniers porteurs d'œufs, ne s'avèrent pas totalement efficaces.

La lutte directe, dans ces conditions, peut et doit être envisagée et l'usage des insecticides doit être étudié. Il y a lieu également d'envisager leur emploi, dans les régions très atteintes, pour la destruction des populations, des foyers et des gîtes intermédiaires. Des essais dans ce sens seront entrepris prochainement.

Le bouturage du caféier Robusta

PAR

G. VALLAEYS,

Assistant à la Division du Caféier et du Cacaoyer,
à Yangambi.

SOMMAIRE

I. GENERALITES

II. MISE AU POINT DE LA TECHNIQUE

A. *Conditions générales des essais.*

B. *Essais préliminaires.*

C. *Stérilisation du sable et désinfection des boutures.*

1. Technique de la stérilisation du sable ;
2. Désinfection des boutures ;
3. Effets de la stérilisation.

D. *Utilisation des boutures non terminales.*

E. *Expériences diverses.*

1. Acclimatation ;
2. L'utilisation du type de bouture adopté exige-t-elle la stérilisation du sable vierge ? Rythme des arrosages ;
3. Possibilité de désinfection du substrat au moyen d'un fongicide appliqué en solution diluée dans l'eau d'arrosage ;
4. Substances de croissance.

III. CONCLUSIONS

I. GENERALITES

Les nombreux avantages que présente le bouturage, par rapport au semis et au greffage, ont été rappelés dans une note antérieure à laquelle nous renvoyons le lecteur.

C'est à la suite des résultats très satisfaisants obtenus avec le cacaoyer que nous avons été amené à étendre nos essais au caféier *Robusta*.

Le bouturage du caféier a été obtenu, de longue date, bien que, tout comme le cacaoyer, cette plante ait eu la réputation d'être rebelle à ce mode de multiplication.

La bibliographie est sommaire au sujet du *Robusta*, mais plus fournie en ce qui concerne l'*Arabica*. Nous n'en ferons pas une revue systématique, et nous nous bornerons à commenter brièvement les travaux de P. A. ROELOFSEN et C. COOLHAAS et de feu J. H. POSKIN, ancien Chef de la Division du Caféier et du Cacaoyer à Yangambi.

Ce dernier a réalisé ses expériences en milieu non ou insuffisamment confiné, ce qui excluait l'utilisation de boutures feuillues fraîchement ou non aoûtées. C'est pourquoi les résultats qu'il a obtenus sont parfois totalement différents des nôtres.

Les taux de réussite et les temps d'enracinement que nous enregistrons sont de loin à l'avantage de la méthode en couches confinées avec boutures feuillues.

Les travaux de M. POSKIN n'en gardent pas moins un grand intérêt touchant le comportement propre de différents clones et lignées, l'emploi des substances de croissance, le rôle des réserves du bois, l'effet marqué d'une décortication annulaire préalable au prélèvement des boutures, etc.

Les résultats obtenus par P. A. ROELOFSEN et C. COOLHAAS se comparent mieux aux nôtres, car ces auteurs se sont également appuyés sur les principes mis au point à Trinidad par PYKE et CHEESMAN pour le bouturage du cacaoyer.

Voici l'essentiel de leurs conclusions :

1°) Les boutures terminales sont supérieures aux boutures non terminales issues des mêmes gourmands, tant pour la rapidité de

l'enracinement que pour l'aptitude à franchir la phase critique du séjour en multiplicateur et pour la réussite globale.

L'emploi de boutures d'une longueur inférieure à 20 cm expliquerait certains résultats médiocres.

L'usage exclusif de boutures terminales est préconisé pourvu qu'elles soient longues de 20 à 30 centimètres, portent 2 à 3 feuilles (outre les feuilles très jeunes accompagnant le bourgeon terminal) et comportent 1 ou 2 nœuds amputés de leurs feuilles et des branches latérales.

2°) La section basale d'une bouture peut être pratiquée en dessus ou en dessous d'un nœud sans influencer la réussite. Il est donc logique, pour des raisons d'économie en bois, de pratiquer cette section au-dessus d'un nœud.

3°) L'apparition des premières racines se situe souvent après 1 $\frac{1}{2}$ à 2 mois, mais beaucoup de boutures exigent parfois un séjour en multiplicateur de près de 1 an.

4°) L'emploi de substances de croissance a fourni des résultats souvent contradictoires.

Des fortes concentrations (200 mg d'acide indol-butyrique par litre, notamment en trempage de longue durée) provoquent généralement une mortalité plus forte.

La rapidité de l'enracinement peut parfois être accrue par des concentrations plus faibles, en trempage de longue durée également, chez les boutures non terminales et peut-être, dans une certaine mesure, chez les terminales.

L'application sur la section apicale de boutures non terminales de pâte à la lanoline contenant la substance de croissance accroît le taux de réussite finale. Les auteurs préconisent cette dernière méthode pour tirer parti des boutures non terminales.

5°) La décortication annulaire des gourmands, précédant de quelques semaines le prélèvement des boutures, est préjudiciable.

6°) Touchant le milieu d'enracinement, les mélanges de sable et de terre humifère ou de sable et de terreau ne se montrent pas supérieurs au substrat de sable pur.

7°) Les résultats obtenus se résument le mieux par les 4 tableaux suivants qui groupent les données expérimentales les plus caractéristiques.

TABLEAU I

Types de boutures et traitements	Pourcentage de réussite	
	Après 2 mois de séjour	Après 9 mois de séjour
<i>Boutures terminales.</i> Traitements divers aux hormones, différences non significatives; pourcentage moyen de réussite	48,2	66,5
<i>Boutures non terminales</i> (sections de degrés divers). Traitements divers aux hormones; pourcentages extrêmes de réussite	7,6 à 35,5	25,0 à 44,7
<i>Boutures non terminales</i> (sections de 2 ^{me} et 3 ^{me} ordre seulement). Pourcentage moyen de réussite	23,2	44,1

TABLEAU II

Types de boutures et traitements	Réussite (%) après 156 jours	Réussite (%) après 236 jours		
		Moyenne	Témoin	Maximum
<i>Boutures terminales</i> traitements divers, différences non significatives	39	43	60	80
<i>Boutures non terminales</i> (sections de degrés divers)	12	16	15	30
<i>Boutures non terminales</i> (sections de 2 ^{me} et 3 ^{me} ordre seulement)	22,5	26	—	—

TABLEAU III

Origine des boutures	Types de boutures et traitements	Réussite (%) après 4 mois		
		Moyenne	Témoin	Maximum
Clone Robusta	<i>Boutures terminales</i> traitements divers ; différences non significatives	46.5	58	63
BGN. 300	<i>Boutures non terminales</i> (sections de 2 ^{me} ordre)	52.0	32	83
Clone Robusta	<i>Boutures terminales</i> (30)	73.5	—	—
BGN. 12401 sans aucun traitement	<i>Boutures non terminales</i> (sections de 2 ^{me} ordre)	60.0	—	—

TABLEAU IV

Types de boutures		Réussite (%)	
		Après 3 mois	Après 5 mois
<i>Boutures terminales</i>	Sans	32	57
<i>Boutures non terminales</i> (sections de 3 ^{me} ordre)	aucun traitement	6	35

II. MISE AU POINT DE LA TECHNIQUE

A. Conditions générales des essais.

Nos essais ont été effectués dans des multiplicateurs « I.C.T.A. Propagators » identiques à ceux employés pour le bouturage du cacaoyer.

La technique du bouturage dans ces multiplicateurs consiste, rappelons-le, à combiner judicieusement les trois facteurs : humidité, luminosité et température.

Il importe de réaliser dans les compartiments l'atmosphère saturée d'humidité indispensable à la conservation des feuilles, d'atténuer en même temps la luminosité et *ipso facto* l'énergie calorifique des radiations. La température doit être maintenue à un niveau compatible avec la vie des boutures, correspondant à un équilibre optimum photosynthèse-respiration (la respiration, c'est-à-dire la destruction des hydrates de carbone indispensables à la formation de nouvelles racines, étant plus activée par l'élévation de la température, que la photosynthèse).

On doit cependant tenir compte, ce faisant, de la nécessité de fournir aux boutures une luminosité relative correspondant autant que possible à l'optimum photosynthétique.

Cet optimum est atteint sans difficulté pour le cacaoyer, parce qu'il se situe relativement bas : il est de l'ordre de 25 % de la lumière totale.

Par contre, pour le caféier *Robusta*, dont le besoin en lumière est beaucoup plus élevé, force est de se tenir éloigné de cet optimum, sous peine de voir la température dépasser le niveau admis (30° C). Toutefois, le caféier supporte aisément une certaine atténuation de la lumière.

On pourrait trouver dans le fait que les boutures ne jouissent pas d'un climat lumineux optimum, une explication vraisemblable de la durée relativement longue de séjour en multiplicateur qu'elles exigent pour s'enraciner (6 à 8 semaines, contre 3 à 4 semaines pour les boutures de cacaoyer, à égalité de réussite).

Il est possible que l'utilisation de couches à ciel ouvert, non ou faiblement ombragées, avec entretien, du lever au coucher du soleil, d'un brouillard artificiel autour des boutures réduirait le temps requis pour l'enracinement.

Nos batteries de multiplicateurs sont surmontées d'un lattis fixé à environ 2 mètres au-dessus des châssis vitrés, soit 2,80 m au-dessus du niveau du sol.

Ce lattis arrête environ 65 % de la lumière totale.

Aux heures de forte insolation, on interpose des cadres de treillis moustiquaire métallique qui, placés à quelques centimètres des vitres, réduisent d'un quart la lumière qui franchit le lattis sus-jacent.

Une réfrigération directe de l'atmosphère des couches est, en outre réalisée au moyen de tulle moustiquaire maintenu humide au contact des châssis vitrés.

L'humidité de l'atmosphère des couches est stabilisée aussi près que possible de la saturation par des pulvérisations très rapides, répétées toutes les trois heures environ, durant la période la plus chaude de la journée.



Photo A. Falize.

Fig. 1.

Boutures en multiplicateur.

Le substrat utilisé, dont le niveau supérieur vient à 30 cm des châssis vitrés, repose en couche de 15 à 20 cm sur un lit drainant de gravier, lequel se superpose à des briques rangées à plat, en plusieurs assises, de façon à laisser entre elles des interstices plus ou moins importants.

L'humidité du substrat est assurée, du moins en ce qui concerne les premiers essais, par des pulvérisations quotidiennes de 1 à 1 $\frac{1}{2}$ litre d'eau par couche, c'est-à-dire par compartiment d'environ $\frac{3}{4}$ de m².

B. Essais préliminaires.

1) Les résultats d'un premier essai ont posé immédiatement les données du problème.

Cet essai opposait deux substrats : a) sable de rivière de texture relativement fine, usé déjà par une première utilisation comme milieu

d'enracinement de boutures de cacaoyer ; b) mélange constitué d'une partie de sable, une partie de terre humifère et deux parties de compost de drupes de caféier préalablement tamisé. Ce mélange présente l'aspect d'une masse spongieuse, élastique, à fort pouvoir rétentif pour l'eau mais à bonne aération interne.

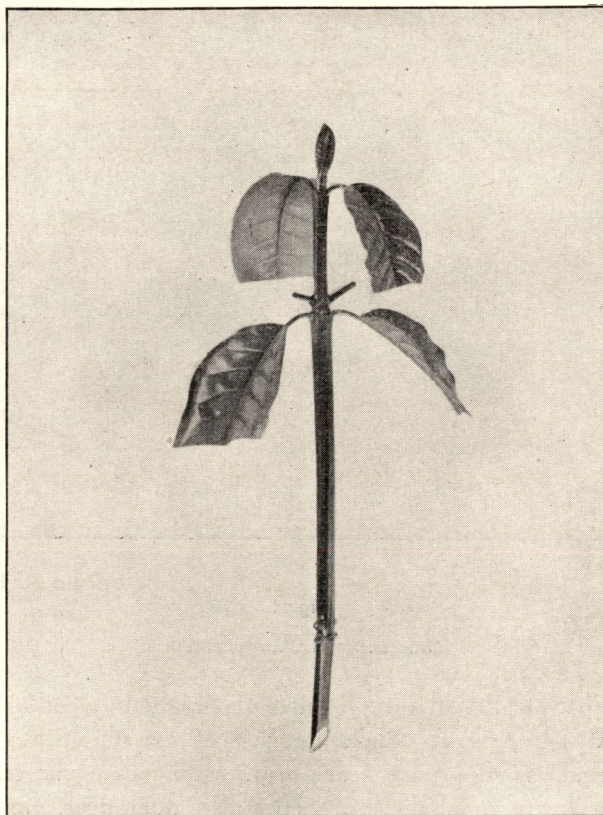


Photo A. Falize.

