

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère du Congo Belge
et du Ruanda-Urundi



KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Belgisch-Congo
en van Ruanda-Urundi

BULLETIN AGRICOLE
du Congo Belge et du Ruanda-Urundi
LANDBOUWTIJDSCRIFT
voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi

51^e Année

VOL. LI, N^o 2

51^e Jaargang



Reconstitution du couvert forestier de terres arides au Kivu
Herbebossing van dorre gronden in Kivu

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INÉAC
INFORMATIEBULLETIN VAN HET NILCO

9^e Année

VOL. IX N^o 2

9^e Jaargang

AVRIL 1960 APRIL

Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi

Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi

SOMMAIRE

Vol. LI N° 2

AVRIL 1960
APRIL

INHOUD

		Pages/Blz.
Le Busoni, région naturelle de Mushinga	M. NANNAN	277
Principes de taille du caféier d'Arabie applicables au Ruanda-Urundi	W. GAIE	303
Étude de l'influence de la mécanisation des labours et de la désinsectisation sur le revenu des planteurs en Territoire de Kasongo	F. HARGOT	321
Observations sur la reforestation de terres arides au Kivu	P. LIEGEOIS	351
Supports d'alignement en bois pour lignes aériennes de haute tension au Congo belge et au Ruanda-Urundi	L. LEBACQ P. VANDENBOSCH et W. SMETS	367
Étude papetière du mélange <i>Musanga cecropioides-Bambusa vulgaris</i>	J. R. ISTAS et E. L. RAEKELBOOM	393
Sur la recherche de l'arsenic dans les intoxications du bétail (Interprétation des résultats chez les animaux dipsés à l'arsenic)	M. A. HERMAN, T. J. WIKTOR et A. A. J. VAN HEE	403
Guide pratique d'exploitation d'une minoterie rurale	R. CHAMBON et M. OLIVIER	417
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten		467
Bibliographie — Boekbespreking		495
Documentation officielle — Officiële documentatie		523

Bulletin d'Information de l'INÉAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE

Vol. IX N° 2

AVRIL 1960
APRIL

INHOUD

		Pages/Blz.
Prévisions de l'importance des récoltes dans les caféières de Yangambi	P. POCHE	71
Considérations sur les méthodes de mise en place du palmier à huile.	T. MARYNEN et G. POELS	81
Prix de revient de l'engraissement du porc « Yorkshire Large White » dans la région d'Élisabethville.	M. VANDENBRANDEN	107
Observations sur la multiplication végétative du poivrier (<i>Piper nigrum</i>)	J. GILLOT et A. VAN DINGENEN	115
Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoeken		
Les hybrides trispécifiques dans l'amélioration de la résistance des fibres des cotonniers congolais.	J. DEMOL et J. NICLAES	129
Petites informations — Korte mededelingen		
Le traitement des panneaux de saignée atteints d'altérations chancreuses	DIVISION DE PHYTOPATHOLOGIE ET DE L'HÉVÉA	137

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère du Congo Belge
et du Ruanda-Urundi

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

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Belgisch-Congo
en van Ruanda-Urundi

Directie van Landbouw, Bossen
en Veeveelt

BULLETIN AGRICOLE
du Congo Belge et du Ruanda-Urundi
LANDBOUWTIJDSCRIFT
voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi

VOL. LI

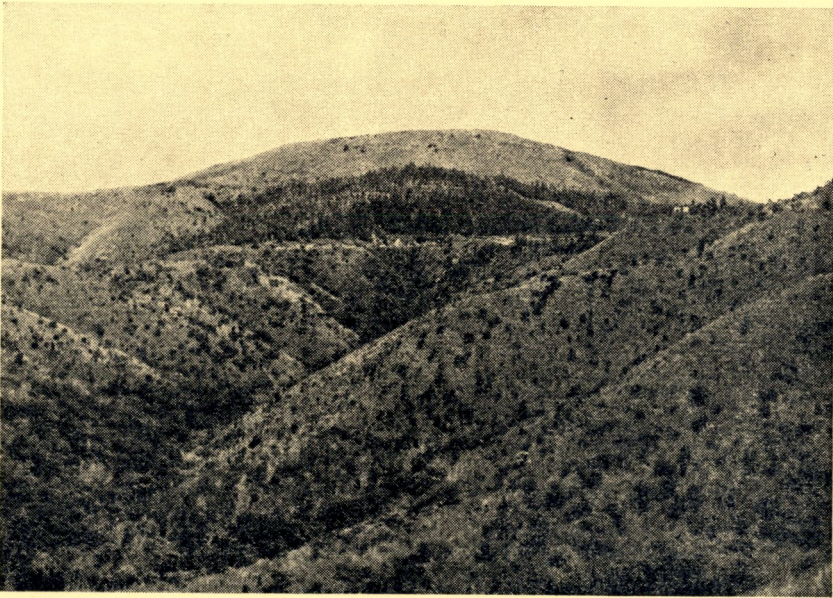
N^O 2

AVRIL 1960
APRIL

51^e Année

6 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR

51^e Jaargang



Reconstitution du couvert forestier de terres arides au Kivu
Herbebossing van dorre gronden in Kivu

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koningsplein, 7 - Brussel

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée à condition de mentionner sous le titre : Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het *Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi*. Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onder de titel vermeldt : Overgenomen uit het *Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi*.

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.

BULLETIN AGRICOLE

du Congo Belge et du Ruanda-Urundi

LANDBOUWTIJDSCRIFT

voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi

VOL. LI

N^O_R 2

AVRIL 1960
APRIL

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi** publié bimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts et Élevage », du Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, a pour but :

- 1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture du Congo belge et du Ruanda-Urundi;
- 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'Étude Agronomique du Congo Belge;
- 3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Étrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo belge.

Het **Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi** wordt om de twee maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen en Veeveelt », bij het Ministerie van Belgisch-Congo en van Ruanda-Urundi met het doel :

- 1) de officiële stukken aangaande de landbouw in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi 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 studiën 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 inzake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Sommaire - Inhoud

	Page/Blz.
Le Busoni, région naturelle de Mushinga	M. NANNAN 277
Principes de taille du caféier d'Arabie applicables au Ruanda-Urundi	W. GAIE 303
Étude de l'influence de la mécanisation des labours et de la désinsectisation sur le revenu des planteurs en Territoire de Kasongo	F. HARGOT 321
Observations sur la reforestation de terres arides au Kivu	P. LIEGEOIS 351
Supports d'alignement en bois pour lignes aériennes de haute tension au Congo belge et au Ruanda-Urundi	L. LEBACQ P. VANDENBOSCH et W. SMETS 367
Étude papetière du mélange <i>Musanga cecropioides-Bambusa vulgaris</i>	J. R. ISTAS et E. L. RAEKELBOOM 393
Sur la recherche de l'arsenic dans les intoxications du bétail (Interprétation des résultats chez les animaux dippés à l'arsenic)	M. A. HERMAN, T. J. WIKTOR et A. A. J. VAN HEE 403
Guide pratique d'exploitation d'une minoterie rurale	R. CHAMBON et M. OLIVIER 417
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten	467
Bibliographie — Boekbespreking	495
Documentation officielle — Officiële documentatie	523

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Place Royale, 7, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Koningsplein, 7, Brussel

Le Busoni région naturelle de Muhinga (Ruanda-Urundi)

Par

M. NANNAN

Agronome de Territoire à Muhinga

Recherchant la culture industrielle qu'il serait opportun d'introduire dans cette région pauvre, l'auteur en étudie d'abord toutes les données géographiques, les cultures pratiquées et le système d'assolement. Parmi les trois spéculations agricoles de rapport : coton, café et ricin, que la situation naturelle de la région, son organisation agricole et foncière et certains essais autorisent, l'auteur porte son choix sur la culture du café Arabica et en expose les raisons.

1. Introduction

Le Busoni est une région du Territoire de Muhinga déshéritée au point de vue agricole. Dans la partie étudiée, sauf le secteur du Sud, aucune culture industrielle n'est pratiquée. La cause probable doit en être recherchée dans le microclimat et le caractère pastoral de la région. Le bétail représente certes un capital dans ce secteur, mais il ne procure que peu de bénéfices aux propriétaires.

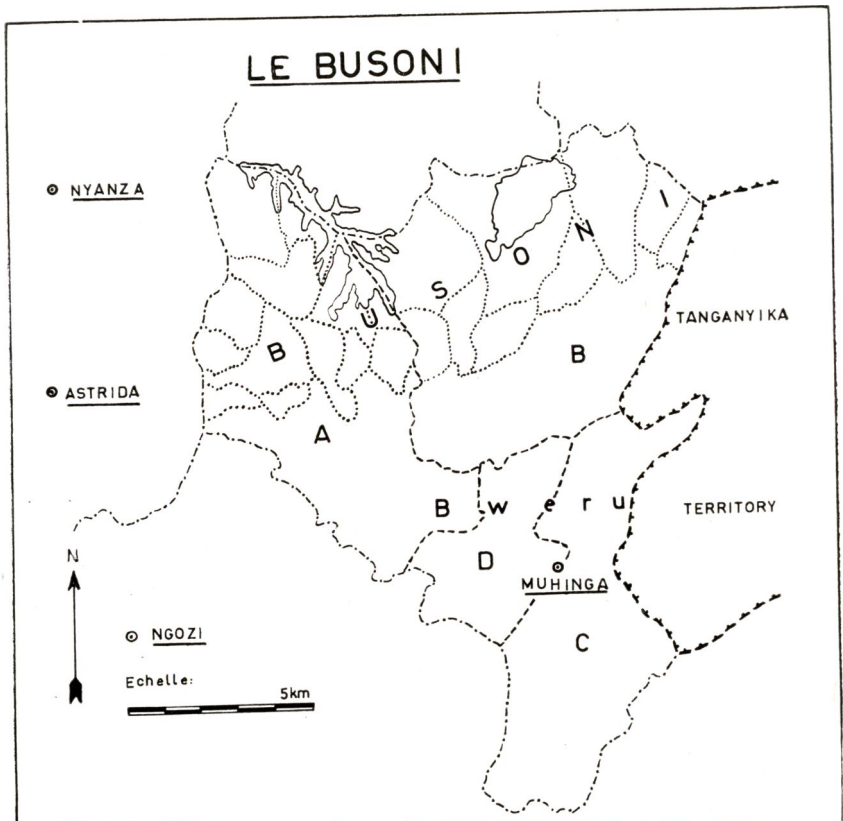
Le but de notre étude est la recherche de la culture de rapport qu'il serait opportun d'y introduire, ainsi que la recherche de la formule de réorganisation agricole qui s'adapterait le mieux au secteur, tout en tenant compte des aspirations de la population.

Nous nous sommes limités à l'étude du Busoni parce que seule cette partie de la région naturelle est déshéritée au point de vue économique, les autres parties cultivant le café Arabica à l'échelle industrielle. L'étude des rives du lac Rugwero aurait pu trouver place dans cet article, mais il s'est avéré que le palmier *Elaeis* y venait bien. A cet endroit, à la demande des autorités coutumières et des

indigènes, nos efforts se dirigeront donc vers cette culture, pour laquelle nous nous trouvons en zone marginale, l'altitude moyenne variant entre 1.350 et 1.400 m.

2. Situation géographique

Le Busoni est une région naturelle située entre le Bugesera du Territoire de Kigali et le Bweru du Territoire de Muhinga. Les Européens l'appellent couramment le Bugesera de Muhinga; la similitude qui existe entre le Bugesera et le Busoni n'est vraiment réelle que pour la partie Nord-Ouest du Busoni, les autres parties ressemblant davantage au Bweru. Les conditions climatiques sont un compromis entre les conditions du Bugesera et celles du Bweru.

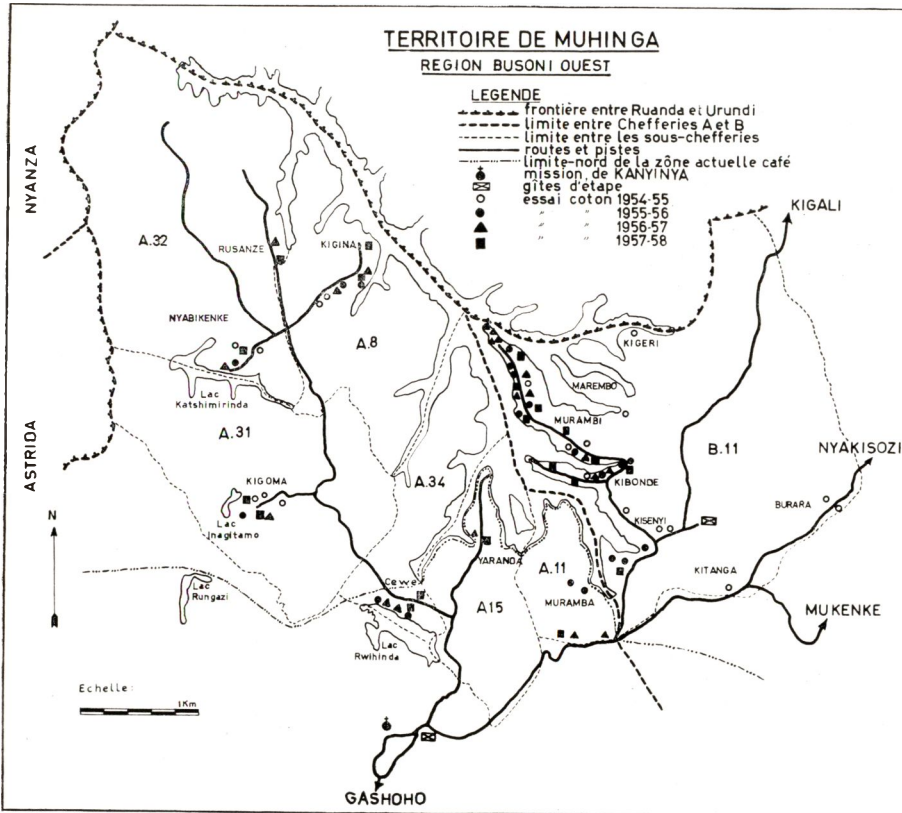


Le Busoni couvre une superficie de 148.600 ha répartis comme suit :

- 10.380 ha utilisables
- 40.612 ha non utilisables (lacs et marais profonds)
- 608 ha concédés ou occupés

Du 31 décembre 1958, la répartition des terres utilisables était la suivante :

- 64.980 ha de terres de cultures
- 35.506 ha de terres de pâturages
- 6.357 ha de terres à reboiser
- 537 ha de terres reboisées



Le secteur faisant l'objet de la présente étude est celui qui ressemble le plus au Bugesera et notamment le pourtour du lac Tshohoha. Ce secteur est limité :

- au Nord : par le lac Tshohoha faisant frontière avec le Ruanda, par les collines Bishisha, Kasenyi et Murwirikara qui font frontière également avec le Ruanda;
- à l'Est : par les sous-chefferies 23 et 15 du Busoni de la chefferie Bwambarangwe-Busoni;
- au Sud : par la sous-chefferie 16 du Busoni de la chefferie Bwambarangwe-Busoni et les sous-chefferies 16, 2, 21, 24 et 9 du Busoni de la chefferie Bukakwa-Bukuba;
- à l'Ouest : par l'Akanyaru qui fait frontière avec le Ruanda.

TABLEAU I
Recensement de la population

Sous-cheferies	1956					1957					1958							
	HAV ^(a)	H	F	g	f	Total	HAV	H	F	g	f	Total	HAV	H	F	g	f	Total
B. 11	624	770	810	733	1.065	3.378	658	748	739	1.005	1.014	3.506	650	825	841	888	919	4.123
A. 11	412	451	566	578	971	2.566	409	458	566	591	555	2.170	454	494	590	698	609	2.845
A. 15	445	480	685	680	775	2.620	443	477	682	726	816	2.701	539	584	698	746	841	3.408
A. 34	430	448	389	464	451	1.752	432	493	389	464	451	1.797	453	514	487	523	635	2.612
A. 31	523	550	593	745	862	2.749	468	494	701	774	887	2.856	504	580	851	804	883	3.622
A. 32	618	672	648	636	642	2.598	584	630	689	697	697	2.666	594	689	594	645	660	3.182
A. 8	712	754	744	775	783	3.056	711	785	866	853	980	3.484	642	735	866	847	925	4.015
	3.764	4.125	4.435	4.611	5.549	18.719	3.705	4.085	4.632	5.063	5.400	19.180	3.836	4.421	4.927	5.151	5.472	23.807

TABLEAU II
Mouvement de la population

Sous-cheferies	1956		1957		1958		Totaux		Différence
	Partis	Entrés	Partis	Entrés	Partis	Entrés	Partis	Entrés	
B. 11	121	111	183	136	267	223	571	470	101
A. 11	105	52	31	49	46	36	182	137	45
A. 15	56	38	73	59	90	30	219	127	92
A. 34	106	129	95	163	54	175	255	467	+ 212
A. 31	119	76	105	111	116	98	340	285	55
A. 32	64	54	23	53	18	54	105	161	+ 56
A. 8	71	58	181	117	102	2	354	177	177
	642	518	691	688	693	618	2.026	1.824	202

(a) HAV : hommes adultes valides; H : hommes; F : femmes; g : garçons; f : filles.

Le secteur étudié comprend les sous-chefferies suivantes :
(le lac Tshohoha étant pris comme base)

au Nord : le lac Tshohoha

à l'Est : la sous-chefferie 11 Munyange du Bwambarangwe (B. 11)

au Sud : la sous-chefferie 11 Muramba du Bukakwa (A. 11)

la sous-chefferie 15 Yaranda du Bukakwa (A. 15)

la sous-chefferie 34 Cewe du Bukakwa (A. 34)

la sous-chefferie 32 Nyabikenke du Bukakwa . . (A. 32)

la sous-chefferie 8 Nyamabuye du Bukakwa . . (A. 8)

3. Situation démographique

La région pastorale est peuplée de plus de 23.000 habitants dont 70 % environ de Watutsi éleveurs et 30 % de Bahutu parmi lesquels un grand nombre sont devenus éleveurs également, ces derniers étant très souvent d'anciens serviteurs des Watutsi par contrat d'« ubugabire ». L'agriculture proprement dite passe donc au second plan et les indigènes de cette région tirent leurs maigres ressources de leur bétail.



Fig. 1 — Savane buissonneuse à Cewe (A. 34). Pâturage avec petite plage érodée. Au fond, un bras du lac Tshohoha. Les habitations qui se trouvent de part et d'autre du bras ne sont pas visibles.

Le tableau I nous donne le recensement de la population durant les trois derniers exercices, le tableau II nous montre le mouvement de la population durant la même période.

En examinant le tableau III, on se rendra compte de suite que le problème de l'overstocking existe toujours puisque, dans cette région, il faut prévoir 8 à 10 ha de pâturages par tête de gros bétail tant que la multiplication intensive de plantes fourragères ne sera pas pratiquée par les éleveurs.

TABLEAU III
Recensement du bétail

Sous-chefferies	1956		1957		1958	
	G. B. (a)	p. b. (b)	G. B.	p. b.	G. B.	p. b.
B. 11	573	810	635	1,580	596	2.237
A. 11	433	766	512	775	491	744
A. 15	508	780	449	813	449	1.303
A. 34	734	2,049	812	2,011	828	2.113
A. 31	1.421	1.716	1.189	1.864	1.134	2.015
A. 32	2.663	1.595	2.027	1.616	1.709	1.501
A. 8	1.733	2.098	3.015	1.249	1.970	1.254
	8.065	9.814	8.639	9.908	7.177	11.167

TABLEAU IV
Superficie et densité d'occupation

Sous-chefferies	Hectares exploitables	Densité de la population (km ²)	Densité G. B./ha pâturage	Densité p. b./ha pâturage
B. 11	13.400	30,76	0,05	0,20
A. 11	1.860	158	0,57	0,86
A. 15	2.640	131	0,32	0,93
A. 34	2.650	100	0,50	1,28
A. 31	5.300	68,34	0,25	0,45
A. 32	7.500	42,42	0,24	0,21
A. 8	5.040	80	0,49	0,31
	38.390	62	0,18	0,29

On admet en général que 5 têtes de petit bétail broutent autant qu'une tête de gros bétail.

TABLEAU V
Deuxième moyenne d'occupation

	Densité moyenne de la population en km ²	Densité moyenne G. B./ha pâturage	Densité moyenne p. b./ha pâturage
Est	30,76	0,05	0,20
Sud	138	0,41	0,45
Ouest	65,51	0,32	0,33

(a) G. B. : Gros Bétail

(b) p. b. : petit bétail

4. Orographie

Le Busoni est la région la plus basse du Territoire de Muhinga. L'altitude moyenne est de 1.400 mètres, le lac Tshohoha étant à 1.360 mètres. La partie étudiée est formée d'une succession de collines basses entrecoupées de bas-fonds dans lesquels s'avancent les bras du lac. Les collines de la partie Est sont des collines plus basses que celles de la partie Ouest, ce qui explique en partie les dégâts moindres causés par l'érosion. Le relief est donc légèrement plus accidenté à l'Ouest du lac.

5. Hydrographie

L'absence de rivière, de ruisseau et de source dans tout le secteur dénote un assèchement profond. A l'extrême Ouest, et bien

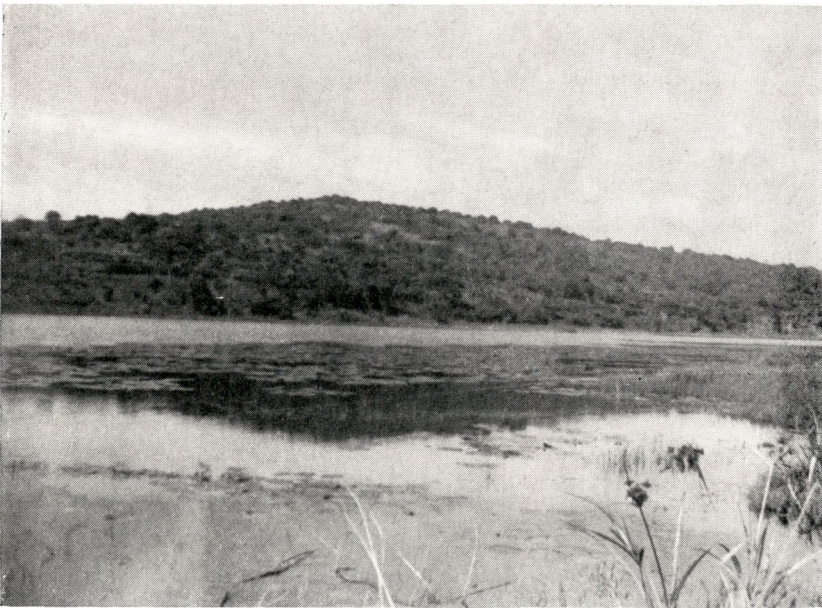


Fig. 2 — La baie de Kibonde (B. 11). Le couloir sans végétation qu'on remarque à la surface du lac est un chemin régulièrement suivi par les hippopotames. Au fond, la base Est de la presqu'île de Murambi (B. 11)

garnie de part et d'autre de marais profonds, l'Akanyaru coule du Sud vers le Nord, constituant la frontière naturelle entre le Ruanda et le Territoire de Muhinga en Urundi. Cette rivière ne présente absolument aucun intérêt dans cette étude, si ce n'est qu'elle reçoit

le trop-plein du lac Tshohoha au N-O de celui-ci et toujours par un système de marécages profonds et importants. La population doit avoir recours uniquement à l'eau du lac pour tous ses besoins, ce qui explique les petites concentrations de population à proximité de l'eau et aux abords des têtes de bas-fonds. Dans le secteur étudié, il existe trois autres petits lacs qui sont, par ordre d'importance : le lac Rwhinda (magnifique lac qui héberge sur ses petites îles une faune ailée exceptionnelle et rare), le lac Katshimirinda et le lac Inagitamo; ils sont tous trois l'aboutissement de marécages profonds.

On se rend compte immédiatement du système agricole qui sera suivi par les habitants : une rotation ne réservant qu'un temps très court de repos aux terres habituellement cultivées, en un mot : agriculture de rapine.

Le lac Tshohoha a une longueur d'environ 30 km et une largeur qui varie entre 1 et 2,5 km, avec de nombreuses baies tant à l'Est qu'à l'Ouest. Il a la forme d'un lobe d'une feuille de papayer.

6. Climatologie

Il s'agit d'un microclimat. Les pluies sont très capricieuses, parfois assez rares, surtout durant le second semestre de l'année. Le Busoni peut être divisé en quatre régions climatologiques et ces quatre régions en deux groupes de deux. Le premier groupe se distingue par des pluies beaucoup plus régulières, assez abondantes (genre Bweru), le second par un climat beaucoup plus tropical avec des pluies locales irrégulières, parfois abondantes et violentes.

Dans le premier groupe, nous plaçons toute la partie Sud du Busoni, soit toute une bande parallèle au Bweru, ainsi que le N-E du Busoni, soit la région au Nord de Kiteranyi. Le second groupe comprend d'une part la région du lac Rugwero (Nyakisozi), avec son microclimat et son exposition au Nord; c'est dans ce secteur que nous allons essayer de multiplier le palmier *Elaeis*. Nous y rangeons d'autre part toute la région englobant le lac Tshohoha.

Cette dernière région, qui fait l'objet de la présente étude, est soumise à un climat tropical avec des pluies locales très irrégulières et pouvant être abondantes, parfois même trop violentes, plus nuisibles que profitables à l'agriculture, surtout en ce qui concerne l'érosion.

Il n'existe pas de pluviomètres dans ce secteur, sauf à la Mission de Kanyinya qui se trouve légèrement au S-O de la partie qui nous intéresse. Les données du pluviomètre de cette mission ne peuvent pas servir de base absolue pour établir un programme agricole, car les précipitations sont très locales et même varient fortement d'un côté à l'autre du lac. Seule la partie Sud reçoit approximativement les mêmes pluies qu'à la Mission de Kanyinya. Les parties situées

au N-E et au N-O reçoivent moins d'eau. Le graphique 1 montre la répartition des pluies à la Mission de Kanyinya du 1^{er} septembre 1952 au 31 août 1957, les relevés pluviométriques n'ayant pas été effectués du 1^{er} septembre 1957 à fin 1958. Le graphique 2 exprime les moyennes des cinq années.

De l'examen des graphiques 1 et 2, il ressort qu'on peut compter sur des précipitations de l'ordre de 900 à 1.000 mm par an. Mais la région est sujette à des écarts assez importants d'une année à l'autre, qui peuvent être de l'ordre de 300 à 350 mm. D'autre part, on constate des variations inattendues de chutes de pluie. Cette situation ne permet pas d'établir un calendrier agricole rigoureux. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle le Busoni restera une région très délicate au point de vue vivrier et exigeant, pour parer à une famine toujours possible, des réserves importantes de manioc.



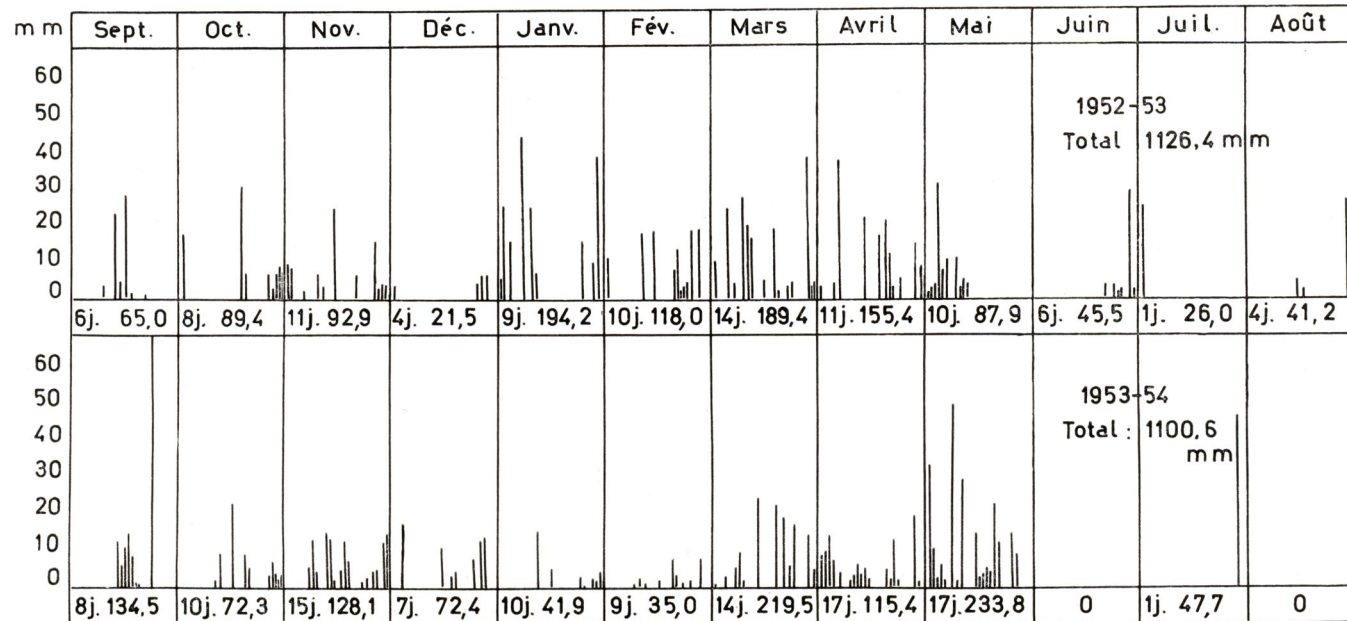
Fig. 3 — *Payasage au Sud-Ouest du lac Tshohoha. Au fond : marais importants et profonds, véritable mer de papyrus reliant les lacs Rwihinda, Rungazi, Inagitamo à l'Akanyaru (frontière naturelle entre le Busoni et les Territoires de Nyanza et d'Astrida au Ruanda). La partie visible sur la photo est le déversoir du lac Rwihinda au N-O de celui-ci.*

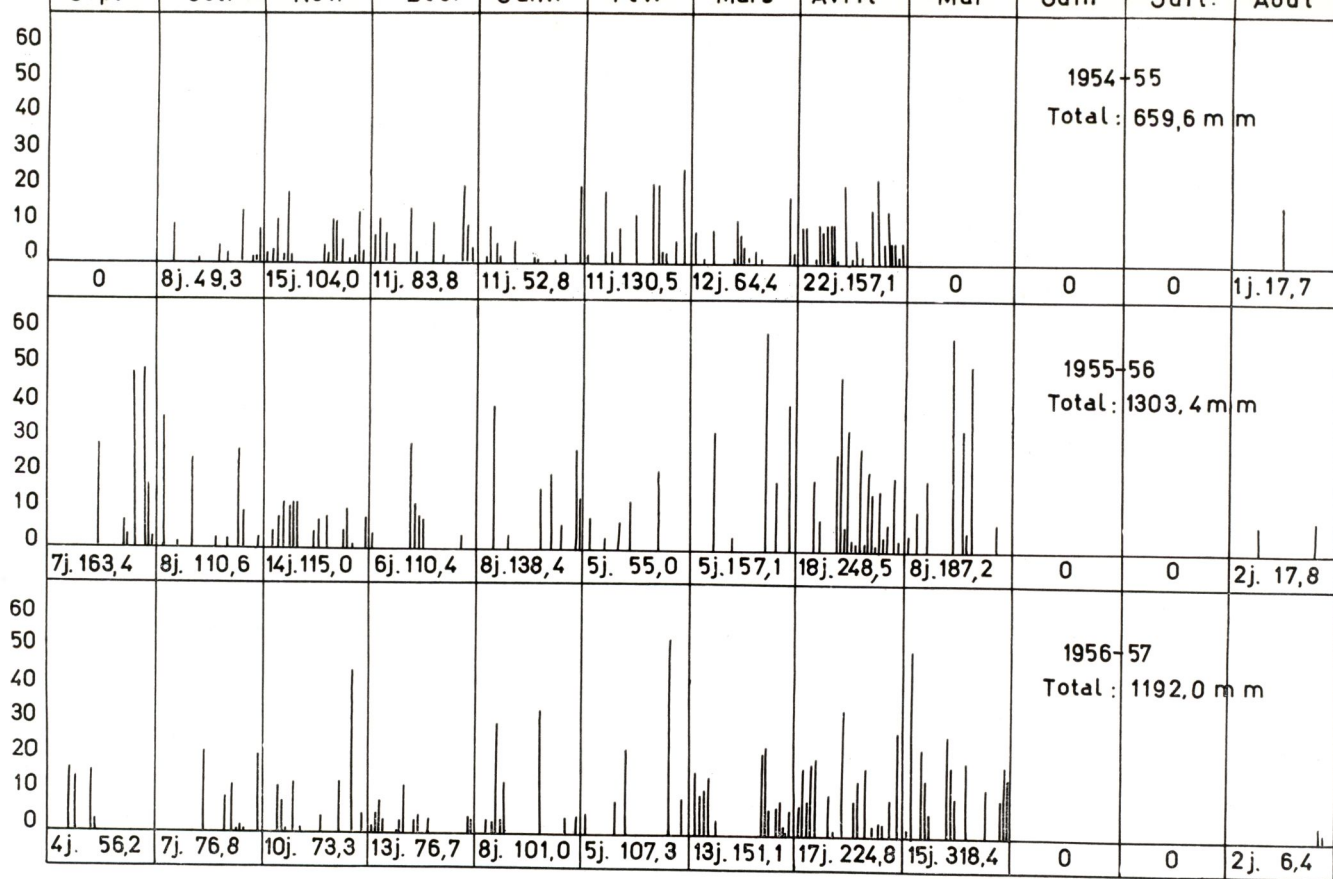
Seul un vaste programme d'irrigation pourrait redresser une situation de plus en plus critique et nécessiterait des engagements de fonds excessivement importants.

RELEVES PLUVIOMETRIQUES

MISSION DE KANYINYA

1952 à 1957



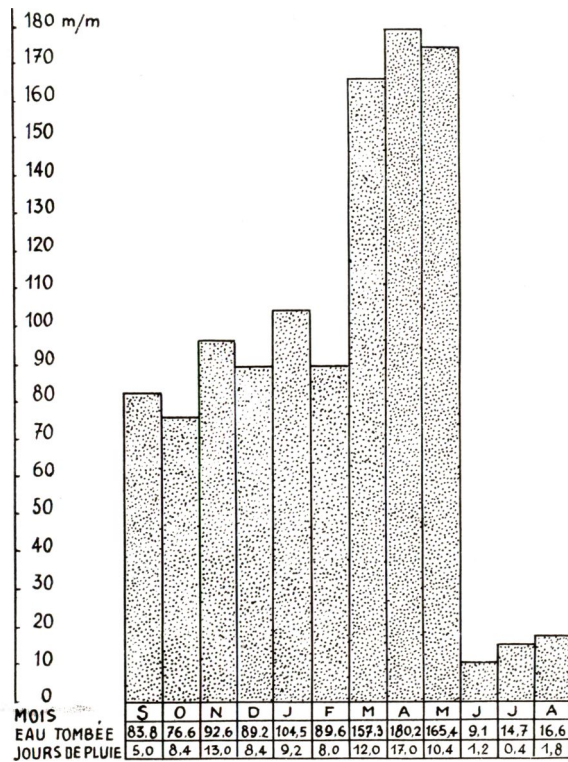


Graphique 1

TABLEAU VI

Le nombre de jours de pluie s'établit comme suit :

	1952	1953	1954	1955	1956	1957	Moyennes
Janvier	—	9	10	11	8	8	46 : 5 = 9,2
Février	—	10	9	11	5	5	40 : 5 = 8
Mars	—	14	14	12	5	13	60 : 5 = 12
Avril	—	11	17	22	18	17	85 : 5 = 17
Mai	—	10	19	0	8	15	52 : 5 = 10,4
Juin	—	6	0	0	0	0	6 : 5 = 1,2
Juillet	—	1	1	0	0	0	2 : 5 = 0,4
Août	—	4	0	1	2	2	9 : 5 = 1,8
Septembre	6	8	0	7	4	—	25 : 5 = 5
Octobre	8	10	8	9	7	—	42 : 5 = 8,4
Novembre	11	15	15	14	10	—	65 : 5 = 13
Décembre	4	7	11	7	13	—	42 : 5 = 8,4
	29	105	104	94	80	60	472 : 5 = 94,4



Graphique 2 — Moyenne des pluies tombées à Kanyinya de 1952 à 1957

7. Les vents

Les vents dominants à la saison des pluies soufflent du Nord-Est au Sud-Ouest. La partie Est du lac est par conséquent plus abritée que la partie Ouest qui reçoit les vents de plein fouet. Voilà donc encore une cause de la plus grande érosion constatée du côté du lac en tenant compte également, comme dit plus haut, d'un relief plus accidenté.

8. Pédo-botanique

La savane peu boisée domine dans la partie Sud et le taux de forestation augmente au fur et à mesure qu'on va vers le Nord. Les feux de brousse qui ravagent annuellement cette savane boisée modifient petit à petit la flore de la région, étendant doucement mais sûrement les petites plages nues et ouvrant de plus en plus la porte aux différentes forces de destruction. Les graminées pyrophiles d'installent et le *Paspalum* perd du terrain au profit de l'*Hyparrhenia* qui est devenu dominant.



Fig. 4 — Troupeau de chèvres broutant à proximité d'une plage fortement érodée. Au fond, pointe Est du lac Katshimirinda (limite entre les sous-chefferies A. 31 et A. 32).

Le type de sol qui est le plus fréquemment rencontré dans tout le secteur est l' « ikivuvu ». Il appartient au groupe pédologique des latosols, caractéristique du régime de savane non exploitée, brûlée régulièrement et soumise aux rigueurs climatiques.

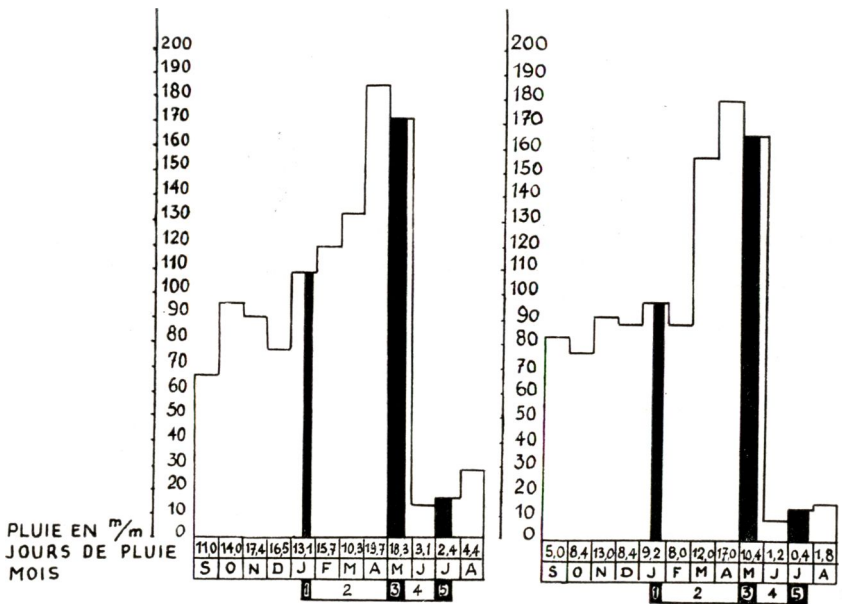
Ce sol acide et fortement induré en saison sèche redevient meuble dès le retour des pluies et s'améliore nettement lorsqu'il est travaillé plusieurs années consécutivement. Ceci explique très bien la raison pour laquelle les cultivateurs se sont concentrés en certains endroits qui leur ont paru les meilleurs, notamment les têtes de vallées, se sont attachés à leurs propriétés et ne laissent, annuellement, qu'un faible pourcentage de terrain au repos.

Si l'on veut sortir cette région de la médiocrité, il faudrait en arriver petit à petit à l'abandon de l'agriculture extensive et de rapine telle qu'elle est pratiquée, pour la remplacer par l'agriculture intensive raisonnée.

9. Cultures pratiquées

a) *Sorgho* : 43,15 % des cultures annuelles

C'est la culture vivrière la plus importante dans la région où elle est à la base du système de pseudo-rotation. Le sorgho est parfaitement adapté à la région, il supporte facilement une période sèche marquée, accident fréquent dans le Busoni. Nous sommes en présence du climat idéal pour cette culture : chaleur, précipitations impor-



Graphique 3

Cycle végétatif du sorgho en rapport avec le régime de Rubona et du Busoni

Tiré du Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. XLIX, n° 2 (1958), « Quelques considérations sur la culture du sorgho au Ruanda-Urundi », par C. PIERSON, assistant à la Station INÉAC, à Rubona.

Tableau comparatif pour le Busoni

1 = germination-levée 2 = montée 3 = épiaison-floraison 4 = fructification
5 = maturation

tantes au moment de la floraison, sols perméables, nappe phréatique basse.

On sème le sorgho fin décembre, courant janvier, et on le récolte en juillet dans le secteur étudié. Vu la longueur du cycle végétatif et ses exigences écologiques, on comprend aisément la raison pour laquelle il est à la base du système d'assolement.

Jadis, le sorgho était utilisé tout aussi bien pour la mouture que pour le brassage. Actuellement, suite à l'introduction et au maintien d'une réserve de manioc, la farine de sorgho est abandonnée de plus en plus en faveur de la farine de manioc qui commence à être appréciée. On peut estimer que 75 % environ de la production de sorgho est utilisée pour le brassage et le restant, à parts égales, pour la mouture et pour le troc (échange notamment contre des haricots).

Le regain est utilisé comme pâturage ; les repousses se développent en pleine saison sèche et constituent un sérieux appoint pour le bétail un peu trop victime des feux de brousse « accidentels ».

La variété de sorgho la plus fréquente dans le secteur est l'Urukina. On rencontre également les variétés Amahwera, Icyerajoro, Amasaliali, Tshamwiha et Umbwambe.

Les cultivateurs ont tellement bien compris l'importance vitale de cette céréale dans la région qu'ils mettent un soin tout particulier dans la sélection sévère de leurs semences.

La production varie entre 2 et 3 t/ha.

b) *Eleusine* : 3,38 % des cultures annuelles

Trop fortement concurrencée par le sorgho, l'éleusine n'occupe guère de place dans les cultures de la région. Elle est plus estimée dans l'Est du secteur mais, d'une façon générale, on peut dire que l'éleusine est abandonnée petit à petit et, d'ici quelques années, ne sera plus cultivée que par des amateurs. Nous pensons que cette culture, qui nécessite l'écobuage pour réussir, n'est pas à encourager.

c) *Maïs* : 2,90 % des cultures annuelles

Consommé principalement frais, le maïs ne prend donc également qu'une petite place parmi les cultures annuelles.

Il est toujours semé en intercalaire, soit avec le sorgho, soit avec les haricots. Rapidement attaqué par la pyrale au moment de la saison des pluies, le maïs ne deviendra jamais une culture importante dans la région.

B. Légumineuses

a) *Haricots* : 30,40 % des cultures annuelles

Le haricot est une culture appréciée. Malheureusement il supporte mal des petites saisons sèches, surtout si elles sont un peu prolongées. Les cultivateurs ne peuvent pas compter d'une façon certaine sur cette culture, d'un rendement trop irrégulier dans cette région. En cas de régime de pluies favorable, la production est

TABLEAU VII
Superficie des cultures pratiquées (ares)

Sous-chefferie	Est			Sud						Ouest											
	B. 11			A. 11			A. 15			A. 34			A. 31			A. 32			A. 8		
	1956	1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958	1956	1957	1958
Haricots	25,00	18,00	30,00	47,00	50,00	48,97	60,00	63,00	60,81	50,00	51,03	46,70	41,70	32,72	41,52	65,00	75,70	54,87	50,00	48,37	20,50
Arachides	2,60	3,00	3,50	4,50	10,00	29,85	3,50	3,50	17,00	4,50	5,92	8,92	—	0,50	—	4,50	7,60	5,50	—	—	—
Eleusine	9,00	9,00	9,00	3,50	7,36	—	—	—	—	6,50	7,16	7,61	1,75	2,50	—	6,50	9,80	—	—	—	—
Sorgho	80,00	77,00	100,00	35,00	35,00	30,71	49,50	48,00	64,19	50,50	52,00	59,00	55,00	55,00	46,00	50,00	55,70	46,55	58,00	55,50	56,51
Mais	2,50	1,80	3,00	4,70	5,00	4,81	6,00	3,24	6,08	5,00	5,10	4,74	4,17	3,20	3,15	6,50	7,52	5,48	5,00	4,83	2,05
Patates douces	18,00	27,00	25,00	20,00	19,00	27,60	20,50	20,00	27,75	20,70	23,00	22,50	19,00	19,50	22,00	20,00	20,80	28,00	21,00	21,50	14,50
	137,10	135,80	170,50	114,70	126,36	141,94	139,50	137,74	175,83	137,20	144,21	149,47	121,62	113,42	112,67	152,50	177,12	140,40	134,00	130,20	93,56
Manioc	27,00	27,00	30,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	12,50
Bananiers	10,00	12,00	15,00	25,00	25,00	26,50	47,00	47,00	47,00	20,50	26,70	26,70	10,50	12,60	20,00	20,00	41,00	41,00	8,00	8,00	12,00
Divers	0,63	0,63	0,63	1,80	1,00	2,80	1,80	1,73	1,95	2,75	2,90	2,70	2,25	1,90	3,00	6,00	6,50	6,00	7,00	7,00	6,00
	37,63	39,63	45,63	44,80	44,00	47,30	66,80	66,73	66,95	41,25	47,60	47,40	30,75	33,30	33,60	44,00	65,50	65,00	33,00	33,00	30,50
	174,73	175,40	216,13	159,50	170,36	189,24	206,30	204,57	242,78	178,45	191,81	196,87	152,37	146,72	146,27	196,50	242,62	205,40	167,00	163,20	124,06

TABLEAU VIII
Superficie moyenne des cultures annuelles avec importance en %

Sous-chefferies	Est		Sud						Ouest												Moyenne globale			
	B. 11		A. 11		A. 15		A. 34		A. 31		A. 32		A. 8		E	S	O	Total						
	Moy.	%	Moy.	%	Moy.	%	Moy.	%	Moy.	%	Moy.	%	Moy.	%	%	%	%	%						
Haricots	24,30	16,50	46,66	37,30	61,27	40,50	49,24	34,40	38,65	33,30	65,19	41,50	39,62	34,00	16,50	38,90	35,80	30,40						
Arachides	3,00	2,10	14,78	11,80	8,00	5,30	6,45	4,40	0,17	0,10	5,87	3,80	—	—	2,10	8,60	2,10	4,20						
Eleusine	9,00	6,30	3,62	2,90	—	—	7,10	4,80	1,42	1,20	5,43	3,60	—	—	6,30	1,40	2,40	3,40						
Sorgho	85,70	57,70	33,57	26,80	53,90	35,70	53,83	37,50	52,00	44,80	50,75	32,30	56,67	47,50	57,70	31,30	40,50	43,20						
Mais	2,40	1,60	4,84	3,80	5,10	3,30	4,95	3,50	3,51	3,00	6,50	4,20	3,96	3,50	1,60	3,50	3,50	2,90						
Patates douces	23,30	15,80	22,20	17,40	22,75	15,20	22,07	15,40	20,17	17,60	22,93	14,60	19,00	15,00	15,80	16,30	15,70	15,90						
	147,70	100,00	125,67	100,00	151,02	100,00	143,64	100,00	115,92	100,00	156,67	100,00	119,25	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00						

d'environ 1 t/ha mais, dans le cas contraire, ce qui arrive assez souvent au Busoni, le cultivateur ne récolte que ses semences. Cette culture est donc ici très dépendante des vicissitudes climatiques. Comme dit plus haut, les cultivateurs remédient à cette situation en prévoyant un pourcentage de sorgho à échanger contre des haricots. Ce troc s'effectue avec des cultivateurs de régions moins favorables à la culture du sorgho et notamment la partie N-O du Bweru et la partie Est du Buyenzi.



Fig. 5 — Colline à l'Est du lac Inagitamo (Kigoma A. 31). Dispositif antiérosif sur la moitié inférieure de la colline et cultures diverses. Au-dessus et à droite de la grille antiérosive, on distingue deux plages érodées.

b) *Arachides* : 4,25 % des cultures annuelles

Comme un peu partout, le cultivateur considère l'arachide comme une friandise, aussi n'y attache-t-il que peu d'importance. L'arachide peut donner d'excellents résultats dans le Busoni. Nous estimons que cette culture doit être propagée de façon intensive. L'évolution est d'ailleurs déjà en cours et les superficies ensemencées deviennent plus importantes d'année en année.

C. Plantes à tubercules

a) *Manioc*

Introduit surtout par la propagande agricole, il n'était guère apprécié par les indigènes, mais l'incertitude de la production vivrière

et son excellent rendement l'ont fait adopter. Chaque cultivateur a actuellement une moyenne de 36 ares de manioc dont 18 ares de 1 an et demi à 2 ans. La production est assez variable d'après les terres dans lesquelles il est cultivé, mais la moyenne est de 20 à 25 t/ha au Sud et au S-O et d'environ 40 t/ha et même plus dans la partie Est. Malheureusement, il n'est guère possible d'envisager le manioc comme culture intensive car il n'existe pas de débouchés, cette région étant trop défavorisée par son éloignement. Il sert donc en partie de réserve en terre en cas de famine. Nous insistons sur la nécessité impérieuse de conserver constamment une réserve de cette importance.

b) *Patates douces* : 15,92 % des cultures annuelles

Plantées soit après l'éleusine, soit en ouverture, les patates douces sont assez appréciées par les cultivateurs qui en font une consommation journalière. Il n'y a pas lieu d'envisager l'extension de cette culture, nos efforts devant se borner à la recherche d'une variété à forte production. Il semblerait que la variété Caroline Lee donnerait d'excellents résultats (en 1956, un champ d'un are de cette variété nous avait donné 298 kg mais les cordes que nous avons mises en multiplication ont toutes été volées). Une nouvelle multiplication de cordes de cette variété doit être envisagée.

D. **Système d'assolement**

La propriété foncière agricole de la région peut être divisée en trois parties :

1. le jardin qui entoure l'habitation et dans lequel on trouve : bananiers, courges, colocases, quelques plants de patates douces, manioc, ignames, tabac ; c'est là également que se trouve la compostière;
2. les champs attenant au jardin;
3. les champs au loin dans les blocs de cultures collectives.

Il n'y a pas de marais propres à la culture dans la région.

1. *Le jardin*

C'est la seule partie de la propriété qui est bien fumée régulièrement (proximité de la compostière et d'étables de gros ou de petit bétail). Le jardin est cultivé full time et aucun pouce de terrain n'est laissé au repos, si ce n'est pendant les 2 ou 3 mois de grande saison sèche.

2. *Les champs attenant au jardin*

Le cultivateur a la liberté la plus complète dans cette partie; il est seul juge quant à l'emplacement, la superficie à cultiver et la rotation à adopter. En général, il a repéré, dès son installation sur la propriété, les bons coins pour le sorgho; il va donc cultiver le

sorgho pendant 3 ou 4 ans à la même place. Il n'est pas rare de voir 5 ou 6 champs de sorgho dispersés dans une même propriété. Après le sorgho, le cultivateur sèmera soit des haricots, soit des arachides. La parcelle sera ensuite laissée au repos pendant 2 ou 3 ans avant de revoir les mêmes cultures. Chaque parcelle subit le même sort. Cette façon de procéder ne laisse environ que 30 à 35 % de jachères pendant 2 à 3 ans.



Fig. 6 — Paysage à Kigoma (A. 31). Au fond, la pointe Nord du lac Inagitamo. A droite, l'extrême Ouest et le bas de la pente de la colline vue sur la fig. 5.

Le cultivateur est assez attaché à la terre qu'il a mise en valeur. Néanmoins, lors d'un de ses déplacements en brousse, à la chasse ou à la recherche de bois de chauffage par exemple, s'il repère un endroit idéal pour une culture de sorgho, il n'hésitera pas à l'accaparer et, dès le lendemain, si l'époque est propice, il y retournera avec sa femme et ses enfants pour commencer immédiatement les travaux d'aménagement.

3. Les champs dans les blocs de cultures collectives

Ce sont les seuls qui sont exploités d'une façon rationnelle, épousant approximativement l'idée européenne de rotation.

L'ouverture se fait avec des patates douces; viennent ensuite du sorgho ou des haricots, puis du manioc. La parcelle est alors laissée en jachère pendant 2 ou 3 ans après la récolte du manioc. Inutile de dire que ces champs ne sont pas ou très peu fumés.

E. Cultures industrielles

a) *Café*

La région est déshéritée au point de vue des cultures industrielles. On ne trouve nulle part, dans les archives du Territoire, de résultats d'essais de café Arabica effectués dans la région, qui permettraient de tirer des conclusions concrètes et de prendre des décisions en vue d'introduire ou non cette culture dans le secteur étudié. Interrogés à ce sujet, les cultivateurs prétendent que, jadis, des essais avaient été effectués mais, qu'en ce temps-là, on ne voulait du café à aucun prix parce que la population était surtout composée de gros éleveurs qui ne désiraient s'occuper que de leur bétail.

Dans la partie Sud cependant, nous trouvons le caféier Arabica en plein développement et en bonne production. Les sous-chefferies A. 11, A. 15 et A. 34 ont respectivement 31.000 plants pour 391 planteurs, 32.000 plants pour 434 planteurs et 14.000 plants pour 221 planteurs. Nous connaissons 2 caféières clandestines (marquées d'une croix rouge sur la carte) dans la sous-chefferie A. 32, et ces caféières ont une bonne production moyenne. Il faut de suite ajouter que ces caféières, situées loin des endroits régulièrement visités, ne sont pas entretenues suivant les principes préconisés par le Service de l'Agriculture : fumure, paillis et taille sont inconnus. D'autre part, ces plants proviennent de semis de graines non sélectionnées. Dès lors, nous pensons qu'il serait très souhaitable d'effectuer des essais suivis. Il semble que la culture du café Arabica dans cette région peut normalement donner d'aussi bons résultats que dans les sous-chefferies du Sud, à condition qu'elle soit pratiquée dans les îlots de terres convenables, à savoir l'Ikivuvu, déjà travaillé à plusieurs reprises.

b) *Coton*

Des essais de culture de coton ont été entrepris de 1954 à 1958. Tenant compte des circonstances spéciales dans lesquelles les essais ont été effectués (dispersion des champs d'essais et impossibilité pour l'agronome d'inspecter les champs souvent et régulièrement), les résultats obtenus ont été des plus encourageants : la moyenne de production des quatre années, à l'Est, est de 841 kg/ha et à l'Ouest, 639 kg/ha.

Lors de la première année d'essais, certains semis furent effectués mi-janvier début février, ce qui est beaucoup trop tard, l'expérience ayant montré que, dans cette région, le cycle végétatif du cotonnier était plus long d'un mois que dans les régions spécifiquement cotonnières, comme la plaine de la Ruzizi. De même, le second passage de désinfection ne fut pas exécuté trois semaines après le premier. Les autres essais furent suivis plus attentivement et les différentes opérations culturales furent exécutées en temps opportun, sauf lors de la première campagne, pendant laquelle les essais ne

furent pas suivis de fin janvier à début mars, pour cause de force majeure. Durant cette période, il y eut notamment une forte attaque de bactériose; la production de cette dernière année fut donc nettement en deçà des possibilités de la région. Afin de pouvoir suivre les essais le mieux possible, les champs furent toujours établis à proximité de voies d'accès; dès lors, certaines régions apparemment très intéressantes ne purent être touchées (la région où habite le sous-chef MURENGERANTWARI A. 32 par exemple).

Les ennemis du cotonnier rencontrés lors des essais sont les mêmes que dans toute région où la culture du coton est intensive. Néanmoins, les dégâts les plus importants sont causés par la bactériose. Suite à nos observations effectuées à ce sujet durant l'année culturale 1956-1957, sur 80 plants examinés, il fut relevé 1.541 attaques de bactériose précoce et 413 attaques de bactériose tardive, soit une moyenne de 24 attaques de bactériose par plant (presqu'île de Murambi, B. 11). Les *Dysdercus* prolifèrent également très rapidement si l'on n'intervient pas. Ont été observés également : *Héliothis*, *Earias*, *Nezara*, *Lygus*, pucerons; excessivement peu d'*Hélopeltis*.

Le Wilt *Verticillium*, repéré également à l'Ouest du lac, ne causa que peu de dégâts; les plants wiltés ont rejeté. Les attaques de wilt ont pris naissance à l'emplacement d'épineux qu'on avait enlevés lors de l'aménagement des champs; malheureusement, il ne nous a pas été possible de confirmer cette observation l'année suivante.

De toute façon, à la suite de ces essais, on peut tirer les conclusions suivantes :

- bien qu'étant en zone marginale, on peut compter sur une production d'1 t/ha à condition que la culture soit régulièrement suivie par un technicien qui pourrait intervenir immédiatement en cas de nécessité;
- l'exposition Nord-Est de certains flancs de collines, où l'évaporation est favorisée, ne donne pas satisfaction;
- ce sont les îlots de terre travaillée, et plus spécialement les sols graveleux noirs, riches en micas non colluvionnés, qui sont les plus intéressants;
- donnent entière satisfaction également, les sols les mieux structurés et situés vers le bas de la pente ou dans une situation topographique avantageuse pour leur régime hydrique.

c) *Ricin*

Le ricin peut être cultivé avec succès dans le secteur, mais il faut le considérer comme culture d'appoint, demandant certes peu de soins à la culture et peu de travail à la récolte, mais, soumise à la trop grande variabilité des cours mondiaux, cette spéculation ne constitue guère une base certaine de revenus.

TABLEAU IX

Tableau comparatif des résultats des essais du coton

	N°	1954-1955			1955-1956			1956-1957			1957-1958		
		Ares	Récolte (kg)	Moy. (ha)	Ares	Récolte (kg)	Moy. (ha)	Ares	Récolte (kg)	Moy. (ha)	Ares	Récolte (kg)	Moy. (ha)
Est du Lac	1	20	168,400	842	16	25,600	160	16	122,100	763	16	144,400	902
	2	20	162,900	814	12	29,600	246	16	250,700	1.566	16	41,500	260
	3	25	300,100	1.200	12	23,800	198	16	229,500	1.434	16	96,200	601
	4	20	145,700	728	12	37	308	16	219,500	1.371	16	123,500	771
	5	31	362,200	1.132	12	61,800	515	16	309,200	1.932	16	80,600	503
	6	20	87,200	436	12	57,700	480	16	235,700	1.473	16	106,400	665
	7	20	65,400	327	12	63,100	525	16	267,100	1.669	16	92,500	578
	8	20	122,400	612	12	66	550	16	298	1.862	16	102,100	638
	9	20	33,600	168	12	137,600	1.146	16	316,800	1.980	16	138,100	863
	10	20	41,100	205	12	179,600	1.496	16	306,900	1.918	16	119,100	744
	11	20	66,400	332	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	20	50,500	252	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			256	1.605,900	627	124	681,800	567	160	2.555,500	1.597	160	1.044,400
Ouest du Lac	1	20	346,700	1.733	12	22,300	185	16	21,700	135	16	46,600	291
	2	40	282,400	706	12	16,200	135	16	23,300	140	16	117,800	736
	3	20	267,600	1.338	12	143,300	60	16	37	231	16	46	287
	4	20	72,500	362	12			16	88,900	555	16	60,200	376
	5	20	110,100	550	12	34,600	288	16	92,400	577	16	142,100	888
	6	20	108,500	540	12	19,800	165	16	111	693	16	203,600	1.272
	7	20	128,200	641	12	113,900	949	16	125,300	783	16	93,200	582
	8	—	—	—	12	110	916	16	93,700	585	16	19,700	123
	9	—	—	—	12	201,300	1.677	16	200,400	1.252	16	—	—
	10	—	—	—	12	181,700	1.514	16	82,300	514	16	71,700	448
		160	1.316,000	822	120	843,100	838	160	876,000	547	160	800,900	500

10. Conclusions

1. En ce qui concerne le mode de réorganisation agricole, l'enquête nous révèle que la population accepte des alignements résidentiels pour autant que, dans l'ensemble, les propriétés foncières soient respectées et que les cultivateurs puissent garder leur liberté d'action dans leurs cultures coutumières.

2. Pour l'introduction d'une culture de rapport, nous envisageons :

a) le coton ; b) le café Arabica.

a) *Introduction de la culture du coton*

Les résultats encourageants obtenus lors des essais ouvrent d'intéressantes perspectives vers l'introduction de cette culture. Nous partirions cependant avec un sérieux handicap : culture totalement inconnue des cultivateurs qui n'imaginent pas les revenus qu'ils pourraient en tirer. D'autre part, ils ont pu constater que le coton exigeait des soins auxquels il n'est vraiment pas possible de se soustraire : travail du sol très soigné, semis et semis de remplacement à écartements stricts, sarclage, buttage, démariage, désinsectisation et surtout récolte et triage à effectuer à des époques bien définies. Ces difficultés sont cependant loin d'être insurmontables.

Le problème le plus malaisé à résoudre est le suivant : le coton a le même cycle végétatif que le sorgho, culture de base par excellence dans la région. Une concurrence difficile s'établirait aux points de vue de la rotation et de l'importance de la superficie. On peut difficilement parler de moins de 40 ares de coton par planteur. Une fois le coton et le sorgho en concurrence, nous pouvons affirmer que le sorgho aurait toujours le dessus. Néanmoins, si par certaines circonstances nous parvenons à résoudre ce problème, il reste bien entendu que le potentiel révélé par les essais ne sera conservé que moyennant la présence full time de personnel agricole qualifié.

Étant en zone marginale et les cultures cotonnières se trouvant dispersées, nous devons penser également aux frais qui seraient occasionnés pour le transport d'insecticide et de matériel.

Pour assurer l'évacuation rapide du coton-graines, il nous paraît assez difficile, du moins pour le moment, d'envisager le montage d'une usine de coton dans la région, sans avoir la certitude d'une production minimum, laquelle ne serait révélée qu'après 2 à 3 ans de culture. Durant cette période, le transport aux fins de traitement vers Usumbura grèverait fortement le prix qu'on pourrait offrir aux producteurs. Ces frais pourraient néanmoins diminuer si on créait une route convenable entre Kirundo et Astrida, projet réalisable, déjà discuté, mais qui ne se concrétise pas. En résumé, le coton peut donner d'excellents résultats dans la région pour autant que les problèmes exposés ci-dessus soient résolus.

b) *Introduction de la culture du café Arabica*

Nous ne sommes pas en zone marginale au même point que pour le coton : partout ailleurs dans le Territoire on cultive le café. Tous les cultivateurs connaissent cette culture et, de ce fait grandes sont les chances de réussite quant à l'établissement correct des parcelles. Le café n'entre pas en compétition avec le sorgho. Comme la population est assez favorable aux alignements résidentiels, le café est tout indiqué comme culture dans cette parcelle. Son introduction ne demande pas de personnel européen supplémentaire, l'agronome de Territoire pouvant être aidé judicieusement par les agronomes-adjoints indigènes et par les autorités coutumières.

L'écoulement de la production ne pose aucun problème vu la proximité du centre commercial le plus important du Territoire, qui approvisionne chaque année les autres secteurs en insecticides et en matériel.

Une difficulté cependant se présente dans l'impossibilité de créer des centres de dépulpage, sauf par moyens mécaniques (pompe aspirante et foulante par exemple).

Un autre point sur lequel nous ne pouvons pas nous prononcer est la durée de production des caféières qui seraient établies dans la région.

TABLEAU XII
Tableau comparatif des revenus bruts

Libellés	40 ares de coton	40 ares de sorgho	200 ares de caféiers
Production (kg)	400	1.000	80
Prix au kg (fr)	6,50 (transport déduit)	2,50 ^(a)	18
Revenu brut (fr)	2.600	$750 \times 5 = 3.500$ $250 \times 2,5 = \underline{625}$ 4.125	1.440

La caféière installée, nous devons donc comparer le revenu de 40 ares de coton avec les revenus cumulés du café et du sorgho.

Revenu brut de 40 ares de coton 2.600 f

Revenus de 40 ares de sorgho + café : $4.125 + 1.140 = 5.565$ f

Il semble donc que, dans l'intérêt de la population, il serait souhaitable d'introduire la culture du café.

(^a) Sur une production d'une tonne, il faut compter 750 kg pour la fabrication de la bière et 250 kg pour la farine et le troc.

Il faut environ 1 kg de sorgho pour fabriquer 1 litre de bière qui se vend 5 f le litre.

SAMENVATTING

Busoni, een streek van het gewest Muhinga

Deze bijdrage handelt over een arme streek van het gewest Muhinga ; de bedoeling is een onderzoek te wijden aan de mogelijkheden om er een rijkheidsteelt in te voeren.

Er wordt een uitvoerige beschrijving gegeven van het betreffende gebied ; hierbij wordt gehandeld over de ligging van deze streek, de oppervlakten van het landbouwland, de woeste gronden en de vergunde of bezette gronden ; de bevolking, de telling van de veestapel, en de bevolkingsdichtheid zowel van de mensen als van het rundvee. Een afzonderlijke bespreking is gewijd aan de orografie, de hydrografie, het klimaat en de pedo-botanische kenmerken van de streek.

De landbouw die thans beoefend wordt is nog vrij primitief. Sorghum neemt 43,15 % van de jaargewassen in en is de basis van het pseudo-rotatiesysteem. Geschat wordt dat 75 % van de produktie dient voor het brouwen van bier en het overige deels als meel verbruikt wordt en deels geruïld tegen bonen. De tweede snede wordt door het rundvee afgegraasd in het droog seizoen. De andere graangewassen die er verbouwd worden zijn eleusine en maïs.

Van de vlinderbloemigen zijn de bonen de belangrijkste. Zij beslaan 30 % van de velden bezaaid met jaarteelten. Het is een gewas dat de inheemse boeren graag verbouwen maar in Busoni duurt het klein droog seizoen wel eens te lang zodat de oogst mislukt. De aardnoot wordt eerder beschouwd als een lekkernij, hoewel deze teelt zeker meer zou mogen gezaaid worden.

Als knolgewassen wint men er maniok en bataten. De eerste werd er ingevoerd door de europeanen om de hongersnoden te keer te gaan. Daar het wegens de grote afstanden niet mogelijk is een deel van de opbrengst te verkopen kan de maniokteelt er niet op een intensieve manier beoefend worden en dient hij enkel als voedselvoorraad bewaard te velde. Bataten is voor de bewoners van deze streek een dagelijks voedsel. Er wordt gestreefd naar de verhoging van het opbrengstvermogen zonder evenwel de beplante oppervlakten uit te breiden.

De landbouwgronden kunnen in drie klassen verdeeld worden : — de boerenerven rond de woningen waar bananen, allerhande groenten en voedselgewassen gekweekt worden. Hier wordt regelmatig gemest met kompost en stalmest zodat deze gronden bestendig kunnen beplant worden.

— de velden rondom de erven worden volledig bebouwd volgens de traditionele normen. Gewoonlijk wordt eerst sorghum gezaaid, gedurende drie, vier opeenvolgende jaren. Daarna volgen ofwel bonen ofwel aardnoten. Na een braakperiode van twee, drie jaar wordt het veld weer bezaaid.

— de verder afgelegen velden worden oordeelkundig bewerkt volgens de richtlijnen van de landbouwwoorlichtingsdienst. De eerste vruchten zijn de bataten; daarna volgt sorghum of bonen en tenslotte maniok. Na de oogst van de maniok wordt het veld twee of drie jaar braak gelaten.

Inzake nijverheidsteelten is deze streek uitermate arm. Er werd al eens getracht koffie in te voeren maar de bewoners wilden er aanvankelijk niet van weten omdat zij zich vooral met hun vee wensten bezig te houden.

In het zuidelijk deel treft men bij een 650-tal planters arabica-koffie aan. De uitslagen die hier bereikt worden laten verhopen dat deze teelt over heel dat gebied met sukses zou kunnen verspreid worden.

De katoencultuur werd beproefd van 1954 tot 1958. Er werden opbrengsten bekomen van 841 kg per ha, zodat men tot het besluit kwam dat een produktie van ongeveer 1.000 kg per ha bereikt kan worden mits een doeltreffende insektenbestrijding en goede cultuurzorgen.

Verder blijkt ook ricinus een interessante teelt voor dit gebied. Het besluit van deze studie is dat zowel katoen als arabicakoffie in deze streek kunnen ingevoerd worden en dat de bewoners dank zij deze spekulaties een behoorlijk inkomen kunnen verwerven.

Principes de taille du caféier d'Arabie applicables au Ruanda-Urundi

par

W. GAIE

Chef du Groupe des Plantes économiques
à la Station de Recherches agronomiques de l'INÉAC à Rubona

Cette note, basée sur la technique de taille actuellement préconisée pour le caféier d'Arabie au Ruanda-Urundi, vise à régulariser et à uniformiser cette pratique par l'exposé des principes généraux d'une méthode adaptable aux différentes régions caféicoles de ce pays et applicable en milieu rural.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	304
I. Considérations générales sur la conduite du caféier en multicaulie	304
II. Modes de taille	306
A. Taille de formation	306
B. Taille de production	309
C. Taille de régénération	313
1. Époque de régénération	313
2. Principes de la taille	313
Samenvatting	319

Introduction

La culture de *Coffea arabica* L. au Ruanda-Urundi est, avec ses quelque 60 millions de caféiers recensés en 1958, la principale culture industrielle dont l'exportation des produits constitue un revenu appréciable pour le pays.

La culture du caféier, commencée effectivement vers 1930, n'a cessé de se développer jusqu'à nos jours en suscitant, à de rares exceptions près, un intérêt toujours croissant auprès de la population indigène.

L'introduction en milieu coutumier de cette nouvelle culture devait cependant soulever certaines difficultés, notamment l'assimilation et l'application par le caféiculteur des techniques et des soins culturels propres au caféier.

Cette remarque est particulièrement pertinente pour la taille, dont on ne peut aisément fixer les modalités d'exécution dans un pays où les régions sont écologiquement différentes et modifient, *ipso facto*, le comportement des caféiers. La taille du caféier est une intervention culturelle délicate qui postule la connaissance des réactions de l'arbuste aux conditions du milieu et des répercussions sur la productivité future.

Le but de cette note est de faire connaître au caféiculteur, par le truchement des Services de Propagande agricole, la position actuelle des Services agronomiques du Ruanda-Urundi en matière de taille du caféier d'Arabie.

Le Ruanda-Urundi compte actuellement environ 600.000 planteurs possédant, en moyenne, 100 caféiers chacun. Sur le plan pratique, il est difficile, sinon impossible, de s'arrêter aux cas spéciaux nécessitant des interventions sensiblement différentes.

Le but poursuivi par le Service de l'Agriculture du Ruanda-Urundi, par l'OCIRU et l'INÉAC est de définir les principes généraux d'une méthode de taille adaptable aux différentes régions caféicoles du Ruanda-Urundi et applicable en milieu rural.

Aussi, les multiples modalités de taille ne sont-elles pas reprises dans cette étude : les opérations indispensables seules sont exposées et développées, l'expérience ayant montré combien l'interprétation personnelle peut conduire à des erreurs.

Si les méthodes de taille préconisées ici ne sont pas idéales, elles auront au moins l'avantage de régulariser et d'uniformiser une pratique culturelle dont l'intérêt n'est plus à démontrer.

I. Considérations générales sur la conduite du caféier en multicaulie

Le caractère pratique de la conduite du caféier en tiges multiples et son équivalence, fréquemment même sa supériorité au point de vue du rendement sur les autres modalités de taille, ne font plus aucun doute.

Chez les caféiers multicaules, la productivité est assurée par les rameaux primaires principalement, la production s'étageant de bas en haut au fur et à mesure de la croissance des tiges, remplacées périodiquement lorsqu'elles sont épuisées.

La courbe des productions annuelles de caféiers multicaules accuse après quelques années une chute dans les rendements. Ce stade de sénilité ou d'épuisement des tiges se caractérise par un ralentissement de la croissance des axes verticaux, dont les extrémités affectent fréquemment une forme tabulaire, et par une diminution appréciable du nombre de nouvelles branches fructifères.

Le renouvellement en temps opportun des axes verticaux épuisés, par de nouvelles tiges issues de la souche, tout en évitant les difficultés de récolte dues à la hauteur exagérée des tiges, permet le retour aux productions normales.

La période séparant deux régénérations peut être fort variable. Si le milieu exerce une influence dominante sur la longueur des cycles, par son action sur l'élongation plus ou moins rapide des axes, il ne peut être fait abstraction des effets de l'entretien du sol, de la conservation et de l'amélioration de sa fertilité, des soins sanitaires, etc.

Dans les régions à saisons sèches bien marquées, tel le Ruanda-Urundi, le processus de déclenchement des phénomènes génératifs est rarement contrarié et le problème de la productivité est associé à celui de la croissance végétative et à celui du maintien de la vitalité du caféier.

La maturation des fruits, se poursuivant pendant la saison sèche, amène les jeunes caféiers à l'état proche de l'épuisement physiologique. On comprendra dès lors le rôle capital que joue la fumure organique et plus spécialement le paillis.

L'enrichissement du sol et l'amélioration de sa structure, la lutte contre l'érosion, le maintien d'un niveau hydrique plus élevé durant la saison sèche, l'absence de concurrence radicaire de la végétation adventice sont les principaux avantages du paillis. Celui-ci est indispensable dans les conditions particulières du Ruanda-Urundi. Les facteurs climatiques sont essentiellement responsables du déclenchement des floraisons, souvent abondantes, et il faut faire en sorte que les caféiers puissent amener normalement leurs fruits à maturité complète.

Ce rôle est dévolu au paillis et à la fumure organique et/ou minérale d'une part, à la taille d'autre part.

La première condition étant supposée remplie, voyons comment la taille peut être envisagée.

Le caféier d'Arabie marque une propension à la ramification des axes horizontaux; aussi, cette tendance naturelle sera-t-elle mise à profit.

Il n'est pas rare d'observer, sur les caféiers en production, des rameaux primaires chargés de fruits et la coexistence sur ceux-ci de une ou deux ramifications secondaires feuillues, parfois même plus sur les caféiers âgés.

Ces rameaux sauvegardent le caféier, car ils permettent aux fruits d'arriver à maturité en réduisant l'épuisement consécutif aux fortes productions.

L'ablation par la taille de ces rameaux feuillus n'est donc qu'un pis-aller, car le caféier se voit privé d'organes assimilateurs utiles à la nutrition des cerises. Ainsi, en fin et parfois même en cours de récolte, il ne reste, pour tout feuillage, sur les primaires fructifères, que quelques feuilles terminales.

En saison des pluies, durant laquelle la phase végétative prédomine, le caféier prend un aspect plus touffu, accentué par la faible longueur des entre-nœuds et par la présence des rameaux feuillus maintenus lors de la taille. L'absence d'ombrage dans les caféières et la forte luminosité enregistrée au Ruanda-Urundi neutralisent en grande partie les inconvénients qui pourraient résulter de ce feuillage abondant. C'est uniquement dans le cas de caféiers trop touffus qu'une taille de dégagement ou d'aération de la frondaison est effectuée. Notons enfin que les ramifications d'ordre supérieur (secondaires ou primaires de 2^e ordre) disparaîtront automatiquement lors de la taille annuelle des primaires, après leur production, assurant l'éclaircissement de la souche du caféier.

Ainsi posé, le problème de la taille peut être simplifié et plus aisément appliqué en milieu coutumier.

II. Modes de taille

Nous distinguerons :

- *la taille de formation*, intéressant les jeunes caféiers;
- *la taille de production*, appliquée aux caféiers en production;
- *la taille de régénération*, destinée au renouvellement des tiges épuisées.

A. Taille de formation

La conduite du caféier en tiges multiples ne garde toute sa valeur que si on l'applique dès le tout jeune âge. Le planteur, attiré par l'intérêt d'une première récolte hâtive, renonce souvent à cette conversion rapide qui retarde l'entrée en production.

Le jeune caféier non converti en plant multicaule peut être assimilé à un sujet unicaule non étêté. Son entrée en production commence fréquemment entre la deuxième et la troisième année. Les résultats auxquels mène cette pratique sont, en général, l'affaiblissement des arbustes par surproduction (*die-back*), leur rétablis-

sement difficile en raison de leur jeune âge (absence de réserves) et les difficultés de passage en multicaulie provoquées par l'absence assez fréquente de rejets à la base du tronc.

Au cours des trois ou quatre années qui suivent la mise en place, il faut veiller, par priorité, à la formation d'une charpente robuste qui permettra au jeune caféier de supporter les premières productions avec un minimum de risques d'épuisement. Le passage précoce en multicaulie répond à cette préoccupation.

La seule méthode pratique et rentable pour le développement en tiges multiples est l'arcure ou fausse agobiada, rendue nécessaire par la faible tendance du caféier d'Arabie à produire plusieurs tiges. L'arcure consiste à courber en forme d'arc le tronc du caféier dès qu'il a atteint environ 80 cm de hauteur (généralement un an après la mise en place) et à le maintenir dans cette position à l'aide d'un crochet en bois fiché en terre. Une arcure de 45° est jugée suffisante pour assurer la venue normale de gourmands à la base du tronc (fig. 1 et 2). Celui-ci, après avoir été saisi à pleines mains, est courbé par flexions successives en partant du collet, la pression étant assurée par les pouces. Cette technique évite, dans bien des cas, de briser la tige principale ou de déraciner partiellement le plant. On sectionne au sécateur les rameaux pouvant gêner le développement des gourmands; en général, il faut supprimer deux à trois branches basses.



Photos SEYNAEVE (Service de l'Information)

Fig. 1 — Caféier âgé d'un an à compter de la plantation

Fig. 2 — Caféier de la fig. 1 soumis à l'arcure ou « fausse agobiada »

La sélection des rejets est pratiquée aussi rapidement que possible en se basant sur la valeur des gourmands et en les répartissant judicieusement autour de la souche. Les rejets inutiles sont coupés au sécateur, tandis que ceux qui sont situés trop haut sur la tige mère sont arrachés à la main (fig. 3 et 4).



Fig. 3 — Apparition de rejets orthotropes sous l'influence de l'arcure



Fig. 4 — Caféier de la fig. 3 après sélection des rejets

Photos GAIE



Fig. 5 — Caféier de la fig. 3 après recépage de la tige mère



Fig. 6 — Souche de jeune caféier multicaule : la tige de réserve a été sectionnée sur empattement

Photos GAIE

On conserve généralement quatre gourmands que l'on réduit ultérieurement à trois dès que leur hauteur atteint 50 cm environ.

Une année après l'arcure, le tronc principal est sectionné; le jeune caféier ne compte plus alors que trois tiges (fig. 5 et 6).

La taille d'entretien à appliquer aux caféiers multicaules, en attendant l'entrée en production, est limitée à l'égourmandage périodique de la souche et à l'ablation des branches touchant le sol ou accidentellement endommagées.



Photo SEYNAEVE (Service de l'Information)

Fig. 7 — Jeune plantation de caféiers, en milieu indigène, après le passage en multicaulie

Si l'on s'oppose formellement au sectionnement de la tige principale après le développement des rejets, il ne peut être toléré de lui laisser porter plus d'une récolte.

L'ablation rapide de la tige mère reste la méthode la plus rationnelle.

L'époque de l'arcure se situe au début de la saison pluvieuse.

B. Taille de production

La taille de production comprend toutes les interventions à effectuer entre la taille de formation et la taille de régénération ou entre deux tailles de régénération.

La taille de production consiste principalement à sectionner rez de tronc les primaires ayant produit et affectant un port tombant,

et à égourmander périodiquement. Elle correspond à ce que l'on appelle communément le relèvement des étages de production. Cette taille se pratique durant la saison sèche, après la récolte (fig. 8 à 13).

On peut estimer approximativement à 30-40 cm le relèvement annuel de la jupe du caféier. Cette mesure, donnée en tant que moyenne, fixe un ordre de grandeur et ne doit en aucune façon être considérée comme impérative. En d'autres termes, une certaine souplesse doit permettre l'intervention du jugement devant les cas concrets.



Photos SEYNAEVE (Service de l'Information)

Relèvement des étages de production sur jeunes tiges de caféier multicaule

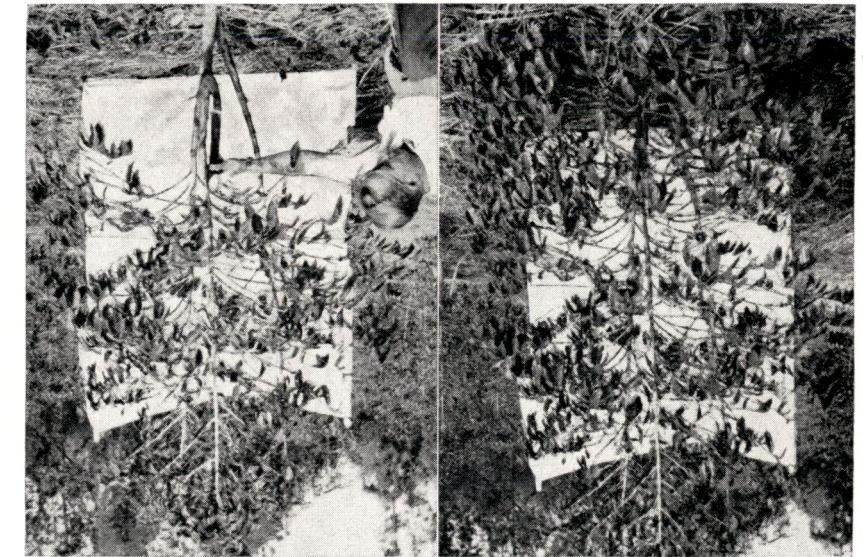
Fig. 8 — Avant la taille

Fig. 9 — Après la taille

On procède également à l'ablation des branches cassées ou mortes (taille sanitaire).

Enfin, l'égourmandage est pratiqué très fréquemment. Les gourmands partant de la souche et jusqu'à la hauteur limite du genou (50 cm environ), sont coupés au sécateur sur empattement, c'est-à-dire en laissant un chicot de 1/2 à 1 cm au maximum; les gourmands prenant naissance au-dessus de cette limite sont arrachés à la main. Cette méthode a pour but d'assurer la régénération en conservant sur la souche du caféier les bourgeons dormants qui, ultérieurement, se développent en rejets orthotropes ou gourmands.

Rappelons que la taille des rameaux secondaires ainsi que celle des primaires orientés vers le centre n'est pas nécessaire sur un

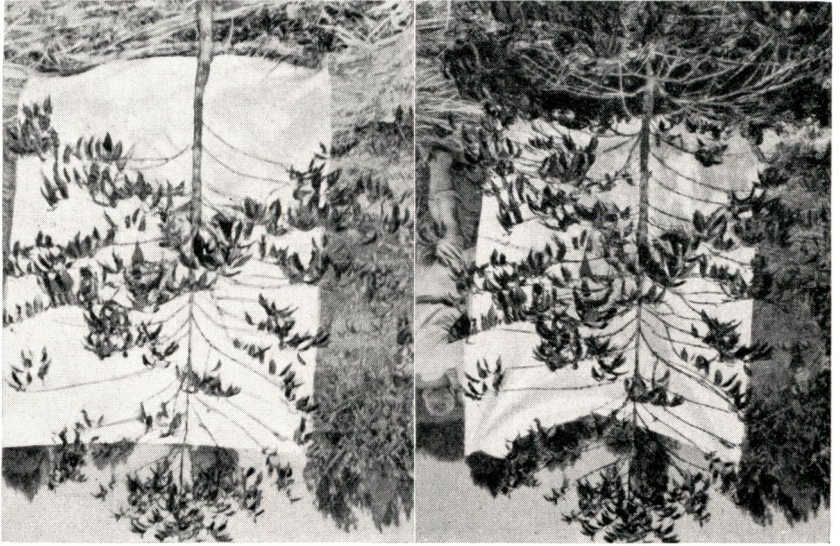


Photos SEYNAVE (Service de l'Information)

Relevement des étages de production sur jeune caféier multicaule. Les primaires sectionnées sur 30 à 40 cm étaient situées à l'emplacement de la scie égoïne

Fig. 10 — Avant la taille

Fig. 11 — Après la taille



Photos SEYNAVE (Service de l'Information)

Caféier unicaule non étêté soumis à la taille normale de production

Fig. 12 — Avant la taille

Fig. 13 — Après la taille

caféier normal; elle peut au contraire être néfaste (fig. 14). Effectuée sans discernement, elle est responsable de la perte d'une partie de la production. Ce n'est que dans le cas de caféiers à frondaison fermée qu'une taille légère des rameaux primaires et secondaires est effectuée.



Photo SEYNAEVE (Service de l'Information)

Fig. 14 — *Taille à éviter : un nombre excessif de primaires ont été sectionnées dans la partie centrale, réduisant ainsi le potentiel productif de l'arbre*

La taille de production se trouve ainsi fortement simplifiée et ne peut, de prime abord, présenter de difficultés majeures. En voici le schéma :

— Après la première production, généralement faible, sectionner rez de tronc quelques primaires basses affectant un port tombant; effectuer la taille sanitaire et les égourmandages périodiques.

— Après la deuxième production, sectionner les primaires inférieures sur 30-40 cm environ; effectuer la taille sanitaire et les égourmandages périodiques.

— Après la troisième, la quatrième et éventuellement la cinquième production, appliquer la même taille que celle qui a été effectuée après la deuxième.

La jupe du caféier atteindra approximativement une hauteur de 1,50 à 1,70 m à l'issue de ces quatre à cinq années consécutives de production.

Au-delà de cette période, la sénilité des tiges se répercute sur la productivité du caféier qui accuse une baisse sensible. Le moment

est alors venu de procéder au remplacement des axes verticaux épuisés, par de nouvelles tiges prenant naissance sur la souche de l'arbuste et de commencer un nouveau cycle.

Remarque : C'est intentionnellement que la fréquence des régénérations n'est pas précisée, car elle est variable d'une région à l'autre. Aussi, paraît-il préférable de se baser sur la croissance du caféier pour décider de l'époque de la régénération.

C. Taille de régénération

La taille de régénération ou de remplacement des axes verticaux est, sans conteste, la plus délicate et la plus importante, car elle doit assurer la pérennité de la production.

D'autre part, dans un but d'homogénéisation, dont l'utilité n'est pas à démontrer, il est convenu que l'unité de traitement n'est plus le caféier mais la caféière. En d'autres termes, dès que la régénération est jugée nécessaire, elle est appliquée pratiquement à tous les arbres d'un même champ.

Les éventuelles extensions contiguës sont traitées en tant qu'unité au même titre que la première plantation, à condition toutefois qu'elles soient suffisamment importantes pour justifier un traitement séparé.