Fig. 2.

Bouture terminale.

Les boutures utilisées furent préparées comme le montre la figure 2 ; il s'agit de pousses terminales orthotropes de 20 à 25 cm de longueur, prélevées parmi une population de caféiers.

Les résultats de cet essai apparaissent dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU V

Objets	Réussite (%) après six semaines				Réussite (%) après 17 semaines	
	Boutures saines	Boutures saines enracinées	Boutures saines non enracinées	Boutures écartées par suite de nécrose	Boutures saines enracinées	Boutures écartées
Sable	36,2	13,8	22,4	63,8	33,2	66,8
Sable + compost	18,1	12,1	6,0	81,8	18,1	81,8
Moyenne	27,2	13,0	14,4	72,8	25,6	74,3

2) Un second essai, ne différant du premier que par l'utilisation de sable vierge de même origine, a donné des résultats similaires après 12 semaines de séjour :

64 % de boutures écartées,

36 % de boutures enracinées.

3) Dès les premiers examens, soit après 4 et 6 semaines de séjour, on a constaté la présence, sur une forte proportion de boutures, d'une pourriture qui évolue de bas en haut, dépasse parfois le niveau du substrat et provoque alors la chute des feuilles qu'elle atteint.

Toutes les boutures souffrant de cette pourriture, même localisée sous le niveau du substrat, ont finalement été envahies en totalité.

Aucune de ces boutures n'avait formé de cal cicatriciel ni d'ébauche de racine.

Ces premiers essais ont permis de formuler la remarque suivante, sur laquelle se sont basés les essais ultérieurs :

La quasi totalité des boutures ayant franchi le premier stade de 6 semaines sans être atteintes de nécrose totale ou partielle se sont enracinées à plus ou moins bref délai.

Logiquement, on pouvait supposer que le fait d'empêcher le développement des pourritures devait entraîner une augmentation sensible du taux d'enracinement.

La question se posait également de savoir si la nécrose était d'origine parasitaire ou physiologique.

Était-elle due à des microorganismes trouvant, dans des conditions nécessaires à l'enracinement, un milieu particulièrement favorable à leur prolifération et, dans les cicatrices dénudées des sections, une voie de pénétration aisée ?

Ou bien cette pourriture était-elle de nature secondaire et succédait-elle à une déficience purement physiologique, provoquée par l'asphyxie des tissus, par exemple ?

Dans le premier cas, la stérilisation du sable inhiberait la pullulation des microorganismes et rien ne s'opposerait à la rhizogenèse généralisée.

Dans le second cas, le même traitement pourrait empêcher l'évolution des pourritures, sans nécessairement permettre le développement des racines.

Le problème de la stérilisation du substrat se posait donc.

Dans les essais ultérieurs, nous avons utilisé le sable, non seulement parce que la première expérience établissait la supériorité de ce substrat, mais aussi parce qu'il constitue, du fait de sa perméabilité, un milieu plus maniable, plus facile à corriger et, notamment, à désinfecter.

C. Stérilisation du sable et désinfection des boutures.

1. *Technique de la stérilisation du sable.*

La Division de Phytopathologie de Yangambi nous a recommandé différentes techniques de traitement.

Nous avons adopté sur ses conseils, la fumigation à la chloropicrine, nous réservant d'essayer ultérieurement d'autres méthodes, s'il y avait lieu.

La chloropicrine ou nitrochloroforme (CCl_3NO_2) est un corps volatil très actif, insoluble dans l'eau et capable de réaliser une désinfection très poussée.

Sa toxicité exige des précautions rigoureuses ; la moindre trace subsistant dans le sable se manifeste très rapidement par l'intoxication des boutures dont les feuilles tombent ; les tissus brûlés se nécrosent.

Une méthode prudente et susceptible de faire gagner beaucoup de temps consiste à ne traiter que du sable absolument sec.

Ce dernier, contenu dans des fûts coupés longitudinalement, est arrosé très légèrement en surface de façon à créer une couche humide qui s'oppose à la volatilisation du produit.

Une vingtaine de trous d'un cm^2 de section sont ménagés à travers la masse ; la chloropicrine y est introduite à raison de 10 cm^3 par 100 litres de sable, soit par moitié de fût.

Les trous sont refermés aussitôt et un arrosage plus copieux est effectué.

Le milieu est alors protégé contre une dessiccation trop rapide par des sacs humides ou des tôles. Après 48 heures, cette protection est supprimée ; le produit, qui a pu diffuser à travers la masse et agir complètement, se volatilise à mesure que la couche supérieure du sable perd son humidité et disparaît totalement après 4 ou 5 jours. On s'assure de l'absence de toute trace de chloropicrine rémanente par vérification à l'odorat.

Une certaine quantité d'eau est ensuite incorporée au sable avant de l'étaler en couche, afin d'éviter un tassement exagéré lors des premiers arrosages nécessairement abondants à défaut de cette précaution.

La désinfection du sable humide n'est pas à condamner en soi, mais l'évacuation totale du produit exige au minimum 15 jours avec des brassages répétés de la masse.

Nous ne conseillons pas le traitement du sable directement en multiplicateur.

2. Désinfection des boutures.

La stérilisation du sable entraînait logiquement la nécessité de désinfecter également les boutures. Celles-ci ont été traitées par un trempage d'une durée de 15 minutes dans une solution à 5 % de « Fermate », fongicide à base de diméthyl-dithiocarbamate qui, utilisé sur certaines boutures de reprise difficile (cyprès-rosier), a donné d'excellents résultats.

Nous l'avons adopté sur les avis de la Division de Phytopathologie, sans qu'aucun essai systématique ait confirmé ultérieurement l'intérêt de son utilisation.

3. Effets de la stérilisation.

Plusieurs essais effectués au moyen de boutures du type décrit plus haut et préalablement désinfectées au « Fermate » fournirent des

résultats très encourageants puisqu'il apparut que ces traitements limitaient sensiblement l'incidence des nécroses : 25 à 40 % seulement des boutures durent être écartées, du fait de la pourriture, endéans les 4 premières semaines de leur séjour en multiplicateur.

Les 60 à 75 % des boutures intactes après 4 semaines ont enraciné sans exception, en des délais s'échelonnant jusqu'à 11 ou 12 semaines de mise en place ; les trois quarts de ces boutures, soit 40 à 55 % du nombre initial, étaient enracinées en 8 à 9 semaines.

La suppression totale des pourritures subsistantes pouvait donc faire prévoir l'obtention en 8 semaines — délai que nous considérons comme maximum pour que la technique présente un réel intérêt — d'au moins 70 à 80 % de boutures réussies ; celles qui restent sont d'ailleurs aptes à s'enraciner si leur séjour en multiplicateur est prolongé.

L'examen des boutures encore atteintes de nécrose nous a permis de constater que cette altération se développait toujours à partir des cicatrices des nœuds situés sous le niveau du sable, et non à partir de la section basale.

Le point de départ des nécroses étant connu, il s'agissait d'éliminer ces voies de pénétration offertes aux microorganismes, qui se réinstallent vraisemblablement au sein du substrat présumé stérile par l'intermédiaire des eaux d'arrosage ou de condensation ou par voie atmosphérique.

A cette fin, nous avons envisagé l'emploi de boutures préparées de telle façon que la présence sous le niveau du sable de toute cicatrice foliaire ou de rameau latéral soit éliminée.

Un autre moyen consistait dans l'incorporation d'un fongicide dilué aux eaux d'arrosage, en vue de mettre obstacle à la réinfection du milieu.

D. Utilisation des boutures non terminales.

L'emploi exclusif de boutures terminales limite singulièrement les possibilités de cette technique, si l'on considère la quantité de bois bouturable disponible.

L'utilisation de boutures non terminales, dans la mesure où leur état végétatif demeure satisfaisant, est susceptible d'augmenter notablement ces possibilités.

1) Dans un premier essai, on a établi que les boutures non

terminales, à un étage unique de feuilles, paraissent se comporter comme les terminales utilisées antérieurement. Par la suite, les plançons furent préparés comme le montrent les figures 3 et 4. Il s'agit de boutures de pousses orthotropes (tiges primaires, rejets ou gourmands), à un seul nœud, c'est-à-dire à deux feuilles ; les

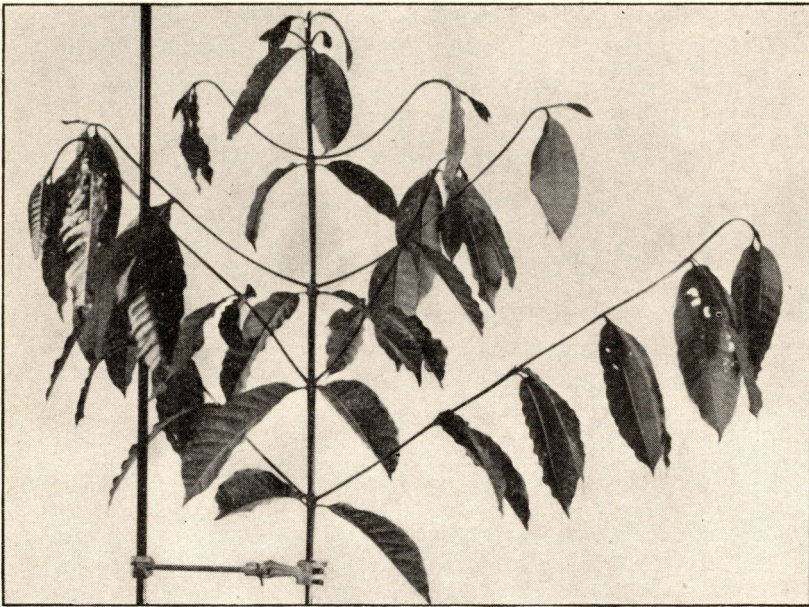


Photo A. Falize.

Fig. 3.

Rejet orthotrope avant toilette.

rameaux latéraux sectionnés à la base de ces feuilles se reconnaissent à la présence de chicots de 2 ou 3 cm. Ces boutures sont, en outre, caractérisées par la présence d'une section apicale située immédiatement au-dessus du nœud et d'une section basale pratiquée au-dessus du nœud immédiatement inférieur. De cette façon, il n'existe sous le sable aucune cicatrice de feuilles ou de rameaux latéraux.

L'essai a donné d'emblée les résultats escomptés et de nombreuses confirmations furent obtenues par des expériences basées sur le même principe et réalisées sur une plus grande échelle.

Le point important établi dès les premiers relevés (après 4 semaines de séjour) est l'absence totale de nécrose et de pourriture sur la partie des boutures située sous le niveau du sable.

Les plançons, dont la totalité reste en vie et en bonne santé, présentent dès ce moment un cal de cicatrisation bien développé, la formation des premières racines se réalise avant le délai de 4 semaines.

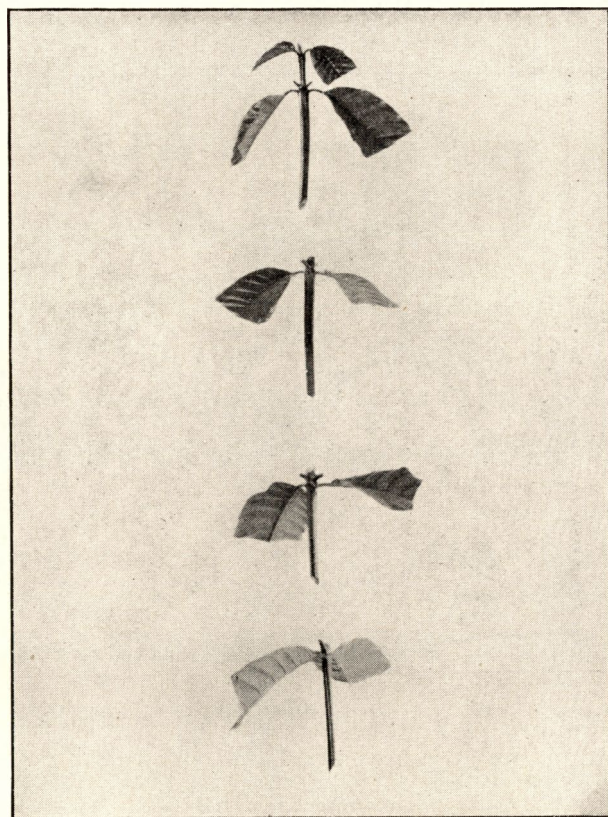


Photo A. Falize.

Fig. 4.

**Boutures obtenues après toilettage
du rejet représenté sur la fig. 3.**

Les pourcentages d'enracinement obtenus en 8 semaines répondent entièrement aux espoirs, puisqu'ils sont de l'ordre de 80 % et, souvent, supérieurs.

Il est même possible d'envisager un taux de réussite de 100 %, à condition que l'on prolonge la durée du séjour en multiplicateur des boutures non enracinées.