La taille de régénération se pratique durant la grande saison sèche, simultanément avec la taille de production.

1. Époque de régénération

Une caféière est soumise à la taille de régénération lorsque la majorité des caféiers qui la composent ont atteint 3 m de hauteur ou encore lorsque, par la taille de production, l'insertion des primaires inférieures se situe à environ 1,70 m.

Dans certains cas, l'état de sénilité des tiges est également un précieux indice de l'opportunité d'une régénération.

Lorsque, par exemple, dans une caféière de 60 arbres, 45 ont atteint la hauteur de 3 m, on procède à la taille de régénération de toute la caféière. Si seulement 20 arbres ont la hauteur requise, on pratique la taille normale de production, toute autre condition justifiant le remplacement des tiges n'étant pas remplie.

2. Principes de la taille

a) Première intervention

La taille de régénération consiste, lors de la première intervention et pour les arbres de près de 3 m ou plus, à :

— relever la jupe du caféier à une hauteur minimum de 1,70 m, quel que soit le nombre de tiges par arbre (fig. 15 à 18);



Photos SEYNAEVE (Service de l'Information)

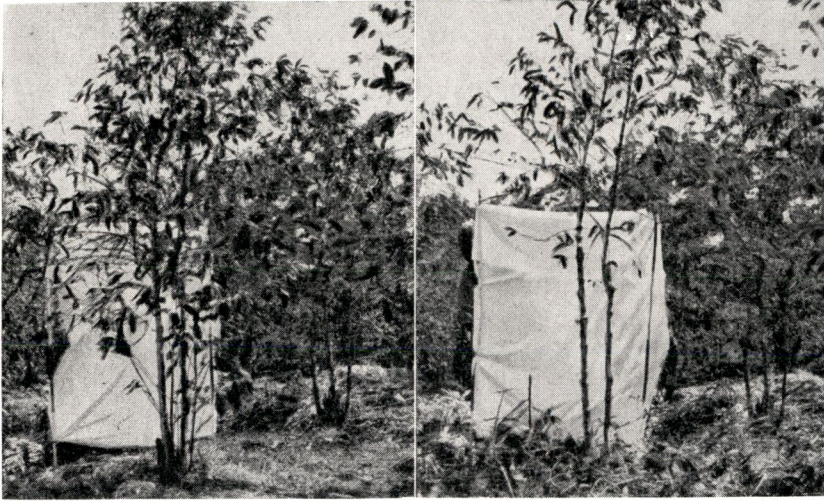
*Taille de régénération*Fig. 15 — *Avant la taille*Fig. 15 — *Après la taille*

Photos SEYNAEVE (Service de l'Information)

Taille de régénération — Relèvement des étages à 1,70 m; remarquer la toise permettant d'évaluer la hauteur des caféiers et le niveau à atteindre pour les primaires inférieures

Fig. 17 — *Avant la taille*Fig. 18 — *Après la taille*

— couper au sécateur les rejets existants sur la souche des caféiers ; ces rejets sont fréquemment mal venus ou filés (fig. 19 et 20) ;
 — pratiquer le dégagement du centre du caféier (taille de la cheminée) par sectionnement des branches primaires orientées vers l'intérieur de la couronne, si cette opération s'avère utile à l'éclaircissement de la souche.



Photos SEYNAEVE (Service de l'Information)

Taille de régénération.

Relèvement des étages à 1,70 m et ablation des rejets (filés)

Fig. 19 — Avant la taille

Fig. 20 — Après la taille

Dans le cas de caféières relativement homogènes, la taille de renouvellement des tiges n'offre pas ou peu de difficultés. Il n'en est pas de même dans une caféière hétérogène, lorsque les arbres présentent tous les intermédiaires depuis le petit caféier multicaule jusqu'à celui de 3 m de hauteur. L'application du principe de n'entreprendre la régénération qu'à majorité de caféiers de 3 m, doit permettre l'obtention, à plus ou moins longue échéance, d'une caféière homogène.

Il y a cependant intérêt à accélérer cette uniformisation sans préjudice excessif pour le planteur autochtone.

Règles de régénération applicables aux champs hétérogènes.

Rappelons que le principe du nombre majoritaire, pour décider ou non du renouvellement des tiges, est d'application dans tous les cas.

Voyons maintenant comment peuvent être traités les caféiers inférieurs à 3 m, dans une plantation hétérogène.

1. — Les caféiers portant exclusivement des jeunes tiges, qui ne sont pas encore ou viennent d'entrer en production, sont laissés

tels quels et font l'objet de la taille de production si leur nombre excède quelques unités.

Dans le cas contraire, il peut être intéressant d'uniformiser la plantation en traitant ces quelques caféiers de façon à permettre le départ et le développement de nouveaux gourmands. A fortiori, ce traitement est-il appliqué si les rejets sont malingres et filés. Ceux de moindre valeur sont sectionnés pour ne maintenir sur la souche qu'une tige, la plus vigoureuse, à laquelle est appliquée la taille normale de production.



Photos SEYNAEVE (Service de l'Information)

*Application des principes de régénération des multicaules
au caféier en tronc unique non étêté*

Fig. 21 — Avant la taille

Fig. 22 — Après la taille

2. — Le second cas est celui de caféiers dont la dimension des tiges oscille autour de 2 mètres.

Ces caféiers sont généralement en pleine production et, ici également, leur importance numérique doit guider les interventions. Ainsi, la taille drastique sera contre-indiquée si elle intéresse un nombre assez important de caféiers. En effet, la seule solution consiste à laisser une tige par caféier, la plus vigoureuse et qui montre des signes de bonne productivité; à cette tige est appliquée la taille normale de production, les autres tiges sont enlevées.

Ce traitement est appliqué d'autant plus facilement et avec plus de bénéfice que les tiges à sectionner sont sans valeur ou mutilées. Lorsque la plupart des caféiers présentent trois belles tiges bien charpentées et en pleine production, on doit tenir compte de l'intérêt du planteur avant de se prononcer pour l'une ou l'autre solution.

3. — Quelle que soit la position adoptée, les solutions hybrides ou mitigées sont à écarter.

Si le renouvellement des tiges est effectué avant qu'elles n'aient atteint la hauteur critique, il faut éviter que les rejets de remplacement souffrent de l'étiollement. Sinon, le sacrifice parfois consenti pour l'uniformisation de la caféière serait vain.

Il va de soi que les égourmandages sont pratiqués périodiquement sur la souche et les tiges restantes après la sélection des rejets. La préférence est donnée à ceux qui sont issus de la souche dans la zone située entre 10 et 30 cm du sol. On maintient initialement quatre gourmands. Ceux-ci sont réduits ultérieurement à trois dès qu'ils ont environ 50 cm de hauteur.

b) *Deuxième intervention.*

Effectuée un an après la précédente, elle consiste à ne laisser par souche qu'une vieille tige (tire-sève) choisie en fonction de ses promesses de production. On conserve de préférence celle qui s'écarte le plus de la verticale (port incliné), cette tige ayant un potentiel de production au moins équivalent à celui de chacune des autres tiges (fig. 23).



Photo SEYNAEVE (Service de l'Information

Fig. 23 — *Régénération d'un caféier multicaule une année après la première intervention*

Celles-ci sont sectionnées à la scie égoïne, le plan de coupe étant incliné de 30° à 45°. L'opération s'effectue en progressant

avec l'outil du bas vers le haut afin de réduire les risques d'arrachement de l'écorce au moment de l'enlèvement de la tige.

La présence du tire-sève durant la régénération évite l'absence de production durant une année et permet en outre le développement normal des rejets, ou encore oblige l'arbre à rejeter de souche s'il ne l'a fait durant l'année. Les caféiers traités sur une tige l'année précédente sont soumis à la taille de production en prenant soin de dégager suffisamment les nouveaux rejets afin de ne pas entraver leur développement.

c) *Troisième intervention.*

Pratiquée deux ans après la première, elle enlève les anciennes tiges restantes. Dans un but sanitaire, les moignons de tige morts ou dépérissants sont également coupés.

La régénération est alors terminée. Les caféiers portent les nouvelles tiges, de deux ans et moins, qui entreront rapidement en floraison.

Le cycle recommence alors avec l'application de la taille de production.

SAMENVATTING

**Grondbeginselen van de snoei van de Arabiakoffie
in Ruanda-Urundi**

Inleiding

De teelt van Arabiakoffie is de meest belangrijke nijverheidsteelt van Ruanda-Urundi; in 1958 werden er 60 miljoen struiken geteld. Ingevoerd rond 1930 kende deze cultuur een gestadige uitbreiding hoewel er vanzelfsprekend moeilijkheden te overwinnen waren daar de inheemsen in snel tempo de cultuurtechniek van de koffieteelt moesten aanleren en in toepassing brengen. Zo was het opstellen van een goed snoeischema bijzonder moeilijk omdat in dit land ecologisch zeer verschillende streken voorkomen waar derhalve telkens een andere snoeimethode moet toegepast worden.

I — Algemene beschouwingen over het leiden van een meerstammige koffiestruik

De meerstammige struiken verzekeren een hogere opbrengst dan de enkelstammige daar de produktiviteit op peil gehouden wordt door de regelmatige vervanging van de primaire takken. Later is het ook nodig de vertikale gesteltakken te vernieuwen door telkens jonge scheuten van de stambasis te laten opgroeien en de versleten plantendelen weg te snoeien. De periode tussen twee generaties verschilt al naargelang van het milieu; hierbij spelen het onderhoud van de tuin, het op peil houden van de vruchtbaarheid en de fytosanitaire zorgen een belangrijke rol.

In streken met uitgesproken droog seizoen zoals Ruanda-Urundi is de bloei gebonden aan de seizoenwisseling. Een lang droog seizoen is uitputtend voor de jonge dragende koffiestruiken, zodat een goede verzorging van de organische bemesting moet helpen om het vochtgehalte van de bodem op peil te houden, de onkruidconcurrentie tegen te gaan en de bodemstructuur te bewaren. Om dit alles te bereiken, is een goede strooisellaag tussen de koffiestruiken noodzakelijk. De snoei heeft zijnerzijds tot doel de ontwikkeling van de struik zo te leiden dat er naast het vruchthout, dat de opbrengst verzekert, ook steeds takken aanwezig zijn wier bladeren door hun assimilatie instaan voor de voeding van de gehele plant.

II — Snoeimethoden

A. De vormsnoei

Het opleiden tot meerstammige koffiestruik begint best wanneer de planten ongeveer 80 cm hoogte hebben. Bij later ingrijpen oogst men weliswaar enigszins vroeger, maar kan men nooit meer dezelfde goede vorm bekomen.

De enige oordeelkundige methode bestaat erin de planten van 80 cm om te buigen naar de grond toe en de stammetjes door een haak in die positie te houden. Dit noemt men de valse agobiada. Een ombuiging van 45° wordt voldoende geacht om het uitlopen van de scheuten aan de basis van de stam te verwekken. Men behoudt vier scheuten, hierbij rekening houdend met hun groeikracht, de verdeling over de stamontrek en de inplanting zo laag mogelijk op de stambasis. Een jaar later wordt de eerste stam afgesneden en worden slechts drie loten behouden.

B. De produktiesnoei

De produktiesnoei omvat alle tussenkomsten die moeten gebeuren tussen de vormsnoei en de verjongingsnoei. Bij deze behandeling worden alle primaire takken die vrucht gedragen hebben en omlaag hangen tot tegen de stam weggesnoeid. Ook de waterloten worden regelmatig afgesneden. Deze snoei wordt gewoonlijk toegepast in het droog seizoen na de oogst.

Jaarlijks wordt de takkenkrans van de koffie door deze snoei 30 tot 40 cm hoger weggesnoeid. Na vier tot vijf jaar bereikt de onderste takkenkrans van de koffiestruik een hoogte van 1,50 m tot 1,70 m, en wordt er overgegaan tot het vervangen van de stammetjes.

C. De verjongingsnoei

Deze behandeling is de meest belangrijke en moeilijkste van alle, omdat zij het voortbestaan van het opbrengstvermogen moet verzekeren.

1. Het tijdstip van de verjonging

Men moet de verjongingsnoei toepassen van zodra het merendeel der koffiestruiken drie meter hoog geworden zijn of de laagste takkenkrans zich op 1,70 m hoogte bevindt.

2. De grondbeginselen van de verjongingsnoei

— *De laagste takkenkrans moet minstens 1,70 m hoog zijn, al de lagere takken of loten worden weggesnoeid.*

— *Het midden van de kroon van de struik wordt uitgedund (z. g. schouwsnoei) door alle primaire takken die naar binnen gericht zijn weg te snoeien. Zo wordt de stronk blootgesteld aan het licht.*

— *Een jaar later laat men per struik enkel één goede stengel staan, liefst deze die meest naar buiten gebogen staat. De andere worden schuin afgezaagd.*

— *Weer een jaar later wordt de oude stam ook afgezaagd en worden er drie nieuwe scheuten behouden.*

Etude de l'influence de la mécanisation des labours et de la désinsectisation sur le revenu des planteurs en Territoire de Kasongo

par

F. HARGOT

Ingénieur agronome principal
Directeur du Paysannat de Kasongo

L'auteur calcule les rendements de différents outillages mécaniques utilisés pour le labour et le hersage et ceux de méthodes manuelles et mécaniques de désinsectisation. Il dresse le prix de revient de ces opérations, montre la liaison étroite existant entre la mécanisation de la préparation du sol et celle de la lutte phytosanitaire, et établit l'augmentation de revenus que le planteur a pu retirer de l'application de ces méthodes dans un centre de culture intensive.

Historique

C'est en 1957 que la mécanisation des labours fut introduite en milieu indigène, le long de la piste de Matala, en Territoire de Kasongo. Le but poursuivi était, par l'augmentation des superficies et la meilleure préparation du terrain, d'accroître la production et le revenu des planteurs établis dans ce centre de culture intensive.

Dès la première campagne, il apparut néanmoins que, si l'accroissement de la production par augmentation des superficies emblavées était facilement réalisable, par contre l'augmentation des rendements, escomptée à la suite d'une meilleure préparation du sol, n'était pas obtenue. Ceci était dû aux dégâts des déprédateurs, principalement

Lygus, vers de capsule et hémiptères piqueurs, qui étaient pourtant combattus par des poudrages à base de DDT-Toxaphène.

En outre on remarqua que, plus le terrain était mieux préparé et les pratiques culturales mieux suivies, plus les dégâts de ces déprédateurs augmentaient, et que, malgré des poudrages plus soigneux et plus fréquents, les rendements restaient stationnaires.

On arriva à cette conclusion qu'il existait une corrélation étroite entre la vigueur du développement des cotonniers et l'intensité des attaques de ces déprédateurs.

Pour pouvoir tirer tout le bénéfice de l'amélioration de la préparation du sol dû au labour mécanique et obtenir les rendements optima que l'aspect végétatif des cotonniers laissait espérer chaque année, il y avait donc lieu de mettre au point des méthodes de lutte phytosanitaire plus efficaces.

Dès 1957, un premier essai de pulvérisation à l'endrin avec pulvérisateurs à dos fut réalisé sur 41 ha. Ce fut, pendant cette campagne, le seul paysannat où le rendement s'améliora. Néanmoins, on s'aperçut rapidement que l'utilisation du pulvérisateur à dos n'était concevable que pour de petites superficies et qu'une autre solution technique pour l'épandage de l'endrin devait être trouvée.

Lors de la campagne 1958, on essaya une rampe de pulvérisation tractée, mais par suite de pannes mécaniques inhérentes à toute période de mise au point et démarrage, les traitements ne purent pas toujours être réalisés en temps voulu et deux lotissements sur sept seulement accusèrent une amélioration du rendement à l'ha.

En 1959, à la suite de l'expérience acquise les années précédentes, ces nouvelles méthodes se trouvèrent mises au point et les sept lotissements augmentèrent leur rendement à l'hectare de 28 à 120 %.

CHAPITRE I

Mécanisation des labours

Rapport de fin de campagne des labours — Année 1958

1. Programme réalisé

Lors de la campagne 1958-59, une superficie totale de 1.044 ha fut labourée. A raison de 80 a par individu, 1.302 planteurs bénéficièrent de cette aide (voir tableau ci-après).

Remarque

Le programme initial ne prévoyait pas de travaux de hersage à Samba, et sur la route Kayembe-Tengetenge. Une fois les labours terminés, on se rendit compte qu'en ces deux régions ils étaient également indispensables, mais ils ne purent être réalisés que sur une partie des superficies seulement, vu le manque de matériel.

Chantier	Agent responsable	Superficie labourée ha	Superficie hersée ha	Nombre de planteurs
1. Piste Matala	SERVRANKX (Cotonco)	401,85	^(a) 510,90	501
2. Région Kipaka	VAN HOOF (État)	402,40	398,40	505
3. Kayembe-Wamaza	CARRON (État)	139,20	101,20	191
4. Samba	PEETERS (Cotonco)	32,—	15,60	37
5. Kibangula	BRIOL (Cotonco)	26,10	26,10	30
6. Lupaya-Kasongo	LAUVAUX (Cotonco)	31,20	29,—	38
Champs d'essais	—	11,45	11,45	—
Totaux		1.044,20	1.092,65	1.302

2. Matériel utilisé

A. Matériel C.A.I. État :

Tracteur	Charrue	Herse	Superficie labourée ha	Superficie hersée ha
Allis-Chalmers HD5/37	Massey-Harris S.605 (Cot.)	Oxnard	143,23	76,20
Allis-Chalmers HD5/38	Massey-Harris S.605	Oxnard	247,31	188,80
Allis-Chalmers WD 45 disc	Athens M.P.3	Ahtens M.D.H.	73,35	101,49
Ferguson TE 20	Ferguson M.P. 2 socs	Eberhardt à dents	6,10	36,20
Deutz F 3 L	Massey-Harris S403	John Deer K.B.A.	104,80	175,—
International BWD 6	Hudson M.P. 3 disq.	Ferguson DH722	106,60	41,80
Ferguson FE 35/1	Ferguson M.P. 3 disq.	Ferguson 5HBE20	63,45	149,17
Ferguson FE 35/2	Ferguson M.P. 3 disq.	Ferguson Extirp.	32,04	52,23
		Total	776,88	820,89

^(a) Sur la piste de Matala, 108 ha furent labourés et hersés avant la saison sèche (labours hâtifs). Malheureusement, l'agent de cette région étant également chargé des marchés de coton, les hersages durent être réalisés trop tôt, au mois de juillet au lieu de fin août. Un recru abondant sur ces champs en fut la conséquence, on fut forcé de réaliser un deuxième hersage au mois de décembre. Celui-ci ne fut pas facturé aux planteurs.



Fig. 1 — Territoire de Kabambare, Paysannat de Mwana Ngoie, coton sur labour mécanique.



Fig. 2 — Territoire de Kasongo, Paysannat de Lamba Lamba. Aspect du terrain après essouchage manuel et labour mécanique. Dans l'arrière-plan, aspect du terrain avant sa mise en culture.

Photos F. HARGOT

B. Matériel Cotonco

Tracteur	Charrue	Herse	Superficie labourée ha	Superficie hersée ha
Caterpillar D.4	Massey-Harris S.906	Towner (a)	105,24	95,09
Ferguson FE 35	Ferguson M.P. 3 disc	—	38,02	—
Fordson (a) 4 × 4	Ransome (a) 4 disc	—	31,25	—
Fordson (a) Major	Ransome (a) M.P. 3 disc	Ransome (a) M.D-N	45,12	65,93
Fordson (a) Fulltrack	Massey-Harris S.904	John Deer K.B.A.	11,97	65,34
Fordson (a) Dexta	Ferguson M.P. 2 disc	—	16,03	—
Total			247,63	226,36

C. Matériel tiers

Propriétaire	Tracteur	Superficie labourée (ha)	Superficie hersée (ha)
Coruto Lupaya	Ferguson TE. 20	7,80	17,80
INÉAC Kibangula	Ferguson TE. F20	4,26	26,10
Huilio Samba	Ferguson TE. 20	7,40	—
Total	—	19,46	43,90

3. Rendement du matériel utilisé (b)

Tracteurs	Rendement horaire labour		Rendement horaire hersage	
	1957 (ares)	1958 (ares)	1957 (ares)	1958 (ares)
HD5/37	33,80	32,25	76,50	85,61
HD5/38	28,90	34,54	—	57,56
WD. 45	22,90	22,77	60,—	55,15
TE. 20	13,40	14,18	60,30	28,28
Deutz	—	25,37	—	55,55
BWD6	—	25,93	—	54,28
FE. 35/1	—	18,60	—	61,13
FE. 35/2	—	16,51	—	56,77
D. 4	—	46,98	—	83,40
FE. 35/COT.	—	16,96	—	—
Fordson 4 × 4	—	19,27	—	—
Fordson Major	—	20,—	—	56,80
Fordson Fulltrack	—	16,62	—	46,50
Fordson Dexta	—	12,20	—	—

(a) Matériel consignation CÉGÉAC

(b) La campagne fut caractérisée par une saison très pluvieuse, principalement pendant la période de hersage. Ceci explique pourquoi le HD5/37, équipé de la herse Oxnard et qui ne réalisa que des hersages hâtifs en saison sèche, obtint un rendement de 85 a/h. Par contre, le HD5/38, équipé de la même herse, n'arriva qu'à une moyenne de 57 a/h au mois de décembre.

Les rendements réels sont en réalité de $\pm 5\%$ supérieurs à ceux indiqués. Pour l'établissement des rendements horaires, il n'y a que les heures de marche pour les longs déplacements qui ont été défalquées.



Fig. 3 — Territoire de Kasongo, paysannat de Lamba Lamba. Autre aspect du terrain après essouchage manuel et labour. Ce travail fut réalisé par un tracteur Ferguson TE 20 équipé d'une charrue deux disques. Pour permettre le semis du coton, ce terrain devra encore être hersé avec un pulvérisateur à disques.



Fig. 4 — Territoire de Kasongo, paysannat de Kayumba. Aspect du terrain après labour par tracteur Allis-Chalmers WD 45 équipé d'une charrue semi-portée.

4. Tableau des consommations

Tracteurs	Carburants	1957	1958
		litres/heure	
HD5/37	Diesel	9,30	9,31
HD5/38	Diesel	9,03	9,50
WD. 45	Essence	6,83	7,69
TE. 20	Essence	4,91	4,53
Deutz	Diesel	—	4,68
BWD. 6	Diesel	—	6,11
FE. 35/1	Diesel	—	4,04
FE. 35/2	Diesel	—	3,69
D. 4	Diesel	—	8,76
FE. 35/Cot.	Diesel	—	3,83
Fordson 4 × 4	Diesel	—	4,08
Fordson Major	Diesel	—	4,14
Fordson Full-track	Diesel	—	3,47
Fordson Dextra	Diesel	—	3,—

1) Les HD5, avec un rendement horaire de 33 a/h, consomment 9,4 litres/heure, alors que le D.4 a un rendement horaire de 47 a/h et une consommation de 8,8 litres/heure.

2) Même remarque pour le Deutz et le BWD.6, mais ici il y a lieu de noter que ce dernier a travaillé en général dans des terres beaucoup plus lourdes :

Deutz : 25,4 a/h et 4,68 litres/h

BWD.6 : 25,9 a/h et 6,11 litres/h

5. Appréciation des travaux réalisés

Dans tous les chantiers, les labours furent correctement réalisés, excepté dans certains endroits au début de la campagne, du fait que les nouveaux chefs de chantier n'étaient pas encore tout à fait familiarisés avec le réglage des charrues.

Par contre, les hersages furent en beaucoup d'endroits très mal réussis, par suite du manque de matériel approprié. Ne firent vraiment du bon travail que les herses suivantes : Oxnard avec HD5, Towner avec D.4, Athens avec WD.45, Rome-Plow Ferguson avec FE.35.

Là où nous ne fûmes pas capables de réaliser un hersage convenable, il fut convenu avec les planteurs qu'ils ne devraient payer que la moitié du prix, soit 140 fr pour 80 a.

De nouvelles herses, plus lourdes, avec un diamètre de disques de 52 cm minimum, ont été commandées pour la prochaine campagne.

En ce qui concerne les charrues et herses, le matériel tracté l'emporte sur les outils portés. Ces premières sont plus faciles à régler et ne sont pas sous la dépendance d'un système hydraulique, trop souvent sujet à des défaillances, par suite des conditions sévères de travail.

6. Étude du prix de revient

Cette étude ne fut réalisée que pour le matériel C.A.I.-État (c'est à dire acheté à l'aide des crédits des C.A.I. et du Gouvernement).
 Suivant le tableau dressé ci-dessous, pour la campagne 1958, le prix moyen du labour de 1 ha s'élève à 872 fr et pour le hersage à 413 fr.
 Le planteur payant respectivement 937,50 fr/ha pour la première

Prix de revient de la mécanisation d

Tracteur	HD5/37	HD5/38	WD. 45	TE 20
	fr	fr	fr	fr
Valeur	450.500	450.500	214.100	25.000
Heures d'amortissement .	5.000	5.000	5.000	5.000
Prix de l'amortissement horaire	90,10	90,10	42,82	25,—
Accessoires : charrues ...	MH. S.605 (Cot.)	MH. S 605	Athens 3 disq.	Ferg. 2 socs
herses	—	Oxnard	Athens	Herse à dents (SAL)
Valeurs : Charrues	65.742	66.450	33.000	20.100
Herses	—	103.000	32.022	P.A.R.
Amortissement : Charrues (2.000 h) Herses .	32,87 —	33,23 51,50	16,50 17,51	10,05 —
Heures de marche totale ..	574	1.141	559	235
Hectares labourés	143,23	247,31	73,35	6,10
Nombre d'heures de labour + déplacement	444 + 25	716 + 65	322 + 35	43 + 3
Hectares hersés	76,20	188,80	101,49	36,20
Nombre d'heures de herse + déplacement	89 + 7	328 + 32	184 + 18	128 + 6
Heures de déplacement facturées à l'État	9	—	—	55
	fr	fr	fr	fr
Amortissement tracteurs .	51.717	102.804	23.936	5.875
Amortissement charrues ..	15.594	23.793	5.313	432
Amortissement herses ...	—	16.892	3.222	—
Rechange et réparation :				
tracteurs 75 %	38.788	77.103	17.952	4.406
charrues 100 %	14.594	23.793	5.313	432
herses 100 %	—	16.892	3.222	—
M.O.A.	8.610	17.115	8.385	3.525
Assurance	3.013	3.013	3.013	3.013
Carburants	32,094	65,058	34,424	8,420
Lubrifiants	4,172	8,459	2,410	596
Transport matériel	6,199	12,322	6,037	2,538
Déplacements agents	p. m.	p. m.	p. m.	p. m.
Frais de bureau	p. m.	p. m.	p. m.	p. m.
Totaux	173.781	367.244	113.227	29.337
<i>Prix de revient :</i>	fr	fr	fr	fr
à l'heure marche tracteur	251,90	250,54	172,01	121,16
à l'hectare labouré	1.020	984	982	1.055
à l'hectare hersé	317	657	406	448

opération et 350 fr/ha pour la seconde, le prix de revient et le prix facturé s'équilibrent à 2,50 fr près.

Commentaires du tableau prix de revient ci-après

1) Tous les tracteurs sont amortis sur 5.000 heures, même les chenillards. Au Kasai et au Katanga, ceux-ci sont amortis sur 6.000 heures, néanmoins nous avons estimé préférable de maintenir ce

heures — Campagne 1958-1959

Deutz	BWD. 6	FE.35/1	FE.35/2	Totaux
fr 252.400 5.000	fr 182.700 5.000	fr 140.544 5.000	fr 140.544 5.000	fr 1.856.288 —
40,40 MH S 403	36,54 Hudson 3 disq.	28,10 Ferguson 3 disq.	28,10 Ferguson 3 disq.	— —
John Deere (MAE)	Ferguson en X	Rome Plow Ferg.	Extirpateur (SAL)	—
31.150 42.000 15,58 21,00	26.460 15.600 13,23 7,80	24.048 19.242 12,02 9,62	24.048 P. A. R. 12,02 —	290.998 214.864 — —
777 104,81	529 106,60	643 63,45	360 32,04	4.818 776,89
413 + 29 175	411 + 35 41,80	341 + 34 149,17	194 + 22 52,23	2.884 + 248 820,89
315 + 20 —	71 + 6 —	244 + 24 —	92 + 13 39	1.457 + 126 103
fr 39.223 6.435 6.615	fr 19.330 5.438 601	fr 18.068 4.099 2.347	fr 10.116 2.332 —	fr 271.069 62.436 29.677
29.417 6.435 6.615 11.655 3.013 21.864 2.405 8.392 p. m. p. m.	14.497 5.438 7.601 7.935 3.012 19.422 2.136 5.713 p. m. p. m.	13.551 4.099 2.347 9.645 3.012 15.624 1.719 6.944 p. m. p. m.	7.587 2.332 — 5.400 3.012 7.980 878 4.035 p. m. p. m.	203.301 62.436 29.677 72.270 24.101 204.986 22.775 52.180 p. m. p. m.
142.069	84.123	81.455	43.672	1.034.908
fr 149,25 752 361	fr 136,19 672 299	fr 106,62 759 223	fr 108,35 876 218	fr 176,56 872 413

premier chiffre, vu la forte usure déjà constatée sur ce matériel après 1.400 heures d'utilisation. La provision pour rechange et grosses réparations a été maintenue à 75 % de l'amortissement.

2) Pour les hersees et les charrues, nous avons abandonné l'amortissement annuel de 10 % et pris comme base un amortissement à l'heure d'utilisation, ce qui est plus logique. Il sera réalisé sur 2.000 heures et 100 % pour pièces de rechange et grosses réparations. Pour cette campagne, par rapport à l'amortissement annuel, ceci représente une augmentation du prix de revient de 103.051 fr.

Amortissement 10 ans + 75 % rechanges-réparations : 81.175 fr

Amortissement 2.000 heures + 100 % rechanges-réparations : 184.226 fr

La raison de cette modification est le coût élevé des pièces de rechange, de la main-d'œuvre européenne chargée de la remise en état du matériel après la campagne et l'usure rapide de ce matériel.

3) Le matériel le plus avantageux est le tracteur International BWD. 6, dont le prix de revient à l'hectare labouré s'élève à 672 fr.

Les facteurs suivants jouent en sa faveur :

- a) prix d'achat modique, influençant favorablement l'amortissement, tant pour le tracteur (182.700 fr) que pour la charrue (26.460 fr);
- b) rendement horaire du labour supérieur à celui de tous les autres tracteurs de sa catégorie.

4) Vu le coût prohibitif de l'essence, les tracteurs utilisant ce carburant sont définitivement à rejeter.

5) Le Deutz donne entière satisfaction, mais est handicapé par son prix d'achat élevé : 252.400 fr. Il faudra néanmoins voir à l'usage si ce tracteur, de construction extrêmement robuste, ne pourra pas supporter un amortissement étalé sur un beaucoup plus grand nombre d'heures.

6) Le prix de revient des labours par HD5 reste élevé et dépasse de 65 fr celui qui est facturé. Néanmoins, comme il s'agit d'un matériel à chenilles, il devrait normalement pouvoir être amorti sur 6.000 heures, ce qui donnerait un prix de revient inférieur à 937, 50 fr/ha. Ceci aurait été possible si, au lieu de matériel standard, des tracteurs de type Heavy-Duty nous avaient été fournis.

7) Le matériel Ferguson, type Diesel, parvient également à travailler à un prix de revient intéressant, mais les chefs de chantier lui reprochent d'être trop léger et d'avoir un rendement trop faible, et que, de ce fait, « on ne voit pas le travail avancer ».

7. Influence de la mécanisation des labours sur les superficies emblavées

Comparaison des superficies individuelles cultivées

Paysannats	Superficies individuelles moyennes :			
	1956 ha	1957 ha	1958 ha	1959 ha
Lusuna	0,63	0,95	1,10	1,51
Marungu	0,60	0,90	0,98	1,50
Mwana Yamba	0,54	0,90	1,05	0,94
Selemani	0,54	0,92	1,78	0,80
Kongolo	0,52	0,84	1,11	1,11
Kilubi	0,60	0,90	1,16	1,32
Matala	0,56	0,88	1,12	1,34
Moyenne	0,56	0,88	1,16	1,21

Chaque planteur mécanisé reçoit une sole de 80 a. L'augmentation de superficie se réalise au gré de chacun, en remettant sous coton une partie de la sole labourée l'année précédente.

Cette partie de sole, 41 a en moyenne cette année, reçoit donc la rotation suivante : coton, arachides + maïs, coton, manioc. L'autre partie de la sole (39 a en moyenne cette année) est cultivée uniquement en coton, arachides + maïs, manioc. Pour la première fois, 11 % des planteurs ont remis plus de 60 a de leur sole de l'année précédente sous coton.

Le cas particulier du lotissement de Selemani, où les superficies tombent de 1,78 ha en 1958 à 0,80 ha en 1959, mérite un certain commentaire. Il s'agit d'un petit groupe d'excellents planteurs auxquels il fut proposé, il y a deux ans, d'essayer de cultiver 1,80 ha à titre expérimental. Cet essai fut concluant et mit en évidence la possibilité, pour un ménage de planteurs, de semer, sarcler et récolter une telle superficie, sans difficultés majeures. Mais malheureusement, par suite d'attaques d'insectes non maîtrisées, leur rendement à l'hectare tomba cette année de 841 kg à 661 kg. Ce fut une forte déception pour eux, surtout quand ils virent que d'autres villages, tels Lusuna et Marungu, qui n'avaient cultivé que 1,10 ha en moyenne, mais avec un rendement de plus de 1.000 kg/ha, avaient, avec beaucoup moins d'efforts, obtenu une récolte de coton égale ou supérieure à la leur.

Le contre-coup s'en fit sentir cette année et ces planteurs limitèrent leurs superficies à 80 a. Néanmoins, au vu de l'excellent rendement obtenu la première fois (1.178 kg contre 661 kg en 1958), ils sont décidés, lors de la prochaine campagne, à cultiver 1,20 ha comme les autres.



Fig. 5 — Territoire de Kasongo, piste de Matala, entretien hebdomadaire des tracteurs sur champ.



Fig. 6 — Territoire de Kasongo, paysannat de Kilongozi, hersage après labour avec enfouissement du recru par tracteur à chenilles et pulvérisateur à disques.

Photos F. HARGOT

8. Considérations générales concernant la viabilité d'un Centre de mécanisation

En conclusion de notre rapport de l'année précédente, nous avons écrit textuellement ce qui suit :

Il sera possible, lors de la campagne de labours 1958, d'obtenir un prix de revient très proche de celui demandé aux planteurs, à condition que :

1. le matériel soit utilisé un nombre d'heures suffisant, c'est-à-dire minimum 472 heures de travail effectif de labour et 192 heures de travail effectif de hersage par tracteur; ceci ne sera possible que pour autant que les journées de travail, perdues par suite de panne climatique ou mécanique, soient récupérées en travaillant les dimanches et jours fériés;
2. que les rendements horaires de cette campagne soient conservés ou améliorés; ceci sera assez aisément réalisable, du fait que les extensions se font dans des régions où les termitières sont moins nombreuses et moins marquées que sur la piste de Matala;
3. que les déplacements de matériel soient réduits au minimum et au strict indispensable et que le programme des divers chantiers soit établi de la manière la plus rationnelle possible;
4. qu'il ne soit plus réalisé aucun essai ou aucune démonstration de matériel, si ceux-ci ne peuvent être facturés, soit aux planteurs, soit à des firmes privées, soit à charge de subsides ou crédits Colonie; il en sera de même pour tout travail de transport ou labour de parcelle au profit de tiers;
5. que la propagande en vue des labours et hersages hâtifs soit poursuivie, afin d'augmenter la période d'utilisation annuelle du matériel et diminuer l'incidence des frais généraux;
6. que le principe que toute prestation d'agent ou de personnel européen au profit de la mécanisation des labours soit considérée comme de la propagande agricole reste admis, et que ces prestations restent à charge du Gouvernement ou des Sociétés ^(a).

Les résultats de cette campagne ont prouvé l'exactitude de ces conclusions.

En ce qui concerne l'avenir, ce prix de revient pourra encore être amélioré, entre autres :

- 1) en remplaçant les tracteurs à essence, une fois ceux-ci amortis, par des tracteurs Diesel;

^(a) Ces prestations de personnel européen sont les suivantes :

1. entretien, revision et réparation du matériel : un mécanicien diplômé pour vingt tracteurs;
2. surveillance des tracteurs aux champs et entretien journalier : un agent de propagande pour cinq tracteurs pendant trois mois, pour la préparation de + 600 ha, pour autant que le chantier ne soit pas trop dispersé.

- 2) en limitant l'emploi des chenillards aux terres lourdes, se ressuyant peu rapidement et où le tracteur à pneus est sujet à trop de pannes d'origine climatique;
- 3) par une amélioration de la formation des chefs de chantiers et chauffeurs, qui permettra d'encore améliorer les rendements, et amènerait une diminution des bris et de l'usure du matériel;
- 4) par la généralisation des labours hâtifs et de la désinsectisation par « Low Volume Sprayers », qui permettra l'utilisation des tracteurs de février à décembre, avec seulement de courtes interruptions, ce qui provoquera un meilleur étalement des frais généraux;
- 5) en standardisant le matériel et en ne maintenant que deux ou trois marques.

Une question qui ne sera réellement éclaircie qu'après la prochaine campagne, est celle du prix de revient des hersages.

Lors de cette campagne, celui-ci a atteint 413 fr l'hectare, alors qu'ils ne sont facturés que 350 fr aux planteurs. Par suite des bénéfices réalisés sur le labour, ceci ne prète pas à conséquence. Néanmoins, lors de la prochaine campagne, deux facteurs l'un favorable, l'autre défavorable interviendront :

1. utilisation, pour certains tracteurs, de herses mieux adaptées et permettant d'utiliser toute leur puissance;
2. utilisation pour d'autres tracteurs de herses à plus grands disques et travaillant plus profondément le sol, d'où obligation de réduire la largeur de travail pour une même puissance.

Compte tenu de ces éléments, nous estimons que le prix de revient du hersage s'établira entre 400 et 450 fr/ha. Ce ne sera que le jour où la généralisation des labours hâtifs sera devenue pratique courante, que l'on parviendra à réaliser ce travail pour un prix voisin de 350 fr.

CHAPITRE II

Mécanisation de la pulvérisation

Deux facteurs conditionnent la production : la superficie mise sous culture et le rendement à l'hectare.

La superficie est augmentée grâce au labour mécanique, qui permet également de réduire le travail de sarclage. En effet, la limite des emblavures pour un planteur travaillant manuellement n'est pas tellement sous la dépendance directe de la superficie qu'il peut préparer, mais bien de celle qu'il peut convenablement sarcler.

Le rendement à l'hectare, du moins pour le coton, est dans nos régions sous la dépendance directe de la lutte phytosanitaire. Les méthodes culturales, date de semis, écartement, sarclage, ne viennent qu'en second lieu.

En effet, avant l'introduction de la désinsectisation, les méthodes de lutte contre le *Lygus* étaient les suivantes :

1) semis à plus grand écartements, afin de faire profiter le cotonnier d'un meilleur ensoleillement, et provoquer un microclimat plus sec, défavorable à la multiplication du *Lygus* ;

2) semis plus tardifs, afin d'éviter que la période la plus humide de la saison des pluies coïncide avec le plein développement du cotonnier ;

3) une autre méthode de lutte, utilisée inconsciemment par le planteur, était de retarder les sarclages, ce qui avait pour effet de retarder le développement du plant et d'obtenir les mêmes résultats qu'avec un semis plus tardif.

En conclusion, le bénéfice d'une bonne observation des pratiques culturales n'est assuré que pour autant que la lutte phytosanitaire soit « pleinement efficace ».

L'expérience a prouvé que ceci n'était pas toujours le cas avec les poudrages. Dans les conditions écologiques spéciales du Maniema, les poudrages à base de D.D.T.-Toxaphène, ne permettent de dominer efficacement le *Lygus* que pour autant qu'ils soient effectués avant que les attaques de ce parasite ne dépassent un certain seuil. Si celui-ci est dépassé, les poudrages diminueront bien l'intensité des attaques, mais néanmoins, pas suffisamment pour en arrêter les dégâts.

Par conséquent, deux solutions sont possibles :

- 1) poudrages hâtifs et emploi de méthodes permettant de traiter en un court laps de temps toutes les superficies, dès le début des attaques ;
- 2) emploi d'un insecticide plus puissant, permettant de dominer des attaques de n'importe quelle intensité.

La première méthode est de réalisation difficile, vu le nombre limité de poudreuses dont nous disposons. Des essais furent réalisés dans certains secteurs pour pallier ce manque de matériel d'épandage, en recourant à l'usage des petits sacs de jute ou petites poudreuses individuelles. Mais, dans ce dernier cas, les avantages d'une intervention rapide étaient compromis par une répartition trop peu homogène de la poudre, qui en limitait par trop l'efficacité.

D'autre part, ce problème phytosanitaire, en cas de réussite d'une lutte efficace contre le *Lygus*, se complique d'un problème de vers de capsules.

C'est sur la piste de Matala et en région de Kipaka, là où ces dernières années la lutte contre le *Lygus* fut menée avec le plus de vigueur et d'efficacité, que nous nous trouvons confrontés ce jour avec des problèmes de vers de capsules. Il y a là une coïncidence qui prête à réflexion.

De toute façon, le problème des vers de capsule existe, et ce sont eux principalement qui, en 1957 et 1958, sur la piste de Matala,

empêchèrent de tirer tout le bénéfice de l'amélioration des pratiques culturales réalisée ces dernières années par ces planteurs.

En région de Kipaka, leurs dégâts prennent chaque année de plus en plus d'ampleur, dans une zone dont l'étendue ne fait que croître.

C'est pour ces motifs, afin de pouvoir réaliser l'augmentation des rendements, qu'il ne restait comme solution que l'utilisation d'un insecticide plus puissant, efficace contre les vers de capsules, l'endrin en l'occurrence. Et comme l'épandage par avion n'était pas encore possible, vu les conditions de concentration des blocs exigées à l'heure actuelle, il ne restait que la solution du « Low Volume Sprayers ».

C'est ainsi que nous fûmes amenés à réaliser les essais dont question et que lors de cette campagne, 365 ha furent traités de cette manière.

I. But de la désinsectisation par Low Volume Sprayers ^(a) lors de la campagne 1958-1959

Lors de sa visite au Centre de la piste de Matala, en mars 1957, Monsieur JURION, Directeur général de l'INÉAC, au vu des champs, nous prédit un rendement à l'hectare voisin de 1.200 kg. En réalité, il ne fut que de 742 kg/ha par suite des attaques non maîtrisées des vers de capsules. En 1958, malgré un poudrage hâtif au « cotton-dust » et deux traitements à l'endrin, nous nous trouvâmes devant des résultats semblables et le rendement moyen à l'hectare ne fut que de 718 kg. La cause principale de ce second échec, malgré l'utilisation de l'endrin, fut que les traitements à l'endrin ne purent être effectués en temps voulu, compte tenu des attaques de chenilles, suite à des pannes du seul et unique « L.V.S. » dont nous disposions.

Il fut donc assigné comme but, lors de cette campagne, d'obtenir un rendement moyen à l'hectare supérieur à la tonne, en traitant les champs à l'endrin dès l'apparition des premières chenilles, tout en veillant à maintenir les attaques de *Lygus* en dessous du seuil critique.

Pour obtenir ce résultat, il fallait, cette année, éviter d'étendre le programme sur une trop vaste étendue, trop difficile à superviser, et ne pas rechercher le maximum de rendement du matériel, mais bien son utilisation au moment le plus opportun. C'est pour ces motifs que, disposant de quatre appareils, nous n'avons traité que 365 ha, à raison de trois passages.

Grâce à cette façon de faire, nous sommes parvenus à obtenir un rendement moyen de 1.100 kg/ha, — et dès à présent nous pouvons nous fixer, comme objectif pour la prochaine campagne, le maintien de ce résultat, tout en améliorant le rendement des « L.V.S. » et la diminution du prix de revient à l'hectare traité.

(a) Low Volume Sprayers ou L.V.S. : barres de pulvérisation montées sur tracteur à pneus.

II. Utilisation des « L.V.S. » lors de la campagne 1958-1959

1) Superficies traitées, en ha :

1^{er} passage : 364,40

2^e passage : 359,80

3^e passage : 322,40

1.046,60

2) Justification des heures d'utilisation des tracteurs

Tracteurs	Pulvé- risation h	Dépla- cements h	Total h
Ferguson 35/1	187	33	220
Ferguson 35/2	178	37	215
Ferguson TE. 20/1	178	41	219
Fordson Dexta	83	24	107
Fordson Major	(^a)	55	55
Total	626	190	816

3) Rendement en pulvérisation (626 heures)

$$1.046,60 \text{ ha}/626 = 1,67 \text{ ha/heure.}$$

Rendement moyen journalier (8 heures) : $1,67 \text{ ha} \times 8 = 13,36 \text{ ha/jour.}$

Ce rendement moyen est très faible. En réalité, il approche de 2,30 ha/heure, lors du premier et second passage, et de 1 ha/heure lors du troisième, le danger d'abîmer les cotonniers étant alors trop grand. D'autre part, la région de Matala est caractérisée par l'abondance des termitières et de meilleurs rendements seront facilement obtenus dans d'autres régions.

4) Nombre d'hectares traités par tracteur (4 tracteurs)

$$364,40 \text{ ha}/4 = 91,1 \text{ ha}$$

Nombre de jours de travail effectif : 30 jours

Nombre de jours entre début et fin traitement : 63 jours

Coefficient d'utilisation : $30 \text{ jours}/63 \text{ jours} = 0,47.$

Ce coefficient d'utilisation, fort bas, pourra être amélioré dans l'avenir par une meilleure organisation du remplissage des tanks, qui prend beaucoup de temps, l'élimination d'une partie des pannes mécaniques et un calendrier des traitements plus serré, pour autant que l'efficacité de traitement ne s'en trouve pas compromise.

(^a) Affecté uniquement au transport de l'eau



Fig. 7 — Territoire de Kasongo, paysannat de Kilongozi, hersage avant le semis du coton, aspect du recru sur labour après sept semaines.



Fig. 8 — Territoire de Kasongo, paysannat de Tambwe; hersage deux mois après labour; à gauche aspect du recru, à droite aspect de la végétation naturelle avant labour. Au centre, état du terrain après hersage; ce travail de sarclage et d'émottage devra être achevé manuellement.

Photos F. HARGOT

III. Étude du prix de revient

a) Le prix de revient à l'heure de marche des tracteurs du type utilisé s'élève à 106,62 fr (cfr rapport fin de campagne labours 1958);

b) L'amortissement des « Low Volume Sprayers » sur 4.000 h. + 50 % pour pièces de rechange et réparations s'élève à :

	Prix d'achat :	21.246 fr
50 % Rechange Réparations :		10.623 fr
		31.869 fr

Amortissement, rechange, réparation, à l'heure de marche (4.000 h) =
 $31.869 \text{ fr} / 4.000 = 7,96 \text{ fr}$

c) Endrin : 5,5 litres à 87 fr = 478,50 fr/ha

Prix de revient à l'ha traité (1 passage sur 1.046,6 ha, en 626 h) :

1) tracteur :	$\frac{106,62 \text{ fr} \times 626}{1.046,6}$	= 62,90 fr
2) transport eau et déplacements :	$\frac{106,62 \text{ fr} \times 190}{1.046,6}$	= 19,30 fr
3) Amortissement « L.V.S. » :	$\frac{7,96 \text{ fr} \times 626}{1.046,6}$	= 4,69 fr
4) Endrin :	$\frac{478,50 \text{ fr}}{3}$	= 159,50 fr
Total :		246,39 fr

Prix de revient à l'ha traité par « L.V.S. », tous frais compris (3 passages)
 $246,39 \text{ fr} \times 3 = 739,17 \text{ fr/ha}$

Prix de revient, traitement par avion tous frais compris : (3 passages)

Avion : 57 fr/ha × 3 passages	=	171,— fr
Endrin : 5,5 l/ha à 87 fr/l	=	478,50 fr
Mazout : 12,5 l/ha à 6 fr/l	=	75,— fr
		724,50 fr

IV. Influence de l'utilisation du « L.V.S. » sur le revenu du planteur

Dans la région étudiée, sans désinsectisation, les rendements à l'hectare plafonnaient à 450 kg/ha.

Depuis la désinsectisation par poudrages, ceux-ci atteignent 725 kg/ha — 1956 : 743 kg/ha; 1957 : 718 kg/ha; 1958 : 705 kg/ha.

Avec l'endrin, en 1959, un rendement de 1.100 kg/ha a été atteint.

Lors de la campagne 1957-58, le prix de revient à l'hectare traité au coton-dust s'élevait à 345,31 fr/ha.

Comparaison des revenus à l'ha

Les calculs suivants sont basés sur un prix moyen de 5,50 fr le kg de coton-graines.



Fig. 9 — Territoire de Kasongo, paysannat de Luabala : tracteur à chenilles de 45 CV et pulvérisateur à disques crantés, muni de commande hydraulique.



Fig. 10 — Territoire de Kasongo, lotissement de Selemani : arachides et maïs après coton. Les arachides sont semées en lignes jumelées à $80\text{ cm} \times 20\text{ cm}$, le maïs en lignes simples à $80 \times 60\text{ cm}$, ceci afin de permettre le semis de la deuxième culture de coton en intercalaire avant la récolte de ces vivres.

a) *Influence sur le revenu du planteur :*

	Revenu à l'hectare fr	Augmentation du revenu du planteur %
Sans traitement	2.475	—
Cotton-Dust	3.987	61
Endrin	5.500	122

b) *Influence sur le revenu net :*

	Revenu brut à l'hectare fr	Frais de désinsectisation fr	Revenu net à l'hectare fr	Augmentation du revenu net %
Sans traitement ..	2.475	—	2.475	—
Cotton-Dust	3.987	345	3.642	47 %
Endrin	5.500	739	4.761	92 %

Conclusions

1. Le traitement à l'endrin a permis d'augmenter le revenu du planteur de 61 %, par rapport au traitement au « cotton-dust » et de 122 % par rapport à ceux ne bénéficiant d'aucun traitement.

2. Au point de vue économique, le traitement à l'endrin est nettement plus intéressant que celui au « cotton-dust », puisque, frais d'épandage et insecticide déduits, le premier laisse un accroissement du revenu net de 92 %, malgré le coût élevé du traitement à l'endrin, contre 47 % seulement pour le traitement au « cotton-dust ».

3. Compte tenu du fait que cette année il s'agissait d'une mise en route et que délibérément le matériel n'a pas été utilisé à son optimum de rendement, on peut affirmer que le traitement par « L.V.S. » n'est pas plus onéreux que celui par avion. Donc, là où cette dernière solution n'est pas possible, suite à une trop faible concentration des champs, l'utilisation des « L.V.S. » s'impose.

4. A l'heure actuelle, le seul espoir pour les planteurs de Maniema de voir sensiblement augmenter leur rendement à l'hectare et de pouvoir mieux valoriser leurs efforts, repose sur la généralisation de la désinsectisation par « L.V.S. », en attendant que l'emploi de l'avion soit possible.

CHAPITRE III

Influence de la mécanisation sur les productions et les rendements

1. *Base de référence*

La présente étude est basée uniquement sur les apports individuels en coton, maïs et arachide, des 153 planteurs qui, depuis 1956, ont chaque année participé aux campagnes de labour. Afin d'obtenir une image aussi réelle que précise des progrès réalisés, toutes les moyennes ont été calculées à partir des chiffres des apports individuels de ces 153 planteurs, pour les années 1956, 1957 et 1959.

2. *Campagne 1958-1959 — Superficies et apports aux marchés*

Paysannat	Nombre de planteurs	Superficies totales coton ha	Total apports coton kg	Total apports maïs kg	Total apports arachides kg
Lusuna	9	13,62	17.824	92	450
Marungu	2	3,00	3.047	—	—
Mwana Yamba	14	13,21	12.174	1.520	450
Selemani	9	7,20	8.484	2.880	1.050
Kongolo	46	51,25	63.565	7.460	4.440
Kilubi	33	43,74	49.203	10.720	2.640
Matala	40	53,77	62.414	11.300	2.940
Totaux	153	185,79	216.711	33.972	11.970

3. *Comparaison des rendements en coton à l'hectare pour 1956, 1957, 1958 et 1959*

Paysannats	Rendements coton en kg à l'hectare			
	1956 (a)	1957	1958 (c)	1959 (d)
Lusuna	702	688	1.191	1.308
Marungu	590	590	1.172	1.015
Mwana Yamba	599	535	593	921 (e)
Selemani	850	841	661	1.178
Kongolo	964	781	698	1.240
Kilubi	819	645	766	1.124
Matala	525	787 ^(b)	589	1.160
Moyenne	743	718	705	1.166

(a) En 1956 et 1957, tous les champs furent traités deux fois, certains trois fois, au cotton-dust Toxakill. Dans cette région, les champs non traités ne donnent en moyenne que 450 kg/ha.

CHAPITRE IV

Influence de la mécanisation sur les revenus des planteurs*1. Comparaison des moyennes des apports de coton par planteur*

Paysannats	Apport moyen de coton par planteur, en kg			
	1956	1957	1958	1959
Lusuna	421	619	1.313	1.980
Marungu	354	531	1.155	1.523
Mwana Yamba	359	481	625	869
Selemani	510	857	1.179	942
Kongolo	578	702	778	1.381
Kilubi	492	580	892	1.491
Matala	315	708	664	1.560
Moyenne	445	653	818	1.416

2. Comparaison des moyennes des apports de maïs et arachides par planteur

Paysannats	Apport maïs/planteur, en kg		Apport arachides/planteur, en kg	
	1958	1959	1958	1959
Lusuna	22	10	6	50
Marungu	—	—	—	—
Mwana Yamba ..	66	108	97	32
Selemani	1.057	320	470	117
Kongolo	206	162	76	96
Kilubi	184	324	41	80
Matala	323	282	134	73
Moyenne	256	222	104	78

(Notes de la page ci-contre)

- (b) Trois traitements endrin par pulvérisateurs à dos.
- (c) En 1958, deux traitements à l'endrin par rampe de pulvérisation tractée. Les traitements furent néanmoins trop tardifs, par suite de pannes mécaniques, pour être complètement efficaces.
- (d) En 1959, trois traitements à l'endrin.
- (e) Ce rendement à l'hectare, inférieur à la tonne, est dû uniquement au fait que, parmi ces 14 planteurs, il y en a 6 qui, par suite de sarclages trop tardifs, ont obtenu des rendements n'atteignant que 526 à 883 kg/ha. Tous les autres avoisinent ou dépassent la tonne à l'hectare.

Remarques :

Ce n'est que depuis l'introduction de la mécanisation que ces planteurs commercialisent du maïs. Pour l'année 1957, première année de mécanisation, il n'y a que le chiffre global de commercialisation du maïs qui est connu : 22 t, ce qui correspond à un apport moyen de 160 kg. Quant aux arachides, c'est en 1958 qu'elles furent commercialisées pour la première fois.



Fig. 11 — Installations du paysannat à Kasongo.
Vue d'ensemble des bureaux et du garage.

3. Revenu moyen d'un planteur pour la campagne 1958-59, exprimé en francs

Paysannats	Coton à 5,20 fr	Maïs à 1,25 fr	Arachides à 2 fr	Revenu brut fr	Prix labour et hersage fr	Revenu net (Revenu brut - prix labour et hersage) fr
Lusuna	10.296	12	100	10.408	1.030	9.378
Marungu . .	7.919	—	—	7.919	1.030	6.889
Mwana Yamba	4.518	135	64	4.718	1.030	3.687
Selemani . . .	4.898	400	234	5.532	1.030	4.502
Kongolo . . .	7.181	202	192	7.575	1.030	6.545
Kilubi	7.753	405	160	8.318	1.030	7.288
Matala	8.112	352	146	8.610	1.030	7.580
Moyenne . .	7.363	277	156	7.796	1.030	6.766

Remarques

1) Le prix du labour est de 750 fr pour 80 a. Celui du hersage est de 280 fr pour la même superficie. Il n'a été défalqué aucune somme pour la désinsectisation par rampe de pulvérisation tractée, ces frais étant supportés par le COGERCO.

2) Le prix d'achat de coton est de 5,85 fr, pour la première qualité, et 4 fr pour la seconde. Comme ces planteurs ont apporté cette année-ci en moyenne 35 % de B.A.^(a), le prix moyen retombe à 5,20 fr le kg, contre 5,50 fr les années précédentes (18 % de B.A.).

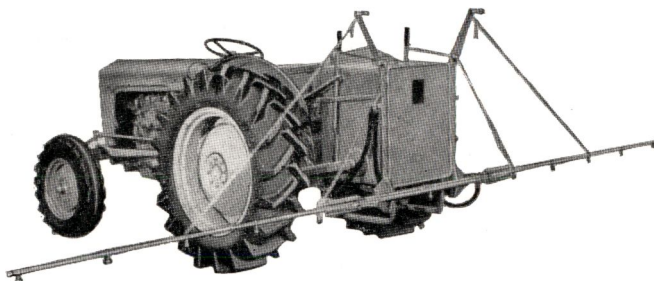


Fig. 12 — Pulvérisateur à basse pression porté. Cet appareil se compose d'un réservoir de 140 l, d'une petite pompe centrifuge actionnée par la prise de force du tracteur et d'une barre de pulvérisation équipée de jets permettant un débit de 40 à 60 l/ha de solution insecticide. Lors des déplacements, les rampes peuvent être relevées à la verticale.

4. Comparaison du revenu moyen pour ces quatre dernières années

Paysannats	Revenu moyen par planteur			
	1956 fr	1957 fr	1958 fr	1959 fr
Lusuna	2.232	2.730	6.231	9.378
Marungu	1.876	2.264	5.322	6.889
Mwana Yamba	1.902	1.999	2.583	3.687
Selemani	2.703	3.992	7.023	4.502
Kongolo	3.063	3.170	3.658	6.545
Kilubi	2.607	2.524	4.188	7.288
Matala	1.669	3.202	3.294	7.580
Moyenne	2.358	2.910	3.997	6.766

L'augmentation du revenu moyen par planteur, par rapport à l'année précédant la mécanisation, est de 187 %.

(^a) B.A. = Basse qualité (seconde qualité).

CHAPITRE V

Tableau des indices*1. Évolution des rendements moyens à l'hectare*

Paysannats	Indices des rendements moyens à l'hectare			
	1956	1957	1958	1959
Lusuna	100	98	169	186
Marungu	100	100	198	172
Mwana Yamba	100	89	99	153
Selemani	100	99	77	138
Kongolo	100	81	72	128
Kilubi	100	78	93	137
Matala	100	149	112	220
Moyenne	100	96	94	156

2. Évolution de la superficie moyenne individuelle en coton

Paysannats	Indices des superficies moyennes individuelles			
	1956	1957	1958	1959
Lusuna	100	150	174	239
Marungu	100	150	163	250
Mwana Yamba	100	166	194	174
Selemani	100	170	329	148
Kongolo	100	161	213	213
Kilubi	100	150	193	220
Matala	100	157	200	239
Moyenne	100	157	207	216

3. Évolution de la moyenne des apports de coton par planteur

Paysannats	Indices des apports moyens individuels coton			
	1956	1957	1958	1959
Lusuna	100	147	311	470
Marungu	100	150	326	430
Mwana Yamba	100	133	174	242
Selemani	100	168	231	184
Kongolo	100	121	134	239
Kilubi	100	117	181	303
Matala	100	224	210	495
Moyenne	100	146	183	318

4. *Évolution des revenus moyens individuels*

Paysannats	Indices des revenus moyens individuels			
	1956	1957	1958	1959
Lusuna	100	122	279	420
Marungu	100	120	283	367
Mwana Yamba	100	105	135	193
Selemani	100	147	259	166
Kongolo	100	103	119	213
Kilubi	100	96	160	279
Matala	100	191	197	454
Moyenne	100	123	169	287

Conclusion

Les efforts réalisés chez les planteurs établis le long de la piste de Matala ont permis à ceux-ci, en l'espace de trois ans, grâce à l'aide du labour mécanique et de la désinsectisation par rampe de pulvérisation tractée, de doubler leurs superficies emblavées, de tripler leur production de coton et d'augmenter leur revenu de 187 %.

CHAPITRE VI

Conclusions générales

L'expérience de la piste de Matala a mis en évidence que la mécanisation des labours :

- 1) diminue considérablement les travaux de sarclage, ce qui permet au planteur d'entretenir facilement une superficie double de celle qu'il cultivait manuellement;
- 2) permet la mécanisation de la désinsectisation et l'utilisation de l'endrin en milieu indigène du fait que, pour le labour, le terrain doit être complètement essouché;
- 3) par la combinaison de ces deux facteurs : meilleure préparation du sol et lutte phytosanitaire efficace, permet d'augmenter les rendements de plus de 50 %.

En ce qui concerne l'évolution dans les prochaines années, nous croyons discerner les tendances suivantes chez ces planteurs mécanisés :

- 1) Le facteur limitant de nouvelles augmentations de la production de coton est constitué par le triage.

A condition que le terrain soit bien préparé, un planteur, aidé de sa femme, est capable d'entretenir 1,60, voir 2 ha de coton, et de

récolter plus de 2 tonnes de coton. Malgré l'abondance de la récolte de cette année, celle-ci fut très rapide et les planteurs en vinrent facilement à bout. Par contre, en ce qui concerne le triage, une fois que les productions deviennent aussi importantes, le planteur éprouve de grandes difficultés à présenter aux marchés un produit bien trié. Néanmoins, il n'est pas exclu qu'une certaine adaptation à cet accroissement du travail de triage se produise.

2) En ce qui concerne les cultures d'arachides et maïs, on constate une diminution de l'intérêt et une régression des emblavures et apports. Le revenu qu'elles procurent actuellement est, comparativement à celui du coton, trop peu rémunérateur. D'autre part, la propagande agricole dans ce secteur étant uniquement faite par un agent d'une Société cotonnière, celui-ci est pris par ses marchés de coton au moment de la préparation des champs et des semis de maïs et d'arachides. Ces cultures ne bénéficient donc d'aucune propagande agricole. Pourtant bien conduites, de la même manière que le coton est cultivé actuellement, elles pourraient être fort lucratives et permettre un revenu supplémentaire moyen de 2.000 à 3.500 fr. Ceci pourrait être obtenu par l'introduction de semences sélectionnées, et une propagande bien menée pour l'amélioration des pratiques culturelles (dates de semis et écartements).

SAMENVATTING

Studie van de invloed van de mechanisatie van de grondbewerkingen en de insektenbestrijding op het inkomen van de boeren in het gewest Kasongo

Historisch overzicht

In het gewest Kasongo werd de mechanisatie van de grondbewerkingen voor het eerst verwezenlijkt in 1957; de bedoeling was de bebouwde oppervlakte te vergroten en de kwaliteit van het zaaibed te verbeteren. Hieruit moest dan een verhoging van het inkomen der inheemse landbouwers voortkomen.

Nu bleek reeds in het eerste werkjaar, dat de insekten schade op de katoenvelden toenam naarmate het veldwerk beter verzorgd werd zodat men tot het besluit kwam dat er een rechtstreeks verband moest bestaan tussen de groeikracht van de katoenplanten en de schade toegebracht door de vijanden van dit gewas.

In de volgende landbouwjaren werd daarom bijzondere aandacht besteed aan de insektenbestrijding en vond men dat het verspuiten van Endrin met kleine hoeveelheden water (vernevelen), door rechtstreeks op de tractoren gemonteerde sproeitoestellen, het meest doeltreffend was.

Hoofdstuk I — Het mechanisch ploegen

In enkele tabellen wordt het werk, dat met de verschillende tractoren, uitgerust met ploegen en eggen van allerlei merken, verwezenlijkt werd, onderling vergeleken. Hierbij wordt rekening gehouden met volgende elementen: de oppervlakte die geploegd of geëgd werd, het rendement per uur en het brandstofverbruik. Ook de kwaliteit van de grondbewerking wordt besproken.

De algemene gemiddelde kostprijs voor het ploegen was 872 F en voor het eggen 413 F per ha. De inheemse boeren betaalden 937,50 F per ha voor het ploegen en 350 F per ha voor het eggen, zodat zij voor de twee samen ongeveer de kostprijs betaalden.

Uit de studie van de kostprijs berekend voor iedere tractor afzonderlijk, blijkt dat de goedkoopste werkt aan 672 F per ha; dit komt vooral voort uit zijn lage aankoopprijs en zijn hoog rendement.

De mechanisatie maakt het de inheemse planters mogelijk belangrijk grotere oppervlakten te bezaaien. Van 1956 tot 1959 steeg de gemiddelde oppervlakte der katoenvelden in bepaalde inheemse gebieden van 56 aren in 1956 tot 1 ha 21 a in 1959.

Uit de opgedane ervaring is duidelijk geworden dat een centrum voor mechanisatie leefbaar is op volgende voorwaarden:

1. *dat het materiaal een voldoende aantal uren gebruikt wordt d.w.z. minimum 472 uren ploegwerk en 192 uren eggen per tractor;*
2. *dat het rendement per uur even hoog gehouden wordt als dit landbouwjaar bereikt werd;*
3. *dat er zo weinig mogelijk tijd verloren wordt met verplaatsingen van de werktuigen;*
4. *dat alle arbeidsprestaties van de machines zouden gefactureerd worden;*
5. *dat de propaganda voor vroegtijdig ploegen en eggen verder zou doorgevoerd worden, zodat de machines over een langere periode gebruikt kunnen worden en het aandeel van de algemene onkosten in de prijs van een arbeidsuur zou verminderen;*
6. *dat alle tussenkomsten en prestaties van Europees personeel beschouwd worden als een bijdrage voor de landbouwvoorlichting en dus ten laste van de gewone rijksbegroting vallen.*

De kostprijs zal in de toekomst nog verder verminderd kunnen worden door de geleidelijke uitschakeling van alle benzine-tractoren, door een oordeelkundig gebruik van de rupstractoren, door een betere scholing van het personeel, het gebruik van de tractoren voor de insektenbestrijding en een oordeelkundiger samenstelling van het machinepark.

Hoofdstuk II — De mechanisatie van de insektenbestrijding

De mechanisatie van de grondbewerkingen heeft voor de inheemse landbouwers de mogelijkheid geschapen grotere oppervlakten te bezaaien maar de opbrengst per oppervlakte-eenheid kan slechts opgedreven

worden door een doeltreffende insektenbestrijding. Het verstuiwen (meestal met de hand) van « cotton dust » bleek aldus niet voldoende doeltreffend te zijn, zodat moest uitgekeken worden a) naar een nieuwe werkwijze waardoor het mogelijk zou zijn in een korte tijdspanne alle velden te behandelen van zodra de eerste insekten verschijnen en ook b) naar een nieuw krachtiger insektendodend middel dat zou toelaten zelfs zeer hevige aanvallen meester te blijven.

Hierbij deed zich nog een nieuwe moeilijkheid voor : waar de *Lygus* wants goed verdelgd was, kwamen wormen de vruchten aansteken. Dit was een bijkomende reden om uit te zien naar een nieuw insecticide. De keuze viel op Endrin.

In het landbouwjaraar 1958-1959 werden voor het eerst proeven gedaan met « Low Volume Sprayers », vernevelaars, die rechtstreeks op tractoren gemonteerd worden en zeer geringe hoeveelheden sproeistof kunnen verspuiten. Het was mogelijk nagenoeg 364 hectaren katoenvelden te behandelen en een gemiddelde opbrengst van 1.100 kg zaadkatoen per ha te bekomen. Gemiddeld behandelde iedere tractor 13,36 ha per dag en over heel het seizoen 91,1 ha.

Uit de kostprijsberekening blijkt dat een behandeling van één hectare 246,39 F kostte : nl. 62,90 F voor de tractor, 19,30 F voor het vervoer van water edm., 4,69 F afschrijvingskosten van de sproeitoestellen en 159,50 F voor het insecticide. Voor drie behandelingen maakte dit 739,17 F. De onkosten worden vergeleken met de bekomen meeropbrengsten ; voor de planter bracht deze behandeling een verhoging van zijn inkomsten met 92 % tegen 47 % bij een behandeling met cotton-dust.

Hoofdstuk III — De invloed van de mechanisatie op de produktie en het rendement

In twee tabellen wordt de evolutie geschetst in de voorbije vier jaren van het rendement per ha van katoen en ook de vermeerdering van de gecommmercialiseerde hoeveelheden maïs en aardnoten.

Hoofdstuk IV — De invloed van de mechanisatie op het inkomen van de planter

Voor de bestudeerde zone steeg het volume katoen per planter van 445 kg in 1956 tot 1.416 kg in 1959. Het gemiddeld bruto-inkomen was in 1959 reeds 7.796 F ; na aftrekking van de kostprijs voor het ploegen en eggen bleef er een netto-inkomen van 6.766 F. De aardnoot- en de maïs-teelt verliezen enigszins de belangstelling van de boeren omdat het katoen meer opbrengt, nochtans zouden deze twee teelten samen zeker een bijkomende winst van 2.000 tot 3.500 F per jaar kunnen geven. In vergelijking met 1956 toen het gemiddeld inkomen slechts 2.358 F bedroeg is er reeds een hele vooruitgang ; inderdaad, dank zij de mechanisatie van de grondbewerkingen en de insektenbestrijding kon men de oppervlakte der velden verdubbelen, de katoenopbrengst driemaal zo groot maken en steeg dientengevolge het inkomen met 187 %.

Observations sur la reforestation de terres arides au Kivu

par

P. LIEGEOIS

Ingénieur des Eaux et Forêts et Ingénieur agronome Lv.

Les résultats d'une expérience de reforestation, dont le côté spectaculaire est illustré par de nombreuses photos, dans un secteur particulièrement aride du Kivu, font conclure l'auteur à la possibilité pour toute terre, aussi dégradée soit-elle, de reconstituer la forêt, soit naturellement, soit artificiellement, sans nécessiter d'importants travaux anti-érosifs.

La reforestation naturelle et artificielle des terres dégradées par des feux de brousse est œuvre de patience; celle du secteur de Bushinga, situé entre les bornes kilométriques 28 à 33 de l'ancienne route Bukavu-Uvira, surprend plus les compétences que les profanes; les premiers ont douté du résultat, les seconds sont simplement admiratifs.

L'avis des techniciens était plutôt pessimiste, principalement quant à la croissance des cyprès dans des sols aussi dégradés; pourtant les espèces employées — *Cupressus macrocarpa* et *arizonica* — sont conseillées par certains auteurs pour des sols « stériles et rocheux ». Leur croissance à Bushinga semble confirmer ces renseignements ^(a).

Les conditions de sol et de climat sont les suivantes :

Relief

Le point culminant du chantier est de 1.860 m, l'altitude au fond des vallées descend à 1.450 m environ; le secteur est une succession de crêtes et de profonds thalwegs.

^(a) *Les méthodes de plantations forestières en zones arides*, pp. 115 et 116, collection FAO, n° 6 (1957)

Sol

Les sols dérivent de quartzites blancs, quartzophyllades, schistes quartzeux altérés, de schistes gréseux, micaschistes, schistes à biotites.

Les versants exposés à l'Est aux vents dominants sont érodés et plus pierreux; il y existe de nombreux affleurements de roches.

Les versants Ouest sont recouverts d'une couche sablo-argileuse d'épaisseur variable.

Eléments climatiques

Les tableaux ci-après donnent des renseignements sur les pluies, la température et l'humidité.

Aspects de la région, avant et après reforestation — Résultats

La photo panoramique (fig. 1) illustre les conditions de relief et de sol, elle reporte le lecteur à 10 ans en arrière et donne une image de l'état primitif du pays :

- dénudation des collines jusqu'à la roche mère;
- maigre végétation xérophytique;

TABLEAU

Mois	1955			1956						
	Pluie			Pluie			Température			
	Total mensuel en mm	Maximum par jour en mm	Nombre de jours de pluie	Total mensuel en mm	Maximum par jour en mm	Nombre de jours de pluie	Maximum absolu mensuel	Moyenne maximum mensuelle	Minimum absolu mensuel	Moyenne minimum mensuelle
Janvier	64,5	10,5	15	91,0	14,0	16	—	—	—	—
Février	127,7	33,5	16	127,7	32,0	19	—	—	—	—
Mars	213,7	28,5	23	153,8	23,5	17	28,2	25,4	13,4	15,0
Avril	178,5	27,0	23	197,0	37,5	23	26,9	25,2	13,5	14,9
Mai	48,5	22,5	9	103,5	25,0	16	26,0	24,6	13,3	14,8
Juin	22,0	21,5	2	8,0	5,0	4	25,5	24,7	13,2	14,1
Juillet	34,5	11,5	5	1,0	0,5	2	28,5	26,5	12,0	12,9
Août	3,5	2,0	2	28,0	15,0	7	29,6	27,6	12,0	13,9
Septembre	160,5	25,0	20	57,5	20,5	10	31,8	28,6	12,6	14,3
Octobre	81,0	20,5	12	103,0	30,0	20	30,0	28,4	13,2	14,1
Novembre	62,0	14,0	16	128,0	22,0	21	30,0	28,1	13,0	14,1
Décembre	303,0	50,0	20	152,0	41,5	14	23,0	27,7	13,0	14,4
Totaux	1.299,4	—	163	1.200,5	—	169	—	—	—	—

- graminées cespiteuses laissant apparaître un sol durci et impénétrable aux pluies;
- filets d'eau au fond des vallées;
- sources tariées pendant 4 mois de l'année;
- maigres cultures sur des versants érodés.

La transformation de la région est profonde (voir photo panoramique (fig. 2, 3 et 4).

Tout d'abord le sol : son aspect désertique a disparu sous le couvert de la végétation forestière; quiconque pénètre dans les boisements marche encore sur un sol pierreux, mais les déchets organiques ont rendu au sol une certaine vie; la dureté et l'aridité ont disparu.

Les vents sont brisés : leur violence freinée ne dessèche plus le terrain et l'atmosphère au niveau de celui-ci.

Les pluies pénètrent dans le sol; elles ne dévalent plus en torrent après chaque précipitation; des brouillards maintiennent une humidité prolongée en saison sèche.

1957							1958						
Pluie			Température				Pluie			Température			
Total mensuel en mm	Maximum par jour en mm	Nombre de jours de pluie	Maximum absolu mensuel	Moyenne maximum mensuelle	Minimum absolu mensuel	Moyenne minimum mensuelle	Total mensuel en mm	Maximum par jour en mm	Nombre de jours de pluie	Maximum absolu mensuel	Moyenne maximum mensuelle	Minimum absolu mensuel	Moyenne minimum mensuelle
104,0	14,5	17	29,2	26,2	13,0	14,3	130,5	42,0	18	30,0	27,7	13,5	14,8
135,1	30,5	20	28,4	26,1	13,2	14,3	130,8	30,5	16	28,8	27,4	13,5	14,5
189,0	33,5	21	27,9	26,5	13,2	14,4	156,6	20,5	19	29,4	26,6	12,8	14,4
133,5	40,5	22	28,2	26,2	13,5	14,6	130,0	29,0	19	28,6	26,7	13,5	14,9
165,0	29,0	21	27,0	25,2	13,4	15,0	136,1	34,6	13	26,0	24,5	14,0	15,1
52,0	28,5	8	28,8	25,7	13,0	14,5	17,4	12,8	4	26,8	24,2	13,2	14,3
0,0	0,0	0	27,6	25,5	12,2	13,5	10,5	5,5	3	26,2	23,7	12,0	13,6
6,0	5,0	2	30,0	27,3	12,5	14,2	35,1	23,0	5	28,0	25,8	12,2	13,8
12,0	5,0	4	31,8	29,8	13,2	15,0	68,6	19,5	10	30,0	27,0	12,6	14,2
102,5	33,5	11	31,4	28,4	12,5	14,3	117,2	23,0	14	29,8	26,8	12,4	14,5
35,5	10,0	14	30,6	28,3	13,0	14,6	96,4	14,5	16	29,8	27,1	12,2	13,5
195,5	28,0	26	29,2	27,0	12,5	14,1	169,8	44,5	16	27,4	25,5	13,0	13,9
130,1	—	166	—	—	—	—	1.199,0	—	153	—	—	—	—

TABLEAU II
Température moyenne en °C (d'après enregistreurs) de mai à octobre 1958

Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
16.3	15.8	15.4	16.5	17.2	17.1
16.0	15.6	15.0	16.0	17.0	16.8
15.7	15.3	14.9	15.9	16.7	16.6
17.5	16.7	16.6	17.0	18.1	19.1
20.3	19.5	19.7	20.8	22.3	22.7
21.7	21.6	21.7	23.2	24.3	24.2
22.2	21.8	22.7	23.9	24.6	24.9
21.5	21.1	22.0	23.0	23.9	23.2
18.8	18.7	19.5	21.2	21.8	20.8
17.2	17.2	17.4	18.8	19.5	19.1
16.7	16.4	16.5	17.8	18.6	18.2
16.5	16.1	15.9	17.1	17.8	17.4
220.4	215.8	217.3	231.2	241.8	240.1
<i>Moyenne</i>					
18.4	18.0	18.1	19.2	20.2	19.9

TABLEAU III
Humidité relative moyenne (d'après enregistreurs) de mai à octobre 1958

Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
99	99	98	89	86	92
99	99	98	92	86	92
99	99	96	92	88	93
96	93	90	88	86	85
80	73	70	67	65	66
69	58	55	52	50	56
68	58	49	48	48	56
78	63	52	53	50	61
88	80	68	64	64	76
97	90	86	79	76	82
99	97	94	84	81	88
99	99	97	87	85	91
1.065	1.008	953	896	865	938
<i>Moyenne</i>					
89	84	80	75	72	79
<i>Maximum absolu</i>					
100	100	100	100	100	100
<i>Minimum absolu</i>					
53	35	30	37	18	30

L'hydrologie souterraine est modifiée : on le constate par l'apparition de résurgences dans les thalwegs asséchés auparavant, par l'augmentation du débit des sources et le caractère plus constant du débit.

La faune y a trouvé des refuges à l'abri des feux.

Un résultat moins spectaculaire mais plus important est l'approbation tacite de la population qui suit avec curiosité et intérêt la transformation du pays.

Les cultivateurs ont constaté qu'ils ont retiré un profit cultural des travaux de reforestation : ils ont établi des cultures sur des terres en contre-bas des boisements; elles bénéficient de la lente pénétration de l'eau dans le sol, due au ralentissement du ruissellement, à l'arrêt de l'érosion; on voit même des cultures de manioc exécutées dans les coupes-feux, ce qui renforce le dispositif de protection contre les feux.

Dans les environs immédiats du secteur, les feux hâtifs ont favorisé le recru naturel qui profite aux populations. En effet, la protection de la flore naturelle est également suivie avec curiosité par la population agricole et il n'est pas douteux que le succès des feux hâtifs dénote l'intérêt qu'y trouvent les cultivateurs pour se procurer le bois de ces recrues naturels qu'ils n'obtenaient autrefois que par des plantations.

Ces observations générales sont difficiles à valoriser en espèces sonnantes et trébuchantes, mais il y a lieu de retirer de cette expérience, coûteuse sans doute, qu'une région dévastée par des feux destructeurs et évoluant vers une forme désertique a pu être complètement modifiée.

C'est dans la partie la plus érodée du chantier, quelques dizaines d'hectares, vers le point culminant (fig. 5, 6 et 7) où il ne put être exécuté aucun travail anti-érosif, ni cultural, que les résultats sont les plus probants : l'érosion y est totalement arrêtée par simple mise en défens.

L'état de dégradation y était extrême : des blocs quartziques émergeaient du sol et donnaient au terrain une forme chaotique. Après 10 ans de protection, une savane arborée claire de *Parinari curatellefolium*, de *Faurea* et de quelques *Myristica* s'est reconstituée; encore quelques années de protection et le couvert forestier sera fermé.

Travaux anti-érosifs

Ils ont consisté en un creusement de simples fossés d'infiltration cloisonnés, de 2 m de longueur sur 30 cm de largeur et 30 cm de profondeur; l'intervalle entre deux fossés, mesuré suivant la pente du terrain, était de 2,50 m.

Il est indéniable que ces fossés ont joué un grand rôle en retenant les eaux de pluies; on aurait pu croire qu'ils s'obstrueraient à la longue; il n'en est rien dans l'ensemble; ils sont peu colmatés et se sont révélés un moyen efficace de lutte anti-érosive.

Maintenant que le couvert forestier a été reconstitué, leur rôle reste important en s'opposant au ruissellement.

Intervention d'*Harungana paniculata*

Une essence locale a contribué dans une large mesure à la reforestation naturelle : c'est *Harungana paniculata* (fig. 10 et 11).

Les avantages de ce petit arbre sont les suivants :

- son adaptation à tous les sols argileux et sablonneux, voire pierreux, sur les sommets de collines comme dans les fonds marécageux et dans les régions à saison sèche marquée (3 à 4 mois), pour autant que les précipitations atteignent au moins 1,20 m par an;
- sa fructification abondante; il est possible de récolter des millions de graines sans difficulté;
- son énorme pouvoir de dissémination, surtout par les oiseaux;
- sa faculté de croître en pleine lumière comme en sous-étage (il a été trouvé dans un boisement clair de cyprès un petit bouquet d'*Harungana*);
- il rejette de souche dans le jeune âge;
- il se multiplie facilement par semis, sur plateau, sans préparation du sol, du moment que le plateau soit bien paillé et qu'une bonne humidité soit ainsi conservée au sol;
- dans de mauvaises conditions de sol, il restera buissonnant, mais fructifiera tôt, vers un an; si le sol n'est pas trop sec, des semis naturels pourront se développer;
- il s'installe au milieu des graminées, même du chiendent.

Aucune expérience n'a été faite pour contrôler la durée du pouvoir germinatif des graines; dans tous les essais de semis, on a toujours employé des graines fraîches.

La dispersion de cette essence va du niveau de la mer jusqu'à 3.000 m; à ces hautes altitudes, il peut devenir un arbre moyen de 40 cm de diamètre.

La grande valeur d'*Harungana paniculata* comme essence de colonisation est due à la facilité avec laquelle il peut être propagé par semis direct et à sa faculté de se disperser ensuite naturellement.

CONCLUSION

Dans un secteur de reforestation particulièrement aride, la démonstration du rôle de la forêt quant à la protection des sols, quant à son influence sur des éléments climatiques (brouillard — vent — température du sol) et sur la régularisation du débit des sources, est spectaculaire après 10 ans de persévérants efforts.

La reconstitution de la forêt, par mise en défens contre les feux de brousse ou par contrôle de ces derniers, est réalisable pour toute terre aussi dégradée soit-elle et sera avantageusement hâtée par la multiplication de quelques essences forestières dans des endroits judicieusement choisis, sans devoir nécessairement équiper toute une région de dispositifs anti-érosifs.