Une complication inhérente à ce type de bouture surgit néanmoins.

Les chicots des pousses latérales raccourcies et de l'axe même de la bouture au-dessus du nœud, ne tardent pas à mourir et deviennent très souvent le siège d'une pourriture due, sans doute, à l'action néfaste de l'humidité ou des eaux de condensation s'accumulant en gouttelettes à la face inférieure des vitres.

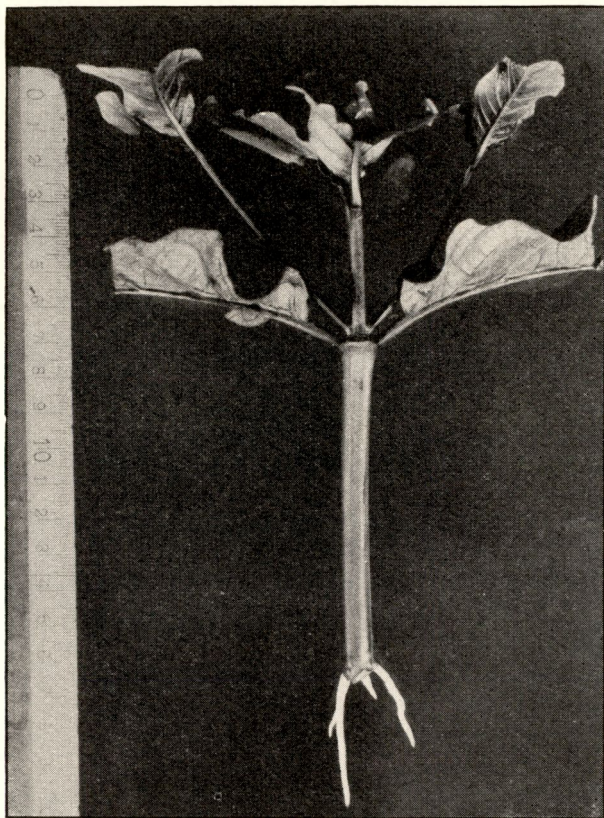


Photo A. Falize.

Fig. 5.

Bouture terminale enracinée.

Cette pourriture progresse le long de l'écorce des chicots et finit par atteindre l'aisselle des feuilles où elle compromet la croissance des bourgeons qui, dès les premières semaines du séjour en multiplicateur, commencent à se développer ; les feuilles de ces pousses noircissent et tombent.

Comme ces bourgeons latéraux vont assurer la croissance ulté-

rieure de la bouture, ce phénomène de nécrose est de nature à causer un préjudice sérieux sinon fatal aux jeunes plançons.

Le même phénomène se produit le long des chicots latéraux des boutures terminales, mais sans en affecter la croissance puisque le bourgeon terminal seul s'y développe.

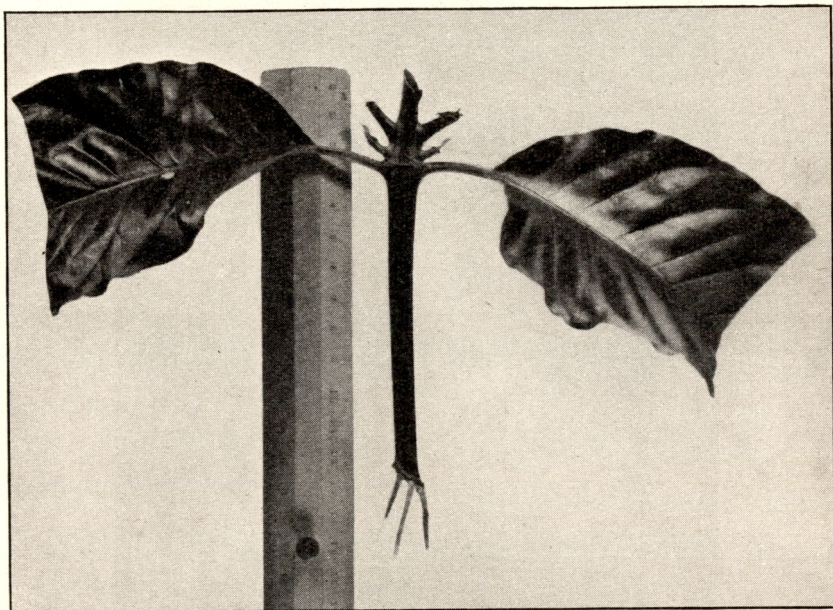


Photo A. Falize.

Fig. 6.

Bouture de section non terminale enracinée.

A l'occasion des essais qui ont suivi, nous avons expérimenté différents types de protection dans l'espoir de mettre obstacle au développement des pourritures des chicots.

Nous avons badigeonné les sections des chicots, d'une part avec la solution cicatrisante de CHAVASTELON [mélange de deux solutions, l'une de sulfate de cuivre (CuSO_4) à 6 %, l'autre de bichromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) à 6 %], et d'autre part, au moyen de deux produits commerciaux à base de goudron.

La solution cicatrisante a exercé une influence nettement préjudiciable : non seulement elle a brûlé les tissus, accentuant encore la nécrose, mais elle a, en outre, marqué un effet déprimant sur les taux d'enracinement.

TABLEAU VI

	Enracinement (%) après deux mois	
	Boutures traitées avec solution cicatrisante	Boutures non traitées
Essai 1	55	72
Essai 2	72	83

Les deux autres produits ont agi nettement sur l'évolution de la nécrose des chicots : les tissus meurent sans qu'il y ait infection. Il n'est pas certain que leur application augmente le pourcentage de réussite, bien qu'il y ait une certaine présomption dans ce sens.



Photo A. Falize.

Fig. 7.

Vue partielle de la pépinière.

E. Expériences diverses.

1. *Acclimatation.*

Au sortir du propagateur, l'acclimatation progressive des boutures aux conditions normales du milieu est souvent une opération longue et délicate. Tel est le cas notamment pour le cacaoyer. Il importait donc de vérifier la réaction des boutures de caféier à cet égard.



Photo A. Falize.

Fig. 8.

**Bouture terminale, 12 mois après le prélèvement
et la mise en multiplicateur,
10 mois après l'enracinement et le repiquage en panier.**

A la suite de plusieurs essais, nous avons réparti les boutures enracinées et transplantées en paniers en plusieurs lots ; les uns furent placés en plein air, les autres disposés et protégés d'une manière variable dans des coffres à châssis vitrés.

Toutes les boutures placées en plein air ont péri par suite d'une transpiration excessive.

Le comportement des boutures sous châssis permet d'affirmer que la phase d'acclimatation peut être réduite à 7-8 jours, avec ouverture des couvercles à partir du 5^{me} jour.

Cette étape intermédiaire est indispensable, quel que soit le procédé adopté pour préparer les boutures au changement de milieu, sauf dans des climats à humidité atmosphérique exceptionnellement élevée et constante, ce qui n'est pas le cas à Yangambi.

2. *L'utilisation du type de bouture adopté exige-t-elle la stérilisation du sable vierge? Rythme des arrosages.*

Ces deux points ont fait l'objet de deux essais.

L'essai A : Celui-ci comportait trois objets, à savoir :

- a) Sable désinfecté par fumigation de chloropicrine ;
Boutures traitées par trempage de 15 minutes dans une solution de « Fermate » à 5 % ;
Pulvérisation quotidienne de 1 à 1 ½ litre d'eau, le matin.
- b) Sable non traité ;
Boutures non désinfectées ;
Arrosage quotidien.
- c) Sable non traité ;
Boutures non désinfectées ;
Arrosage tous les deux jours.

Les résultats ci-après ont été obtenus :

TABLEAU VII

Objets	Après 4 semaines		Après 6 semaines		Après 8 semaines	
	Enracinement (%)	Boutures nécrosées (%)	Enracinement (%)	Boutures nécrosées (%)	Enracinement (%)	Boutures nécrosées (%)
a	25,0	0	63,5	0	78,0	0
b	8,4	44,4	30,5	55,7	30,5	55,7
c	11,1	13,8	38,8	24,4	38,8	24,4

L'essai B : Deux objets ont été étudiés :

a) Sable traité par fumigation de chloropicrine ;
Boutures traitées au « Fermate » ;
Arrosage quotidien.

b) Identique à (a) en ce qui concerne le traitement du sable et des boutures ;
Les arrosages se font tous les deux jours.

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU VIII

Objets	Après 4 semaines		Après 6 semaines		Après 8 semaines	
	Enracinement (%)	Boutures nécrosées (%)	Enracinement (%)	Boutures nécrosées (%)	Enracinement (%)	Boutures nécrosées (%)
a	8,3	0	41,7	1,35	69,0	1,35
b	33,3	0	61,1	0	80,0	0

Conclusions : L'examen des chiffres condensés dans les tableaux permet de formuler les conclusions suivantes :

1°) La désinfection du sable garde son intérêt, quel que soit le type de bouture utilisé ;

2°) En sable désinfecté comme en sable non traité, les arrosages pratiqués tous les deux jours ont fourni des taux d'enracinement supérieurs.

Il en résulte que le rythme des arrosages, que nous avons adopté arbitrairement, n'était pas le plus favorable et que, pour un type de sable donné, il est indispensable de déterminer avant tout la fréquence optimum des apports d'eau.

3°) L'incidence des nécroses est, comme on pouvait s'y attendre, fonction de l'humidité du substrat. A une fréquence d'arrosage plus faible, correspond un pourcentage de boutures nécrosées sensiblement moindre, mais le chiffre des enracinements, quoique supérieur, n'en est pas pour autant proportionnel à la quantité de boutures restées saines.

Il en résulte que l'absence de désinfection peut agir sur l'aptitude à l'enracinement et sur sa vitesse, même si aucun signe extérieur d'infection des boutures ne se manifeste au moment de leur examen.

De même, l'emploi sans désinfection d'un sable ayant déjà servi pour l'enracinement d'un premier lot de boutures de caféier, a pour effet de réduire sensiblement la vitesse d'enracinement, sans que se



Photo A. Falize.

Fig. 9.

**Bouture de section non terminale,
4 mois après le prélèvement et la mise en multiplicateur,
2 ½ mois après l'enracinement et le repiquage en panier.**

manifeste la présence d'aucune pourriture (quelque pour cent d'enracinement après 6 semaines, contre 60 % chez le témoin).

3. *Possibilité de désinfection du substrat au moyen d'un fongicide appliqué en solution diluée dans l'eau d'arrosage.*

Nous avons utilisé du « Certosan », incorporé hebdomadairement ou toutes les deux semaines, aux eaux d'arrosage, à la concentration de 0,25 ‰. Les pulvérisations furent effectuées soit quotidiennement, soit tous les deux jours.

On constata, dès les premières applications, un effet nocif sur les boutures, se traduisant par la chute des feuilles en assez grand nombre. La présence de pourritures, sur une forte proportion de plançons, montre que le sable fut mal désinfecté. De fait, il est aisé de constater que le produit utilisé ne diffuse point à travers la masse du substrat.

Il semble donc que l'emploi d'un fongicide par incorporation aux eaux d'arrosage ne remplisse pas le rôle escompté.

4. Substances de croissance.

Un seul essai systématique sur l'influence d'une hormone de croissance a été réalisé dans un but assez restreint : celui d'établir la réalité de l'effet de ce type de substances et, dans l'affirmative, de définir approximativement la zone de concentration optimum.

Le sable et les boutures ont été traités suivant les principes développés plus haut.

Nous avons expérimenté l'acide indol-butyrique, choisi comme étant le produit le plus efficace chez le plus grand nombre d'espèces végétales.

La modalité d'application adoptée est celle que nous utilisons pour le bouturage du cacaoyer : le trempage bref dans une solution relativement concentrée.

L'essai comportait, outre le témoin non traité, 2 objets ne différant que par les concentrations, celles-ci étaient respectivement de 0,25 % (C 1) et de 0,5 % (C 2).

Les résultats de cette expérience sont résumés dans le tableau IX.

TABLEAU IX

Objet	Enracinement (%)			Nombre moyen de racines par bouture	Longueur totale moyenne des racines par bouture (cm)
	Après 4 semaines	Après 6 semaines	Après 8 semaines		
Témoin	11,1	50,0	72,2	1,65	3,5
C 1	27,7	69,5	75,0	2,29	4,7
C 2	25,0	38,8	44,4	2,25	5,3

Il résulte de ces données que la substance de croissance aurait un effet marqué sur la vitesse et la vigueur de l'enracinement, mais non sur la réussite absolue après 2 mois.

La dose double (0,5 %) semble déprimer le taux de réussite finale, tout en manifestant une action nettement stimulante sur la vigueur de l'enracinement.