Photo GOEDERT

Fig. 1 — *Reforestation naturelle dans le chantier de la Tubimbi, vue panoramique des versants Sud*



Fig. 2 — *Partie gauche du panorama du secteur de reforestation de Bushinga en 1949*



Fig. 3 — *Partie centrale du panorama en 1949*



Fig. 4 — *Partie droite du panorama en 1949*



Fig. 5 — Partie gauche du panorama du secteur de reforestation de Bushinga en 1959

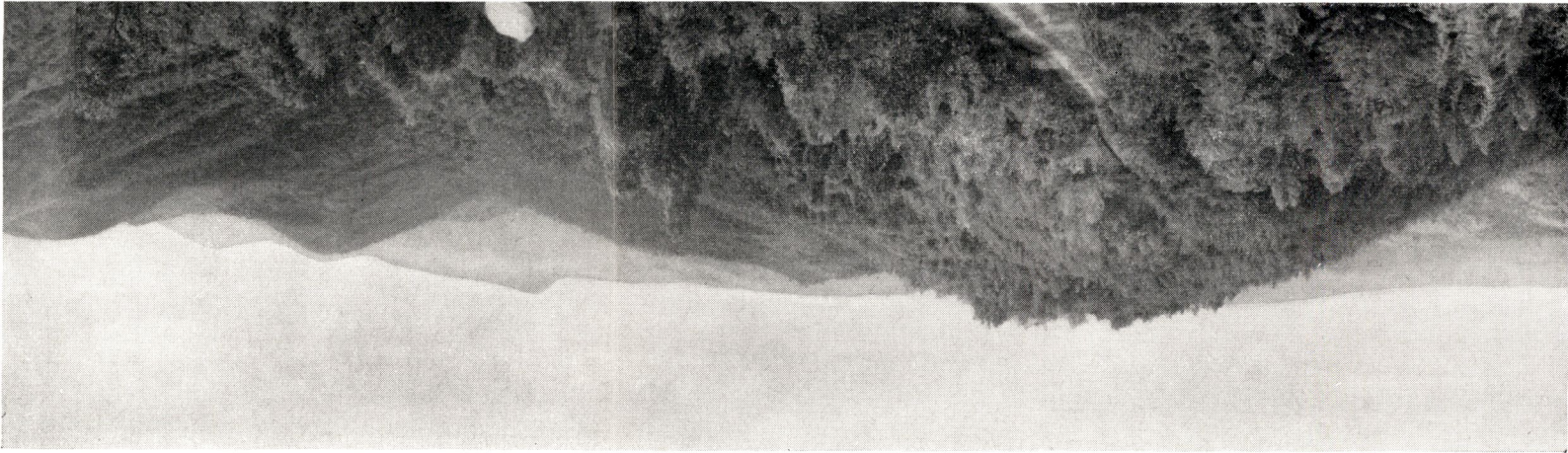


Fig. 6 — Partie centrale du panorama en 1959



Fig. 7 — Partie droite du panorama en 1959



Fig. 8 — *Vue du Kamashuli en 1953, le terrain à l'avant-plan est équipé de fossés d'infiltration creusés en 1951*



Fig. 9 — *Même vue du Kamashuli en 1959*



Fig. 10 — *Multiplication d'Harungana par semis naturel après plantation en lignes en 1950*



Fig. 11 — *Bosquets d'Harungana sous Eucalyptus provenant de semis naturel*



Photo GOEDERT

Fig. 12 — Parinari *et* Faurea

Fig. 12, 13 et 14 — *Composition floristique de la savane arborescente de la partie supérieure du versant du Kamashuli, au-dessus des boisements artificiels*



Fig. 13 — *Parinari curatellifolia*, *Faurea*, *Albizia*, *Myristica*
et *Harungana paniculata*

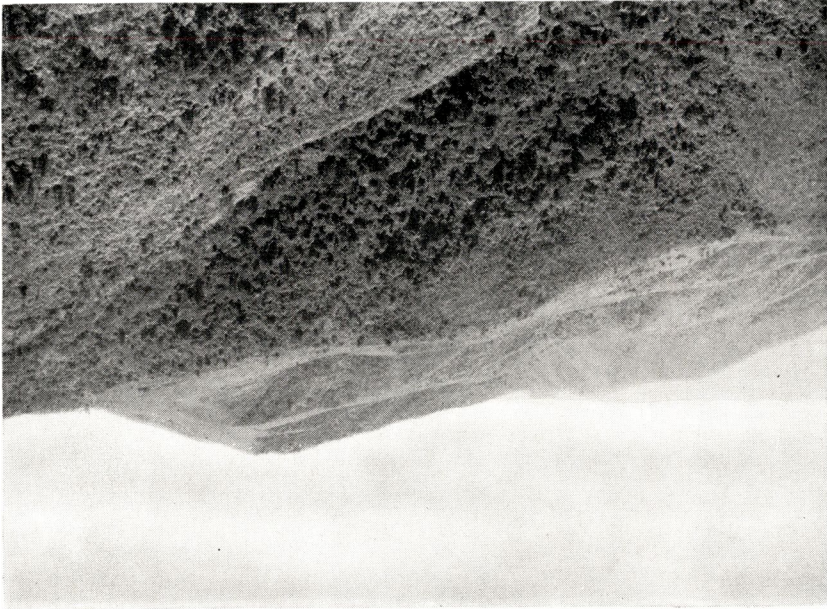


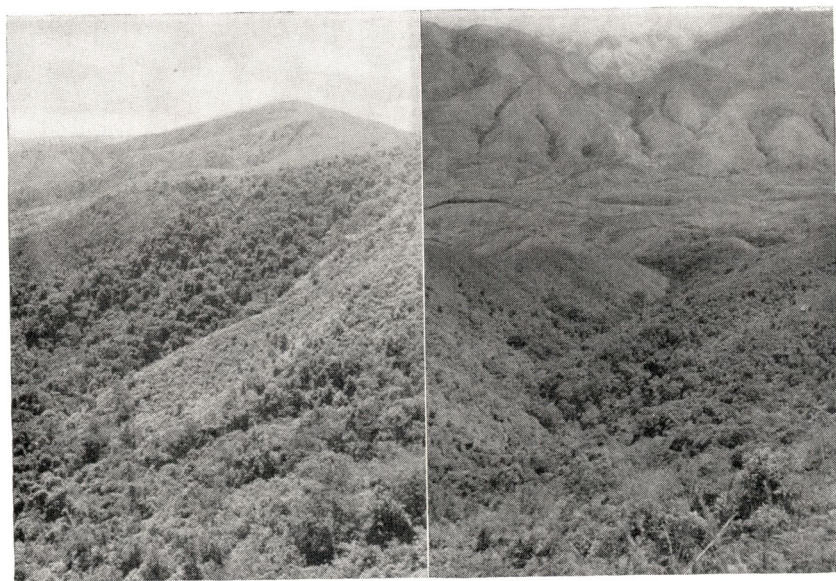
Fig. 14 — *Bosquets de Myristica*

Photos GOEDERT

Photos GOEDERT

Fig. 15 à 19 — Cinq vues de divers thalwegs et versants montrant la vigueur de la végétation forestière après six ans de protection et sa progression sur la savane herbacée





(Voir légende ci-contre)

Photos GOEDERT



Fig. 20 — *Reforestation artificielle du chantier de la Tubimbi, vue panoramique des versants Nord*



Fig. 21 — *Vue de l'intérieur du panorama ci-dessus, plantations d'Eucalyptus en 1952*



Fig. 22 et 23 — Deux vues de l'intérieur du panorama ci-contre,
plantations d'Eucalyptus en 1952

Photos GOEDERT



Fig. 24 — Collines soumises aux feux tardifs montrant l'état primitif des collines où furent exécutées les plantations d'Eucalyptus montrées aux figures précédentes



Fig. 25 — Piémont soumis depuis trois ans aux feux hâtifs dans la région de Mufwe, la végétation forestière y progresse



Photo GOEDERT

Fig. 26 — Secteur de reforestation de la Kisheke : travaux de reboisement en *Eucalyptus*, le terrain est préalablement équipé de tranchées de plantation ; au centre, on constate le développement de la reforestation naturelle, grâce aux mesures de protection que constitue le reboisement

SAMENVATTING

Beschouwingen over de bebossing van onvruchtbare gronden in Kivu

Reeds na 10 jaar herbebossing in een buitengewoon dor en onvruchtbaar gebied (sektor van Bushinga) bekomt men opzienbarende resultaten:

— *De bodem krijgt terug leven en verliest zijn dor en hard uitzicht. Het water dringt in de grond en de afspoelingen houden op.*

— *Het klimaat onderging gevoelige veranderingen: betere vochtigheid door het breken der uitdrogende winden en door de mist die zich vormt in het droog seizoen.*

— *Nieuwe bronnen ontstaan en de bestaande geven een groter debiet.*

— *Ook de bevolking ontgaat het niet dat zij hogere opbrengsten bekomt in de velden die door beboste gedeelten beschermd worden.*

Als beplanting gebruikte men de Cupressus macrocarpa en de Cupressus arizonica, aangeraden trouwens door de FAO, en een plaatselijke soort, de Harungana paniculata die zeer voordelig wordt aangevend om zijn gemakkelijke aanpassing aan diverse gronden en groeivoorwaarden en om zijn grote natuurlijke verspreiding.

Blinde grachten van 2 m × 0,30 m × 0,30 m werden aangelegd en bleken hoogst nuttig; doch ook waar geen werken of beplantingen konden uitgevoerd worden, kwam men louter door bestrijding of regeling van de broussebranden tot een zekere graad van herbebossing.

Herbebossing lijkt dan ook overal mogelijk maar wordt zeker in de hand gewerkt door erosiebestrijding en het planten van enkele goede soorten op zorgvuldig uitgekozen plaatsen.

Supports d'alignement en bois pour lignes aériennes de haute tension au Congo belge et au Ruanda-Urundi

par

L. LEBACQ

Conservateur et Chef de la Section d'Économie
du Musée Royal du Congo Belge
Professeur à l'Institut Supérieur de Commerce
de la Province de Hainaut

P. VANDENBOSCH

et

W. SMETS

Ingénieur civil Électricien-Mécanicien
A. I. B. R.
Directeur Provincial de la Régie de
Distributions d'Eau et d'Électricité
au Congo Belge et au Ruanda-Urundi

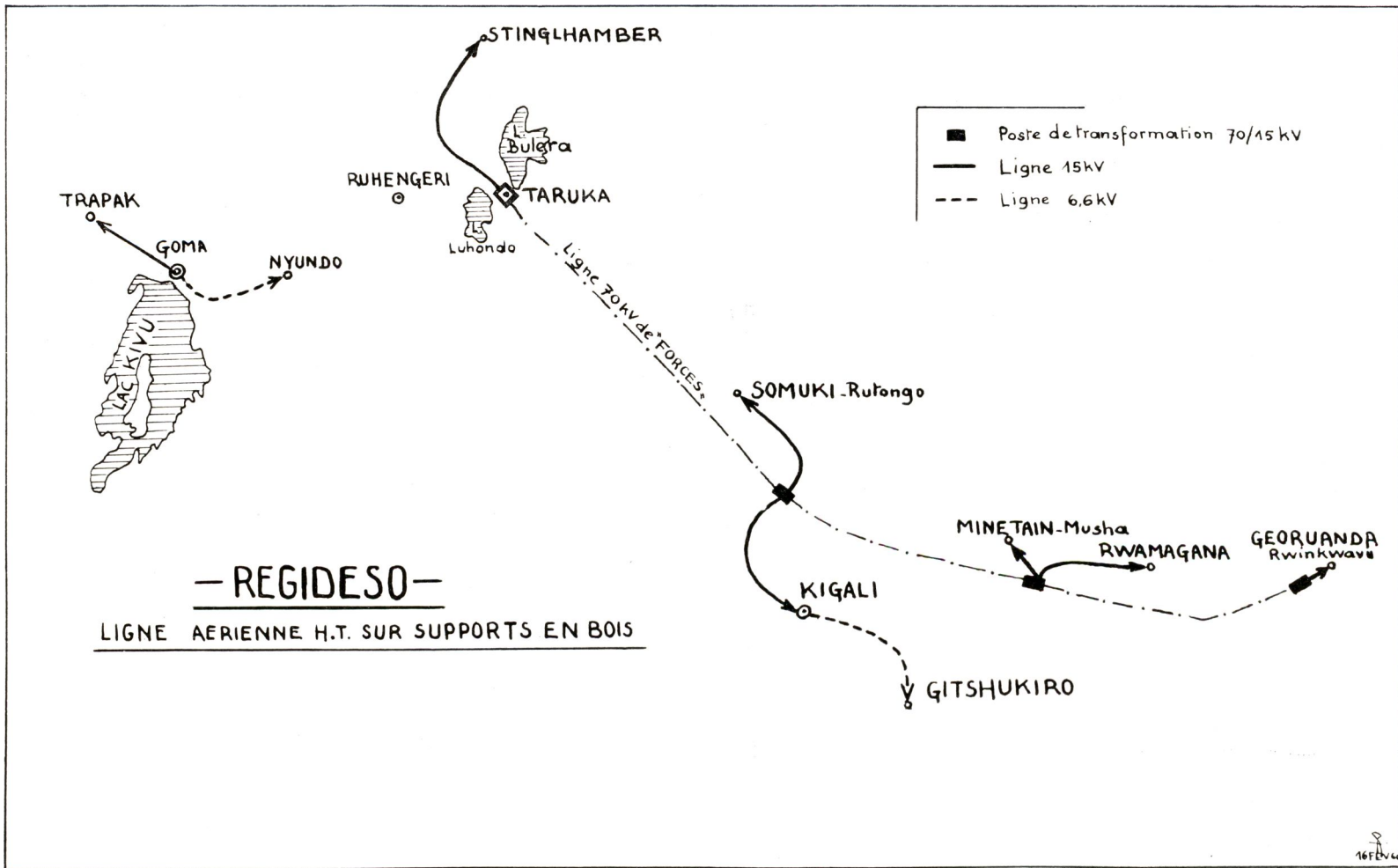
Ingénieur civil Électricien A. U. I. Lv.
Sous-Directeur Technique de la Régie
de Distributions d'Eau et d'Électricité
au Congo Belge et au Ruanda-Urundi

AVANT-PROPOS

Lors de notre première mission pour l'étude des possibilités d'utilisation des supports d'alignement en bois pour lignes aériennes à haute tension, nous sommes arrivés aux conclusions que les problèmes techniques pouvaient être résolus au Ruanda-Urundi et au Kivu par les poteaux en bois d'eucalyptus et au Congo Belge par les bois de *Polyalthia* et *Scorodophloeus*.

A la suite de ces résultats, Monsieur le Ministre du Congo belge et du Ruanda-Urundi a bien voulu, à la demande de Monsieur R. MONET, Président de la Regideso et de Monsieur L. CAHEN, Directeur du Musée royal du Congo belge, autoriser une nouvelle mission de Monsieur L. LEBACQ, Conservateur au Musée, pour établir la première station d'imprégnation de bois à Kigali. La Regideso passa simultanément à l'établissement des premières lignes de 15 kV sur poteaux en bois.

Cette dernière réalisation permet d'atteindre un objectif technique et social. La multiplication des lignes à moyenne tension dans les conditions les plus économiques permettra une diffusion plus grande de l'électricité dans les petits centres et dans les zones relativement



Carte des premières réalisations de lignes aériennes de haute tension

peu peuplées, mais situées à proximité des lignes de haute tension. Dès maintenant, la Regideso distribue, au départ du réseau « Forces », du courant sous tension de 15 kV au Centre de Kigali, aux mines de Musha, Somuki et Bukarama, et dans un prochain avenir à la Mission de Nyundo, au Centre Cémubac à Rwamagana et à l'École professionnelle de Gitshukiro.

Introduction

Les problèmes techniques soulevés par l'emploi de supports en bois avaient déjà été étudiés, expérimentés et résolus dans la plupart des pays.

Pendant, au Congo belge et au Ruanda-Urundi, le matériau à utiliser était inconnu, et l'étude a dû se poursuivre sur le choix du bois, les procédés d'exploitation forestière, les essais de résistance mécanique et sur les moyens de protection contre les attaques des insectes, des termites et de la pourriture. Nous avons ainsi, par nos recherches, acquis la certitude que les poteaux choisis répondaient aux normes minima requises. Les poteaux types ont les dimensions suivantes : diamètre de base : 35 cm, diamètre en tête : 23 à 24 cm, défilement : 0,5 cm/m.

Les tolérances maxima suivantes ont été admises : diamètre de la base 31 cm, 25 cm à l'encastrement, si le défilement est inférieur à 0,6 cm/m; diamètre de la base 33 cm, 27 cm à l'encastrement, si le défilement est inférieur à 0,7 cm/m.

Tous les poteaux dont le défilement est supérieur à 0,7 cm/m ont été éliminés.

Pour l'imprégnation, le « Procédé LEBACQ », qui a été retenu comme donnant le maximum de garanties et d'économie, concilie les principes de la méthode BOUCHERIE avec ceux de la méthode par osmose, en améliorant les conditions de traitement. Par ce procédé, on utilise la structure anatomique du bois pour réaliser l'imprégnation, en créant une dépression à l'intérieur des fibres par aspiration du liquide protecteur à travers les vaisseaux. Sous l'effet du vide créé, lors de la suppression de l'effet d'aspiration, le bois est imprégné par les ponctuations ouvertes qui couvrent les parois des vaisseaux.

Le produit d'imprégnation est un mélange de fluorure de sodium, d'arséniate de soude et de bichromate de sodium. Le dosage stoechiométrique des composants permet d'obtenir dans le bois la formation progressive, en trois semaines, de combinaisons complexes indélévables à 90-92 %.

Ce produit est utilisé en solution à une concentration déterminée par la quantité absorbée : 4,5 kg/m³ de produit assurent dans la plupart des cas une protection suffisante. S'il faut s'attendre à une forte attaque par les termites, il est recommandé d'utiliser 7 kg/m³.



Photo LEBACQ

Fig. 1 — *Abattage dans une plantation indigène d'eucalyptus*

Photo LEBACQ

Fig. 2 — *Débardage à la Base Ruanda*

Nous subdiviserons cette étude comme suit :

- Exploitation forestière des poteaux d'eucalyptus
- Description de la Station de Kigali et traitement
- Description de l'installation mobile utilisée à Ruhengeri
- Montage des lignes

Exploitation forestière de poteaux d'eucalyptus

L'orographie du Ruanda-Urundi s'articule sur une chaîne de montagnes qui forme la crête de partage Congo-Nil. Dans le Ruanda, cette chaîne dépasse partout l'altitude de 2.000 m avec des sommets de plus de 2.500 m partant du Nord jusqu'à la frontière de l'Urundi où la ligne de faite moyenne est d'environ 1.500 m.

Dans ce pays accidenté, la localisation des forêts, qui constituent à peine 3 % du territoire, est précise; l'ère des grands déboisements remonte à l'époque où les Batutsi, pasteurs et grands ennemis des forêts, s'infiltrèrent dans le pays; il ne subsiste que deux massifs : la forêt des volcans située au Nord-Ouest du Ruanda et celle qui couvre les hauts sommets de la crête Congo-Nil.

C'est en raison de ce déboisement que l'Administration imposa toujours aux collectivités l'enrichissement forestier par des plantations.

L'essence choisie a été l'eucalyptus, dont les peuplements plus ou moins homogènes bordent les routes, tracées à flanc de coteau et très sinueuses. Cette situation particulière du Ruanda-Urundi rend l'exploitation forestière très difficile. Aussi, les opérations d'abatage, de débardage et de transport nécessitèrent une mise au point très importante concernant la qualité du poteau à obtenir.

Les conditions techniques réglementaient le choix à faire dans les peuplements qui n'avaient pas été conduits pour cette utilisation.

Nous remercions le Service de l'agriculture qui a mis à notre disposition ses forestiers pour nous aider dans cette tâche.

Lors de la première prospection de février 1959 au Ruanda-Urundi, nous avions préconisé de faire des essais de mécanisation, notamment de l'abatage et du tronçonnage, car il était indispensable d'éviter les fentes et les éclatements.

Par manque de matériel et de personnel, l'Administration n'a pu réaliser ce plan dans les délais voulus; pressés par la production, nous avons dû mettre rapidement au point une méthode appropriée à la main-d'œuvre indigène. L'abatage s'est donc fait partiellement suivant la méthode ancestrale, mais en ayant soin de faire l'entaille dans le contrefort, près de la racine. A cet endroit, les fibres sont fortement enchevêtrées et le choc de la hache ne produit pas d'éclatement.

L'arbre abattu est mesuré, les diamètres de base et de tête vérifiés, la couronne coupée et le tronc immédiatement débardé.



Fig. 3 — *Tronçonnage et mise à longueur du poteau*

Photo LEBACQ



Fig. 4 — *Chargement des poteaux par un transporteur local*

Photo LEBACQ

Le choix du poteau et sa mise à longueur se fait sur la route, où la surface du terrain est bien régulière. En effet, le tronçonnage en porte à faux produit immédiatement un éclatement du fût.

Par précaution, pour éviter les fentes ultérieures, le poteau est cerclé à ses deux extrémités et il est souhaitable de goudronner les deux faces pour éviter l'écoulement et l'évaporation de la sève.

Le transport a été réalisé par un transporteur local, dont les remorques permettaient le chargement de 15 poteaux.

L'organisation de l'ensemble de ce travail devait permettre le traitement des poteaux à l'usine d'imprégnation de Kigali au cours des trois jours suivant l'abattage.

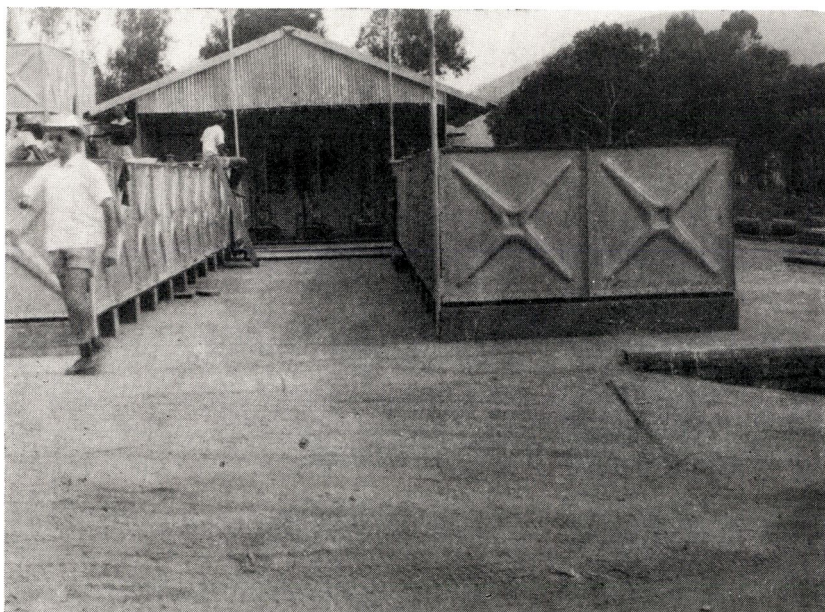


Photo LEBACQ

Fig. 5 — *Vue générale de la première station expérimentale d'imprégnation à la Regisedo, Kigali, Ruanda*

Description et fonctionnement de la Station de traitement de Kigali

Comme l'indique le croquis n° 1, l'installation comporte :

- un réservoir de solution d'une capacité d'environ 27.000 litres;
- un réservoir de préparation de solution d'une capacité de 1.000 litres;
- un réservoir de fluide de refroidissement des pompes à vide, d'une capacité de 200 litres;

- une pompe aspirante-refoulante permettant de remplir et vidanger les bacs d'imprégnation; sur le circuit, un compteur d'eau permettant de mesurer la consommation de solution;



Photos LEBACQ

Fig. 6 — En haut : *Type de ventouse en caoutchouc souple*
 En bas : *Préparation des têtes de poteaux et contrôle de l'étanchéité des ventouses*

- trois pompes à vide reliées à un réservoir tampon de vide d'une capacité d'environ 3 m³;
- deux bacs d'imprégnation d'une longueur de 15,50 m, d'une largeur de 2,25 m et de 0,65 m de profondeur;
- deux distributeurs de vide reliés aux ventouses par des tuyaux souples armés.

Dans le cycle du traitement, les poteaux amenés de l'exploitation forestière sont déchargés suivant un schéma d'organisation réduisant au minimum les manipulations ultérieures.



Photo LEBACQ

Fig. 7 — *Outil-fraise pour têtes de poteaux
et type de ventouse métallique*

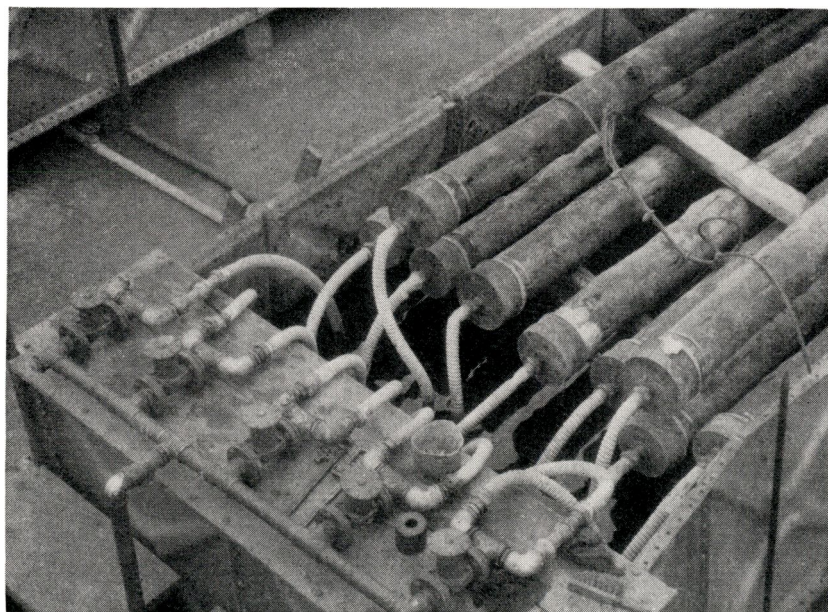


Photo LEBACQ

Fig. 8 — *Disposition des poteaux et des tuyaux pour le traitement*

Les phases des opérations avant l'imprégnation sont les suivantes.

1. *L'écorçage* : Pour éviter les évaporations, l'écorçage se fait le plus tard possible, juste avant le traitement. Cette opération pourrait être mécanisée mais, sur un arbre frais, l'écorce s'enlève facilement à l'aide de massues et marteaux.



Photos LEBACQ

Fig. 9 — En haut : *Mise en place des poteaux dans le bac de traitement*

En bas : *Aspect de la cuve avec un lot de dix poteaux prêts au traitement*

2. *Mise à longueur définitive* : Toujours avec le souci d'éviter le dessèchement de l'arbre et l'écoulement de la sève, les faces du poteau, éventuellement recouvertes de goudron avant le transport, sont tranchées et le poteau est mis à sa longueur finale. Les extrémités sont à nouveau cerclées pour éviter les tensions et l'éclatement.

3. *Préparation de la tête du poteau* : Cette préparation doit assurer l'étanchéité aux ventouses qui couvrent les têtes des poteaux durant le traitement. Cette préparation de la tête du poteau se fait parfaitement sans outillage spécial grâce à l'habileté de nos charpentiers indigènes, mais nous avons cependant prévu l'utilisation d'un outillage. Cet outil ressemble à un seau à l'intérieur duquel trois couteaux sont disposés suivant des génératrices avec un décalage de 120° .

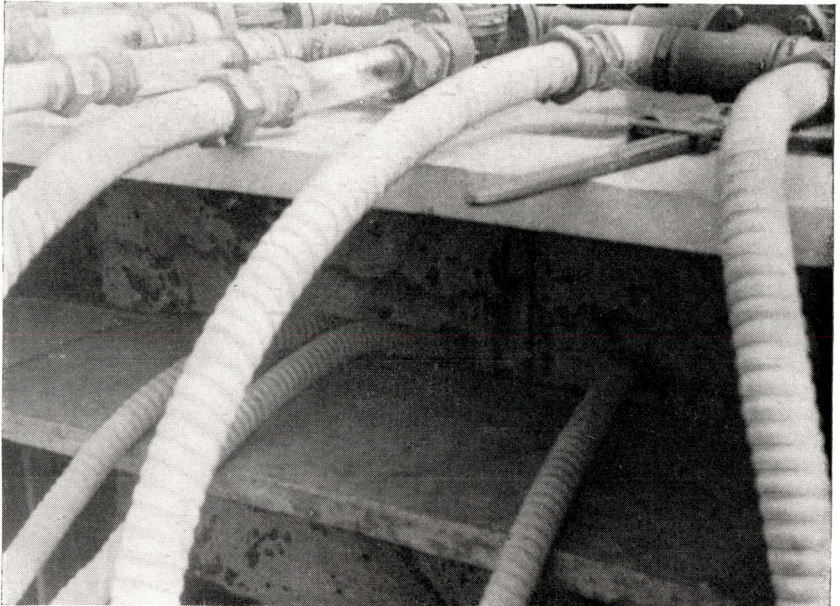


Photo LEBACQ

Fig. 10 — Tuyau flexible armé reliant la tête du poteau au circuit de vide; intercalé sur ce circuit, un tube de verre permet de contrôler le passage, tout d'abord de la sève, puis de la solution de plus en plus colorée qui a traversé toute la longueur de l'arbre

4. *Vérification de l'étanchéité des ventouses* : Toutes ces opérations se sont poursuivies sur l'aire de préparation et, avant le transport du poteau dans les bacs de traitement, un essai d'étanchéité sous vide est effectué. Les fuites éventuelles sont colmatées au mastic. Ensuite, une grue mobile dresse les poteaux en place pour le traitement.

Comme l'indique la figure 10, les poteaux, coiffés de leur ventouse, sont reliés par les tuyaux souples armés reliés au circuit de vide.

Le bac de traitement est rempli de solution à l'aide de la pompe aspirante et refoulante et la quantité de solution déversée est automatiquement enregistrée par le compteur. En fin d'opération, lorsque la solution sera refoulée dans le réservoir, ce même compteur aura enregistré la consommation. Le traitement commence et la dépression est portée à un maximum de 6 m d'eau.

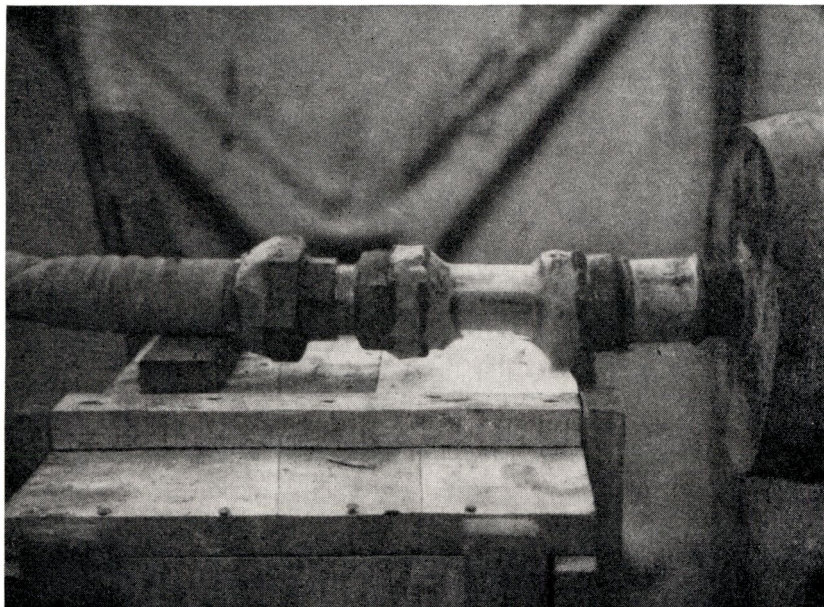
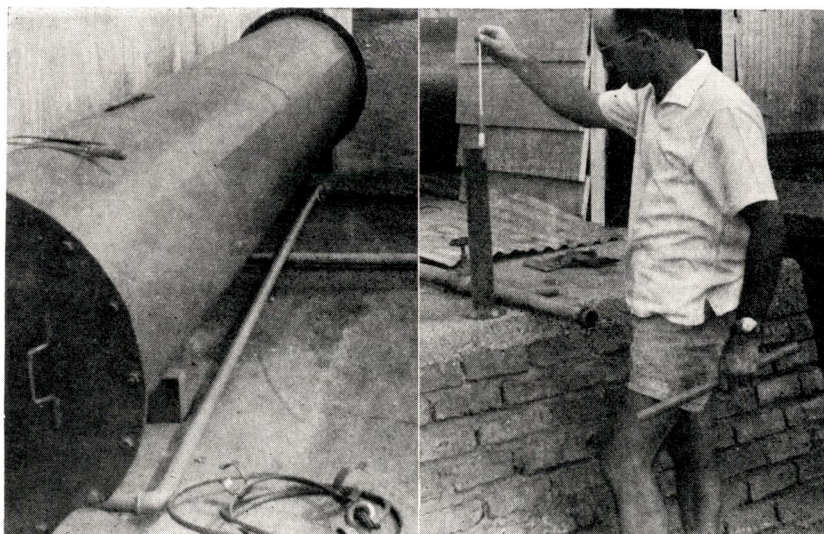


Photo SMETS

Fig. 11 — Tube de verre permettant de contrôler le passage de la solution



Photos LEBACQ

Fig. 12 — Réservoir tampon de vide où est prélevée la solution de passage pour contrôle

Fig. 13 — Appareil pour mesurer la concentration de la solution de passage

Suivant l'essence et le temps écoulé entre l'abattage et le traitement, on observe les premiers phénomènes de circulation entre les 15 à 75 premières minutes.

Dans la phase expérimentale, le traitement s'est opéré en immergeant uniquement les pieds du poteau, pour éviter que les infiltrations latérales ne viennent fausser les observations et pour s'assurer que la circulation se faisait bien du pied de l'arbre à la tête.



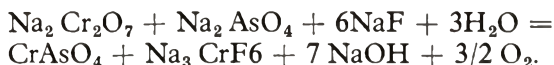
Photo SMETS

Fig. 14 — Stockage après traitement

La coloration du liquide, au passage dans les tubes témoins montés près de la ventouse, se modifie au fur et à mesure de l'enrichissement de la solution. Le traitement est terminé lorsque la concentration de la solution à la sortie du poteau se rapproche de celle de la solution se trouvant dans le bac de traitement.

Après ces opérations, les poteaux restent immergés dans la solution jusqu'au lendemain pour permettre l'imprégnation du bois par les punctuations ouvertes qui couvrent les parois des vaisseaux.

Après traitement, les poteaux sont stockés pendant trois semaines pour permettre la formation des complexes insolubles et indélévables, suivant le processus chimique qui pourrait se traduire par la formule suivante :



On peut se rendre compte du degré d'imprégnation après le traitement en tronçonnant le poteau traité sur toute la longueur.



Fig. 15 et 16 — Aspect de la coloration du bois avant et après traitement ; par l'imprégnation, le bois acquiert une teinte jaune orange foncé, la différence se remarque surtout dans l'aubier

Photos LEBACQ

Chaque poteau faisant partie d'un lot traité possède son numéro et sa fiche d'identité suivant le modèle reproduit ci-après; cette fiche permet le contrôle de la quantité de solution absorbée et du degré de protection du poteau.



Photo LEBACQ

Fig. 17 — Contrôle de l'imprégnation

RÉGIE DE DISTRIBUTIONS D'EAU ET D'ÉLECTRICITÉ
DU CONGO BELGE ET DU RUANDA-URUNDI

Usine d'imprégnation

pour poteaux en bois des lignes électriques haute tension de Kigali

Fiche de traitement n° 8

Date	26.8.1959
Nombre de poteaux traités	15 - Bac n° 2
Date d'abattage	23.8.1959
Durée de l'immersion avant traitement vide	6 heures
Durée du traitement par le vide	6 heures
Durée de l'immersion après traitement vide	12 heures
Durée totale traitement	24 heures
Liquide avant traitement	15.245 litres
Liquide après traitement	13.763 litres
Consommation totale	1.482 litres
Consommation par poteau	98 litres
Densité du liquide de traitement	1,062
Température	22°
Quantité purgée	45 litres
Densité purge	1,029
Température purge	26°

Description de l'installation mobile de Ruhengeri

Il avait été prévu initialement que les 156 poteaux de la ligne Taruka-Bukarama seraient traités à l'usine d'imprégnation de Kigali, mais la prospection du Service forestier du Gouvernement révéla qu'il était nécessaire de remonter jusqu'à Ruhengeri pour pouvoir disposer en bordure de route des fûts destinés à l'établissement de cette ligne au départ de la centrale de la Taruka et des lignes à 6,6 kV de la région de Goma.

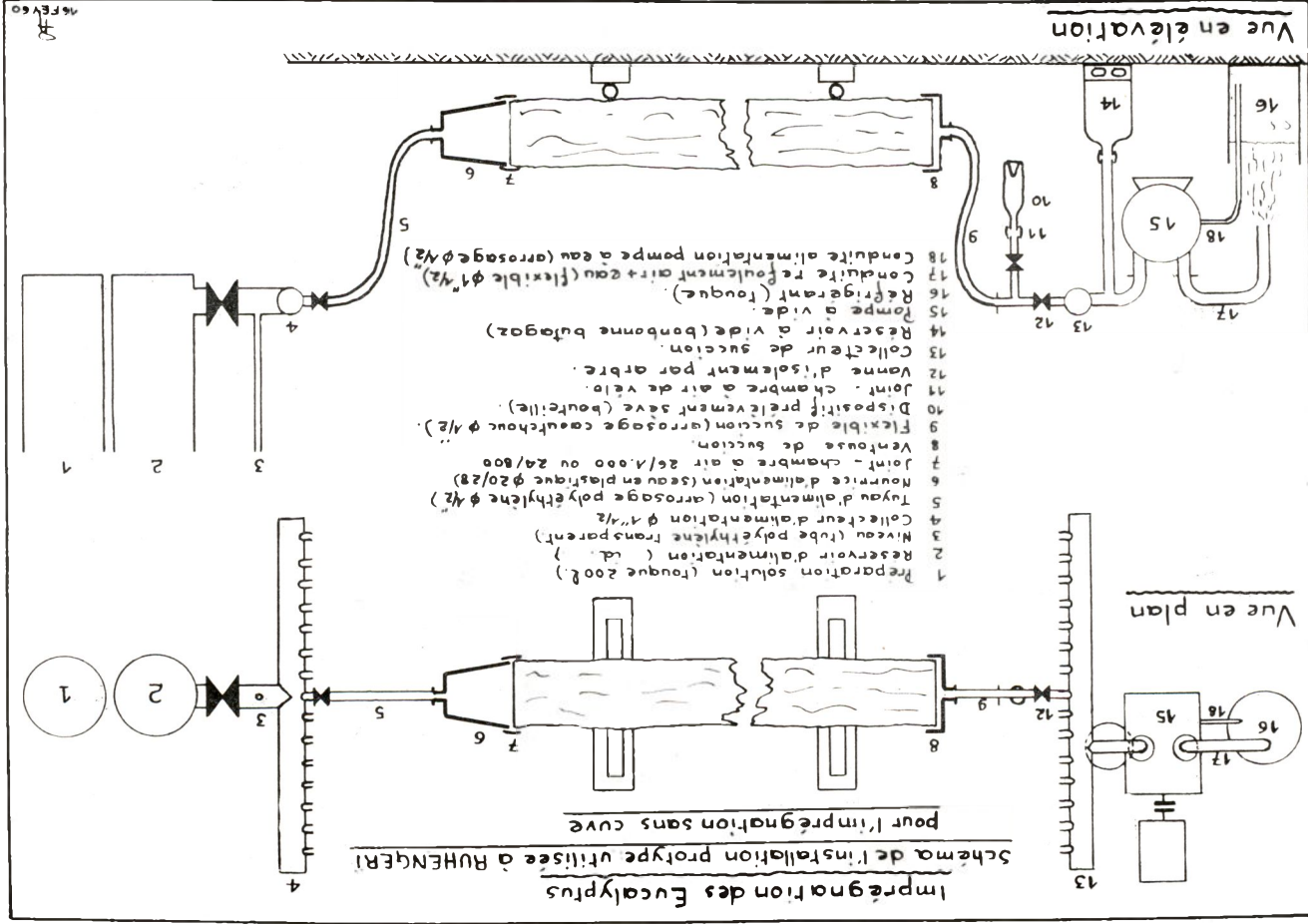


Photo SMETS

Fig. 18 — *Installation mobile de traitement en brousse*

Ainsi l'intérêt d'une station d'imprégnation mobile capable de traiter les poteaux au lieu même de l'abattage se fit sentir et Monsieur SMETS, qui dirigeait seul les expériences à ce moment, prit l'initiative de monter une installation mobile d'essai basée sur les mêmes principes mais sans cuve d'immersion.

Un premier essai hors cuve fut réalisé à Kigali le 3 octobre et les résultats encourageants l'incitèrent à monter cette nouvelle installation. La cuve a été remplacée par un réservoir (touque de 200 litres) alimentant quinze nourrices (seaux) fixées au pied des arbres par des joints (chambre à air de camion). La charge moyenne d'alimentation sur l'axe du pied est de 1 mètre. Les connexions sont réalisées en tuyau d'arrosage en polyéthylène de 1/2 pouce.



Les ventouses de succion de Kigali ont été utilisées; elles sont reliées à un collecteur constitué de tés accouplés munis de vannes et reliés par tuyau en caoutchouc aux ventouses. La sève s'écoule pour chaque arbre dans un by-pass isolé par une vanne à laquelle est raccordée une bouteille nécessaire aux opérations de surveillance de l'imprégnation. Le contrôle individuel de la quantité et de la densité, ainsi que le prélèvement continu de sève sont ainsi rendus possibles. Le croquis n° 2 indique la disposition de l'installation.

La durée de succion a été fixée à 24 heures en raison du rythme de production imposé de 24 poteaux par jour. La pompe fonctionne à l'eau et la dépression sur les quinze arbres en parallèle peut atteindre 7,3 m d'eau à Ruhengeri sans réservoir à vide.

Cette expérience a permis :

1. de confirmer d'une manière incontestable le principe même de l'imprégnation sous vide; les entrées latérales sont exclues, la pénétration de solution s'effectue exclusivement par les canaux de sève;

2. de déterminer que la quantité de solution absorbée est directement fonction du temps écoulé entre l'abattage et le traitement;

3. de conclure que le traitement en station mobile, sans exclure la phase d'immersion, permet d'obtenir des résultats nettement supérieurs; l'imprégnation peut être effectuée immédiatement sur place après l'abattage;

4. de mesurer la vitesse d'avancement de la colonne de liquide; elle fut de l'ordre de 30 à 40 cm par heure avec une dépression de 5 à 6 mètres;

5. de constater que les installations mobiles très peu coûteuses peuvent se déplacer très rapidement et être utilisées dans un rayon d'action beaucoup plus grand que les installations fixes dont le rayon économique avait été fixé à une soixantaine de kilomètres.

Montage des lignes

Les tracés des lignes ayant été préalablement piquetés et bornés, le montage a été effectué par une entreprise spécialisée. Le contrat prévoyait que les monteurs prendraient des poteaux en charge au lieu même de l'imprégnation, c'est-à-dire à Kigali pour les lignes du Sud et à Ruhengeri pour la ligne du Nord (Taruka-Bukarama).

Le transport des poteaux à pied d'œuvre a été effectué par un simple camion muni d'une herse permettant le chargement simultané de 6 poteaux simples.

Les poteaux ont été répartis en bordure des routes, le plus près possible du tracé de la ligne. Ils ont été ensuite remorqués au moyen de moto-treuil jusqu'à l'endroit de l'implantation.

Une équipe de terrassiers avait préalablement préparé les fouilles de 2 m de profondeur. Celles-ci présentaient d'un côté une saignée

dans le terrain à 45 degrés, jusqu'à mi-hauteur de la fouille et dans le sens de l'axe de la ligne de manière à ne pas déformer le terrain latéralement dans le sens de l'effort maximum.

Une glissière de guidage constituée d'un madrier en bois recouvert de zinc est descendue verticalement dans la fouille, le pied du poteau est alors avancé horizontalement au-dessus du plan incliné jusqu'au moment où il prend appui sur la glissière.



Photo SMETS

Fig. 19 — Montage de ligne entre la Taruka et la mine de Bukarama

A ce moment, on équipe le poteau de son armement comprenant :

1. une ferrure de tête enserrant la tête du poteau et au-dessus un chapeau en zinc la protégeant, le fil de garde est supporté au moyen d'une pince spéciale évitant le cisaillement sous l'effet du balancement dû au vent;

2. trois bras d'armement disposés en quinconce portant à leur extrémité les tiges d'isolateurs et les isolateurs en porcelaine. Ces bras sont du type « armement CORNEZ » conçus en forme de colliers. Ils ensèrent complètement le poteau par serrage de deux boulons. Un tirefond de sécurité y est toutefois fixé pour éviter un glissement ou une rotation ultérieure sous l'effet des intempéries.

Le poteau ainsi armé est alors dressé. Pendant l'opération de mise en place du poteau, trois cordages sont fixés au sommet du

poteau. Le premier hauban est placé dans le plan de dressement tandis que les deux autres assurent la stabilité transversale.

Au premier stade, une vingtaine d'hommes hissent la tête du poteau jusqu'à hauteur de leurs épaules tandis que 5 hommes manient des fourches d'appui de différentes longueurs étançonnant le poteau dans cette position.

Les hommes s'approchent alors progressivement du pied du poteau tandis que les fourches inclinées de part et d'autre de l'axe de dressement sont avancées vers le pied. Celui-ci s'engage progressivement dans la fouille en glissant le long de la glissière verticale.



Photo SMETS

Fig. 20 — Poteaux dressés sur la ligne « Forces » à Kigali

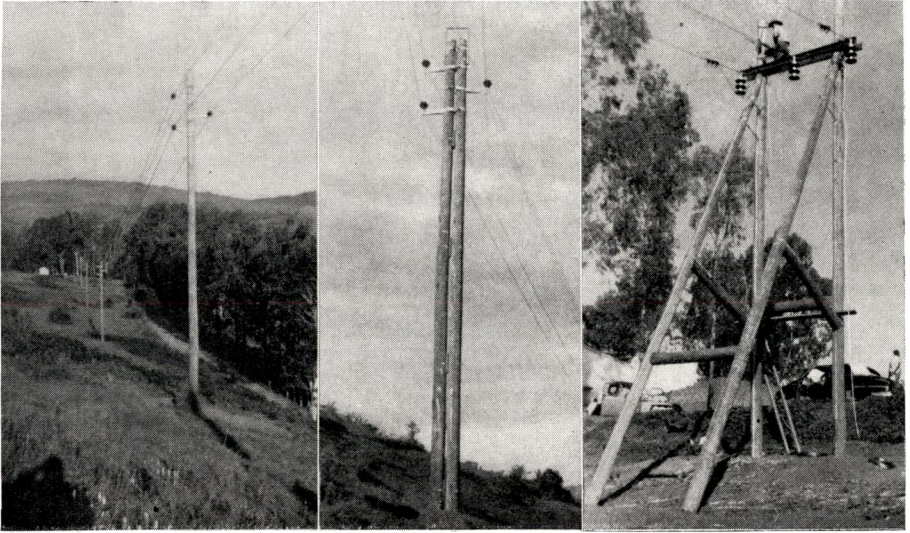
Au moment où l'inclinaison du poteau a dépassé 45° , les hommes exercent une traction sur le hauban placé dans le plan du dressement, tandis que les deux équipes exercent une traction latérale, en se plaçant de part et d'autre à 120° du premier hauban. Au dernier stade, le pied du poteau glisse au fond de la fondation et le poteau atteint la verticalité.

Le réglage exact du poteau s'effectue par visée sur deux fils à plomb placés à 90° tandis qu'une équipe effectue le calage au pied au moyen de moellons et de terre. Le damage est ensuite effectué par couches successives jusqu'au niveau du sol.

Aucun béton n'a été utilisé pour le calage des poteaux d'alignement.

Les poteaux d'angles jusqu'à 30° ont été constitués de différentes manières.

1. *Par jumelage côte à côte* au moyen de cinq tiges de jumelage traversant les poteaux de part et d'autre, et terminées par des contre-plaques de répartition de pression maintenues par écrous et contre-écrous. Cette technique s'est avérée satisfaisante pour les angles inférieurs à vingt degrés.



Photos SMETS

Fig. 21 — A gauche : *Ligne de 15 kV à la Somuki au départ du poste « Forces »*

Au centre : *Type de poteau d'angle jumelé sur la ligne « Forces »*

A droite : *Portique d'arrêt au poste de Kigali*

2. *Pour les angles jusque 30°* , des blochets constitués de madriers rectangulaires imprégnés ont été ajustés dans les entailles pratiquées sur les faces internes des poteaux jumelés avec un espacement de 2,50 m. Ces blochets de jumelage présentent l'avantage d'augmenter le moment d'inertie du poteau en écartant les axes des deux poteaux tandis que les entailles effectuées dans chaque poteau sur leur face interne empêchent le glissement longitudinal résultant de l'effort de flexion.

3. *Pour les angles plus forts (30 à 40°)*, le poteau contre-fiché a été utilisé avec succès, la contre-fiche est inclinée d'un angle correspondant à la demi-tangente, le point d'appui de la contre-fiche est situé à une hauteur de 8 mètres, soit 50 cm en dessous du bras supportant le conducteur de la phase inférieure.

La stabilité des poteaux d'angle jumelés a été assurée au moyen de deux tronçons de poteau de 2 m boulonnés latéralement de part et d'autre du pied du poteau. Ces tronçons agissent comme plaque de répartition de pression sur le terrain. Ces fûts de 2 m avaient été tronçonnés sur des poteaux imprégnés rebutés pour des raisons de malformation localisée.

En terrain marécageux, le béton armé a été utilisé sous forme de « fondation dalle » calculée de manière à limiter la pression sur le terrain à 200 g/cm².

Une fois les poteaux d'alignement et d'angle montés, l'opération de déroulage des conducteurs s'effectue sur le terrain. Les conducteurs sont alors suspendus sur des poulies à flasques amovibles suspendues en dessous des bras et à la ferrure de terre. Un premier réglage approximatif est effectué par canton de pose (c'est-à-dire entre deux angles). Enfin, le réglage définitif de la tension est effectué au moyen d'un tire-fort arrimé sur le dernier poteau, lequel est haubanné pendant l'opération et les conducteurs sont attachés aux isolateurs au moyen de colliers spéciaux.

Le montage complet en ligne s'est effectué au rythme de 2 à 3 km par jour. Les premiers 40 km de ligne présentent un aspect fort satisfaisant et on peut en conclure que le caractère économique de cette réalisation est parfaitement adapté aux conditions d'exploitation rencontrées au Ruanda, notamment la forte dispersion des consommateurs et les faibles charges spécifiques véhiculées par km de ligne.

SAMENVATTING

Houten palen voor hoogspanningslijnen in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi

Uit een voorafgaand onderzoek was reeds gebleken dat stammen van Eucalyptus, Polyalthia en Scorodophloeus geschikt waren om te dienen als palen voor de hoogspanningslijnen in Kivu en Ruanda-Urundi. Het verwezenlijken van beterkope luchtleidingen met gemiddelde spanning (15 tot 33 kV) schept de mogelijkheid om electriciteit te verdelen in kleinere agglomeraties die niet te ver van de hoogspanningslijnen gelegen zijn.

- Het uitgekozen materiaal moet aan volgende vereisten voldoen:*
- *als het verloop van de stam kleiner is dan 0,6 cm per meter, moet de doormeter aan de basis 31 cm zijn en 25 cm op 2 m hoogte;*
 - *als het verloop kleiner is dan 0,7 cm per meter moet de doormeter aan de basis 33 cm zijn en 27 cm op 2 m hoogte.*

Palen die een verloop hebben dat groter is dan 0,7 cm per meter worden geweerd.

De impregnatie gebeurt volgens de methode LEBACQ, waarbij de bederfwerende vloeistof door de vaten heen gezogen wordt. Als impregnatiemiddel wordt een mengsel van natriumfluoride, natriumarseniaat en natriumbichromaat gebruikt. Men betracht gewoonlijk 4,5 kg bederfwerende stof per kubieke meter hout te doen opnemen. Wanneer termieten te vreezen zijn, is het best tot 7 kg per m³ te gebruiken.

I. Het winnen van Eucalyptus-stammen

In Ruanda-Urundi beslaat de beboste oppervlakte slechts 3 % van het grondgebied, zodat de bestuursdiensten van in de twintiger jaren reeds nieuwe opstanden deden aanplanten. De eerste Eucalyptus-beplantingen gebeurden langs de banen wat de exploitatie bemoeilijkt daar de geschikte bomen over grote afstanden verspreid staan.

De zorg besteed bij het vellen der bomen wordt beschreven. De uitgekozen stammen worden aan hun uiteinden in ijzeren banden gevat en de kapvlakten worden ingestreken met teer om het uitlopen van het sap en een overdreven uitdroging te vermijden.

2. Beschrijving en werking van de impregnatie-inrichting te Kigali.

Aan de hand van een nauwkeurige schets van de inrichting worden de verschillende bewerkingen die het hout hier ondergaat, beschreven.

De stammen worden eerst ontschorst en op juiste lengte gezaagd. Daarna wordt op de kop van de paal een luchtdichte zuignap aangebracht. De paal wordt dan in een bad met bederfwerende stof geplaatst waarna met een luchtpomp in de stam een onderdruk van maximum 6 m water gezogen wordt. Na 15 tot 75 minuten ziet mende vloeistof

in de stam dringen. De bewerking wordt als beëindigd beschouwd als de aan de top opgezogen vloeistof ongeveer dezelfde concentratie heeft als de vloeistof in het bad. De palen blijven dan nog 12 uur ondergedompeld en worden nog drie weken in open lucht opgestapeld om aan de opgenomen scheikundige stoffen de tijd te laten door onderlinge reactie zich om te zetten in onoplosbare en onafwasbare complexe verbindingen.

3. Beschrijving van de mobiele inrichting te Ruhengeri

Om het vervoer van de boomstammen naar de impregnatie-inrichting te Kigali te beperken werd een mobiele inrichting gebouwd in de nabijheid van Eucalyptus-opstanden in de buurt van Ruehngeri. Het bad waarin de stammen gedompeld worden, is hier vervangen door een vat van 200 l dat bij middel van polyethyleenslangen verbonden is met vijftien emmers die ieder aan de basis van een stam gehecht zijn met rubberbanden. De zuignappen zijn ook onderling verbonden door rubberslangen en T-vormige stukken.

Het sap van iedere boom wordt afzonderlijk opgevangen in een fles zodat het mogelijk is de bewerking van iedere stam na te gaan. De onderdruk kan tot 7,3 m gaan en het zuigen duurt 24 uur.

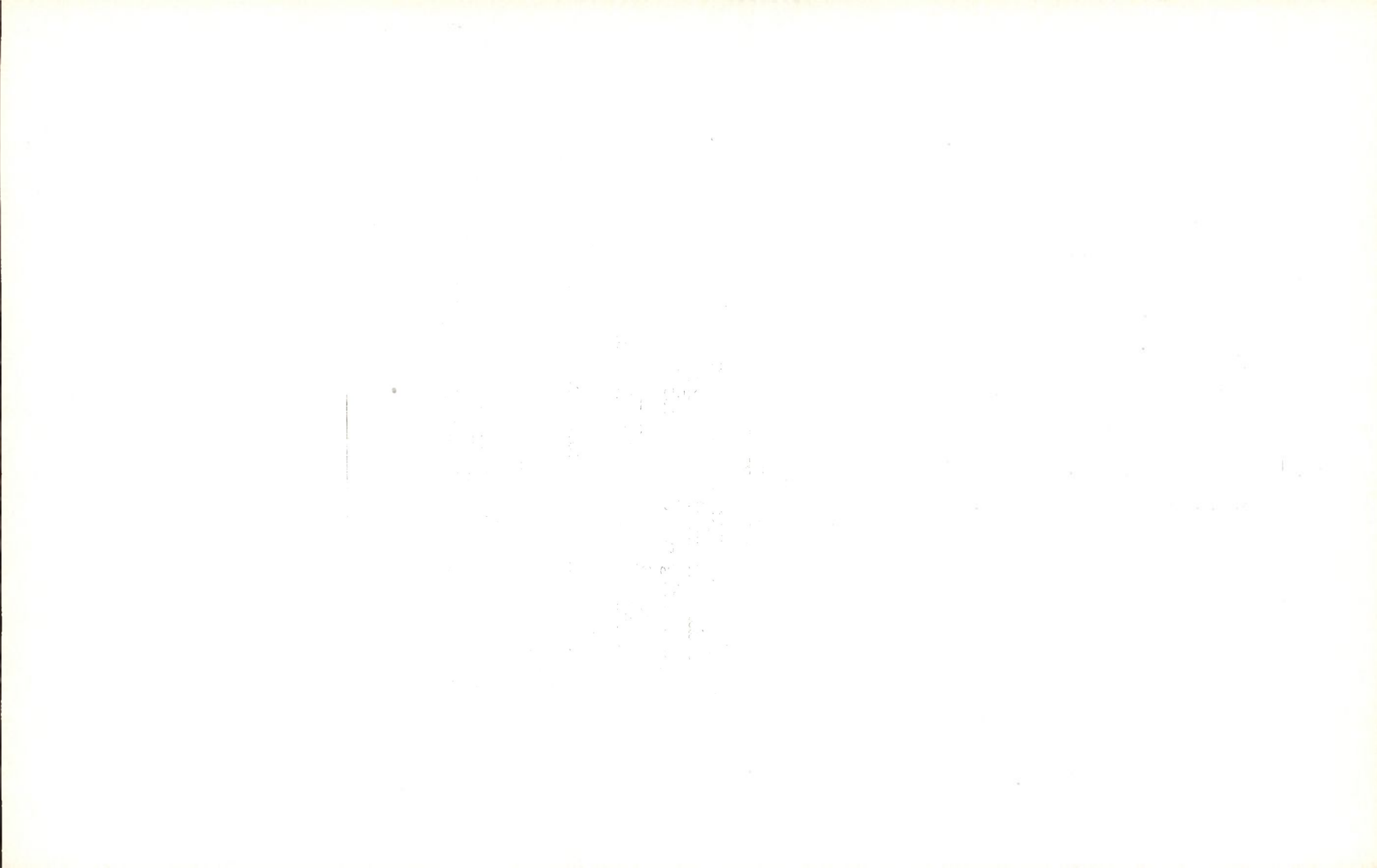
4. Het opstellen van de luchtlijnen

De weg die de leidingen moeten volgen wordt vooraf uitgezet. Een ploeg grondwerkers maakt 2 m diepe putten. Langs ene zijde van de put in de richting van de lijn, wordt de zijwand over 45 graden schuin afgestoken tot op halve diepte. Daarna wordt een schuifhout bedekt met een zinken plaat tegen der echte wand geplaatst, zodat de paal gemakkelijk zal schuiven en de wand niet zal indrukken.

De paal wordt met de isolatordragers, met een kopband en met een zinken hoed voorzien.

Het rechtzetten van de palen vraagt een degelijke uitrusting en een goed geoefende ploeg werkers.

Voor de hoekpalen worden bijzondere schikkingen en versterkingen aanbevolen. Per dag werden 2 tot 3 km lijn volledig gemonteerd.



Étude papetière du mélange *Musanga cecropioides-Bambusa vulgaris*

par

J. R. ISTAS et E. L. RAEKELBOOM

Cet article s'inscrit dans le cadre des recherches entreprises par les auteurs pour améliorer la qualité des pâtes à fibres courtes provenant de bois congolais.

Il relate leurs dernières expériences sur des mélanges de pâtes provenant des deux essences précitées et conclut à l'intérêt de poursuivre les recherches sur le lessivage hétérogène au sulfate du mélange bambou-bois.

SOMMAIRE

I. Introduction	394
II. Caractéristiques des matériaux d'étude	394
III. Partie expérimentale	395
1. Préparation des pâtes	395
2. Constitution de mélanges de pâtes	396
3. Raffinage des pâtes	396
IV. Commentaires	397
a) Papiers à base de pâtes non raffinées	397
b) Papiers à base de pâtes raffinées	398
1) Pâtes raffinées à 35° SR	398
2) Pâtes raffinées à 50° SR	398
3) Pâtes raffinées pendant 30 minutes	400
Conclusions	400
Samenvatting	401
Bibliographie	402

I. Introduction

Dans un article précédent (1) nous avons examiné le problème de l'amélioration de la qualité des pâtes à fibres courtes provenant de bois feuillus congolais. Nous avons pu constater que par l'addition de pâtes à fibres longues il était possible de corriger partiellement certains défauts des pâtes à fibres courtes. Nous avons noté toutefois que, lors de l'emploi de fibres longues mais rigides, l'amélioration portait uniquement sur la résistance à la déchirure au détriment des résistances à l'éclatement et à la rupture du papier.

Or, pour la production d'un appoint de pâte à fibres longues, on ne dispose au Congo belge que de végétaux à fibres rigides. La fabrication d'une pâte à papier par le mélange de pâtes à fibres courtes et de pâtes à fibres longues et rigides de végétaux congolais, et de qualité comparable à celle d'une pâte forte de résineux, paraît donc exclue. Nous avons ainsi été amenés à étudier les possibilités de production d'une pâte de qualité par lessivage hétérogène de ces deux sortes de bois. Notre choix s'est porté, pour un premier essai, sur le *Musanga cecropioides* et le *Bambusa vulgaris*.

II. Caractéristiques des matériaux d'étude

Musanga cecropioides R. Br. *apud* TEDLIE (2, 3, 4, 5, 6).

Arbre de croissance rapide, de la famille des Moracées. Bois très tendre et très léger, de densité 0,215 à 8 % d'humidité. Les fibres ont en moyenne 1670 μ de longueur, 45 μ de largeur, 38,3 μ de cavité, 3,3 μ d'épaisseur de paroi, un coefficient de souplesse de 85 et un coefficient de feutrage de 1/37. Quoique les fibres soient de longueur moyenne, nous les considérons comme possédant les propriétés des fibres courtes, en raison de leur coefficient de feutrage très bas.

Le bois renferme 0,18 % de matières minérales à 700°C, 4 % d'extraits aux solvants organiques, 58 % de cellulose JENKINS, 25 % de lignine et 10,8 % de pentosanes.

Bambusa vulgaris (SCHRADER) WENDLAND (7, 8, 9, 10, 11, 12).

Graminée de croissance rapide, du type cespiteux, à tissu ligneux très dense, volume des pores + 40 %.

Deux échantillons ont été retenus pour l'étude, n^{os} 15 et 3.

La densité moyenne de la matière, à 6 % d'humidité, est de 0,690 et de 0,780 respectivement pour les échantillons n^o 15 et n^o 3.

Le pourcentage de noeuds par rapport à la partie exploitable des chaumes est de l'ordre de 20 % pour l'échantillon n^o 15 et de 15 % pour l'échantillon n^o 3.

Dans les tableaux I et II nous donnons les caractéristiques chimiques et biométriques des échantillons étudiés.

TABLEAU I
Caractéristiques des fibres

Échantillon n°	Longueur (en μ)	Largeur (en μ)	Cavité (en μ)	Paroi (en μ)	Coefficient de souplesse	Coefficient de feutrage
15	3420	16,5	1,6	7,4	10	1/207
3	3380	17,5	1,8	7,8	10	1/195

TABLEAU II
Composition chimique centésimale de la matière ligneuse des mérithalles

Échantillon n°	Matières minérales à 700°C	Silice	Extraits aux solvants organiques	Cellulose Jenkins	Lignine	Pentosanes
15	1,80	0,29	3,30	62,20	22,10	22,60
3	0,90	0,07	5,80	59	21,20	19,70

III. Partie expérimentale

1. Préparation des pâtes

Les pâtes ont été préparées par le procédé « soude-soufre ». Le schéma de lessivage appliqué comprend : une montée en température à 160°C de 1 h 30', un palier de 3 h à 160°C et un dégazage de 1 h jusqu'à 100°C.

Ce schéma a été retenu à la suite d'essais préliminaires effectués sur le *Bambusa vulgaris*.

Dans le tableau III ci-après, nous donnons les conditions de lessivage des 3 échantillons du bois et des différents mélanges constitués.

Les différentes cuissons ont été réalisées avec un même pourcentage de réactifs; le rapport bois-liquide et, par suite, la concentration des lessives, varient avec la densité du matériau lessivé.

TABLEAU III
Caractères des lessivages

Espèces	Lessivage				Rendement		Indice TAPPI
	NaOH	S %	Rapport bois/liquide	Concentration NaOH g/l	Total	Incuits	
<i>Bambusa vulgaris</i> n° 15	20	2,2	1/3,5	57,1	51,90	0,30	19,30
<i>Bambusa vulgaris</i> n° 3	20	2,2	1/3,5	57,1	50,80	0,05	24,20
<i>Musanga cecropioides</i>	20	2,2	1/5	40	60,60	0,05	19,80
Mélanges :							
<i>Bambusa</i> n° 15 - <i>Musanga</i> 50/50 (^a)	20	2,2	1/4,2	47,1	57	0,10	23,70
<i>Bambusa</i> n° 3 - <i>Musanga</i> 50/50 (^a)	20	2,2	1/4,1	48,8	54,40	0	22,70
<i>Bambusa</i> n° 15 - <i>Musanga</i> 20/80 (^b)	20	2,2	1/5	40	57	0,05	22,60
<i>Bambusa</i> n° 3 - <i>Musanga</i> 20/80 (^b)	20	2,2	1/5	40	56	0	19,10

2. Constitution de mélanges de pâtes

Outre la préparation de pâtes homogènes et hétérogènes, produites par lessivages de lots homogènes de bois ou de mélanges, nous avons aussi préparé des mélanges de pâtes comprenant 50 % de pâte de *Musanga* et 50 % de pâte de bambou et 80 % de pâte de *Musanga* et de 20 % de bambou. Ces mélanges ont servi pour la préparation de papiers dont les caractéristiques physiques ont été comparées à celles du papier résultant de pâtes obtenues par cuisson de mélanges de bois.

3. Raffinage des pâtes

Quelle que soit leur origine, les différentes pâtes ont été raffinées au moulin Jokro, à la concentration de 6% et à une vitesse de raffinage de 150 t/m. Elles ont toutes été raffinées jusqu'à un degré SR° au moins égal à 50, à l'exception des mélanges à base de pâtes de *Musanga* et de *Bambusa vulgaris* n° 3.

(^a) 50/50 — Cuissons effectuées à base de 50 % de bambou et de 50 % de *Musanga*

(^b) 20/80 — Cuissons effectuées à base de 20 % de bambou et de 80 % de *Musanga*

IV. Commentaires

Dans les tableaux IV à VII, nous donnons les caractéristiques des papiers fabriqués à partir de pâtes homogènes et de différents mélanges, non raffinés et raffinés. Les papiers obtenus à partir de pâtes de cuissons hétérogènes sont marqués BM 50 % et BM 20 %, ceux résultants de mélanges de pâtes : pBM 50 % et pBM 20 %.

a) Papiers à base de pâtes non raffinées

De la comparaison des résultats des tableaux IV et IVbis, on peut déduire que les papiers possèdent les mêmes caractéristiques, qu'ils résultent de mélanges à parties égales de pâte de bambou et de *Musanga*, ou de pâtes obtenues par cuisson hétérogène de bois à parties égales de chaque essence.

TABLEAU IV

Caractéristiques du papier à base de pâtes non raffinées de Bambusa vulgaris n° 15 et de Musanga cecropioides

	B	BM 50 %	pBM 50 %	BM 20 %	pBM 20 %	M
SR°	28,5	21,5	23	22	21	22,5
Durée de raffinage ...	0'	0'	0'	0'	0'	0'
Main	0,168	0,149	0,146	0,136	0,129	0,120
Rupture ...	6.540	7.610	7.470	8.460	8.240	9.420
Élongation .	2,27	2,62	2,80	3,32	2,98	3,17
Éclatement .	41,8	51,4	52,5	59,5	59,2	63,2
Déchirure ..	214	161	163	125	124	107
Porosité	45,5	8,96	8,35	3,27	1,94	0,96
Pli	680	895	870	1.295	1.580	2.610

TABLEAU IVbis

Caractéristiques du papier à base de pâtes non raffinées de Bambusa vulgaris n° 3 et de Musanga cecropioides

	B	BM 50 %	pBM 50 %	BM 20 %	pBM 20 %	M
SR°	27,5	21,5	20	22	22	22,5
Durée de raffinage ...	0'	0'	0'	0'	0'	0'
Main	0,180	0,149	0,152	0,130	0,130	0,120
Rupture ...	5.440	6.980	6.660	8.170	7.980	9.420
Élongation .	2	2,60	2,54	3,20	3,07	3,17
Éclatement .	34,3	44	39,6	52,4	53,1	63,2
Déchirure ..	215	152	158	123	122	107
Porosité	95,5	30,9	12,3	2,41	2,80	0,96
Pli	436	352	550	1.040	1.140	2.610

Notons aussi que les caractéristiques papetières des deux échantillons de bambou sont différentes et nettement meilleures que celles des échantillons sur lesquels a porté l'étude : *L'addition de fibres longues aux pâtes écruées de bois d'essences feuillues congolaises* (1). Les résultats obtenus pour les papiers à base de mélanges de pâtes, figurant dans ce travail, ne sont donc pas directement comparables avec ceux consignés dans l'étude précitée.

b) Papiers à base de pâtes raffinées

1. Pâtes raffinées à 35°SR (tableaux V et Vbis)

Le papier à base de pâtes résultant de cuissons hétérogènes à parties égales de bambou et de *Musanga*, possèdent, par rapport au papier à base de mélanges à parties égales de pâtes de bambou et de *Musanga*, de meilleures résistances à l'éclatement (10 %) et à la rupture (15 %), un facteur main et une résistance au pliage à peu près identiques, une porosité plus élevée, une déchirure (5 à 10 %) et une élongation moins fortes.

La comparaison des résultats obtenus pour le papier à base de pâtes mélangées, à raison de 20 % de bambou et de 80 % de *Musanga*, et des résultats trouvés pour le papier à base de pâtes résultant de cuissons hétérogènes, à 20 % de bambou et 80 % de *Musanga*, confirme en règle générale les constatations précédentes.

2. Pâtes raffinées à 50°SR (tableaux VI et Vbis)

Les conclusions sont les mêmes que pour les pâtes raffinées à 35°SR. Notons que le gain en résistance enregistré pour les différents papiers à base de l'échantillon de bambou n° 15 ne justifie pas un raffinage des pâtes à plus de 35°SR. Lors de l'emploi du bambou n° 3, il y a intérêt par contre à pousser le raffinage jusqu'à environ 50°SR.

TABLEAU V

Caractéristiques du papier à base de pâtes de Bambusa vulgaris n° 15 et de Musanga cecropioides raffinées à 35°SR

	B	BM 50 %	pBM 50 %	BM 20 %	pBM 20 %	M
SR°	35	35	35	35	35	35
Durée de raffinage . . .	5'	21,5'	21'	29'	27'	23'
Main	0,152	0,124	0,122	0,113	0,109	0,104
Rupture	6.700	9.400	8.250	10.700	10.000	10.900
Élongation	3,05	4,20	4,03	4,47	4,50	4,92
Éclatement	45	75	65	87	76,5	86
Déchirure	243	155	162	115	113	86,5
Porosité	32	2,98	2,32	1,58	0,60	0,22
Pli	1.200	2.150	2.000	3.300	3.050	4.250

TABLEAU Vbis

Caractéristiques du papier à base de pâtes de Bambusa vulgaris n° 3 et de Musanga cecropioides, raffinées à 35°SR

	B	BM 50 %	pBM 50 %	BM 20 %	pBM 20 %	M
SR°	35	35	35	35	35	35
Durée de raffinage ...	10'	19'	36'	22'	29'	23'
Main	0,159	0,127	0,127	0,109	0,115	0,104
Rupture ...	6.190	9.600	8.150	10.500	9.200	10.900
Élongation .	2,89	4	3,56	4,29	4,10	4,92
Éclatement .	40	68,5	64	81	72	86
Déchirure ..	249	141	155	99,5	122,5	86,5
Porosité	41,9	2,68	2,30	0,67	0,72	0,22
Pli	604	1.400	1.500	2.350	2.100	4.250

TABLEAU VI

Caractéristiques du papier à base de pâtes de Bambusa vulgaris n° 15 et de Musanga cecropioides, raffinées à 50°SR

	B	BM 50 %	pBM 50 %	BM 20 %	pBM 20 %	M
SR°	50	50	50	50	50	50
Durée de raffinage ...	16,5'	36'	37,5'	50'	47'	44,5'
Main	0,146	0,122	0,120	0,111	0,108	0,100
Rupture ...	7.080	9.900	8.890	10.900	10.400	11.700
Élongation .	3,49	4,50	4,20	5	4,55	4,87
Éclatement .	55,5	77	69	85,7	80,3	88,6
Déchirure ..	231	140	151	109	112	84,7
Porosité	17	1,80	1,70	0,48	0,34	0,12
Pli	1.270	2.800	2.330	4.000	3.070	4.430

TABLEAU Vibis

Caractéristiques du papier à base de pâtes de Bambusa vulgaris n° 3 et de Musanga cecropioides, raffinées à 50°SR

	B	BM 50 %	BM 20 %	M
SR°	50	50	50	50
Durée de raffinage	15'	47'	50'	44,5'
Main	0,159	0,119	0,106	0,100
Rupture	6.430	10.200	10.800	11.700
Élongation	3,17	4,12	4,40	4,87
Éclatement	46,2	72,2	84	88,6
Déchirure	233	138	97,5	84,7
Porosité	32,1	0,93	0,32	0,12
Pli	760	1.690	3.000	4.430

3. Pâtes raffinées pendant 30 minutes

Lorsqu'on compare les résultats du tableau VII, trouvés pour les différentes pâtes raffinées pendant 30 minutes, on constate que :

1) les résistances à la rupture, à l'éclatement et au pliage du papier diminuent en fonction de la quantité de bambou contenue dans les mélanges, tandis que le facteur main, la résistance à la déchirure et la porosité augmentent, confirmant les conclusions d'un travail antérieur (1);

2) raffinées pendant une même durée, les pâtes résultant de cuissons en mélange et celles de mélanges de pâtes possèdent sensiblement le même degré d'engraissement. Cette constatation ne peut toutefois pas être généralisée. Lors d'essais effectués avec d'autres mélanges, et à des degrés de raffinage différents de ceux mentionnés dans le tableau VII, nous avons observé que les pâtes provenant de lessivages de mélanges de bois se raffinaient plus vite que les pâtes fabriquées par mélange subséquent de pâtes homogènes;

3) les papiers à base de pâtes résultant de cuissons en mélange possèdent, par rapport à ceux obtenus à partir de mélanges de pâtes, des résistances supérieures à la rupture, à l'éclatement et au pliage, un facteur main à peu près identique, une porosité plus forte, une élévation et une déchirure moins élevées.

TABLEAU VII
Caractéristiques du papier à base de pâtes de Bambusa vulgaris n° 15 et de Musanga cecropioides raffinées pendant 30'

	B	BM 50 %	pBM 50 %	BM 20 %	pBM 20 %	M
SR°	68,5	45,5	44,5	35,5	38,5	39,5
Durée de raffinage . . .	30'	30'	30'	30'	30'	30'
Main	0,134	0,123	0,121	0,113	0,109	0,101
Rupture	7.860	9.420	8.710	10.830	9.900	11.400
Élongation	4,46	4,34	4,22	4,47	4,48	4,86
Éclatement	63	81,2	69,8	87,5	77,2	90,5
Déchirure	195	148	158	115	112	90,9
Porosité	7,10	2,83	2,21	1,58	0,54	0,19
Pli	1.390	2.250	2.080	3.280	3.010	3.710

Conclusions

Lorsqu'on dispose, pour la production d'une pâte destinée à la fabrication de papier d'emballage, d'un bois à fibres longues mais rigides et d'un bois à fibres courtes mais très souples, il paraît plus avantageux de procéder à un lessivage en mélange qu'à des lessivages séparés, puis à mélanger ensuite les pâtes obtenues. On peut limiter ainsi l'influence néfaste que les fibres rigides exercent sur les résistances à l'éclatement et à la rupture.

Pour une industrie papetière congolaise, nous croyons utile d'attirer l'attention sur l'intérêt que peut présenter le procédé de lessivage hétérogène au sulfate, appliqué au mélange de bambou et de bois à fibres courtes mais très souples. Par ce procédé, il paraît y avoir possibilité de fabriquer un bon papier d'emballage. De plus, comme le bambou est une essence à croissance rapide, tout comme la plupart des bois à fibres très souples, il serait possible de constituer un stock ligneux dans un minimum de temps, ce qui est d'un intérêt économique certain.

Le pourcentage de bambou à mélanger avec le bois à fibres très souples dépend des caractéristiques biométriques et de la qualité papetière de ce dernier.

Les conditions de lessivage du mélange bambou-bois sont quelque peu différentes de celles d'une cuisson homogène ou hétérogène de bois d'essences feuillues. Pour arriver à une désincrustation convenable du mélange, il paraît utile de prolonger la durée du lessivage et d'opérer à une température inférieure à celle requise pour un lessivage classique au sulfate.

En conclusion, le lessivage hétérogène au sulfate du mélange bambou-bois présente suffisamment d'intérêt pour justifier des recherches plus approfondies.

SAMENVATTING

Onderzoek van deeg- en papierwaarde van het houtmengsel *Musanga cecropioides-Bambusa vulgaris*

*De scheurweerstand van het papier gefabriceerd uit kortvezelige Congolese loofhoutdegen, kan merklijk verbeterd worden door het toevoegen van een zeker percentage deeg, dat lange stijve vezels bevat. Het gebruik van degen met lange stijve vezels is echter nadelig voor de barst- en breekkracht van het papier. Daarom werd de mogelijkheid onderzocht om deze gebreken uit te schakelen door de houtsoorten met korte soepele vezels en deze met lange stijve vezels samen te koken. Voor de eerste experimenten hebben we *Bambusa vulgaris* en *Musanga cecropioides* gekozen.*

Deze studie laat ons toe te besluiten dat, wanneer men beschikt over een hout met korte soepele vezels en een hout met lange stijve vezels, men er voordeel bij heeft deze samen te koken liever dan ze afzonderlijk te behandelen en de aldus bekomen degen te mengen.

Door een samenmaken van bamboe en hout met korte soepele vezels verkrijgt men een deeg dat geschikt is voor het produceren van een inpakpapier van goede kwaliteit. Het samen verwerken van bamboe en hout met korte soepele vezels is van economisch standpunt uit des te meer aan te raden, daar beide gewassen op korte tijd veel vegetatief materiaal kunnen voortbrengen.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ISTAS J. R. et RAEKELBOOM E. L. — *L'addition de fibres longues aux pâtes écrues de bois d'essences feuillues congolaises*, Bull. Agric. Congo Belge, vol. L, n° 5, pp. 1375-1386 (1959)
 - (2) FOUARGE J., GÉRARD G. et SACRÉ E. — Bois du Congo Belge, Publ. INÉAC, pp. 27-34, Bruxelles (1953)
 - (3) HAUMAN L. — *Moraceae in Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi*, Publ. INÉAC, vol. I, pp. 88-89, Bruxelles (1948)
 - (4) LÉONARD J. — *Note systématique sur les Parasoliers au Congo belge (Musanga et Cecropia)*, Bull. Agric. Congo Belge, XLII, 4, pp. 951-964 (1951)
 - (5) LEBACQ L. — *Atlas anatomique des bois du Congo belge*, Publ. INÉAC, Pl. XV, Bruxelles (1955)
 - (6) ISTAS J. R., HEREMANS R. et RAEKELBOOM E. L. — *Caractères généraux des bois feuillus du Congo belge en relation avec leur utilisation dans l'industrie des pâtes à papier. Étude détaillée de quelques essences*, Publ. INÉAC, Sér. techn., n° 43, pp. 93-96, Bruxelles (1954)
 - (7) CAMUS E. G. — *Les Bambusées*, Paris (1913)
 - (8) ISTAS J. R., HEREMANS R. et RAEKELBOOM E. L. — *Recherche sur la qualité papetière de quelques bambous récoltés au Congo belge*, Bull. Agric. Congo Belge, Vol. XLVII, n° 5, pp. 1299-1325 (1956)
 - (9) ISTAS J. R. et HONTOY J. — *Composition chimique et valeur papetière de quelques espèces de bambous récoltés au Congo belge*, Publ. INÉAC, Sér. techn., n° 41, Bruxelles (1952)
 - (10) FRISON E. — *Le bambou et le problème papetier au Congo belge*, Bull. Agric. Congo Belge, Vol. XLII, 4, pp. 965-986, (1951)
 - (11) RENIER M. — *Les bambous des plateaux du Kwango, matière première de la pâte à papier*, Bull. Agric. Congo Belge, Vol. XLI, n° 3, pp. 741-764 (1950)
 - (12) MAUDOUX E. et ABEELS J. — *Bambusculture en Cuvette centrale au Congo belge*. Communication à la Conf. Interafricaine forestière (1958)
-

Sur la recherche de l'arsenic dans les intoxications du bétail

(Interprétation des résultats
chez les animaux dippés à l'arsenic)

par

M. A. HERMAN et T. J. WIKTOR

avec la collaboration technique de

A. A. J. VAN HEE

Les solutions arsénicales étant encore, malgré leur toxicité, employées dans le dippage du bétail, il importe, en cas de recherches sur les causes de mort effectuées sur organes prélevés à l'autopsie, de pouvoir déterminer par une méthode rapide et sûre la probabilité d'un empoisonnement à l'arsenic. Les auteurs, à l'aide de la méthode de CRIBIER, comparent la teneur du toxique dans les organes de bovidés dippés et non dippés à l'arsenic, dippés et intoxiqués par ce produit et nous livrent leurs conclusions quant au seuil de toxicité.

INTRODUCTION

L'élevage rationnel du bétail, dans la plupart des régions tropicales, n'est possible qu'à la condition de protéger les animaux contre les infestations par les tiques vectrices de nombreuses infections parasitaires.

Cette protection se fait généralement par le passage régulier des animaux dans les bains insecticides. Les solutions à base d'arsenic furent utilisées les premières et, malgré l'apparition depuis une dizaine d'années de nombreux nouveaux composés, très efficaces et surtout moins toxiques, l'usage de l'arsenic n'a pas diminué pour autant.

Pour être pleinement efficaces, les bains insecticides doivent contenir une concentration suffisante en principe actif, sous peine

de voir se créer, par l'accoutumance, des lignées de tiques résistantes à l'action de l'insecticide.

► Toutes les solutions en usage sont assez rapidement dénaturées, soit par une décomposition chimique ou bactérienne (GREEN 1918), soit par dilution pendant la période des fortes pluies, soit enfin par épuisement, chaque animal entraînant une quantité non négligeable du principe actif fixé sur le corps. La concentration excessive est également possible par l'évaporation de l'eau.

Il est donc absolument nécessaire de procéder très souvent à des réajustements des solutions.

Aucun nouveau composé n'est aussi facilement dosable que l'arsenic et c'est probablement la raison pour laquelle il reste toujours largement utilisé malgré l'inconvénient de sa très grande toxicité, cause de nombreux accidents mortels.

Ces accidents surviennent lors de l'ingestion d'une certaine quantité de liquide du bain par un animal assoiffé. De plus, les solutions d'arsenic très concentrées destinées aux bains se trouvant librement dans le commerce, ou bien ayant été stockées à la ferme, sont souvent accessibles à tout le monde et peuvent être utilisées dans le but d'un empoisonnement criminel.

Lors du transport des solutions concentrées du magasin au bain, il peut arriver que le liquide soit accidentellement renversé sur le pâturage où il imprègne le sol, et les animaux paissant plus tard sur ces endroits risquent l'empoisonnement.

D'autres accidents sont possibles. GLOVER (1952) relate un cas d'intoxication mortelle de 7 animaux sur 36 dans une étable laitière, où l'arséniate de plomb avait été ajouté par erreur dans la ration à la place de la chaux.

MORGAN et WILLIAMS (1958) décrivent une série de 10 mortalités dans un troupeau de 26 animaux auxquels on avait appliqué sur le dos une solution à base d'arsenic et d'acide phénique, pour les protéger contre les mouches.

Dans le cas d'une intoxication aiguë, il sera relativement facile de dépister l'arsenic et de le doser dans le contenu stomacal ou dans l'urine de l'animal. Cependant, lorsqu'il s'agit de détecter l'arsenic quand on ne possède pas de contenu stomacal, mais seulement les organes prélevés à l'autopsie (foie et reins), on devrait pouvoir disposer d'une méthode de dosage simple et rapide, restant sûre et précise, qui pourrait être appliquée avant la mise en marche des techniques de bactériologie ou de virologie.

D'autre part, tout le monde sait combien il est difficile d'interpréter les résultats obtenus lors d'une recherche toxicologique lorsqu'il s'agit d'une intoxication subaiguë ou chronique. En ce qui concerne l'arsenic, on devra tenir compte de l'accoutumance au poison et c'est justement dans le cas des bovidés baignés régulièrement pendant toute leur vie qu'on devrait s'attendre à des teneurs d'arsenic anormalement élevées.

Les petites doses du métalloïde absorbées à travers la peau ou ingérées accidentellement lors du passage au bain, ou finalement absorbées par le léchage des poils imprégnés d'une solution arsenicale, seront déposées dans les différents organes sans causer de troubles apparents, mais pourront fausser l'interprétation d'une recherche toxicologique.

Le but de notre travail sera donc de :

1. décrire minutieusement la technique de dosage utilisée;
2. déterminer la teneur en arsenic dans les organes d'animaux qui passent régulièrement par les bains arsenicaux;
3. comparer ces résultats par la recherche de l'arsenic chez les animaux qui n'ont pas été baignés dans des solutions arsenicales;
4. donner les résultats de dosage de l'arsenic dans une série d'intoxications accidentelles et expérimentales;
5. tirer les conclusions pratiques en vue de déterminer la teneur en arsenic permettant de conclure à une intoxication.

Matériel et méthode

Tous les prélèvements d'organes des animaux normaux ont été effectués à l'abattoir d'Élisabethville sur des sujets dont il a été possible de déterminer l'origine avec précision.

Les cas d'intoxication arsenicale proviennent du matériel soumis pour examen au Laboratoire Vétérinaire d'Élisabethville pendant l'année 1959.

Technique utilisée

Principes de la recherche rapide de l'arsenic

La méthode de CRIBIER (1921) pour la recherche de l'arsenic dans la liqueur obtenue après une destruction sulfonitrique de DÉNIGÈS de 15 g d'organe, permet d'évaluer en quatre heures la teneur de ce toxique.

L'hydrogène arsenié (AsH_3) produit par l'action du zinc sur la liqueur à examiner agit sur une bandelette de papier au chlorure mercurique (HgCl_2). Cette réaction entre AsH_3 et HgCl_2 donne naissance à un produit coloré en jaune orangé, plus ou moins foncé, aboutissant à une coloration plus stable après fixation dans un bain d'iodure de potassium (KI).

La longueur et l'intensité de la coloration peuvent alors servir à l'estimation de la teneur en arsenic de la liqueur analysée.

Destruction de la matière organique

a) Appareillage

1. Un ballon à col long en quartz transparent de 250 ml. L'utilisation du quartz s'impose vu que le verre ordinaire et le verre Pyrex contiennent toujours de petites quantités d'arsenic et que, d'autre

part, le quartz permet le chauffage direct sans avoir recours à une toile métallique.

2. Ampoule à brome (entonnoir à décantation).

b) *Réactifs*

1. Acide sulfurique 1,84 p. a. (teneur maximum en As : 0,000.003 %)
2. Acide nitrique 1,4 p. a. (teneur maximum en As : 0,000.003 %)
3. Sulfate d'ammonium $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ p. a.

c) *Technique*

Peser 15 g d'organe (foie ou rein) débarassé de la graisse et coupé en petits fragments. Introduire cet échantillon dans le ballon en quartz.

Ajouter 20 ml d'acide sulfurique concentré. Mélanger. Ajouter l'acide nitrique (20 ml), qui doit être ajouté peu à peu (en cinq fois par exemple). L'addition de l'acide nitrique provoque la formation d'une mousse abondante et une élévation de la température. Après l'addition de l'acide et la disparition de la plus grande quantité de mousse, chauffer le mélange doucement pour obtenir la désagrégation de l'organe en évitant que le liquide ne devienne noir par carbonisation de la matière organique.

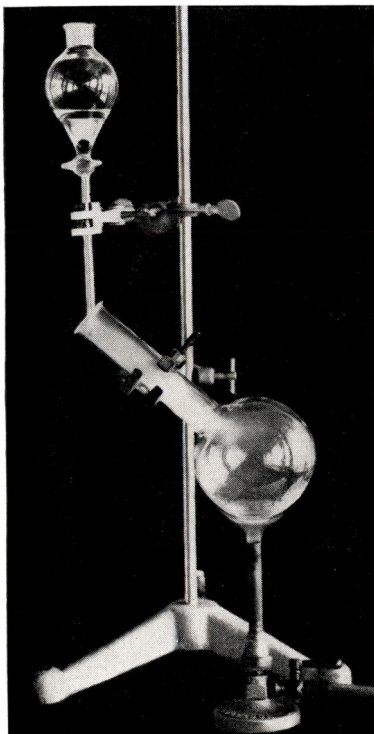


Photo J. MEULEMANS

Fig. 1 — Destruction de la matière organique

A un moment donné, les vapeurs nitreuses (rouges) commencent à diminuer et puis cessent d'apparaître. La masse tend alors à devenir brunâtre et même noire. Le noircissement doit être évité par addition de quelques gouttes d'acide nitrique ajoutées lentement au moyen de l'ampoule à brome dont la tige est introduite dans le col du ballon (voir fig. 1).

La carbonisation doit être évitée à tout prix car ce phénomène fait perdre des quantités appréciables d'arsenic par sa réduction à l'état métallique. Lors de l'addition de l'acide nitrique, des torrents de vapeurs nitreuses se dégagent. Pour éviter les pertes, diminuer le chauffage avant cette opération.

Lorsque la solution ne semble plus avoir de tendance à brunir, la température de chauffage peut être augmentée jusqu'à l'apparition d'épaisses fumées blanches.

Continuer l'évaporation jusqu'à l'obtention d'un volume de ± 2 ml. Si, pendant cette opération, le liquide recommence à brunir, ajouter une petite quantité d'acide nitrique et continuer à chauffer.