III. CONCLUSIONS

Cette dernière expérience clôture la série des essais orientatifs réalisés dans le but de mettre au point l'application en grand du bouturage du caféier *Robusta*, au même titre que celui du cacaoyer.

Le bouturage, organisé à grande échelle dans le cadre de l'activité de la Division du Caféier et du Cacaoyer, confirme quotidiennement, au delà même des espoirs formulés antérieurement, les résultats obtenus dans nos essais.

Les possibilités d'amélioration et de simplification de la technique sont multiples.

L'essentiel consiste à trouver le moyen de niveler les comportements individuels des différents clones, de façon à ce que tous fournissent, en un temps minimum, la proportion la plus importante des boutures enracinées qu'on obtiendrait de chacun d'eux en des temps plus ou moins prolongés.

En principe, une bouture maintenue en bon état de santé doit enraciner et c'est, en fait, ce qui se produit à échéance plus ou moins longue. Toutefois, l'essentiel réside dans le maintien du plançon en état de vie durable jusqu'à ce qu'il réalise, par lui-même, toutes les conditions nécessaires à une croissance autonome.

BIBLIOGRAPHIE SUCCINCTE

- AMENT, C. C. — *Wortel-enten van koffie*. Arch. voor de Koffiecultuur, p. 1, 1936.
- CAMPESE, O. — *Colture tropicali e Lavorazione dei Prodotti*, Milano (1939).
- CHEESMAN, E. E. — *The vegetative propagation of cacao - Root systems of cuttings*, Fifth annual report on cacao research, p. 7 (1935).
- CHEESMAN, E. E. — *The vegetative propagation of cacao*, « Trop. Agric. », Trinidad, XII, 9, pp. 240-6 (1935).
- CHEESMAN, E. E. et SPENGER, G. E. L. — *The propagation of cuttings in tropical climates*, « Trop. Agric. », Trinidad, XIII, 8, pp. 201-3 (1936).
- CHEESMAN, E. E. et SPENGER, G. E. L. — *The vegetative propagation of cacao - VI. General Notes on technique with cuttings*, Fifth annual report on cacao research, pp. 4-6 (1935).

- CIVRAN, R. — *Prove preliminari sul talcaggio del caffè e del cacao per mezzo di auxine*, « Agricoltora Coloniale », XXXIV, 5, p. 197 (1940).
- COOPER, W. C. et STOUTEMEYER, U. T. — *Suggestion for the use of growth substances in the vegetative propagation of tropical plants*, « Trop. Agric. XXII, 2, p. 21 (1945).
- DE FLUITER, H. J. — *Resultaten verkregen bij het beplanten van met aaltjest besmette terreinen*, « Bergcultures », 11, 34, p. 1226 (1937).
- FORNIE, L. M. — *The rooting of softwood cuttings of Coffea Arabica*, « East African Agricultural Journal », V, 5, p. 323 (1940).
- GILBERT, S. M., GIBBINS, C. B. et SANDERS, F. R. — « *Fourth Annual Report* » of the *Coffee research and experimental Station, Lyamungu, Moshi 1937*, Tanganyika Territory, Department of Agriculture, Pamphlet n° 22 (1938).
- GILBERT, S. M. — *Note on the vegetative propagation of coffea arabica*, « East African Agricultural Journal », XII, 2, p. 73 (1946).
- HUNTER, R. E. — *The propagation of Citrus by means of the solar propagator*, « Trop. Agric. », Trinidad, VIII, 4, pp. 90-93 (1931).
- INFORZATO, R. — *L'emploi des auxines pour l'enracinement du caféier*, « Marchés coloniaux », III, 95, p. 1251 (1947).
- PORTÈRES, R. — *Multiplication végétative des caféiers en Côte d'Ivoire*. « Rev. Bot. Appl. », XV, pp. 682-694 (1935).
- POSKIN, J. K. — *Contribution à l'étude du bouturage de quatre plantes de grande culture coloniale* (1939) (inédit).
- PYKE, F. E. — *Vegetative propagation of cacao. A survey of possibilities*, « First Ann. Rep. Cacao Res., I. C. T. A. », pp. 4-9 (1932).
- PYKE, F. E. — *Softwood cuttings*, « Second Ann. Rep. Cacao Res., I. C. T. A. », pp. 3-9 (1933).
- PYKE, F. E. — *Note on the dimorphic branching habit et cacao*, « Third Ann. Rep. Cacao Res., I. C. T. A. » (1933).
- ROELOFSEN, P. A. et COOLHAAS, C. — *Over het stekken van koffie, stimuleering van de wortelvorming en groeistof behandeling bij het enten*. « Arch. voor de koffie cultuur », XIII, pp. 87-149 (1939).
- SCHWEIZER, J. et 'S JACOBS, J. C. — *Eerste resultaten van een tweetal onderstamproeven bij Robusta enten op kaliwining en Djember*, Bergcultures, XII, 45, p. 1526 (1938).
- SLADDEN, G. E. — *Le bouturage des feuilles chez le caféier*, VII^e Congr. Intern. Agr. Trop., Paris, p. 147 (1937).
- VALLAËYS, G. — *Le bouturage du cacaoier*, « Bull. Inf. INEAC », I, 1-2, pp. 103-122 (1952).
- W. A. C. R. I. — Annual Reports, Tafo Gold Coast.
 1944 - 1945, p. 32.
 1945 - 1946, p. 47.
 1946 - 1947, p. 56.
 1947 - 1948, p. 62.
 1948 - 1949, p. 46.
- WILSON MAYNE. — *The possibilities of vegetative propagation of coffee*, « East African Agricultural Journal », V, 3, p. 186 (1939).
- * * * — *A new method of rooting cuttings of hevea and other trees*, « Malayan Agric. Journ. », XXXII, 1, pp. 33-36 (1949).

L'action du Gamatox sur les tiques

PAR

le D^r A. JEZIERSKI,

Assistant à la Station de Nioka
(Laboratoire vétérinaire de Gabu).

GENERALITES SUR LE GAMATOX

Le Gamatox, contenant le Gammexane, gamma hexachlorure de benzène (B.H.C.), est un produit fabriqué en Afrique du Sud par la firme Cooper and Nephews. Il est employé dans la lutte contre les tiques, les poux et autres parasites ; il est également actif contre les fourmis et les abeilles.

Le Gamatox présente l'avantage de pouvoir être utilisé pour le dipping, à toute heure de la journée, sans courir le moindre risque ; les bêtes de trait peuvent, en toute sécurité, être remises au travail immédiatement après le bain.

Les expériences faites sur des lapins d'un poids de 1,600 kg, par G. WORSLEY, biochimiste à l'East African Veterinary Research Organization, ont démontré que le Gammexane pur, administré par voie

buccale et à raison de 200 mg par animal, n'est nullement toxique pour les individus traités. Cependant, les tiques du genre *Rhipicephalus appendiculatus*, mises sur l'oreille d'un lapin ayant reçu du Gammexane, meurent après 3 ou 4 jours.

La même expérience répétée sur des moutons, avec des doses variant de 5 à 15 mg par kilo de poids vif, n'a pas provoqué la mort de la totalité des tiques. La quantité de Gammexane augmentée jusqu'à 30 à 40 mg par kilo de poids vif a tué toutes les tiques endéans les 5 jours, mais cette dose est déjà toxique pour le mouton.

Un autre essai effectué sur des veaux ayant absorbé une dose de 30 mg par kilo de poids vif, a confirmé l'effet toxique du Gammexane sur les tiques.

Le Gamatox est peu soluble dans l'eau mais s'émulsionne facilement. Au moment de préparer le bain, il est indiqué de verser le Gamatox dilué sur toute la longueur du tank et de bien remuer. Le mélange n'est toutefois parfait qu'après le passage de quelques animaux dans le bain. Le Gamatox peut aussi être employé efficacement par aspersion directe. Il est à remarquer que le Gamatox, contrairement aux solutions arsénicales, n'est pas irritant ; son inconvénient réside dans la technique du dosage, lequel est long et difficile.

EXPERIENCES EFFECTUEES

Deux expériences ont été réalisées. Dans la première, les animaux furent traités par baignage en « dipping-tank » ; dans la seconde, par pulvérisations.

1) Le baignage.

Le troupeau expérimental comptait 110 à 120 têtes de bovidés. Ceux-ci furent régulièrement dippés deux fois par semaine dans les bains d'une dilution de 1 : 250.

Avant chaque bain, on dénombrait sur quelques individus les tiques qui les parasitaient. Après chaque bain, ces mêmes bêtes subissaient un triple examen : le premier, directement à la sortie du dip, les deux autres le lendemain et le surlendemain du traitement.

Au début de l'expérience, les animaux n'avaient plus été dippés depuis 15 jours ; on procéda au comptage des tiques sur chacun d'eux. Le nombre de tiques trouvées variait entre 5 et 18 par tête. Elles appartenaient toutes au genre *Rhipicephalus appendiculatus*.

Après quelques bains au Gamatox, les tiques avaient pratiquement disparu. Les recherches consécutives et régulières des tiques se révélèrent fort peu fructueuses ; tout au plus, trouvait-on 2 ou 3 tiques sur les oreilles des bovidés.

Au cours de l'expérience, les animaux furent toujours maintenus sur les mêmes parcours.

Il est à remarquer que nous n'avons pas constaté de cas de maladies telles que la Piroplasmose à *Piroplasma bigeminum* et la Theilériose à *Theileria parva* (East Coast Fever).

Etant donné que dans la région de Nioka, malgré de nombreuses recherches, la présence de glossines n'a pas été prouvée, nous ne pouvons tirer de conclusions sur l'efficacité du gamatox, vis-à-vis des tsé-tsés.

Il semble que l'action du Gamatox sur les autres mouches (*Tabanides*, *Stomox*) n'est pas aussi active que sur les tiques.

2) Les pulvérisations.

On a utilisé des solutions d'une concentration semblable à celle des bains (1 : 250).

Nous avons mis en pleine brousse deux animaux, de chacune des espèces ci-après : bovins, ânes, chèvres et moutons, ces derniers préalablement tondu. Un individu de chaque espèce animale a été traité par pulvérisations (N° 1), l'autre servant de contrôle n'était pas traité (N° 2).

Au début de cette expérience, toutes les tiques ont été enlevées. Au cours des 8 jours suivants, les animaux n'ont pas été traités afin que les tiques puissent les parasiter. Ils furent examinés régulièrement. Les résultats de ces contrôles figurent au tableau ci-après. On constata déjà la présence de tiques après la première journée.

TABLEAU I

Espèces animales	Nombre de tiques dénombrées après le				
	1 ^{er} jour	2 ^{me} jour	3 ^{me} jour	5 ^{me} jour	8 ^{me} jour
Bovidé N° 1	5	11	15	44	162
Bovidé N° 2	3	4	10	37	68
Ane N° 1	0	1	8	11	16
Ane N° 2	0	1	4	10	15
Chèvre N° 1	9	10	11	22	33
Chèvre N° 2	2	5	8	27	34
Mouton N° 1	3	4	5	14	26
Mouton N° 2	1	5	9	35	62

Le 8^{me} jour, on a procédé à la première pulvérisation des animaux traités (N° 1).

Les pulvérisations furent répétées tous les 4 jours. Les tiques furent dénombrées lors de chaque opération. Cette intervention s'est avérée très efficace, comme le démontre le tableau II.

TABLEAU II

Espèces animales	Nombre de tiques après les traitements				
	1 ^{er} jour (1 ^{re} pulvérisation)	4 ^{me} jour (2 ^{me} pulvérisation)	8 ^{me} jour (3 ^{me} pulvérisation)	12 ^{me} jour (4 ^{me} pulvérisation)	16 ^{me} jour (5 ^{me} pulvérisation)
Bovidé N° 1	10	2	4	0	0
Bovidé N° 2	13	34	50	95	133
Ane N° 1	2	2	0	0	0
Ane N° 2	8	20	22	33	38
Chèvre N° 1	1	1	4	0	0
Chèvre N° 2	9	23	29	31	45 (1)
Mouton N° 1	3	4	0	0	0
Mouton N° 2	35	42	47	63	79 (2)

(1) La chèvre 2, qui n'était pas traitée, a contracté une maladie à virus indéterminée.

(2) Le mouton 2, qui n'était pas traité, a contracté une trypanosomiase à *Trypanosoma congolense*. Il a été traité au méthyl-sulfate d'antricyde.

La discordance entre les chiffres de la dernière colonne du tableau I et la première du tableau II n'est qu'apparente. En effet, de nombreuses tiques gorgées se sont naturellement détachées de l'hôte entre les deux comptages.

Durant 6 mois, les animaux traités ont été régulièrement pulvérisés deux fois par semaine ; les témoins n'ont pas été dippés et les animaux morts ont été remplacés. On a constaté que le nombre de tiques sur les animaux traités ne s'élevait qu'à 2 ou 3, tandis que les témoins en portaient une quantité très élevée, jusqu'à 133.