Le liquide ne doit plus dégager de vapeurs nitreuses. A cette fin, ajouter quelques milligrammes de sulfate d'ammonium tout en continuant à chauffer. Le sulfate d'ammonium transforme en azote les vapeurs nitreuses dissoutes sous forme d'acide nitrosulfurique.

Après refroidissement, la présence des vapeurs nitreuses est détectée à l'odeur. Dans ce cas, ajouter 3 ml d'acide sulfurique concentré et reprendre l'évaporation jusqu'à l'obtention d'un volume de 2 ml.

Le liquide final doit être transparent et ne pas avoir de coloration brune, indice de traces de matière organique.

Transvaser le liquide obtenu dans un cylindre gradué de 20 ml.

Rincer le ballon quatre fois au moyen d'acide sulfurique dilué (1/5) et en utilisant deux à trois ml pour chaque opération.

Récolter l'acide de lavage dans le cylindre gradué et, après le dernier rinçage, compléter le volume du liquide obtenu à 15 ml.

Un ml de ce liquide correspond à Un g d'organe.

Dosage de l'arsenic

a) Appareil de CRIBIER

Cet appareil est constitué d'un flacon (générateur d'hydrogène) de 100 ml de capacité et d'un bouchon spécial qui porte un tube en verre, long de 30 cm et d'un diamètre intérieur de 5 mm.

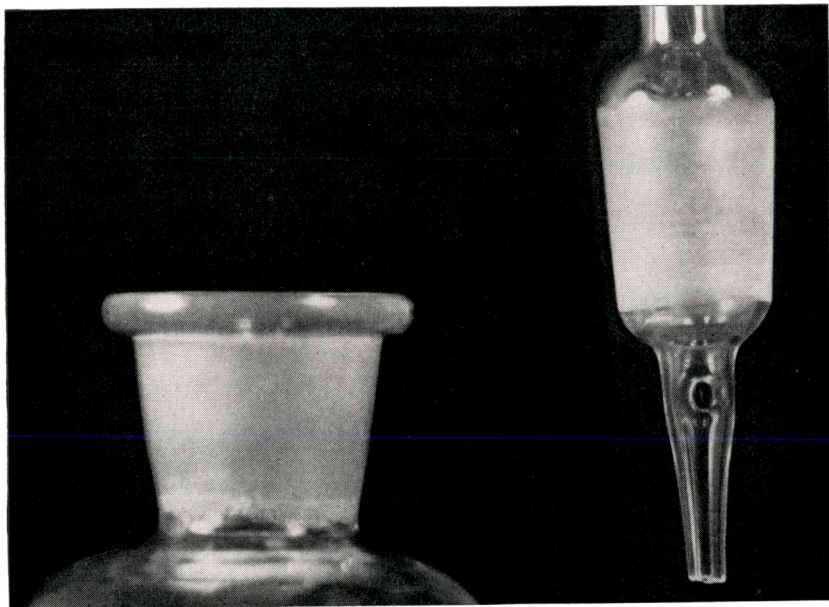


Photo J. MEULEMANS

Fig. 2 — Appareil de CRIBIER (Détail du bouchon)

Dans sa partie inférieure, le bouchon s'effile en forme de compte-gouttes. A 20 mm de la pointe, se trouve une petite ouverture d'environ 3 mm de diamètre, destinée à empêcher l'entrée de l'eau dans le tube (voir fig. 2). Ce dernier est garni dans sa partie inférieure d'une bande de papier filtre (4 cm × 10 cm), enroulée sur elle-même, qui sert à sécher les gaz.

Dans la partie supérieure du tube, on introduit une bandelette de papier filtre imprégnée de chlorure de mercure (voir fig. 3).

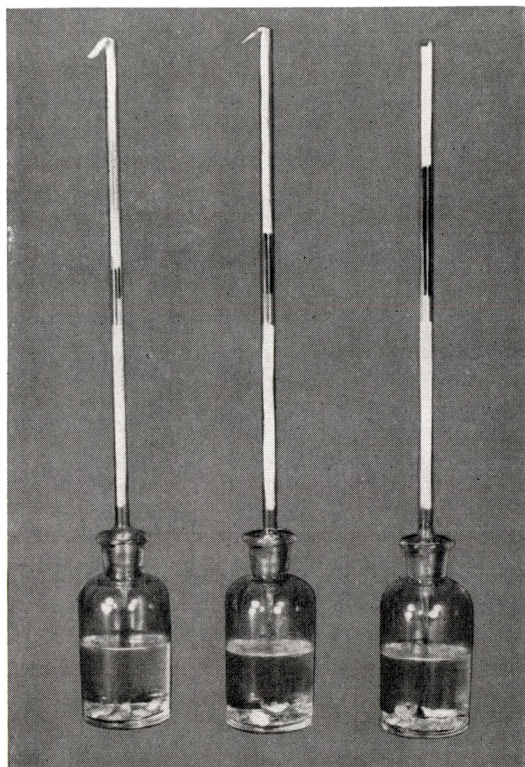


Photo J. MEULEMANS

Fig. 3 — Dosage de l'arsenic par la méthode de CRIBIER

Une feuille de papier filtre est immergée pendant dix minutes dans une solution fraîche de chlorure mercurique à 5 %. On la sèche à la température ambiante et à l'abri de la lumière, puis on y découpe des bandelettes de 4 mm sur 160 mm. La réserve de papier sensible doit être gardée à l'abri de la lumière et se conserve bien pendant un mois.

Lors de l'introduction de la bande dans le tube, il faut éviter de toucher des doigts la partie inférieure du papier où l'hydrogène arsénié sera fixé, sinon la fixation sera irrégulière (graisse).

b) *Les réactifs*

Zinc p. a. (exempt d'arsenic) granulé
Acide sulfurique p. a. dilué 1/5
Permanganate de potassium (KMnO_4) solution 0,1 N
Eau oxygénée à 10 vol
Sulfate de cuivre ($\text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$) solution 25 %
Iodure de potassium (KI) solution à 10 %.

c) *Technique du dosage*

Prendre trois appareils de CRIBIER munis du papier sensible. Répartir dans les 3 récipients 1,5 ml, 3 ml, 6 ml du liquide obtenu après la destruction des organes, ce qui correspond respectivement à 1,5 g, 3 g et 6 g de viscères. Ajouter de l'acide sulfurique (1/5) jusqu'à l'obtention d'un volume de 74 ml.

Laisser tomber dans chaque flacon 3 gouttes de la solution de permanganate de potassium. Le liquide se colore en rose et cette coloration doit persister pendant au moins dix minutes, sinon une nouvelle quantité de permanganate est ajoutée. Le permanganate en tant qu'oxydant transforme les sulfures, phosphures et éventuellement les arséniures en sulfates, phosphates et arséniates et évite la formation de H_2S et de PH_3 qui pourraient donner une coloration avec le chlorure de mercure.

L'excès de permanganate est neutralisé par une goutte d'eau oxygénée.

Ajouter 9 g de zinc et fermer rapidement le flacon avec le bouchon spécial chargé du papier sensible.

Placer les flacons dans de l'eau glacée. Le refroidissement est nécessaire pour obtenir une réaction lente qui permettra une fixation uniforme de l'hydrogène arsénié sur le papier au chlorure mercurique.

La réaction est généralement terminée en deux heures, sinon ajouter quelques gouttes de la solution de sulfate de cuivre.

Si l'arsenic est présent, le papier sensible est coloré en jaune plus ou moins foncé suivant la quantité du métalloïde.

d) *Estimation des résultats*

L'hydrogène arsénié a exercé sur le papier au chlorure mercurique une action colorante proportionnelle à la quantité d'arsenic contenu dans le flacon. Cette coloration n'étant pas stable, il est indispensable de procéder à un fixage dans un bain d'iodure de potassium à 10 % suivi d'un rinçage dans l'eau ordinaire. Laisser sécher.

A ce stade, le résultat doit être comparé à une échelle de coloration obtenue avec des quantités d'arsenic connues.

On adopte généralement une échelle de 18 étalons de 0,1 à 100 gamma (DOURIS 1951).

Cette échelle est réalisée au moyen d'une solution étalon à 132 mg d'anhydride arsénieux (As_2O_3) par litre, ce qui correspond à 100 gamma d'As par ml.

En diluant cette solution, on obtient les quantités choisies qui servent à effectuer un dosage suivant la technique décrite plus haut. Il est indispensable d'utiliser les mêmes réactifs (acide sulfurique, permanganate, etc.) pour détecter éventuellement les traces d'impuretés qui pourraient fausser l'interprétation de la réaction (essai à blanc).

En vue de conserver l'échelle étalon sans changement, il est conseillé de la reproduire par photographie tout en ayant soin de bien rendre l'intensité et les variations de coloration (voir fig. 4).

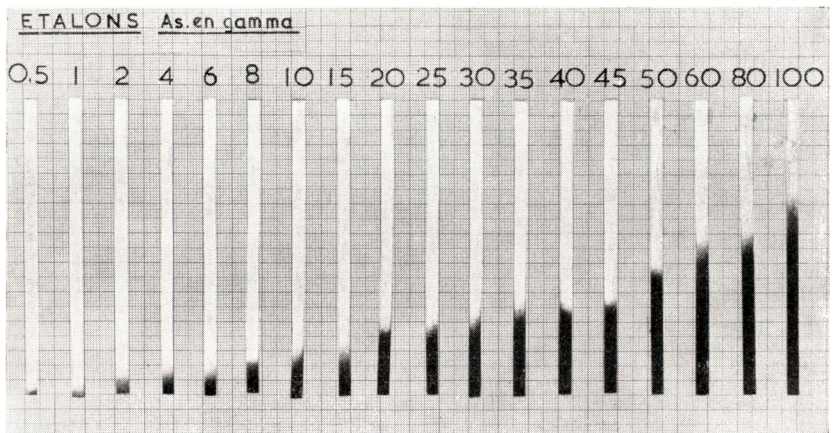


Photo J. MEULEMANS

Fig. 4 — Échelle d'étalons pour le dosage de l'arsenic par la méthode de CRIBIER

Une fois fixé dans le bain d'iodure de potassium, le papier au chlorure mercurique possède normalement une coloration brun foncé. Si on obtient une coloration uniforme jaune clair, on doit en conclure que le liquide de destruction contenait encore des matières organiques.

La méthode de CRIBIER pour la recherche de l'arsenic convient également pour le dosage dans l'urine, le lait ou toute autre substance. Il va sans dire que si les teneurs en arsenic sont très élevées, des dilutions convenables du liquide de destruction permettront d'obtenir des bandes comparables avec la gamme étalon. Notons que, si la longueur de la coloration dépasse celle de la bande étalon la plus longue, on ne peut pas en déduire la quantité exacte d'arsenic par une simple estimation.

Discussion

La rapidité d'absorption de l'arsenic à partir du tractus digestif dépend de la solubilité du composé ingéré.

L'arsénite de soude très soluble est rapidement absorbé et de là très toxique. L'anhydride arsénieux dont la solubilité est très faible est en majeure partie éliminé avec les excréments et sa toxicité est environ dix fois moins élevée que celle de l'arsénite de soude. THEILER (1912) a pu administrer à des moutons des doses incroyables allant jusqu'à 10 g et cela sans causer de troubles notables.

Les formes solubles de l'arsenic peuvent être absorbées par la peau intacte. Un mouton en absorbe 88 mg à l'occasion d'un seul passage à travers un bain insecticide dosé à 0,2 % d'As (HILL 1946).

Il a été bien démontré que dans l'organisme l'arsenic se fixe très rapidement dans le foie d'où il est lentement distribué dans d'autres organes. L'élimination est très rapide surtout à travers le système urinaire, mais également par les excréments, la sueur et le lait.

Cette excrétion peut durer très longtemps surtout après l'administration de doses répétées.

Une partie de l'arsenic non éliminé se fixe d'une façon définitive dans les tissus kératinisés comme les poils et les sabots et il peut y être détecté longtemps après que toute trace du poison est disparue des autres organes.

TABLEAU I
Bovidés dippés à l'arsenic

N°	Organe	mg/kg As	N°	Organe	mg/kg As
G. 1	Rein	1,8	P. 3	Rein	1,50
	Foie	1,1		Foie	1,00
G. 2	Rein	1,1	P. 4	Rein	1,60
	Foie	1,8		Foie	1,50
G. 3	Rein	1,3	P. 5	Rein	0,80
	Foie	1,5		Foie	0,60
G. 4	Rein	1,2	P. 6	Rein	1,20
	Foie	1,8		Foie	0,70
G. 5	Poils	750,0	P. 7	Rein	1,10
				Foie	1,20
G. 6	Poils	360,0	P. 8	Rein	1,00
P. 1	Rein	1,4		Foie	0,30
	Foie	1,3		Ganglion	0,08
	Poils	380,0		Poils	320,00
P. 2	Rein	0,7	Sabot	20,00	
	Foie	1,5			
	Poils	620,0			

L'examen du tableau I nous apprend que les teneurs en arsenic dans les foies et les reins des bovidés dippés régulièrement dans des

solutions arsenicales se situent entre 0,6 et 1,8 mg/kg des viscères, avec une moyenne de 1,28 mg/kg. Exceptionnellement, dans le foie de l'animal P. 8, la teneur n'est que de 0,3 mg/kg.

Les poils contiennent d'énormes quantités d'arsenic, de 320 à 750 mg/kg, mais par contre il est assez surprenant de ne constater que 20 mg/kg dans la corne du sabot d'un animal.

Les chiffres cités plus haut sont très intéressants à connaître, car en toxicologie humaine on estime qu'une quantité à partir de 10 mg pour la totalité des viscères (± 2 mg par kg) (KOHN-ABREST 1948) est un signe d'une intoxication aiguë, et beaucoup d'animaux, régulièrement dippés, possèdent cette teneur à l'état normal, sans présenter des signes d'intoxication.

TABLEAU II
Bovidés et autres animaux non dippés à l'arsenic

N°	Organe	mg/kg As
Bovidé 1.25	Rein	0,4
	Foie	0,3
	Ganglion	0,08
	Moelle osseuse	0,16
	Poils	4,0
	Sabot	0,5
Bovidé D. 820	Rumen	0,12
Bovidé K. 2	Rein	0,22
	Foie	0,14
Bovidé K. 3	Rein	0,3
	Foie	0,4
Bovidé K. 4	Rein	0,4
	Foie	0,2
Bovidé D. 753	Contenu de caillette	0,1
Porc	Poils (échantillon moyen)	0,75
Porc S. I.	Rein	0,3
	Foie	0,3
Porc S. 3	Rein	0,3
	Foie	0,09
Mouton 1	Rein	—
	Foie	0,14
Mouton 2	Rein	0,18
	Foie	0,2
Mouton 3	Rein	0,15
	Foie	0,08
Mouton 1, 2, 3	Poils	2,4

Les chiffres présentés dans le tableau II nous montrent que la teneur en arsenic dans les organes des bovidés non dippés est environ

cinq fois moins grande et s'élève de 0,14 à 0,40 mg/kg avec une moyenne de 0,29 mg/kg. Chez les suidés et les moutons, les chiffres sont sensiblement les mêmes.

Il n'est pas sans intérêt de signaler que la teneur en arsenic des foies et des reins des bovidés régulièrement dipsés se trouve à la limite des normes de tolérance généralement admises pour les denrées alimentaires : 0,1 mg pour les boissons et 1 mg pour la nourriture par kg.

Le tableau III nous donne les chiffres obtenus lors des analyses d'échantillons provenant d'animaux morts après une intoxication accidentelle.

TABLEAU III
Bovidés intoxiqués par l'arsenic (Empoisonnement accidentel)

N°	Organe	mg/kg As
D. 1034	Contenu stomacal	20,—
	Foie	20,—
E. 1	Contenu stomacal	18,—
	Foie	43,—
	Moelle osseuse	0,5
E. 2	Contenu stomacal	32,—
D. 864	Rein	44,—
D. 865	Contenu stomacal	550,—
	Foie	60,—
D. 866	Contenu stomacal	110,—
	Rein	27,—
	Foie	37,—
D. 867	Contenu stomacal	180,—
	Rein	53,—
	Foie	46,—
D. 868	Contenu stomacal	500,—
	Rein	34,—
	Foie	73,—
D. 1430	Foie	10,—
	Rein	27,—
	Contenu stomacal	166,—
D. 1445	Contenu stomacal	35,—
Sakania	Lait	0,45
Mouton (*)	Contenu stomacal (caillette)	79,—
	Contenu stomacal (rumen)	75,—
	Contenu stomacal (réseau)	84,—
	Rein	17,—
	Foie	33,—
	Urine	240,—

(*) Mouton de 22 kg ayant reçu deux jours de suite 2×300 mg d'arsenic sous forme d'une solution diluée d'un dip (Tixol). L'animal est mort 24 heures après la seconde prise.

Nous trouvons 10 à 73 mg/kg dans les foies et 27 à 53 mg/kg dans les reins.

Le contenu stomacal peut en contenir des quantités beaucoup plus élevées, ce qui s'explique aisément dans le cas d'une intoxication aiguë ou suraiguë; l'absorption n'ayant pas eu le temps de s'effectuer, une faible partie du poison ingéré a tué l'animal en peu de temps. Nous trouvons des chiffres allant de 20 à 550 mg/kg.

Quel chiffre faut-il retenir dans le cas d'une expertise toxicologique?

GREEN (1918), après une étude expérimentale chez les moutons, arrive à la conclusion suivante :

« Un à deux mg/kg de tissus doivent être considérés comme quantité négligeable et impossible à interpréter; 4 à 8 mg/kg donnent une suspicion suivant les circonstances; 10 mg/kg donnent une très forte suspicion; 20 mg/kg et plus peuvent être considérés comme une certitude de l'intoxication s'il n'est pas possible de trouver une autre cause valable de mortalité.

« Toutefois, il faut remarquer que l'administration d'une dose thérapeutique de 100 mg pour un mouton peut donner après 8 heures une concentration de 10 mg/kg de tissus (foie) ».

Conclusions et résumé

Il résulte de nos recherches que l'arsenic dans les organes des animaux non dippés a une teneur variant d'une quantité non décelable par méthode appliquée à 0,4 mg par kg d'organes (foie et rein).

Par contre, chez les animaux régulièrement dippés à l'arsenic, ces teneurs sont environ cinq fois plus élevées et se situent entre 0,6 et 1,8 mg par kg des mêmes viscères.

Dans les intoxications aiguës, nous retrouvons des teneurs s'échelonnant entre 10 et 73 mg par kg de foie et de rein. Le contenu stomacal peut en contenir 18 à 550 mg par kg.

Nous ne pouvons absolument pas nous laisser guider par les normes admises en toxicologie humaine où des teneurs de 2 mg par kg sont un indice très probable d'une intoxication arsenicale, car ces quantités sont rencontrées dans les organes des animaux régulièrement dippés.

En cas de doute, il est possible de reconnaître si l'animal a été ou non régulièrement dippé en dosant l'arsenic dans les poils, qui peuvent en contenir des quantités énormes, de l'ordre de 320 à 750 mg par kg, tandis que chez les animaux non dippés nous ne rencontrons que des teneurs beaucoup plus petites entre 0,75 et 4 mg par kg.

Les normes établies par GREEN restent donc toujours valables.

SAMENVATTING

Het opsporen van arseen bij vergiftiging van rundvee

Rationele veeteelt is in tropische streken slechts mogelijk indien men de dieren op een doeltreffende wijze kan beschermen tegen de teken die veel parasieten overdragen. Deze bescherming wordt in het algemeen verzekerd door de dieren regelmatig in een insektendodende stof te baden. Hierbij wordt nog steeds beroep gedaan op arseenzouten, die evenwel zeer giftig zijn en veel dodelijke ongevallen veroorzaken wanneer de dieren toevallig een hoeveelheid van de badoplossing innemen.

Deze bijdrage heeft voor doel:

- een nauwkeurige beschrijving te geven van de techniek die algemeen gebruikt wordt voor de kwantitatieve bepaling van arseenzouten*
- van dieren die regelmatig in arseenoplossingen gebaad worden, het gehalte aan arseen in de organen te bepalen*
- de bekomen gegevens te vergelijken met de uitslagen bekomen bij gelijkwaardige bepalingen bij dieren die nooit in een arseenoplossing gebaad werden*
- de uitslagen te geven van de kwantitatieve bepaling van arseen in een reeks accidentele en proefondervindelijke vergiftigingen*
- de praktische besluiten te trekken uit de hierboven aangehaalde gegevens om het gehalte aan arseen vast te stellen dat toelaat met zekerheid tot een vergiftiging te besluiten.*

De besluiten van deze studie waren de volgende:

Bij dieren die niet gebaad worden is het gehalte aan arseen in de organen zo gering dat het door de gewoonlijk toegepaste ontledingsmethode zelfs op 400 g van de organen niet kan aangetoond worden.

Bij dieren die regelmatig gebaad worden in een arseenoplossing, zijn deze gehalten ongeveer vijfmaal groter en bedragen 0,6 tot 1,8 mg per kg van de organen. In geval van vergiftiging werden gehalten gevonden van 10 tot 73 mg per kg lever en nieren. De maaginhoud kan 18 tot 550 mg per kg bevatten.

Om tot een vergiftiging te besluiten mag men zich zeker niet laten leiden door de normen die toegepast worden in de toxicologie van de mens, waar gehalten van 2 mg per kg een aanwijzing zijn voor een vergiftiging, want dergelijke hoeveelheden vind men ook in de organen van dieren die gewoonlijk in arseenoplossingen gebaad worden.

In twijfelachtige gevallen is het mogelijk met zekerheid uit te maken of het dier regelmatig in arseenoplossingen gebaad werd, door het arseengehalte van de haren te bepalen. De haren kunnen in dat geval 320 tot 750 mg arseenzouten bevatten per kg, terwijl dieren die niet in arseenoplossingen gebaad worden in hun haren slechts 0,75 tot 4 mg arseen per kg hebben.

De normen die door GREEN vastgesteld werden blijven dus nog steeds geldig.

BIBLIOGRAPHIE

- CRIBIER J. — Journ. Pharm. et Chim., 22, 241 (1921)
DENIGES — d'après DOURIS R.
DOURIS R. — *Toxicologie moderne*. Vigot Frères, Paris, p. 179 (1951)
GLOVER R. C. — Vet. Rec., 64, 548 (1952)
GREEN H. H. — Union of South Africa, Department of Agriculture, 5 and 6 Reports
Reports of the Director of Veterinary Research, 485 (1918)
GREEN H. H. — Id., p. 595 (1918)
GREEN H. H. — Id., p. 613 (1918)
HILL J. L. — J. Coun. Sci. Industr. Res. Aust., 19, 251 (1946), cité par GARNER R. J.,
in Veterinary Toxicology Baillière, Tindall and Cox, London, p. 52 (1957)
KOHN-ABREST E. — *Précis de Toxicologie*, Doin, Paris, p. 194 (1948)
MORGAN A. T. and WILLIAMS E. J. — Vet. Rec., 70, 99 (1958)
THEILER A. — South African Agricultural Journal, n° 17 (1912)
-

Guide pratique d'exploitation d'une minoterie rurale

par

R. CHAMBON
Ingénieur Agronome de District

et

M. OLIVIER
Agronome de District

Dans le but d'aider à l'installation et l'exploitation rationnelles d'entreprises de mécanisation de la mouture dans les milieux ruraux dont l'économie est en progression, les auteurs étudient, sous forme d'un guide pratique, les conditions d'exploitation de petites minoteries : types de moulins, de force motrice, installation, entretien. Ils examinent l'économie actuelle des minoteries dans le district du Tanganyika et ensuite les grands principes de gestion et de contrôle applicables à de telles exploitations. Ils terminent par une synthèse des propriétés générales des appareils les plus appropriés à la petite minoterie rurale et par un tableau donnant les caractéristiques des marques représentées au Congo belge.

SOMMAIRE

Introduction	418
CHAP. I ^{er} — Les minoteries	420
I — Étude technique des moulins	420
A. moulins à cylindre	420
B. moulins à meules	421
C. moulins à marteaux	422
1. Généralités	422
2. Rotor	423
3. Tamis	425
4. Trémie d'admission	427
5. Acheminement de la farine	429
a) ensachage direct	429
b) cyclones	430
CHAP. II — La force motrice	432
I — Moteur diesel et à essence	432
II — Utilisation du tracteur agricole	433
III — Le moteur électrique	435
CHAP. III — La transmission	436
CHAP. IV — L'installation d'une minoterie	436
I — Le bâtiment	436
II — Installation de la minoterie	438

CHAP. V	— Entretien des machines	443
I	— Le moteur	443
II	— Le moulin	444
CHAP. VI	— Les minoteries dans le District du Tanganika	445
I	— Minoteries dans les centres extra-coutumiers	446
II	— Minoteries en milieu rural	448
A.	Région à maïs	448
B.	Région à manioc	449
CHAP. VII	— L'aspect économique de l'exploitation	449
I	— Prix de revient théorique	449
II	— Prix de revient réel	452
III	— Nécessité de la tenue d'un livre d'usage	455
CHAP. VIII	— Le choix du type de minoterie	455
Conclusions	462
Samenvatting	463

INTRODUCTION

Le milieu rural du District du Tanganika a connu au cours des dix dernières années un essor économique remarquable, grâce à l'organisation des paysannats et à l'intensification des méthodes culturales.



Fig. 1 — *Vue intérieure d'une minoterie*



Fig. 2 — *Pilonnage pour la fabrication de farine*

Depuis 1950, l'application de la formule du paysannat indigène a permis de mieux organiser l'agriculture. La rationalisation de la rotation, la lutte phytosanitaire, la mise en route d'un réseau d'essais d'engrais, entrepris parallèlement à l'amélioration des variétés par l'INÉAC, ont contribué fortement à la promotion des milieux ruraux. Depuis 1955, cette action d'intensification de l'agriculture s'est amplifiée par l'introduction d'engins mécaniques agricoles de tous genres. Les campagnes de labours, hersages et désinsectisation mécaniques constituent des réalisations qui ont considérablement valorisé l'effort des cultivateurs.



Agridocumentation, 118-39

Fig. 3 — *Travaux d'améliorations foncières dans la plaine alluvionnaire de la Lugumba en Territoire d'Albertville*

A l'heure actuelle, 4.000 paysans profitent des opérations de labour mécanique à façon de leurs terrains de culture.

L'emploi du tracteur agricole et de certains accessoires est devenu dans bon nombre de centres ruraux la plus commune des choses. D'ores et déjà, on songe à mécaniser les semis et la récolte de certaines cultures vivrières telles les arachides et le maïs.

Depuis plusieurs années, tous ceux qui, par profession, s'intéressent aux milieux agricoles du Congo, insistent sur l'importance de l'amélioration des travaux post-cultureux de préparation des produits.

L'augmentation des productions due à une nouvelle organisation de l'agriculture met mieux encore en relief la nécessité de mécaniser

les travaux post-culturaux. Une note de J. NOYEN, en date du 5 mars 1949 et intitulée : *Considérations sur les possibilités d'amélioration du rendement du travail dans les milieux paysans* fait ressortir qu'en une journée de 5 heures, un paysan peut préparer 60 kg de maïs grains par égrenage, peut moulin 10 kg de cossettes de manioc ou 4,3 kg de grains de maïs ou encore décortiquer 7,5 kg d'arachides.

Les avantages incontestables de la mécanisation de la mouture, de l'égrenage et du décortiquage ont conduit de nombreux Congolais ou Européens à acquérir du matériel de traitement ou de transformation des produits.

Cette première introduction de matériel ne fut pas toujours heureuse pour différentes raisons parmi lesquelles : un choix malencontreux, des régions non propices, un manque de connaissances techniques, une ignorance des types de machines appropriés aux divers cas particuliers, etc.

Un nombre toujours croissant de ruraux est désireux de se spécialiser dans le traitement des produits. Soucieux de les instruire et d'améliorer les petites industries de transformation existantes, nous avons été amenés à rédiger cette note qui doit être considérée comme un guide pratique de cette forme d'artisanat.

Nous espérons qu'elle permettra à tous ceux qui ont l'intention d'investir un capital relativement important dans ces complexes, de créer des entreprises rentables et durables.

Ce travail se limite à l'étude des petites minoteries et plus spécialement à celles du type « moulin à marteaux ».

Une traduction en kiswahili de cet ouvrage, due à M. S. ZONGWE, est publiée, sous forme de tract, par la Direction de l'Agriculture du Ministère du Congo belge et du Ruanda-Urundi, à Bruxelles ^(a).

CHAPITRE PREMIER

Les minoteries

I. Etude technique des moulins

Il existe différents types de matériel employé pour la fabrication de farine; ce sont les moulins à cylindre, à meules et à marteaux.

A. Les moulins à cylindre

Ces machines sont spécialement utilisées pour moulin le grain. Elles sont équipées de deux tambours cannelés en fonte durcie, de diamètres identiques et qui tournent en sens opposés. L'un d'eux est mobile, l'autre fixe. Le premier est relié au cylindre fixe au moyen d'un accouplement de glissement.

^(a) Tract n° 42 — Kirongozi cha kazi zu Kusaga vifoa Katika vijiji — 66 p., 23 photos (1960)

Un engrenage commandé par la rotation du tambour fixe permet l'entraînement simultané des deux cylindres. Pour concasser, c'est-à-dire râper le grain, sans séparer la farine de son enveloppe, on fait fonctionner les deux cylindres en accouplement, le mobile tournant plus lentement que le premier. Pour aplatir ou écraser le grain, on découple le deuxième tambour. L'entraînement du cylindre mobile s'effectue alors par le truchement des grains broyés.

Le degré de finesse de la mouture est obtenu par réglage du jeu entre les cylindres.

Il est conseillé d'utiliser les engins possédant un aimant entre la trémie et les cylindres, ceci afin d'éviter que des corps métalliques ne s'introduisent avec les grains et ne risquent de détruire l'appareil ou de rendre la farine dangereuse à la consommation. Les moulins concasseurs-aplatisseurs permettent de séparer la farine du son, il suffit qu'ils soient munis d'un tamis séparateur placé à la sortie de la machine. Les modèles les plus courants ont une capacité d'utilisation variant entre 100 et 500 kg à l'heure et exigent une force motrice de 2 à 5 CV.

Dans les régions productrices de blé et d'orge du Territoire de Baudouinville, les opérations de mouture sont réalisées par un Européen spécialisé dans ce travail.

La description de l'équipement particulier de cet industriel sort du cadre de la présente étude, qui s'adresse plus spécialement aux entreprises de moindre importance.

B. Les moulins à meules

Ces moulins, tout comme ceux à cylindres décrits ci-dessus, ne peuvent intéresser que des meuniers résidant dans les régions productrices de froment et désireux de préparer une farine de consommation locale.

Le moulin à meules, comme son nom l'indique, est constitué de deux meules de pierre dont l'une est fixe. Les meules, par frottement l'une contre l'autre, permettent le concassage et la mouture mais non l'aplatissement. Lorsque les pierres sont en action, elles doivent faire entendre un grincement caractéristique; si elles restent silencieuses, c'est un signe de salissure ou de détérioration. Il est déconseillé d'utiliser ces engins pour la mouture de l'orge qui s'échauffe trop au contact des pierres. Le traitement de grains trop humides endommage les meules. Le calibrage de la farine est fonction de l'intensité de frottement des meules.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, nous avons au cours de notre enquête relevé le cas d'un minotier Congolais qui avait acheté par correspondance un moulin à meules, alors qu'il désirait réaliser uniquement la mouture du manioc. L'orifice de la trémie était tellement petit que l'exploitant se voyait obligé de broyer au préalable les cossettes de manioc afin de pouvoir les introduire dans le moulin.

Cette installation était en outre entraînée par un moteur tellement faible que l'ensemble du matériel acheté au prix de 22.000 fr était inutilisable.

A l'intention de nos lecteurs désireux de s'installer meuniers, nous insistons donc sur le fait que les moulins à meules ne conviennent que pour la transformation de produits tels que le froment, sorgho, pois et haricots.

C. Les moulins à marteaux

1) Généralités

Les moulins les plus répandus et aussi les mieux adaptés aux besoins des régions agricoles et des fermes du Tanganika sont les moulins à marteaux.

Ils conviennent pour la mouture de tous les produits: maïs, manioc, orge, sorgho, fèves, tourteaux, fourrages, os, etc., et en tous cas pour des matières suffisamment séchées, c'est-à-dire contenant moins de 25 % d'eau.

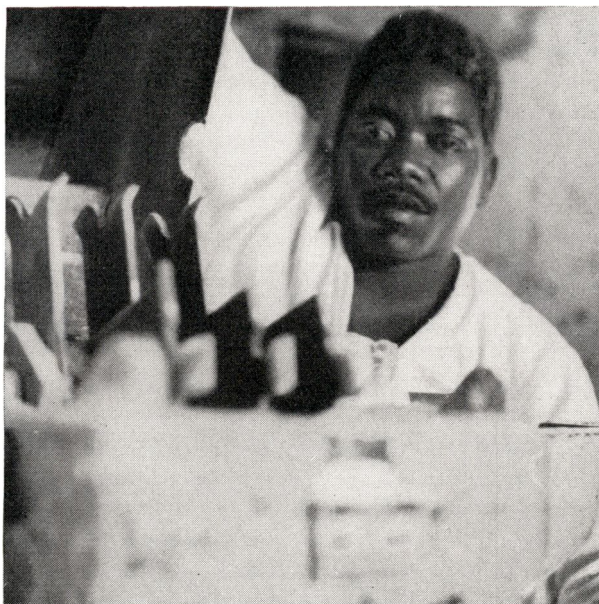


Fig. 4 — Rotor avec marteaux à bords découpés en queue d'hirondelle

Le broyeur à marteaux est de fabrication nettement plus simple que les autres types et son entretien est très aisé. Les marteaux sont attachés à un rotor et les chocs des marteaux tournant à grande vitesse pulvérisent les produits à traiter. Un tamis inséré à la partie inférieure du bâti calibre la finesse de la mouture.

2) *Le rotor*

La partie principale du moulin est le rotor c'est-à-dire un arbre central sur lequel sont montés des marteaux.

Les constructeurs ont mis au point une grande diversité de rotors et de marteaux. Le nombre de marteaux varie d'un moulin à l'autre. Les marteaux peuvent être fixes ou pivotants, ils sont souvent à bords rectangulaires, parfois à extrémités crénelées ou hélicoïdales. Chaque genre de rotor a ses avantages et est adapté au modèle du moulin.

La bonne fixation des marteaux sur l'axe du rotor doit être vérifiée régulièrement, car lorsqu'un marteau tournant à grande vitesse se détache, il peut provoquer de graves dégâts à la chambre de mouture du moulin.

La vitesse acquise par le rotor en activité provoque un double effet de ventilation, tout d'abord une aspiration des matières contenues dans la trémie d'admission et ensuite une expiration du produit broyé au travers du tamis.

Lorsque les bords tranchants des marteaux s'arrondissent par usure, on peut changer leur position de façon à utiliser les parties non encore émoussées.

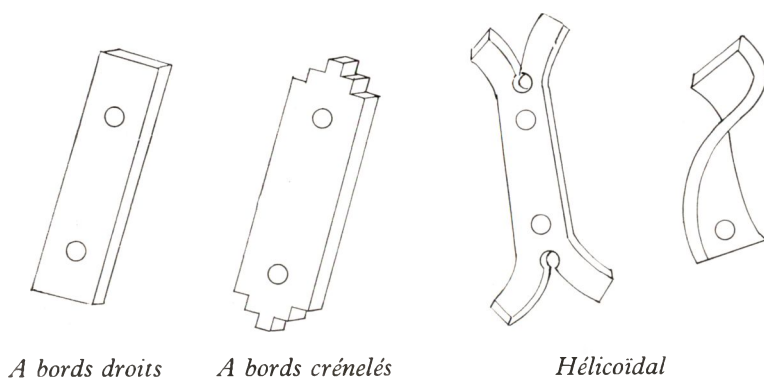


Fig. 5 — *Types de marteaux*

1) S'il s'agit d'un moulin à marteaux fixes, les pièces usagées peuvent être décalées de 180° . Dans ce cas, nous avons donc les arêtes 1 et 2 qui seront interchangeables.

2) S'il s'agit d'un moulin à marteaux mobiles, les quatre arêtes peuvent être utilisées tour à tour :

soit 1 et 2 par rotation de 180° ;

soit 3 et 4 après renversement sens dessus-dessous avec également possibilité de rotation de 180° .

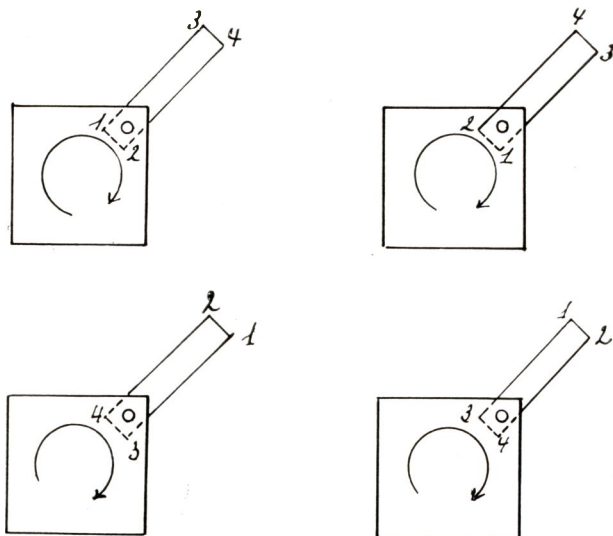
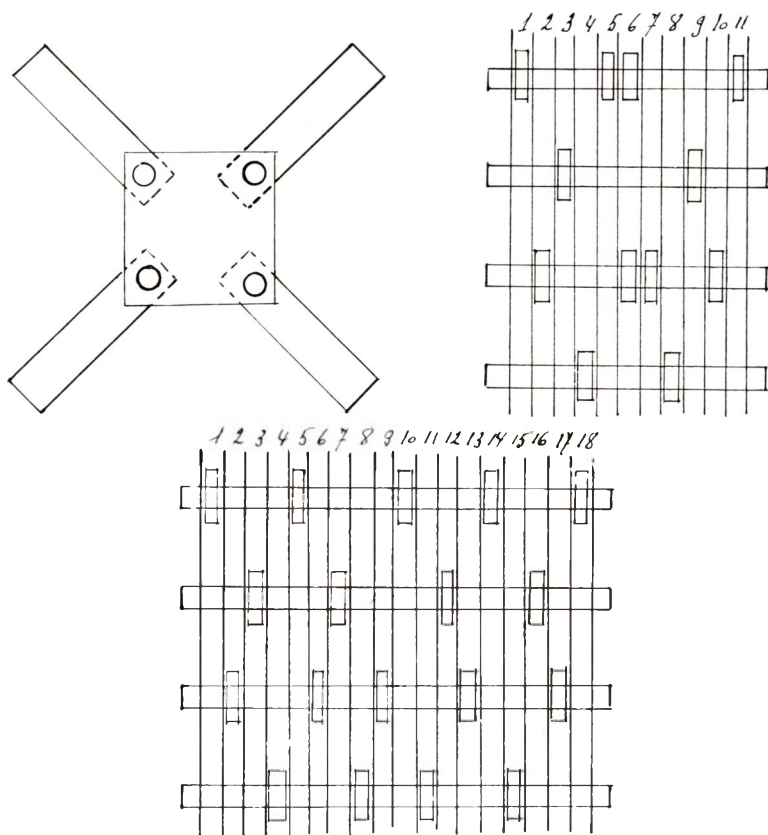


Fig. 6 — Schéma du retournement des marteaux



D'après : Catalogue Congo Express

Fig. 7 — Types de diagrammes de la disposition des marteaux

Les marteaux du type 1 sont utilisables sur deux arêtes; les marteaux du type 2 le sont sur quatre. Comme signalé déjà, le nombre de marteaux et leur disposition sur le rotor varie de machine à machine; il est important, lors du montage du moulin, de disposer ces pièces suivant les indications du constructeur afin d'éviter un déséquilibre qui sera cause de vibrations nuisibles à la solidité de l'engin.

En outre, ces erreurs de montage sont la source d'une diminution de rendement du matériel.

Les marteaux mobiles offrent un avantage sur les marteaux fixes. Ils permettent de réduire partiellement les détériorations provoquées aux tamis par des corps étrangers durs introduits accidentellement dans la chambre de mouture. Il n'est d'ailleurs pas rare que des clients de la minoterie égarent des pièces de monnaie à l'intérieur du panier de cossettes. Les marteaux non rectangulaires ont une surface plus grande de l'élément broyeur et sont donc plus efficaces.

3) *Les tamis*

Les tamis amovibles ont des perforations de dimensions différentes qui déterminent la qualité de la mouture. Généralement ces dimensions sont présentées en inches ou pouces. Ci-dessous, nous donnons le tableau de correspondance de fractions d'inches en millimètres.

Fractions de pouces	Correspondance en mm
1/32	0,8
1/16	1,6
1/8	3,2
3/16	4,8
1/4	6,4
3/8	9,5
1/2	12,7
5/8	15,9
3/4	19,1
7/8	22,2

L'utilisation des divers types de tamis est fonction du degré de finesse que l'on désire obtenir à la mouture.

En général, les tamis de 1/32", soit à perforations de 0,8 mm, sont utilisés pour la fabrication de la farine de froment et d'orge. Ceux de 1/16" conviennent spécialement pour la mouture des cossettes de manioc et de maïs-grains.

Les tamis de 1/8" sont usités pour le broyage des pois et haricots.

Pratiquement, à partir d'un diamètre de cavités de 12,7 mm, l'usage en est réservé à la mouture de fourrages ou d'os.

Le rendement horaire d'un moulin, pour un même produit à taux d'humidité constant, varie selon le calibre des perforations du

tamis. Plus les ouvertures sont grandes, plus le rendement horaire est grand. Par exemple, pour un moulin de forte capacité de transformation, le rendement avec tamis de 0,8 mm peut être de l'ordre de 275 kg/h; muni d'un tamis de 9,5 mm il pourra atteindre 1.500 kg/h.

Nous attirons pourtant l'attention sur le fait que la finesse de mouture est aussi directement fonction de la vitesse du rotor.



Fig. 8 — *Tamis*

Souvent, les tamis sont endommagés par des pierres ou pièces métalliques qui sont introduites dans la chambre de mouture; même dans le cas des moulins à marteaux mobiles, les dégâts ne peuvent pas toujours être évités. C'est pourquoi certains constructeurs ont prévu l'adaptation d'aimants entre la trémie et le rotor; d'autres ont aménagé des poches dans lesquelles tout objet, avant de subir le premier impact des marteaux est projeté par la force d'aspiration provoquée par le mouvement du rotor. Cette poche peut être vidée de temps à autre (moulin SCOTMEC par exemple).