Les espèces de tiques trouvées sur ces animaux étaient :

1) *Rhipicephalus appendiculatus* (adultes mâles et femelles, et nymphes, en plus grand nombre sur les oreilles et disséminés sur le ventre) ;

2) *Amblyomma variegatum* (adultes mâles et femelles, plus particulièrement sur les mamelles et autour de la vulve et de l'anus) ;

3) *Amblyomma cohaerens* (adultes mâles et femelles, plus particulièrement sur les mamelles et autour de la vulve et de l'anus).

Après ces six mois, le traitement a été suspendu. Nous avons constaté dès lors que :

1°) 17 jours après la dernière intervention, les 2 ânes ont contracté la trypanosomiase à *Trypanosoma congolense*. Ils ont été traités au méthyl-sulfate d'antricyde et guéris ;

2°) 25 jours après le dernier dipping, les 2 bovidés ont contracté la trypanosomiase à *Trypanosoma vivax*. Ils ont été traités au chlorure d'antricyde et guéris.

CONCLUSIONS

1) Le Gamatox est un produit qui élimine les tiques et les mouches, soit par pulvérisations, soit par bains réguliers ; il protège ainsi les animaux contre les différentes maladies transmissibles par ces vecteurs ;

2) Le Gamatox a prouvé son action destructive sur les tiques *Rhipicephalus appendiculatus*, *Amblyomma variegatum* et *Amblyomma cohaerens* ;

3) Le Gamatox a été expérimenté contre les fourmis et les abeilles, il s'est montré très efficace ;

4) Le seul inconvénient du Gamatox, au point de vue pratique, réside dans le dosage, lequel est long et fastidieux.

*

* *

Nous sommes heureux d'exprimer notre gratitude à M. ROSSIGNOL, Directeur de la Station de l'INEAC, à Nioka, pour l'aide efficace qu'il nous a apportée dans l'exécution de ce travail ainsi qu'à M. VER EYKEN pour son aide technique.

Comptes rendus des recherches

CONSIDERATIONS SUR LES REACTIONS BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES DES SOLS DE L'UELE SOUS PAILLIS

L'essai de protection du sol, qui constitue le cadre de cette étude, fut établi sur un défrichement de forêt secondaire. Chaque année, le terrain porte du maïs en avant-culture et du coton en deuxième saison; le paillage est réalisé au moyen de fanes de maïs et surtout de *Pennisetum purpureum*. Ce traitement, combiné à la pratique ou à l'absence du labour (à 20 cm, avant chaque semis), donna lieu aux observations que nous rapportons ici.

I. — Influence du paillis sur la microflore.

Le paillage (ou « mulching », « mulch ») appliqué en cours d'avant-culture provoque, dans la couche superficielle, une augmentation notable du nombre de champignons, qui varie entre 50 et 90 % suivant la nature graveleuse ou argileuse du substrat; le labour entraîne également un enrichissement en microorganismes, mais dans une proportion moindre. L'écart numérique relevé entre les sols cultivés sous couverture morte d'une part, en « clean weeding » (exposition complète) d'autre part, est atténué par le labour; ce fait pourrait résulter de la richesse relative de ces terres en matières organiques, dont l'assimilation par les microorganismes serait favorisée par la meilleure aération du sol.

Les analyses effectuées à la fin de la deuxième saison établissent que l'influence favorable du « mulch » sur l'abondance des champignons se maintient, tandis que l'effet du labour disparaît.

Quant à la répartition en profondeur, elle n'est pas modifiée par le paillis.

Des nombreuses observations réalisées en avant-culture, il apparaît que les *Penicillium* dominent sous couverture, et les *Aspergillus* sous « clean weeding ». Par contre, on a constaté au cours de la saison cotonnière une dominance de *Trichoderma* sous « mulch » et, fait capital, l'action nettement inhibitrice de celui-ci sur la propagation dans le sol du « wilt » (*Fusarium vasinfectum* ATK.), attribuée aux propriétés antibiotiques de *Trichoderma*.

L'abondance apparemment plus grande des actinomycètes dans les sols protégés par paillis, est sans doute liée à la légère diminution d'acidité relevée dans la terre superficielle sous « mulch ».

De même que pour les champignons, l'action du traitement sur

le nombre des bactéries et actinomycètes se limite à la couche superficielle du sol.

II. — *Influence du paillis sur les propriétés chimiques du sol.*

La variation du taux d'azote total en fonction de la profondeur n'est pas modifiée par la pratique du paillage, sauf en ce qui concerne la couche superficielle (0 à 5 cm) où la teneur en azote organique est plus variable, et en tout cas nettement supérieure à celle du sol découvert.

Le paillis réduit la production des nitrates, du moins au cours des premières années, vraisemblablement par suite d'un plus haut degré d'humidité, d'un manque d'aération et d'une réduction de la température du sol sous « mulch » ; à la fin d'une courte période de sécheresse, la teneur en azote nitrique (nitrates) du sol non protégé s'établit à un taux plus élevé. En maintenant une plus forte humidité, le « mulching » favorise la pullulation des fines racines superficielles, activant ainsi l'absorption de l'azote minéral par la plante ; d'autre part, il diminue en même temps les pertes par lessivage (entraînement des éléments nutritifs par l'eau d'infiltration) : les analyses d'échantillons prélevés en « clean weeding » après une pluie décèlent une réduction relative de l'azote nitrique beaucoup plus importante. L'on a d'ailleurs observé en savane de l'Uele qu'en troisième année de culture, la minéralisation de l'azote (nitrification) est favorisée sous paillage par rapport au « clean weeding ».

Il est à remarquer que la distribution de l'azote nitrique dans les profils est fréquemment modifiée par la présence de bancs latéritiques peu perméables, qui entraînent une accumulation des nitrates à leur surface. Cette rétention des éléments solubles à une certaine profondeur expliquerait quelques effets favorables souvent constatés dans les sols de l'Uele. Il est d'ailleurs établi que le mouvement ascendant des sels nutritifs solubles par ascension capillaire fait quasiment défaut en sol dénudé ; l'on conçoit que la présence de la dalle imperméable à faible profondeur puisse pallier dans une certaine mesure cette insuffisance de mobilité.

Des mesures relatives au développement végétatif des cotonniers illustrent les différences existant entre les quantités des éléments (cations) mobilisés en une saison par la plante sous « clean weeding » d'une part, sous paillis d'autre part : dans ce dernier cas, l'on constate indiscutablement un épuisement plus prononcé des sels nutritifs, abstraction faite des apports d'éléments minéraux par la couverture morte. Il est évident que la plante sous paillis, en conditions physiologiques plus favorables, se livre à une consommation plus importante d'éléments biogènes.

L'examen des teneurs en magnésium, potassium et phosphore des divers horizons des profils fait ressortir un enrichissement considérable en potassium qui, pour les sols sous paillis, se vérifie jusqu'à 40 cm environ. Le potassium est l'élément dont la concentration subit le plus grand accroissement en surface et dans le profil par l'applica-

tion du « mulch » ; son bilan est, dans ce cas, toujours favorable. La teneur en magnésium n'est pas sensiblement modifiée, si ce n'est dans la zone superficielle en contact avec le paillis ; dans certains cas, cette concentration peut être inférieure à celle du sol dénudé. Quant au phosphore assimilable, aucune variation notable n'a pu être enregistrée.

Nos connaissances actuelles sur le mécanisme de l'action du paillage peuvent se résumer succinctement ; interviennent dans ce mécanisme, les facteurs physiques, chimiques et biologiques qui régissent la productivité d'un sol tropical.

Le paillis joue le rôle d'écran et d'éponge à la surface du sol et contribue ainsi à maintenir l'humidité dans les horizons supérieurs : l'effet d'écran réduit l'amplitude des oscillations thermiques et protège la couche superficielle contre l'insolation directe et le damage par les pluies battantes ; l'effet d'éponge augmente l'évaporation de l'eau et diminue la percolation.

D'autre part, la minéralisation du paillis végétal (décomposition) apporte une certaine quantité d'éléments fertilisants, qui peuvent contrebalancer la plus grande exportation des végétaux sous couverture de « mulch ».

Quant aux facteurs biologiques, le paillis agit sur l'ensemble de la microflore, tant au point de vue quantitatif qu'au point de vue qualitatif.

La grande majorité de nos sols sont couverts de forêts et comme tels sont caractérisés par une accumulation des éléments nutritifs en surface ; cette couche superficielle, la plus intéressante pour les végétaux annuels cultivés, n'est guère utilisable par ceux-ci, étant donné la dégradation rapide due à la dénudation du sol. Le paillis atténue l'action des facteurs défavorables du climat tropical et permet l'exploitation maximum des horizons les plus fertiles du profil, en plaçant la zone d'absorption racinaire de la plante dans des conditions physiologiques plus favorables.

L'on peut néanmoins se demander si l'efficacité de cette couverture sera identique sur tous les types de sols : si la richesse du terrain est insuffisante, l'effet utile du paillis diminue considérablement, puisqu'il donne lieu à une mobilisation plus grande des éléments nutritifs. D'ores et déjà, l'on déduira de cette restriction que le rendement maximum des engrais minéraux — dont on envisage l'application dans un avenir plus ou moins proche — ne s'obtiendra que grâce à l'utilisation du paillage, ou du moins d'une méthode de protection artificielle analogue.

*Station expérimentale à Bambesa
et Centre de Recherches à Yangambi.*

H. LAUDELOUT et H. DU BOIS.

(Extrait de *Microbiologie des sols latéritiques de l'Uele*, par H. LAUDELOUT et H. Du Bois. Publications INEAC, Série scientifique, n° 50, 1951).

LE PROBLEME DU COTON GRIS

La réputation du coton congolais sur le marché international est due à son « grade », qui se traduit par la faible proportion de matières étrangères réparties dans sa masse, par la qualité, la teinte et le lustre de ses fibres et, enfin, par son homogénéité.

Dans le Sud du Congo, et depuis quelques années, la proportion de plus en plus élevée de coton gris dans les récoltes, correspondant à un grade inférieur, retient l'attention des milieux scientifiques intéressés. Son incidence économique importante a suscité des recherches tant à la Métropole (étude colorimétrique) qu'au Congo, où elles sont abordées sous l'angle des causes et des dispositions préventives.

La Station de l'INEAC de Gandajika donne à ce propos une série de précisions importantes.

L'aspect terne et gris des fibres peut trouver son origine dans les causes suivantes :

1. — Lors des pluies de juin et juillet, de fines particules de terre humide sont projetées sur les capsules ouvertes et y adhèrent ; il s'agit principalement ici des capsules garnissant les branches basses.

2. — Les mêmes pluies peuvent faire rejaillir des matières humiques susceptibles d'occasionner une teinture grise indélébile.

3. — Les poussières de terre et de cendre entraînées par les appels d'air violents, aux époques des feux de brousse (mai-juillet), se déposent sur les fibres de coton, y pénètrent et sont fixées, soit par les pluies, soit par le jeu quotidien d'imbibition par la rosée alternant avec son évaporation.

4. — Le développement d'un champignon semble être le principal agent responsable de la dégradation des fibres ; lors des brouillards et des fortes rosées de juillet, les parties des capsules exposées à l'air se couvrent d'une fumagine, dont les spores se répandent le long des touffes de coton-graines en absence de tout mycélium. L'aspect au microscope en est discontinu, mais il apparaît à l'œil nu comme une teinte grise et uniforme.

On notera qu'aucune matière colorante provenant de la valve elle-même n'a été décelée.

5. — Il reste possible, enfin, que l'alternance quotidienne du dépôt et de l'évaporation de la rosée provoque une dégradation de la pellicule extérieure du poil de coton et en ternisse le lustre et l'éclat. Cependant, une expérience entreprise en vue de vérifier cette hypothèse n'a fourni aucune confirmation (variétés Triumph et Gar).

Après examen des causes possibles de détérioration, il convenait de rechercher l'origine de la plus grande proportion de balles grises signalées dans la production du Gar par rapport au Triumph, qu'il remplace. Cette différence est-elle imputable à une sensibilité plus grande de la nouvelle variété Gar aux agents de dégradation ?

Les produits de cinq variétés en comparaison, soumises à l'action des éléments défavorables par une récolte fortement différée, présentent tous une couleur grise et un aspect fort terne. A première vue, l'on ne distingue cependant entre eux aucune différence sensible. Peut-être l'étude colorimétrique pourra-t-elle mettre en évidence des détails qui nous échappent normalement.

Dès lors, il semble que l'on se trouve devant la situation suivante:

1. — Récolté à l'époque normale, le Gar est au moins aussi blanc et aussi brillant que le Triumph.

2. — Maintenu sur les plants en vue d'une récolte différée, la capsule de Gar ne semble pas avoir plus de propension à se ternir que les autres variétés.

3. — Quelle que soit la variété emblavée, une récolte différée entraîne une augmentation de la proportion en coton terne et gris : les services de propagande cotonnière doivent donc veiller à ce que le coton soit récolté en temps normal.

La proportion plus élevée de coton gris constatée parfois dans le Gar résulte du phénomène suivant. Comparativement au Triumph, la variété Gar se caractérise par sa grande précocité et la maturité quasi totale des capsules en une période très courte. Dans beaucoup de régions, celle-ci est terminée au début de juillet. Le planteur se trouve brusquement devant toute la production qu'il doit récolter en un temps fort court. Généralement, après le premier apport au marché, il se désintéresse longtemps du reste de sa récolte et, dans le cas du Gar, le coton parfaitement mûr est alors pleinement exposé aux agents de dégradation ; par contre, dans le cas du Triumph, dont la maturité est échelonnée sur une longue période, les fibres sont plus longtemps protégées et sont donc moins abîmées lorsque le planteur termine la récolte.

Il ne faudrait cependant pas en conclure que la précocité du Gar est un défaut, responsable d'un manque de qualité. Au contraire, cette précocité régularise la production, en ce sens qu'elle diminue les effets néfastes d'une saison sèche anormalement précoce.

Le remède à la production de coton gris et terne ne réside pas dans la sélection, mais dans une propagande cotonnière accélérant la récolte.

L'EXPLOITATION DU SOL DANS L'ECONOMIE RURALE INDIGENE

L'examen économique de certains problèmes d'exploitation rurale indigène, à côté de considérations d'ordre social, nous a déterminé à reconsidérer certains principes en face d'une agriculture au stade primitif.

Afin d'assurer le progrès des milieux indigènes, trois conditions nous paraissent essentielles :

1. — La liberté du travail, c'est-à-dire la liberté pour chaque individu de choisir une activité déterminée. De plus, il est nécessaire que l'indigène perçoive l'entière rémunération de son activité.

2. — L'organisation urgente d'une distribution équitable des produits agricoles, dont l'incidence peut être énorme sur le revenu des agriculteurs.

3. — La formation adéquate des individus qui est indispensable et résulte du fait que l'adaptation de l'homme à son milieu est essentiellement intellectuelle.

I. — LE CAPITAL ET LA PROPRIÉTÉ DU SOL

Le capital de la société indigène congolaise est quasi inexistant, par suite de son imprévoyance et de son incapacité de gérer. D'importants apports de capitaux extérieurs seront nécessaires afin de donner au développement des milieux ruraux une impulsion suffisante; ces apports devront se faire judicieusement et le taux d'intérêt sera très modéré.

Il importe de s'imprégner de l'idée que la conception indigène de la propriété du sol diffère essentiellement de la nôtre.

La terre, propriété des ancêtres, est inaliénable. Au degré d'évolution actuel, le fonds ne peut être qualifié de « capital » ; nos critères le définissant supposent une société individualiste, or, dans la société indigène, la tendance à l'appropriation individuelle est tout au plus latente. On ne perdra jamais de vue en traitant les problèmes fonciers indigènes, qu'aux yeux de l'autochtone, le sol reste toujours la propriété du clan, même après « aliénation » au profit d'une société privée. Notre conception du capital ne saurait donc s'appliquer au sol congolais, et la somme des investissements consentis en vue de l'amélioration des terres déterminera provisoirement la valeur de celles-ci. La propriété foncière individuelle ne correspond pas aux circonstances qui prévalent jusqu'à présent dans les milieux ruraux ; à notre avis, le système ancestral d'appropriation collective, non étatique mais familial, est idéal car il protège l'indigène contre les abus du dirigisme, est conforme à sa mentalité et assure la meilleure utilisation des terres.

II. — L'UTILISATION DU SOL

Les cultures obligatoires.

Certains ont contesté le bien-fondé des cultures obligatoires ; il faut cependant admettre ce système, plusieurs arguments militant en faveur de son application, temporairement tout au moins.

Devant la nécessité de ravitailler les centres urbains et de préserver les indigènes, essentiellement imprévoyants, de la sous-alimentation, on dut se résoudre à imposer des cultures. Grâce à cette mesure, la production fut réalisée d'une manière plus lucrative et plus éducative que par le salariat. Les détracteurs du régime, malheureuse-

ment impopulaire, lui ont surtout reproché d'avoir amorcé, au cours des dernières années, une chute de la production justiciable de l'exode des cultivateurs vers les centres urbains et de l'épuisement du sol.

A notre sens, il est injuste de lui attribuer la diminution de la production, qui résulte plutôt de la méconnaissance du sol ; il faut distinguer nettement entre la culture obligatoire et les exigences d'une rotation judicieuse. Le système n'est pas entièrement responsable de l'exode rural, imputable surtout à la politique des salaires, à l'affaiblissement de l'organisation coutumière et aux imperfections du système de distribution.

Le paysannat.

Les paysannats furent organisés en vue d'empêcher la régression de la production, tout en assurant de bons assolements et rotations ; ils apparaissent comme une amélioration du système communal. Le paysannat est établi de préférence dans les clans disposant de grandes superficies cultivables et qui ne sont déchirés par aucun litige foncier ou politique.

Le mode de lotissement communal diffère du système individuel en ce que, dans ce dernier cas, l'usage de la parcelle cultivée demeure acquis à l'exploitant (jusqu'à présent, cet usage n'est pas héréditaire). Le lotissement idéal est celui qui assure, dans les circonstances actuelles, une utilisation du sol plus rationnelle, en permettant toutes les adaptations ultérieures. Ces deux conceptions ont suscité de nombreuses controverses ; nous pensons pour notre part qu'il serait sage de conserver le lotissement communal, étant donné qu'il va de pair avec le système de propriété collective et respecte les traditions indigènes. C'est une erreur de croire que le noir travaille nécessairement mieux dans le cadre du lotissement individuel : le produit de ses efforts lui est assuré dans les deux cas.

Mode d'exploitation.

Le total des dépenses de capital et de travail par unité de superficie représente l'« intensité d'exploitation » ; il y a intensification lorsqu'en vue d'une production accrue, les dépenses de capital et de travail dépassent les normes nécessaires à la simple conservation du sol : toute agriculture non intensifiée est considérée comme « extensive ».

Le choix du mode intensif ou extensif de culture est régi par une multitude de facteurs ; en premier lieu, certains sols ne peuvent être cultivés intensivement, l'un ou l'autre des facteurs de productivité s'y trouvant au minimum. D'autre part, si le fonds présente des possibilités d'intensification, celles-ci ne seront exploitées, en principe, que dans les régions suffisamment peuplées, où la terre est de ce fait relativement rare, à condition cependant que les capitaux soient suffisants et les revenus assez élevés. Le degré d'intensité variera en outre parallèlement à l'évolution des populations et des méthodes culturales.

En culture extensive, les travaux se limitent à l'entretien de la productivité du sol, ce qui n'exclut pas une amélioration des rendements à l'hectare, pour autant que ces accroissements proviennent de la sélection ou du perfectionnement des méthodes culturales.

Il est à remarquer que l'établissement de cultures industrielles communales serait de nature à assurer un revenu stable : nous songeons au palmier, à l'hévéa, au caféier. L'exploitation de palmeraies, entre autres, présenterait non seulement un avantage économique immédiat, — l'huile fait l'objet d'un commerce prospère et intervient dans l'alimentation des noirs, — mais constituerait encore un bienfait social en incitant les indigènes à se fixer dans leur milieu rural. L'étendue de ces exploitations serait néanmoins fonction de la proximité des marchés et des possibilités d'usinage de la région.

La mécanisation.

En vue d'accroître la surface cultivée par habitant dans les régions où la culture extensive s'impose, il faudra diminuer le temps consacré aux activités improductives telles que portage, battage, mouture, approvisionnement en eau, etc. C'est la raison principale qui nous incite à songer d'abord à mécaniser les travaux extracultureux.

La mécanisation rurale directe (se rapportant aux spéculations végétales et animales) ou indirecte (ne concernant pas les opérations proprement culturales) contribuerait ainsi à améliorer le mode de vie et la production du clan, en ce sens qu'elle permet d'accélérer et d'améliorer le travail tout en le rendant plus agréable, d'en diminuer le coût et d'épargner la main-d'œuvre.

Certaines formes de mécanisation directe pourraient être appliquées là où il y a relativement de grandes quantités de terres disponibles (savanes) ; dans ce cas, les frais annuels de la mécanisation seront couverts par la valeur du surplus de récolte obtenu sans accroissement du nombre d'heures de travail. On pourrait également envisager son application dans les îles du fleuve Congo et les terres de culture au pied des coteaux, à condition d'adopter la jachère herbacée. En région forestière, la mécanisation directe serait plus ardue, l'essouchage et l'enlèvement des termitières grèveraient dangereusement le coût de l'intervention. Enfin, le labour et le travail de la terre impliquent l'achèvement des études écologiques nécessaires pour conclure à l'opportunité de ces opérations et en fixer les modalités d'application.

Les formes principales de la mécanisation indirecte sont représentées par l'ouverture de routes rurales, l'amélioration des voies existantes et des moyens de transport, la construction de puits et le captage des sources, l'introduction d'un petit matériel de transformation agricole, etc. Cette forme de mécanisation a donc pour but principal d'améliorer les conditions de vie, tout en libérant indirectement la main-d'œuvre, qui sera plus productive dans les champs.

En jugeant de l'opportunité d'une mécanisation rurale, nous ne mésestimons pas les obstacles réels qui peuvent surgir. La densité excessive de la population, favorable par ailleurs à la culture intensive, peut rendre la mécanisation antiéconomique en raison de la concurrence entre la main-d'œuvre et la machine. Il est inutile de tenter son introduction lorsqu'un ou plusieurs facteurs limitatifs entravent la production, de même qu'en présence d'un manque de débouchés (surtout en ce qui concerne les plantes vivrières). L'absence d'éléments nécessaires à l'estimation du coût annuel de la mécanisation, les variations du marché et l'instabilité des revenus qui en découle, ainsi que la pénurie de capitaux, contrecarrent l'application d'un tel mode d'amélioration foncière. Enfin, l'inexpérience du personnel indigène et sa formation agricole insuffisante, constituent une source de déboires. Il faut donc se garder d'un optimisme exagéré touchant les possibilités présentes de la mécanisation directe.

Certaines améliorations sont cependant toujours rentables, n'exigeant pas nécessairement un surcroît de dépenses ; nous songeons ici au perfectionnement du petit outillage : haches, houes, instruments de récolte des céréales, tambours batteurs, etc. Dans la hiérarchie des améliorations, il faut commencer par l'introduction de celles qui ne sont pas onéreuses.

Le but pratique à poursuivre consiste à déterminer les mesures nouvelles à introduire et sous quelle forme et à partir de quel moment elles pourront être intégrées dans l'organisation sociale et économique de chaque population.

D'autre part, les milieux agricoles ne peuvent rester indifférents aux problèmes que pose le mode de distribution au Congo belge. Dans cette catégorie de recherches, qui permettront de réaliser des économies, entrent toutes les études qui se rapportent à la consommation, aux intermédiaires, aux producteurs, à la transformation, à la coopération, au financement, au crédit, aux prix et à l'étude des grands marchés internationaux.

Les différentes formes d'exploitation indigène devront être étudiées aux points de vue économique et social. Parmi celles-ci, citons : la mécanisation, l'emploi des engrais, le problème des salaires, les rotations et assolements, les systèmes de cultures, la tenue et tous les problèmes d'exploitation qui se présenteront ultérieurement.

A. G. BAPTIST,

Professeur à l'Institut Agronomique de l'Etat, à Gand.

(Extrait de l'étude de A. G. BAPTIST : *Matériaux pour l'étude de l'économie rurale des populations de la Cuvette forestière du Congo belge*. Publications INEAC, Série technique, n° 40, 1951).

L'UNIFORMISATION PAR LE HAUT EN SYLVICULTURE CONGOLAISE

L'hétérogénéité de la forêt congolaise constitue un obstacle sérieux tant à sa productivité qu'à son exploitation économique. Cette diversité est marquée par les différences d'âges des arbres et par la grande variété d'espèces ligneuses ; parmi celles-ci, bon nombre sont inaptes à fournir un bois marchand et entravent le développement harmonieux des essences précieuses en interceptant la lumière.

Dès lors, on est normalement amené à poser des principes dont l'application permettrait de supprimer les essences nuisibles et inutiles et, partant, de favoriser l'établissement d'une futaie régulière et productive.

L'uniformisation par le haut est une méthode de conversion consistant dans la réduction des écarts d'âges entre les limites supérieures et inférieures d'exploitabilité, grâce à la mise en lumière des classes de recrutement les mieux représentées. Elle a donc pour but la transformation de futaies hétérogènes d'âges multiples, en futaies tendant vers un type plus homogène quant à l'âge et aux espèces présentes. En d'autres termes, cette conversion vise à fournir sur une superficie restreinte, à un moment déterminé, le maximum de volume exploitable sous des dimensions uniformes.

On peut définir comme suit les étapes successives de l'uniformisation par le haut d'un bloc forestier.

1. — Délimitation du bloc le long des grands axes, en tenant compte du réseau hydrographique, et raccordement à un axe routier.
2. — Ouverture de percées tous les 100 m et prospection quant au peuplement, sol, sous-sol ; établissement d'une carte au 1/10.000 ou 1/20.000.
3. — Etude du peuplement et décision quant à la nature, au lieu et à l'importance de l'élimination.
4. — Examen successif des virées (lignes d'inventaire forestier) ainsi délimitées et marquage des gros sujets et des arbres bas-branchus à éliminer : les essences sous-dominantes et dominées à large cime et à tronc mal développé et les arbustes à port en pommier ; quant aux lianes, leur seule suppression équivaut souvent à une forte éclaircie, car elles concurrencent très fortement les essences utiles, au point que l'on peut parler de symbiose parasitique. Toutes ces suppressions visent à l'uniformisation de la luminosité, impliquée par la méthode.
5. — Enfin, élimination par : exploitation des arbres exportables, abattage, ceinturage, empoisonnement.

On attirera l'attention des forestiers sur l'importance primordiale que revêt l'étude sylvicole préliminaire à la conversion ; il est en effet indispensable d'établir un inventaire des végétaux ligneux afin d'y déceler non seulement les espèces inutiles, mais surtout celles qui sont susceptibles de nuire au développement des essences exploitables. En même temps, on déterminera les classes de recrutement les mieux représentées, qui constitueront la base des futaies régulières que l'on veut obtenir.

Lors des études préparatoires, le dynamisme de la formation sera pris en considération. Il permet de reconnaître les stades susceptibles d'être valorisés par une sylviculture rationnelle et de mieux comprendre les grandes tendances biologiques de la Station.

Enfin, il y a lieu de recueillir, au cours des travaux et par la suite, des données pédologiques et sylvicoles qui permettront de contrôler la réaction du peuplement et son évolution vers le stade souhaité.

Le principe même de l'uniformisation par le haut étant connu, il est indiqué d'exposer brièvement ses avantages et de définir les cas d'application. La conversion en futaie régulière peut être réalisée par la régénération artificielle (ou uniformisation par le bas) ; mais ce processus est extrêmement lent et par suite peu rentable ; en outre, la régénération artificielle est toujours aléatoire, réclame l'abattage des étages dominés et découvre le sol. L'uniformisation par le haut, elle, est plus économique parce qu'à échéance moins longue et d'action plus certaine ; les travaux matériels se limitent à l'élimination d'un petit nombre d'arbres parmi les plus gros, ce qui ne nécessite pas de connaissances spéciales. C'est le type même d'opération qui, appliquée à des forêts mélangées jardinées qui sont la règle au Congo, serait de nature à les améliorer considérablement en un temps relativement court. La méthode est indépendante des saisons et ne fait appel qu'au travail de la hache ; l'élimination des gros arbres, dont certains sont exportables, peut donner lieu à une exploitation. Cette uniformisation par le haut, par mise en lumière du recrutement, homogénéisera de façon certaine une forêt mélangée, car elle favorise le recrutement existant.

Cependant, si la forêt ne contient qu'une faible proportion d'essences exploitées, la réduction des écarts d'âges est dépourvue d'utilité ; on pourra néanmoins augmenter fréquemment cette proportion, soit culturellement (par plantation), soit technologiquement (par extension des emplois). Le succès de la méthode est évidemment tributaire de la nature du recrutement et réclame des inventaires assez détaillés. Il semble que toute forêt présentant sous des dimensions quelconques, mais dans des limites d'amplitude ne dépassant pas 30 ou 40 cm, un recrutement total en espèces exploitables de 20 ou 25 pieds par ha, justifie l'application de l'uniformisation par le haut. Plus cette amplitude est réduite et les dimensions élevées, plus le succès est assuré, le nombre d'arbres à éliminer diminuant et l'éché-

ance étant plus rapprochée. Dans les conditions actuelles, il est cependant malaisé de définir les limites d'utilisation de la méthode, qui est fonction du recrutement présent en composition floristique et en répartition des grosseurs et du « temps de passage », notion difficilement appréciable.

Les considérations qui précèdent exposent quelques faits de biologie forestière et leur interprétation en vue d'un aménagement rationnel. *Il faut s'imprégner de l'idée que la principale amélioration à apporter aux forêts remaniées consiste en une conversion de futaies d'âges multiples en futaies régulières*; la méthode d'uniformisation par le haut permet d'atteindre ce but à une échéance relativement rapprochée. Cette technique prépare, par l'élimination de certaines catégories supérieures, l'exploitation économiquement rentable dans l'avenir, tout en assurant la régénération des forêts traitées et en permettant leur inclusion dans un plan d'aménagement visant au rapport soutenu. La réduction du capital par la suppression de certaines catégories supérieures est une nécessité première de l'aménagement des forêts sauvages en vue d'en améliorer la productivité, quelle que soit d'ailleurs la méthode adoptée. Cette conversion, qui porte surtout sur la structure de la forêt, entraîne une modification floristique tendant à la simplification des formes de peuplements.

L'uniformisation par le haut n'est qu'une interprétation des faits observés en forêt, interprétation qui est dominée par des considérations d'ordre économique et de pratique de travail en milieu tropical.

C. DONIS et E. MAUDOUX.

(Un exposé détaillé de la méthode est développé dans l'ouvrage de C. DONIS et E. MAUDOUX : *Sur l'uniformisation par le haut, une méthode de conversion des forêts sauvages*. Publications INEAC, Série scientifique, n° 51, 1951).

Petites informations

ASSEMBLEE ANNUELLE DES SERVICES DE L'AGRICULTURE DE LA COLONIE ET DE L'INEAC

La quatrième conférence annuelle ETAT-INEAC tint ses assises du 24 au 29 septembre 1951 à la Station de l'INEAC à Mulungu.

La réunion eut pour objet principal l'étude des cultures de montagne, avec cette nuance que les considérations émises furent essentiellement orientées dans le sens d'une coordination parfaite des programmes d'action des deux organismes.

Ainsi placées sous le signe d'une collaboration étroite, les journées d'études connurent des échanges de vues féconds, permettant d'augurer favorablement l'efficacité des décisions arrêtées. Nous nous proposons de rapporter succinctement les diverses questions qui furent soulevées et discutées au cours des réunions.

M. DELHAYE résuma les recherches entreprises depuis trois ans par la Station de Mulungu pour lutter contre la pourriture des inflorescences du pyrèthre, ainsi que les résultats obtenus à ce jour ; on sait que cette affection, causée par un champignon pathogène (*Ramularia*), revêt un aspect économique important pour le Kivu.

On procéda ensuite à la discussion des programmes de l'INEAC et des Services Provinciaux de l'Agriculture pour les Secteurs et Provinces, dans le cadre d'une coopération accrue. Le problème de la coordination phytosanitaire entre les Services du Gouvernement et de l'INEAC fut largement développé.

Touchant la création des paysannats indigènes, on a déterminé la limite de compétence de l'INEAC et la part dévolue à l'Administration dans l'organisation de ceux-ci ; les principes à suivre ont été posés et les régions où les paysannats « pilotes » seront mis à l'épreuve ont été spécifiées.

L'organisation de Stations d'essais au sein des terroirs les plus différenciés de la Colonie a été examinée, et des accords ont été pris en vue de la réalisation des projets dans le cadre du Plan Décennal.

Il convient, pour terminer, de mettre l'accent sur le réel esprit de collaboration qui a régné au cours de ces assises ainsi que sur l'importance des décisions prises, notamment dans la question des Stations d'essais et du Paysannat indigène.

L'INEAC ET LA LUTTE CONTRE LES EPIPHYTIES

La deuxième réunion des spécialistes de la Division de Phytopathologie et d'Entomologie de l'INEAC aura lieu à Yangambi au cours du mois de septembre prochain.

Trois questions principales figurent à l'ordre du jour :

1° Publication d'un « Manuel de Phytopathologie et d'Entomologie appliquées des principales cultures du Congo belge ».

2° Législation phytosanitaire au Congo belge.

3° Conservation des récoltes et des denrées alimentaires.

Les milieux agricoles congolais ont exprimé à plusieurs reprises le vœu de pouvoir disposer d'un ouvrage traitant des maladies les plus courantes ainsi que des insectes et autres animaux nuisibles aux principales cultures. L'INEAC, prenant ce désir en considération, a entrepris de publier un manuel sur ce sujet.

Chaque spécialiste de la Division de Phytopathologie et d'Entomologie a été chargé de la rédaction d'un chapitre rentrant dans le cadre de son activité. Les manuscrits seront présentés à la réunion. La forme sous laquelle paraîtra le manuel y sera discutée.

Le degré de développement atteint par l'agriculture congolaise exige le renforcement de la lutte contre les maladies et du contrôle phytosanitaire des importations et exportations.

D'autre part, en considérant les possibilités accrues de propagation que présentent pour les parasites la rapidité et la cadence des moyens de transport modernes, il est évident que toute police phytosanitaire ne peut être efficace que si elle est conçue à l'échelle continentale.

Une convention internationale, la « Convention phytosanitaire pour l'Afrique au Sud du Sahara », sera prochainement signée. Elle aura précisément pour but de coordonner sur le plan interafricain les mesures à prendre en vue de prévenir l'introduction des maladies et des parasites étrangers et de combattre plus efficacement ceux qui y causent des ravages. En signant la convention, le Gouvernement belge s'engage à prendre des mesures plus complètes et plus étendues pour lutter contre les épiphyties au Congo belge, d'où la nécessité de pouvoir disposer d'une législation revue et complétée.

Au cours de la réunion de septembre, la Division de Phytopathologie et d'Entomologie élaborera les nouveaux textes qui seront discutés au cours de la prochaine conférence INEAC-Service de l'Agriculture, pour être soumis par la suite aux Autorités compétentes.

L'Institut a été chargé de réunir une documentation sur les méthodes et les moyens employés actuellement dans les diverses régions congolaises pour conserver les récoltes et les stocks de denrées ali-

mentaires. L'étude de ce dossier, qui sera faite au cours de la réunion, doit permettre d'améliorer les mesures en vigueur actuellement, de les compléter là où elles sont insuffisantes et éventuellement d'en proposer de nouvelles tant en milieu indigène que chez l'intermédiaire et le transformateur.

Un rapport spécial de cette importante question sera d'ailleurs présenté lors de la conférence INEAC-Service de l'Agriculture de cette année.

En dehors des trois points principaux précités, l'ordre du jour de la prochaine réunion des phytopathologistes et entomologistes de l'INEAC comporte également l'examen et la discussion des résultats obtenus dans l'étude des divers problèmes inscrits au programme de la Division.

LA REOUVERTURE DU CENTRE DE KIBANGULA

La Station de Kibangula (à environ 100 km au S-E de Kasongo), créée en 1937 et fermée en 1941, au début des hostilités, sera réouverte incessamment.

L'amélioration de la culture cotonnière et celle des plantes vivrières constitueront les deux activités principales du Centre.

A titre d'indication, on donnera dans les lignes qui suivent un bref aperçu du programme des travaux prévus à Kibangula durant son premier exercice 1952-1953.

A. COTON

a) *Constitution d'une collection* d'un nombre limité de variétés et de types provenant de Gandajika. Ce matériel fera l'objet, en dehors des observations courantes, d'un examen tout particulier quant à sa résistance aux insectes.

b) *Essais comparatifs variétaux*. Ceux-ci porteront notamment sur les variétés Gar, 1014 et C₁. Ils seront répétés avec ou sans traitement insecticide.

c) *Essais culturaux*. Parmi les expériences projetées, citons :

- 1° essais sur l'époque des semis avec traitement insecticide ;
- 2° essai d'écartement portant sur le Gar 105 ;
- 3° essais de démariage avec un ou deux plants ;
- 4° étude du « new place effect » par comparaison des variétés nouvellement réintroduites avec ces mêmes variétés multipliées localement depuis plusieurs années ;
- 5° début de l'étude des rotations et jachère.

d) *Essais d'insecticides*.

B. PLANTES VIVRIERES

Les efforts porteront en tout premier lieu sur le maïs, l'arachide et le manioc. Pour chacune de ces plantes on établira :

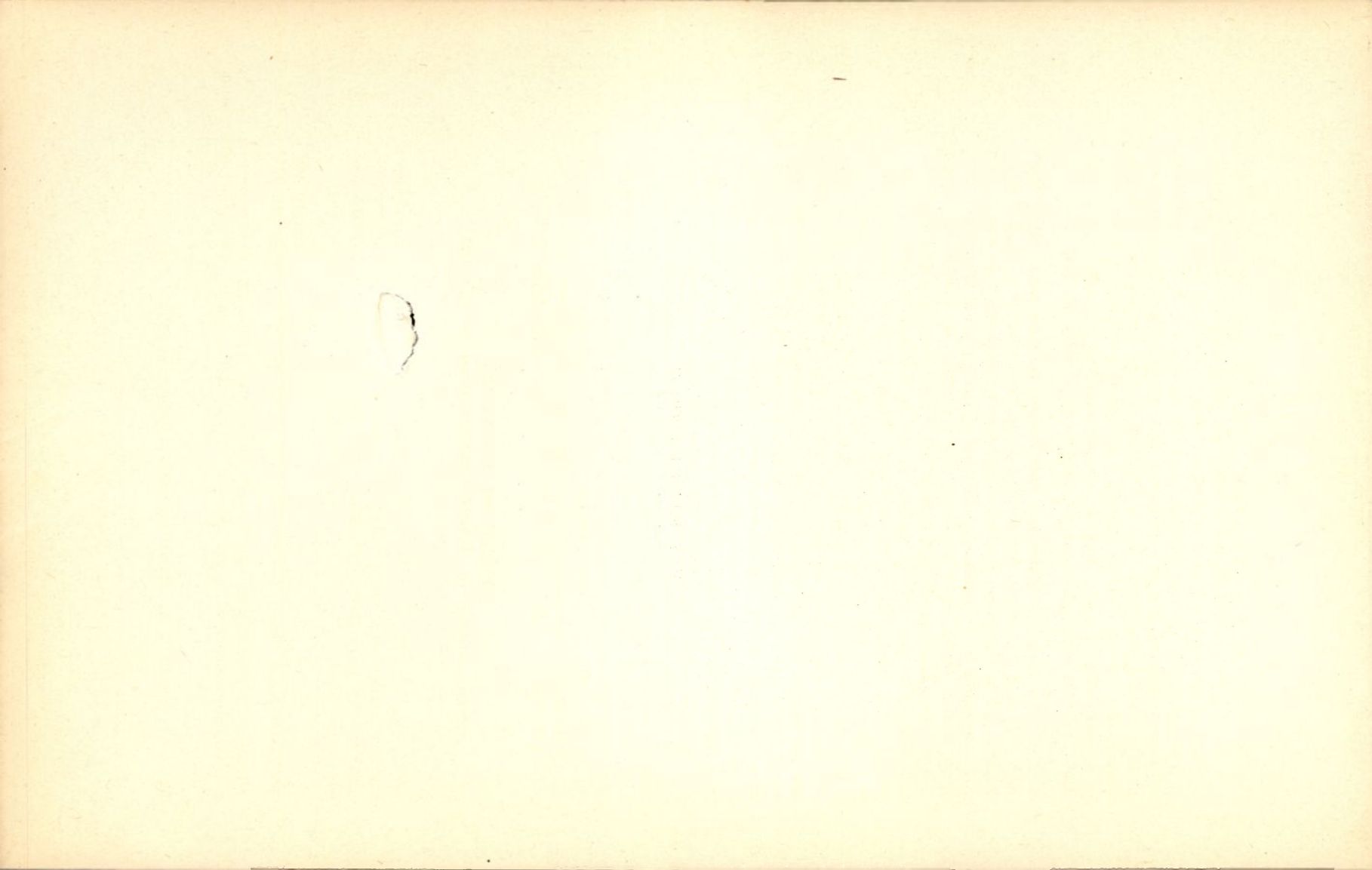
- a) Une collection des principales variétés de Yangambi, Gandajika et locales.
- b) Des essais comparatifs variétaux. Dans la mesure du possible, ceux-ci seront répétés dans deux situations différentes et typiques.
- c) Des essais cultureux sur l'époque des semis et la densité de plantation.

A titre temporaire, le Centre de Kibangula assurera, en outre, les premières multiplications des variétés améliorées en vue de fournir les graines nécessaires aux essais locaux du Gouvernement et aux paysannats indigènes.

BULLETIN CLIMATOLOGIQUE ANNUEL DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI

Le premier numéro du « Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi » publié par le Bureau climatologique de l'INEAC vient de sortir de presse. Relatif à l'année 1950, il rassemble des données se rapportant à la pluie, à la température et à l'humidité de l'air, à l'insolation et à l'évaporation. Pour chacun de ces éléments, les caractéristiques relatives à 1950 sont suivies des écarts à leurs moyennes normales ; les estimations de celles-ci sont fournies par les moyennes calculées, soit sur la période 1930-1949, soit sur la décade 1940-1949. Les tableaux pluviométriques comprennent en outre les rapports en pour cent des cotes udométriques de 1950 à leurs valeurs de référence ; ces rapports, contrairement aux écarts de la normale, constituent, en effet, des paramètres se prêtant tels quels à la comparaison spatiale et peuvent être utilisés pour la discrimination des zones à pluviosité excédentaire, normale ou déficitaire. Des cartes fixant le contour de ces zones d'anomalies pluviométriques sont d'ailleurs reproduites à la fin du volume. Elles sont précédées d'un commentaire succinct destiné notamment à souligner le caractère exceptionnel de certains écarts, à relever les limites topographiques remarquables de l'une ou l'autre zone à pluviosité déterminée (influence du relief) ou encore à qualifier les mois de la saison sèche pour lesquels les adjectifs « normal, déficitaire, excédentaire » perdent leur signification. L'ouvrage comporte également un examen critique de la signification des moyennes de référence dont la valeur des cartes précitées est entièrement tributaire.

Ce premier numéro du « Bulletin climatologique annuel » contient 423 tableaux se rapportant à la pluie, 45 à la température de l'air, 3 à l'humidité de l'air, 5 à l'insolation et 16 à l'évaporation. Comme ces chiffres en témoignent, les trois derniers éléments n'occupent encore qu'une place très restreinte ; il est permis d'annoncer cependant que le numéro de 1951 du « Bulletin », qui sortira d'ici deux ou trois mois, verra déjà un accroissement notable de la quantité d'informations relatives à ces facteurs du climat.



ETABLISSEM. D'IMPRIMERIE
LONDOT FRERES, S. A.
LODELINSART (CHARLEROI)

REDACTION ET ADMINISTRATION

Bulletin Agricole du Congo Belge :
M. J. Henrard, Directeur au Ministère des Colonies, 7, place Royale, Bruxelles.

Bulletin d'Information de l'INEAC : l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, 12-16, rue aux Laines, à Bruxelles.

ABONNEMENTS

Le Bulletin Agricole du Congo Belge et le Bulletin d'Information de l'INEAC sont publiés sous la même couverture. Actuellement trimestriels, les deux bulletins paraîtront en 1953 tous les deux mois : en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Pour la Belgique, le Congo Belge et le Ruanda-Urundi :

1952 : 200 francs (4 fascicules),
1953 : 300 francs (6 fascicules).

à verser au C.C.P. 91.23 du Ministère des Colonies, à Bruxelles — ou par mandat-poste international ou chèque bancaire.

Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

Réductions :

Colons agricoles, installés au Congo Belge ou au Ruanda-Urundi — prix de l'abonnement :

1952 : 25 francs,
1953 : 100 francs.

Les deux bulletins peuvent être envoyés gratuitement aux colons agricoles sur demande motivée et approuvée par la Direction de l'Agriculture de la Province où l'intéressé exerce son activité.

Agents de la Colonie : 50 % sur le prix de l'abonnement.

Etudiants : 50 % sur le prix de l'abonnement, sur présentation de la carte d'inscription validée pour l'année en cours, ou sur demande écrite portant le cachet de l'établissement fréquenté.

Pour l'étranger :

1952 : 240 francs belges (4 fascicules),
1953 : 360 francs belges (6 fascicules).

pouvant être payés par chèque bancaire ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies (Direction de l'Agriculture), à Bruxelles.

Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

SERVICE DES ECHANGES

Le Bulletin Agricole du Congo Belge et le Bulletin d'Information de l'INEAC peuvent être envoyés à titre d'échange.

NUMEROS DES ANNEES ANTERIEURES DU BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

Prix par fascicule :	Francs
Belgique et colonie	50.—
Etranger	60.—
Pour les trois volumes des Comptes rendus de la Conférence Africaine des Sols (1949)	500.—
(Ces volumes ne peuvent être vendus séparément).	
Id., étranger	560.—

Liste des fascicules épuisés à ce jour :

1910 : 1 ; 1911 : 1, 2, 3, 4 ; 1912 : 1, 3, 4 ; 1913 : 4 ; 1914 : 2, 3, 4 ; 1915 : 1, 2, 3, 4 ; 1916 : 1, 2, 3, 4 ; 1917 : 1, 2, 3, 4 ; 1920 : 3, 4 ; 1922 : 2, 3-4 ; 1923 : 1, 2, 3, 4 ; 1924 : 1, 2, 3, 4 ; 1925 : 1, 3, 4 ; 1926 : 1, 2, 3, 4 ; 1927 : 1, 2, 3, 4 ; 1928 : 1, 2, 3 ; 1929 : 1 ; 1930 (*) : 1, 2, 3, 4 ; 1933 : 1, 2, 4 ; 1935 : 2, 3, 4 ; 1936 : 1, 2 ; 1937 : 1 ; 1938 : 1, 2 ; 1939 : 4 ; 1948 : 1 ; 1951 : 3, 4.

Il ne nous est pas possible de procurer les numéros publiés à Léopoldville durant les années 1940, 1941, 1942, 1943 et 1944, le tirage en étant entièrement épuisé.

(*) Les principales études du vol. XXI (1930) sont reprises dans les Comptes Rendus du V^e Congrès International d'Agriculture Tropicale - Anvers 1930 (Prix : 200 fr.).

REDACTIE EN ADMINISTRATIE

Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ; de Hr J. Henrard, Directeur bij het Ministerie van Koloniën, Koninklijke plaats, 7, Brussel.

Informatiebulletin van het NILCO ; het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo, Wolstraat, 12-16, te Brussel.

ABONNEMENTEN

Het Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo en het Informatiebulletin van het NILCO worden in één enkele aflevering uitgegeven. Thans driemaandelijks zullen de twee Bulletin's in 1953 om de twee maanden verschijnen : in Februari, April, Juni, Augustus, October en December.

Voor België, Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi :

1952 : 200 frank (4 nummers),
1953 : 300 frank (6 nummers).

te storten op P.C.R. 91.23 van het Ministerie van Koloniën, te Brussel — of per internationale postwissel of bankcheck.

Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

Verminderings :

Landbouwkolonisten in Belgisch-Congo of in Ruanda-Urundi gevestigd — abonnementsprijs :

1952 : 25 frank,
1953 : 100 frank.

De twee Bulletin's kunnen gratis opgestuurd worden aan de Landbouwkolonisten op geponde aanvraag goedgekeurd door de Landbouwdirectie van de Provincie waar belanghebbende werkzaam is.

Agenten van de Kolonie : 50 % op de prijs van het abonnement.

Studenten : 50 % op de prijs van het abonnement op vertoon van de inschrijvingskaart geldig voor het lopend jaar, of op schriftelijke aanvraag, waarop de stempel van de door hen bezochte onderwijsinstelling aangebracht is.

Voor het buitenland :

1952 : 240 Belg. frank (4 nummers),
1953 : 360 Belg. frank (6 nummers).

te betalen door bankcheck of internationale postwissel ten bate van het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), te Brussel.

Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

RUILDIENST

Het Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo en het Informatiebulletin van het NILCO kunnen in ruil worden toegezonden.

NUMMERS VAN DE VORIGE JAARGANGEN VAN HET LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO

Prijs per nummer :	Frank
België en kolonie	50.—
Buitenland	60.—
Voor de drie boekdelen van de Verslagen van de Afrikaanse Conferentie der Gronden (1949)	500.—
(Deze boekdelen mogen niet afzonderlijk verkocht worden).	
Id., buitenland	560.—

Lijst der uitverkochte nummers :

Aangezien de oplagen uitgeput zijn kunnen wij de nummers van de jaargangen 1940, 1941, 1942, 1943 en 1944 die te Léopoldstad werden uitgegeven niet meer verschaffen.

(*) De voornaamste studies van vol. XXI (1930) werden overgenomen in de Verslagen van het V^e Internationaal Congres van Tropische Landbouw - Antwerpen 1930 (Prijs : 200 fr.).

ETABLISSEM. D'IMPRIMERIE
LONDOT FRERES, S. A.
LODELINSART (CHARLEROI)