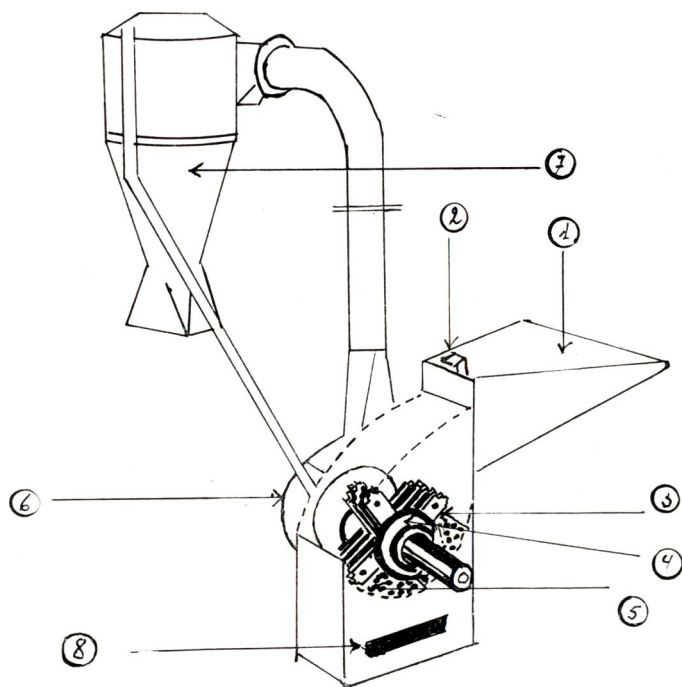
Lorsque le taux d'humidité des vivres traités est trop élevé, la farine s'agglomère contre le tamis et parfois en obstrue les ouvertures; de plus, dans ce cas, la farine s'échauffe facilement et la qualité du produit est amoindrie.

En général, les matières fibreuses ou le son ont tendance à s'accumuler au fond du tamis et nécessitent plusieurs passages des marteaux avant d'être désintégrés. Ce bourrage diminue le rendement horaire du matériel et abaisse la qualité du produit fini.

Les constructeurs ont imaginé divers procédés pour pallier ces défauts. Tout d'abord furent expérimentés, sans grands succès pourtant, diverses formes de cyclones éliminateurs des fibres et du son. D'autres projettent d'éliminer les matières fibreuses par une poche analogue à celle qui recueille les corps étrangers. Quoi qu'il en soit, ce problème est loin d'être primordial pour le minotier congolais. En effet, la clientèle fournit toujours les cossettes de manioc préalablement coupées dans le sens de la longueur et défibrées.

4) La trémie d'admission

Les denrées à traiter sont introduites dans la chambre de mouture par un orifice de distribution généralement réglable, appelé trémie. La masse distribuée tombe dans la chambre de mouture où elle est désintégrée au cours de sa chute par le choc des marteaux. Les parties plus fibreuses ne sont broyées qu'après avoir été projetées plusieurs fois contre le tamis.



D'après doc. Mc CORMICK

Fig. 9 — Schéma d'un moulin à cyclone

L'alimentation par gravitation est la plus communément rencontrée. Le débit de chute du produit est contrôlé par une fenêtre guillotine localisée au fond de la trémie.

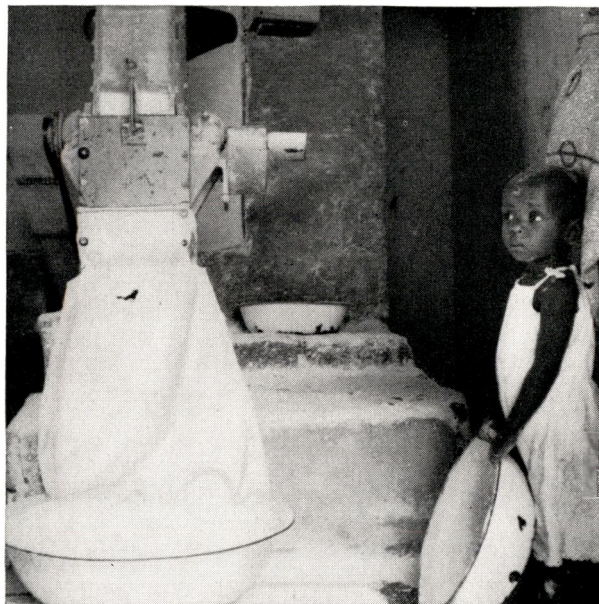


Fig. 10 et 11 — Types de minoteries dont
l'élevateur fut enlevé
pour permettre l'ensachage direct

La rotation des marteaux détermine un effet d'aspiration qui, allié à la pesanteur des vivres, facilite l'entrée de la masse à traiter dans la chambre de mouture.

Le réglage de l'admission au moulin est une manœuvre importante car elle conditionne l'utilisation rationnelle de la force motrice disponible, compte tenu de la possibilité de travail du broyeur.

La mise au point du débit de l'alimentation est également en corrélation avec le degré d'humidité du produit à traiter. C'est ainsi par exemple qu'un moulin, actionné par une force motrice de 20 CV, muni d'un tamis de 1/8" et traitant des haricots contenant 16 % d'humidité pourra avoir un rendement horaire de ± 1400 kg. Par contre, si le taux d'humidité augmente jusqu'à 21 %, le rendement tombera de plus de cinq fois et l'on obtiendra alors environ 275 kg de farine à l'heure.

Dans les grandes entreprises, le chargement des trémies se fait automatiquement au départ de silos à débits réglables. Même pour les petites installations, plusieurs marques mettent sur le marché des moulins munis de deux trémies; ce montage facilite le mélange des moutures de certains produits.

5) *L'acheminement de la farine*

La façon dont est acheminée la farine permet de classer les moulins à marteaux en deux catégories; ceux à ensachage direct et ceux à cyclones :

a) *Les moulins à ensachage direct*

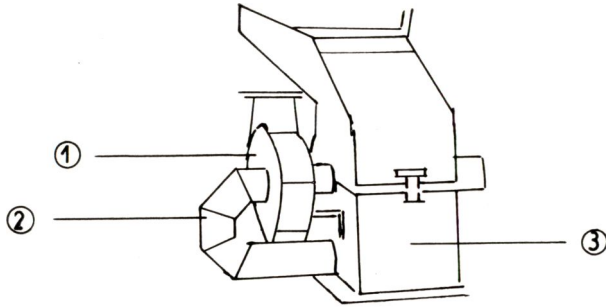
La pression d'air créée par le rotor dans la chambre de mouture et la pesanteur du produit permettent à la farine de traverser le tamis et de tomber directement dans le carter de sortie du moulin.

Afin de faciliter l'opération de livraison au client, il est conseillé soit de fixer le moulin sur une estrade surélevée d'environ 75 centimètres, soit de creuser le sol à hauteur de l'orifice de sortie de façon à pouvoir y placer le récipient collecteur de la mouture. Dans certaines meuneries, ce modèle de moulin est installé dans le grenier à vivres et la farine, dès sa sortie, est acheminée par gravité vers les étages inférieurs.

La pression d'air provoquée par la rotation des marteaux et qui facilite la descente de la farine, a pour conséquence malencontreuse de diminuer le rendement et de provoquer un certain échauffement du produit moulu. Aussi les moulins à ensachage direct sont-ils pourvus d'un échappement d'air, en général constitué d'un sac qui sert à la fois de dépoussiéreur et de récupérateur de farine. Au cours de notre enquête, il nous est arrivé fréquemment de constater que des propriétaires de minoteries à cyclone avaient enlevé l'élévateur et se servaient de leur matériel comme s'il était à ensachage direct.

Nous verrons, dans la partie traitant des moulins à cyclones, que cette pratique est à déconseiller et qu'il s'impose dans ce cas d'aménager un échappement d'air.

Trop souvent, les acheteurs ignorent que toutes les marques de moulins sont commercialisables avec ou sans élévateur. Comme les minoteries rurales n'ont en général pas à transporter la farine à un niveau supérieur ni à l'ensacher, nous préconisons pour leur équipement l'acquisition d'un matériel à ensachage direct qui est nettement moins coûteux.



D'après doc. AGRIBOP

Fig. 12 — Moulin à cyclone

1: ventilateur ; 2: collecteur de sortie ;
3: carter d'emmagasinage de farine

A titre documentaire, nous signalons que les moulins à ensachage direct donnent de très bons résultats pour le broyage de matières grasses. En région d'élevage porcin : Bulula, Lengwe, par exemple, es où il est procédé à la mouture de poissons séchés (ndakala) pour l'adjonction de protéines animales dans les rations distribuées aux animaux, seuls ces moulins conviennent.

Avec les moulins à élévateurs, il y aurait, pour ce genre de travail, grand risque d'agglomération de matières grasses et d'obstruction des conduites.

b) Moulins à cyclones

En prolongation de l'axe du rotor est monté un ventilateur provoquant une aspiration d'air dans le collecteur de sortie par l'intermédiaire d'une tuyauterie d'admission. Cet appel d'air facilite le passage de la farine au travers du tamis et la propulse dans le cyclone élévateur vers le collecteur-ensacheur.

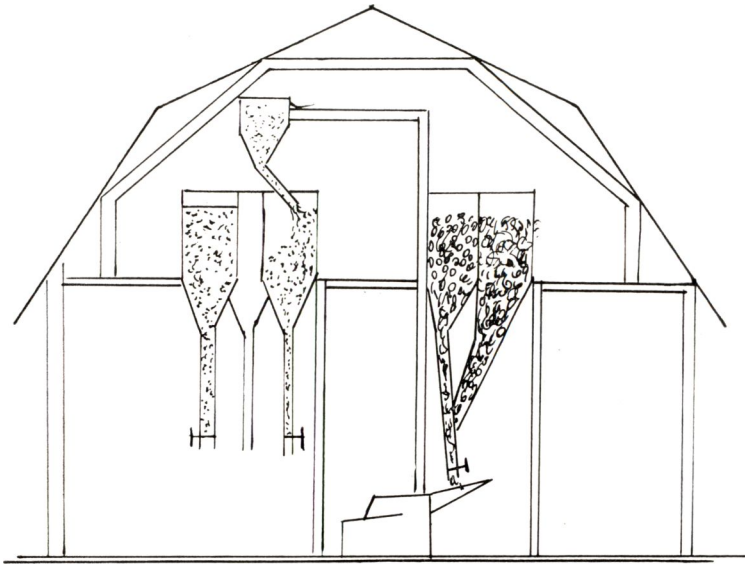
Les moulins à cyclone permettent d'élever la farine jusqu'à 20 m. de hauteur. Aussi ces installations sont-elles surtout utiles dans les exploitations qui requièrent un stockage en greniers ou en silos.

Le collecteur ensacheur est muni d'une simple ou double sortie. La double sortie rend possible l'ensachage sans interruption. Le ventilateur tourne dans le même sens que le rotor (sens des aiguilles d'une montre). Malgré l'appel d'air horizontal provoqué par le ventilateur

et la pression d'air verticale développée par le rotor, il arrive que l'acheminement de la farine soit discontinu.

En effet, il se crée localement des poches d'air stagnant ou des tourbillons d'air qui favorisent l'accumulation de la mouture entre le tamis et l'orifice d'entrée du cyclone.

Les minotiers se voient alors obligés de recueillir manuellement les dépôts de farine appartenant à chaque client, il en résulte des pertes de temps considérables et une réduction sensible de l'activité de l'entreprise.



D'après doc. Mc CORMICK

Fig. 13 — Schéma d'une installation de ferme avec alimentation automatique et élévateur

Plusieurs constructeurs ont remédié à ce défaut, soit en installant, à la partie inférieure du collecteur de sortie, une vis sans fin qui transporte la farine vers la tuyauterie d'admission du cyclone, soit encore en pratiquant une ouverture d'air dans la partie inférieure du carter opposée à l'orifice d'entrée du cyclone. Parfois cette admission d'air est réglée par un clapet amovible; le courant d'air ainsi provoqué facilite l'évacuation de la farine vers le cyclone mais contrarie partiellement la force de succion qu'exerce le ventilateur sur le tamis.

D'habitude, cette mise au point demande quelques tâtonnements.

Tout comme dans les moulins à ensachage direct, il est prévu un échappement d'air qui s'effectue par un clapet réglable situé à la partie supérieure du collecteur-ensacheur et qui élimine l'excédent de pression provoqué par le ventilateur. Une fois dans le collecteur, la farine s'y accumule ou peut être ensachée directement.

Plus grande est la hauteur d'ascension de la farine et plus on économisera les effets du ventilateur par la fermeture du clapet du collecteur-ensacheur. L'orifice de ce dernier est muni d'un filtre retenant la poussière (sac).

Nous répétons que l'appareil élévateur cyclone, muni du collecteur-ensacheur, est un accessoire coûteux et non indispensable aux minotiers Congolais qui effectuent un travail de distribution très fractionné.

Dans toutes les meuneries qu'il nous fut donné de visiter, le travail consistait toujours à traiter séparément les vivres amenés par chaque client, aussi chaque fois le moulin à ensachage direct était-il recommandable.

CHAPITRE II

La force motrice

I. Moteur Diesel et à essence

Les moulins peuvent être actionnés par moteurs à essence, Diesel ou électrique. En milieu rural, c'est le moteur Diesel qui jouit de la préférence des exploitants. La force motrice utilisée varie de 3 à 25 CV selon l'importance de l'installation.

L'acquéreur s'informerait de la puissance nécessaire à la mise en mouvement du moulin de son choix. Il arrive malheureusement que des acheteurs inexpérimentés font l'acquisition de moteurs trop ou trop peu puissants et donc disproportionnés aux exigences de leur broyeur.

Il est admis que la force motrice doit être légèrement supérieure à celle requise par le broyeur, ceci par mesure de sécurité. Il faut aussi tenir compte de la vitesse normale de rotation du moulin qui varie selon les modèles et est habituellement indiquée au-dessus de la poulie du rotor. Les catalogues des différentes marques renseignent ces caractéristiques.

Un exemple pris au hasard donne :

Type de moulin	Rendement horaire en kg	Force motrice requise en CV	Vitesse en tours/minute
X	250 — 750	5 — 6	5.500
Y	500 — 1.500	8 — 12	4.500
Z	1.000 — 3.000	15 — 25	3.500

Le moteur lui-même a un régime normal d'activité qui diffère selon les marques. Les moteurs Diesel sont des moteurs lents tournant à ± 1.500 t/m. Certains moteurs à essence ont un régime plus rapide allant jusqu'à 3.000 t/m. Il est opportun, dans tous les cas, de synchroniser le régime du moteur au nombre de tours spécifié pour la rotation du moulin.

Cette synchronisation se réalisera en modifiant éventuellement le diamètre de la poulie motrice. Trop souvent, les firmes sont spécialisées dans la vente d'un modèle de moulin et d'un type de moteur et ces engins livrés ensemble sont rarement bien adaptés l'un à l'autre.

Un exemple fera mieux comprendre l'aspect de ce problème. Supposons l'achat d'un moulin qui doit tourner à 4.000 tours-minute; le diamètre de sa poulie d'entraînement est de 3 1/2", soit 8,89 cm. Le moteur fourni pour actionner ce type de matériel a une puissance de 10 CV et se meut au rythme de 1.500 t/m. Quel doit être le diamètre de la poulie motrice ?

Les vitesses périphériques des deux poulies sont identiques :

$$\begin{aligned} 2\pi R \times V &= 2\pi r \times v \\ 8,89 \times 4.000 &= 2r \times 1.500 \\ 2r &= \frac{4.000 \times 8,89}{1.500} = 236 \text{ mm.} \end{aligned}$$

La poulie du moteur devrait donc avoir un diamètre de 236 mm pour fournir les 4.000 t/m requis au moulin.

Le diamètre de la poulie motrice étant bien choisi, il est préconisé après montage, de contrôler avec un compte-tours la vitesse du rotor du moulin et de fixer le régulateur de vitesse du moteur.

Dans la plupart des cas, nous avons constaté que les minotiers n'attachent aucune importance à ce réglage qui est cependant primordial pour assurer la longévité du matériel. Lors de l'achat d'un moteur, il est préférable d'opter pour les marques classiques, faciles à installer et à entretenir.

Nous conseillons en outre aux exploitants de minoterie de faire les frais d'acquisition d'un compteur horaire adaptable sur le moteur. Cet accessoire leur donnera le moyen de suivre de très près la marche de leur entreprise. Cet appareil est indispensable pour l'établissement d'un prix de revient qui tient compte de l'amortissement réel des machines. En plus, la connaissance du temps d'utilisation du matériel permettra d'exécuter plus judicieusement les divers entretiens préconisés et de repérer les anomalies éventuelles, telle une consommation exagérée de carburants ou de lubrifiants.

II. Utilisation du tracteur agricole

La force motrice du tracteur peut être utilisée pour entraîner un broyeur à marteaux. Pour cela, le tracteur doit être équipé d'une poulie à accoupler à celle du moulin.

Dans une exploitation agricole, un moulin installé sur socle peut, en dehors des heures d'utilisation du tracteur au champ, être desservi par ce dernier.

Les tracteurs équipés en attelage à trois points avec relevage hydraulique permettent l'adjonction rapide et simple d'un moulin qui est fixé directement au tracteur comme n'importe quel accessoire. L'avantage de ce système réside dans la mobilité du groupe pouvant desservir différents villages qui, pris séparément, sont insuffisamment peuplés pour justifier une entreprise de meunerie.



Agri documentation 41-61

Fig. 14 — *Groupe mobile actionné par tracteur sur pneumatique*

Au Tanganika, nous ne possédons pas de minoteries ambulantes. Il est bien évident que la mise en route d'un groupe mobile doit faire au préalable l'objet d'une étude déterminant le nombre de clients probable, les quantités journalières à traiter, le genre de matières à usiner, les parcours à suivre, etc.

Ce n'est, pour chaque cas particulier, qu'après avoir acquis l'assurance de la rentabilité de l'opération qu'il pourra être décidé par un privé de réaliser cette forme de travail à façon. A notre avis, sauf de rares exceptions, un groupe ambulant n'est pas à conseiller; le coût total du matériel étant nettement supérieur à celui d'une minoterie stationnaire. Nous n'excluons cependant pas cette activité lorsqu'elle vient compléter d'autres formes d'emploi du tracteur.

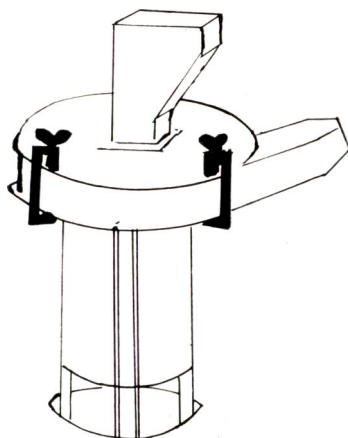
Quand des cultivateurs progressistes en arriveront à être propriétaires d'un tracteur, il sera souhaitable qu'en dehors des travaux habituels aux champs ou de transports, ce dernier puisse être exploité pour actionner un moulin. Cette utilisation procurerait un revenu complémentaire appréciable au propriétaire.

Chacune des grandes marques de tracteurs sur pneumatiques met en vente des moulins adaptables.

Leur fixation se réalise au moyen de barres stabilisatrices adaptées au système trois points. Tout l'appareil peut être levé, transporté et déposé au lieu de travail.

III. Le moteur électrique

Mis à part certains chefs-lieux de Territoire ainsi que les centres extra-coutumiers dotés d'énergie électrique (Manono et Piana Mwanaga), ce type de moteur n'intéresse pas les milieux ruraux du District du Tanganika.



D'après doc. SCOTMEC

Fig. 15 — Type de moulin électrique

De nombreuses marques présentent le moteur électrique équipé d'un interrupteur automatique qui coupe le courant dès que le moulin cesse son travail. Cette particularité est évidemment très intéressante pour les minotiers Congolais qui traitent les produits avec de nombreux temps d'interruption.

L'entretien de ce moteur est beaucoup moins compliqué que celui des autres types mentionnés ci-dessus. Il y a avantage à acquérir les marques de minoteries dont le rotor est directement monté sur l'axe du moteur.

Dès que des signes d'usure apparaissent aux cables électriques, il sera procédé à leur remise en état afin d'éviter des accidents.

CHAPITRE III

La transmission

L'accouplement du moteur au moulin est assuré par le placement d'une courroie.

Il est recommandé d'éloigner suffisamment le moteur Diesel ou à essence du moulin afin d'éviter son empoussièrement.

Il ne faut pas que la courroie soit trop longue, sinon on l'expose à des phénomènes de battement, de plus la dimension du local est fonction de la longueur de la transmission et donc aussi le prix de l'installation. Nous estimons que des distances de 2,5 à 3 m. entre moteur et moulin suffisent.

Pour maintenir la bonne adhérence de la courroie aux poulies, il est utile de la revêtir d'une très mince couche d'enduit spécial. Notons dès à présent que moteur et moulin doivent être de niveau et que les deux poulies doivent être correctement alignées pour éviter que la courroie de transmission ne saute.

Afin de prévenir les blessures aux mains, il y a lieu de ne jamais placer la courroie lorsque les machines sont en mouvement.

Lorsque l'on place l'enduit, il faut le faire à la sortie de la poulie motrice. Les travailleurs doivent être protégés contre les risques d'accrochages ou autres accidents par une grille protectrice établie le long de la transmission comme prévu dans la législation économique.

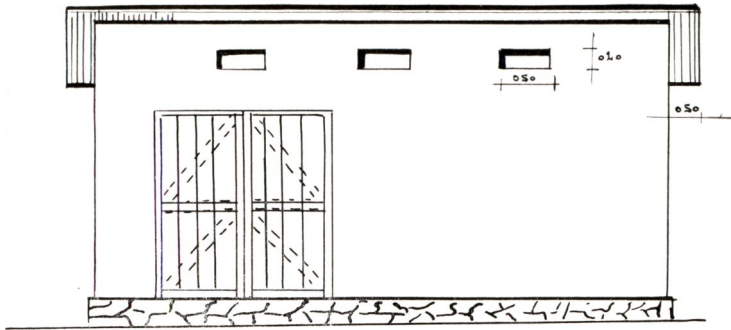
CHAPITRE IV

L'installation d'une minoterie**I. Le bâtiment**

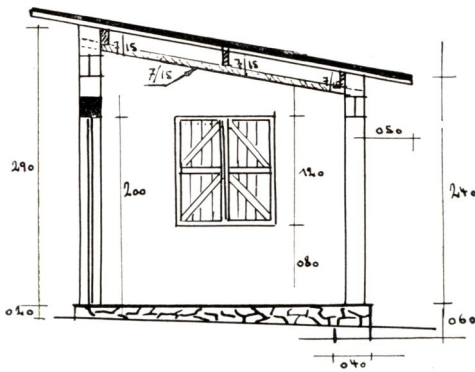
Nous donnons ci-après un modèle d'installation avec le coût de la construction en briques adobes et en blocs de maçonnerie.

Dans chacun des cas il est prévu une toiture en tôle.

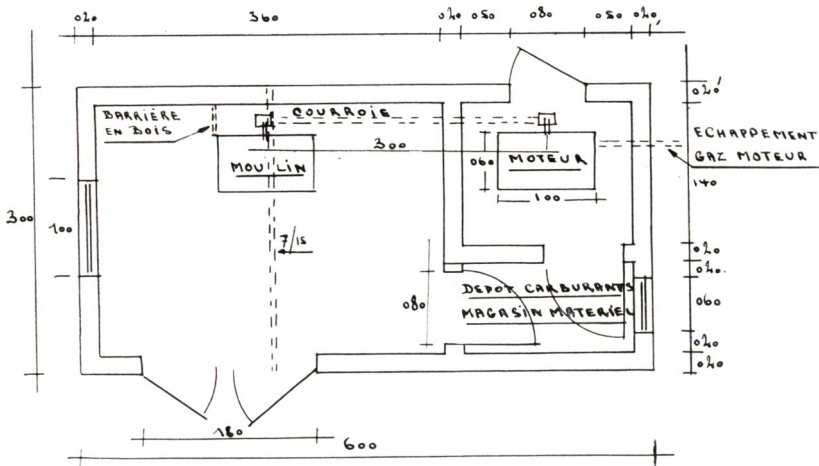
Le bâtiment type a les dimensions suivantes : longueur : 6 m, largeur : 3 m, hauteur : 3 m. Il est divisé en trois pièces, à savoir la salle de mouture, la salle de machines (moteur) et un entrepôt à matériel et à carburants. Afin de réduire les frais de placement d'une grille de protection le long de la courroie, celle-ci longe une des ailes du bâtiment. Une barrière interdit le passage entre cette aile et la courroie. L'accès à ce couloir ne peut être autorisé que lorsque les machines sont à l'arrêt. Différentes fenêtres pourvoient à l'éclairage des locaux et à leur ventilation.



Façade principale



Coupe



Plan

Fig. 16 — Bâtiment type pour minoterie rurale

*A. Coût de la construction d'une minoterie
Type rural semi-définitive*

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire fr	Coût fr
1	Terrassement	m ³	4	25	100
2	Maçonnerie de fondation au mortier de terre	m ³	5,5	350	1.925
3	Maçonnerie d'élévation en briques adobes et mortier de terre, vides déduits (620 briques)	m ³	10,4	120	1.248
4	Linteaux en bois pour portes - fenêtres et aération (7/15 jumelés)	m ³	0,661	2.500	1.653
7	Pièces 7/15 pour toiture (± 25 m ct)	m ³	0,250	2.500	625
8	Couverture en tôle 8' 38Bb avec placement Clous et rondelles 6'38Bb	P	10	120	1.200
9	Plafond arabe uniquement dans le dépôt à carburant	m ²	2	100	200
10	Menuiserie en bois (Planchettes)	m ²	9,6	300	2.880
11	Enduit extérieur en terre	m ²	47,7	10	477
12	Peinture extérieure au latex	m ²	47,7	30	1.431
13	Socles en béton pour moteur et moulin....	m ³	0,600	2.500	1.500
14	Minium pour toiture ..	m ²	29	30	870

Coût total 15.009 fr

II. Installation de la minoterie

Trop souvent l'établissement des machines est défectueux. Ce travail doit être soigné car il conditionne le rendement ultérieur de l'entreprise.

A. Construction des socles en béton

Le moulin ainsi que le moteur doivent être fixés sur des socles en béton construits selon les instructions données par le fournisseur des machines.

1) Piquetage des socles

L'emplacement des deux socles sera soigneusement piqueté. En général, ils seront distants de 2,5 m à 3 m et dans l'alignement

B. Coût de la construction d'une minoterie
Type rural en matériaux définitifs

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire fr	Coût fr
1	Terrassement	m ³	4	25	100
2	Maçonnerie moellons au mortier de ciment ...	m ³	5,5	1.200	6.600
3	Maçonnerie d'élévation en blocs de ciment (620 blocs)	m ³	10,4	1.000	10.400
4	Linteaux en béton armé pour portes, fenêtres et aération.....	m ³	0,661	3.500	2.314
7	Pièces 7/15 pour toiture (25 m ct)	m ³	0,250	2.500	625
8	Couverture en tôles 8'38Bb, y compris placement	P	10	120	1.200
	Clous et rondelles 6'38Bb	P	10	90	900
9	Plafond arabe uniquement dans le dépôt à carburant	m ²	2	100	200
10	Menuiserie en bois (Planchettes)	m ²	9,6	300	2.880
11	Pavement ciment en béton B; 8 cm y compris chape (*)	m ²	48	165	7.920
12	Badigeon à la chaux intérieur et extérieur	Fft	—	—	1.200
13	Socles en béton pour moteur et moulin....	m ³	0,600	2.500	1.500
14	Minium pour toiture ..	m ²	29	30	870
Coût total					36.709 fr

l'un de l'autre. Leurs dimensions respectives dépendent de l'empatement des machines; ils débordent d'environ 10 cm sur l'empattage.

Rappelons que le sens de rotation du moulin est celui des aiguilles d'une montre et que l'emplacement du moteur par rapport au moulin est fonction du sens de cette rotation.

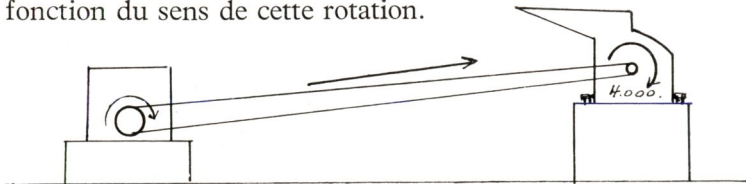


Fig. 17 — Schéma de disposition du moteur en fonction du sens de rotation du rotor

(*) Le béton B a la composition suivante : Sable 1.000 litres; gravier 650 litres et ciment 250 kg.

2) *Construction du socle*

Les fondations seront creusées dans les limites déterminées lors du piquetage; le sol superficiel et meuble sera enlevé jusqu'à atteindre les couches nettement indurées.

Nous préconisons pour la confection du béton l'emploi de la formule suivante :

Sable	: 800 litres
Gravier	: 400 litres
Ciment	: 300 kilos.



Fig. 18 — *Vue intérieure d'une minoterie rurale. A noter la transmission qui traverse le mur de séparation de la chambre de machine et le récipient collecteur de farine, déposé dans une excavation aménagée dans le sol*

Les quantités précitées conviennent pour la fabrication d'un mètre cube de béton.

Le sable doit être exempt de toute matière organique afin d'obtenir un mortier homogène et d'exclure par la suite la possibilité de fissurations du béton. Les différents composants de la formule ci-dessus seront soigneusement mélangés.

L'obtention du mortier se fait par adduction d'eau au mélange qui est déversé progressivement dans le trou de fondation. L'on préparera en une fois une quantité suffisante de mortier nécessaire au coulage ininterrompu du socle entier. La partie aérienne de ce dernier

sera coulée à l'intérieur d'un coffrage qui dépassera d'environ 20 cm le niveau du sol.

Pour les minoteries à ensachage direct, il faut prévoir soit un socle surélevé d'environ 75 cm, soit une excavation dans le sol où le récipient collecteur de la mouture pourra être déposé.

En général, il vaut mieux ne pas trop surélever le moulin pour ne pas augmenter les difficultés de son alimentation, de plus l'aménagement d'un socle surélevé augmente le coût du complexe.

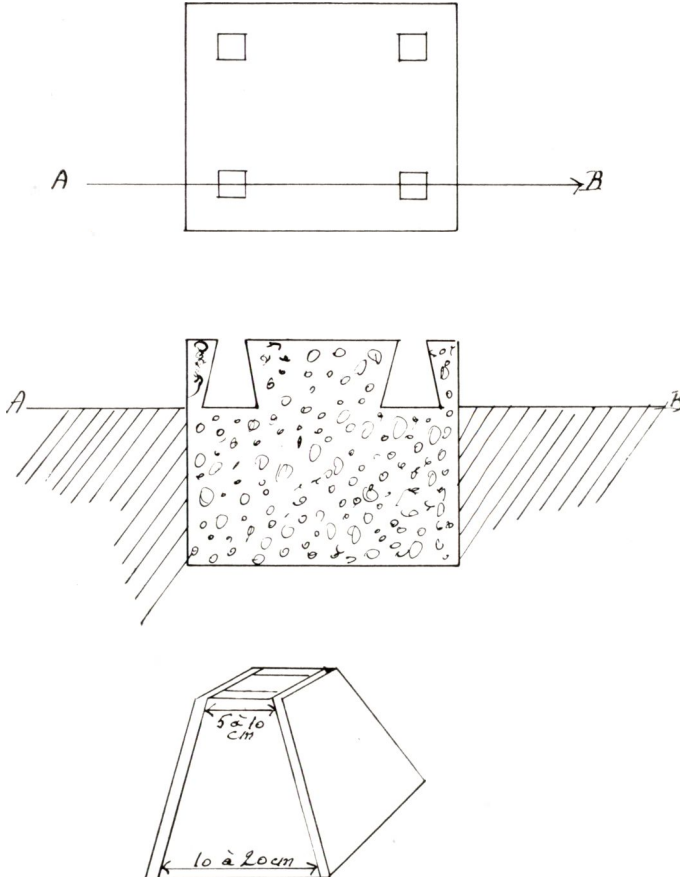


Fig. 19 — Schéma de l'aménagement des cavités pour le scellage des boulons

Aux emplacements des quatre boulons d'ancrage de chaque machine, il sera inséré, dans le béton encore mou, de petits moules en bois (pyramides tronquées; voir fig. 19).

En attendant le décoffrage qui aura lieu deux ou trois jours plus tard, l'ouvrage sera aspergé d'eau ou revêtu de sacs humides, en vue d'assurer la bonne prise du béton.

La consistance du béton sera définitive après une vingtaine de jours.

3) *Boulons de fixation*

Les moules en bois en forme de pyramides tronquées délimitant l'emplacement des boulons de fixation auront les dimensions suivantes : — base inférieure de 10 à 15 cm; — base supérieure de 5 à 10 cm.

Les bases supérieures des moules coïncideront avec le niveau supérieur du socle.

Les boulons des machines, longs de 10 à 15 cm, sont fendus et tordus en queue d'hirondelle avant la fixation (voir fig. 21).

B. *Installation des machines*

Après la prise du béton et l'enlèvement des moules de fixation des boulons on entreprendra la mise en place du matériel.

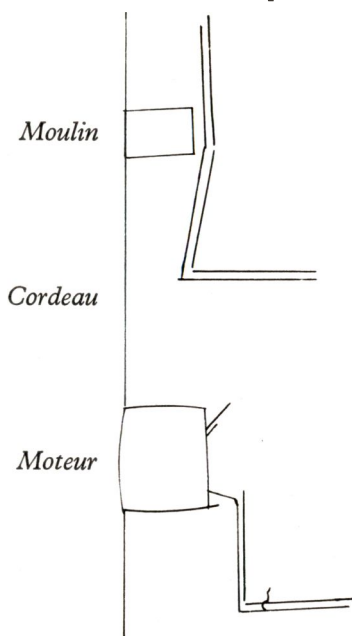


Fig. 20 — *Alignement des poulies*

L'alignement du moulin et du moteur s'effectuera en tendant une ficelle à hauteur des deux poulies, les machines seront alors déplacées jusqu'à ce que les bords extérieurs des poulies soient parfaitement parallèles au cordeau. Il sera procédé ensuite à la mise de niveau des machines, pour ce faire un niveau de maçon suffit. On aura préparé d'avance des épaisseurs métalliques qui pourront être insérées sous les côtés à surélever. Si les socles ont été bien construits les corrections seront minimales.

Les boulons dont les têtes ont été fendues sont introduits, queue d'hirondelle vers le dessous; les écrous sont ensuite vissés, leurs extrémités pendent librement dans les cavités prévues à cet effet.

On contrôlera alors une dernière fois l'alignement des poulies et le niveau des machines avant de remplir les cavités avec du béton. Il restera à procéder au burin à d'éventuelles rectifications sur les socles, notamment aux emplacements du bouchon de vidange du moteur et de la manivelle.

Comme indiqué dans le schéma du modèle de bâtiment pour minoterie, le moteur est placé dans une pièce séparée de celle réservée à la mouture. La courroie de transmission passe par une ouverture pratiquée dans le mur. Ce dispositif permet de protéger au maximum le moteur des poussières de mouture.



Fig. 21 — *Boulon d'ancrage*

CHAPITRE V

Entretien des machines**I. Le moteur**

De nombreux manuels détaillent les divers entretiens à donner aux moteurs. Nous donnerons à l'intention des minotiers un résumé des principales règles à suivre en la matière.

1) *Lubrification et rodage du moteur*

Chaque constructeur recommande la marque et la viscosité d'huile convenant à son matériel. Les vidanges doivent se faire à chaud lorsque le moteur a travaillé un certain temps. La première vidange s'effectue après 20 à 25 heures d'utilisation, la seconde après 50 heures, la troisième et les suivantes après 100 à 120 heures de fonctionnement.

Il faut veiller à ne pas fatiguer le moteur endéans la durée du rodage, pendant cette période il est conseillé de faire travailler le moulin à un rythme inférieur à sa capacité normale d'utilisation. Le niveau d'huile du moteur sera vérifié au moins une fois par jour et en tous cas après toutes les dix heures de travail.

2) *Filtre à air*

Compte tenu de l'abondance des poussières rencontrée dans les minoteries, il est souhaitable de nettoyer et de changer fréquemment l'huile des filtres à air; tous les jours lorsque le travail est abondant et, de toutes façons, au moins deux fois par semaine.

3) *Filtre à huile*

A chaque vidange du moteur, il y a lieu de nettoyer le filtre à huile ou d'en remplacer la cartouche.

4) *Le radiateur*

Chaque jour, contrôler le niveau d'eau du radiateur; si nécessaire y ajouter de l'eau propre. Quand l'eau de pluie fait défaut, il est préconisé de décanter l'eau c'est-à-dire de la siphonner après l'avoir laissé déposer dans un récipient.

Lorsque l'acheteur peut choisir un moteur à refroidissement par air, nous lui conseillons de le faire, cette acquisition simplifiera son travail et supprimera l'éventualité de pannes au radiateur.

Nous recommandons aux meuniers de soumettre régulièrement leur matériel à l'inspection d'un mécanicien qui assurera en même temps sa mise au point.

5) *Le carburant*

Dans le plan d'établissement d'une minoterie type, il fut prévu une chambre de dépôt pour carburants. Les récipients à essence ou

mazout doivent être soigneusement entreposés dans ce local interdit à la clientèle et où il est défendu de fumer. Les réservoirs à carburant ne doivent pas rester exposés au soleil. Les fûts d'essence quasiment vides et qui s'échauffent offrent un réel danger d'explosion car il se produit à l'intérieur un mélange de vapeur d'essence et d'air.

Le carburant doit toujours être filtré avant son introduction dans le réservoir du moteur. Il existe à cet effet des filtres métalliques très efficaces. Le remplissage du réservoir s'effectuera au moyen d'un jerrycan et uniquement lorsque le moteur est à l'arrêt.

Pour les moteurs Diesel, l'importance de la propreté du mazout est primordiale et il convient de suivre les instructions suivantes :

a) Garder l'entonnoir et les récipients de transvasement en bon état de propreté; s'ils sont couverts de poussières, nettoyer convenablement avant l'emploi. Éviter donc de toute façon de laisser les fûts à mazout ouverts afin que les poussières de farine ne puissent y pénétrer.

b) Surélever les fûts de manière à rendre plus aisées les opérations de siphonnage et ne pas les secouer lors du prélèvement du carburant.

L'eau et les saletés se déposent normalement au fond du fût et doivent y rester.

c) Lors du filtrage du mazout, proscrire l'utilisation de linges ou chapeaux qui peuvent s'effiloche et laisser pénétrer dans le réservoir des fils ou crins.

d) Au moins une fois par jour il faut enlever le filtre à mazout du moteur, le nettoyer convenablement, le sécher et le replacer.

Avant la mise en marche des machines, faire en sorte que le réservoir soit toujours bien rempli de carburant. En cas de « panne de mazout », c'est-à-dire lorsque la pompe à injection a aspiré de l'air et que la mise en marche est impossible, il reste à purger le filtre et la pompe. Le gasoil ou mazout offre moins de danger d'explosion que l'essence car il n'émet pratiquement des vapeurs qu'en présence d'une source artificielle de chaleur.

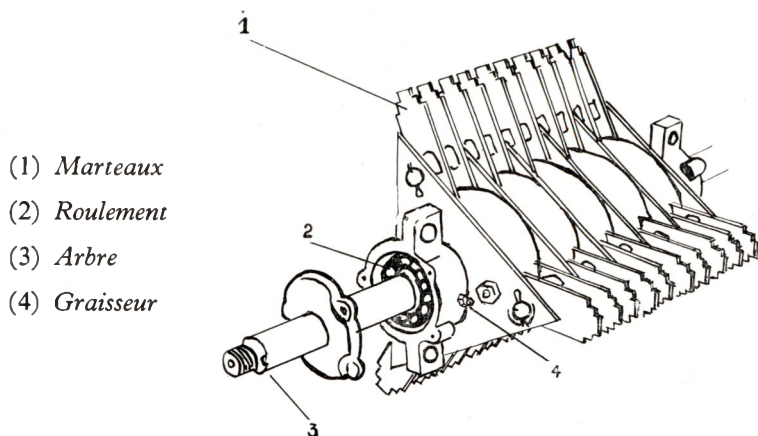
II. Le moulin

Le moulin demande relativement peu d'entretien. Le graissage doit se faire d'après les indications fournies par le fabricant.

Les graisseurs se trouvent de part et d'autre du rotor. Les différentes marques sont équipées de graisseurs de trois types : Stauffer, à billes et boîtiers de graissage. Les graisseurs Stauffer renferment en général de la graisse pour une semaine. Chaque jour, le couvercle du graisseur est vissé d'un tour complet ce qui a pour effet de presser la graisse dans les roulements. Le graisseur « à boîtier » contient de la graisse pour 750 à 1.000 heures de travail. Passé ce laps de temps, le couvercle de la boîte de graissage doit être ouvert, le roulement soigneusement nettoyé au pétrole et de la nouvelle graisse introduite.

Les graisseurs « à billes » ou du type « automobile » ont le désavantage de nécessiter l'emploi d'une pompe à graisse. De plus, ils s'encrassent facilement avec les dépôts de poussières et nécessitent donc des graissages plus fréquents.

Le nettoyage complet du moulin : carter, tamis, marteaux, doit être exécuté de temps à autre. Il ne faut jamais ouvrir le carter du rotor lorsque le moulin tourne.



- (1) *Marteaux*
- (2) *Roulement*
- (3) *Arbre*
- (4) *Graisseur*

D'après John DEERE

Fig. 22 — Rotor

A l'occasion du nettoyage, on vérifiera la bonne fixation des organes du rotor. Lorsque les marteaux sont trop usés, on procède à leur retournement tel qu'il est indiqué au chapitre I C -2.

Dans le cas des moulins à cyclone, on s'assurera que les connexions des tuyauteries sont toujours parfaitement hermétiques afin d'éviter au freinage dans l'ascension de la farine et à l'empoussièremement exagéré du local.

CHAPITRE VI

Les minoteries dans le District du Tanganika

L'examen des conditions d'exploitation des minoteries nous a amené à distinguer deux cas typiques : celui de la meunerie établie dans un centre extra-coutumier et celui d'une minoterie installée en milieu rural. Pour ce dernier cas, deux grandes subdivisions s'imposaient, à savoir : les minoteries situées en régions productrices uniquement de manioc et celles situées dans les zones à fortes productions de maïs.

I. Minoteries dans les centres extra-coutumiers

La forte densité de population dans les centres, de même que les facilités de mode de vie des détribalisés, constituent des facteurs très favorables à l'essor des petites entreprises de transformation des vivres.

Pratiquement tous les centres extra-coutumiers du District possèdent leurs moulins; Albertville n'en compte pas moins de quinze. La clientèle de ces exploitations se compose essentiellement de femmes de travailleurs qui se sont approvisionnées en cossettes de manioc chez un commerçant de la place.



Fig. 23 — *Minoterie du Centre extra-coutumier d'Albertville*

Cette clientèle, bien que répugnant aux travaux de pilonnage manuel, n'en garde cependant pas moins l'habitude typiquement rurale d'exiger la mouture de ses propres produits. Les habituées des minoteries gardent la conviction qu'elles auront une farine de meilleure qualité si elles donnent à traiter les cossettes qu'elles ont au préalable pu nettoyer et défibrer.

Aussi la grosse majorité des minotiers n'effectue qu'un travail de mouture fractionné selon les allées et venues de la clientèle.

Il est d'ailleurs certain que la farine se conserve moins bien que le produit brut. L'humidité de la farine se met relativement vite en équilibre avec le degré hygroscopique de l'air ambiant; la chaleur

aidant, des moisissures se développent et, pratiquement après deux à trois mois selon la saison de stockage, la farine n'est plus commercialisable. La conservation de la mouture ne serait possible qu'en l'entreposant dans des récipients parfaitement hermétiques après avoir d'abord été séchée artificiellement dans des installations spéciales.

En fait, d'après nos observations, le minotier met son moulin en marche pour chaque client ou groupe de clients et arrête dès que le stock à traiter est épuisé. Le plus souvent, trois ou quatre femmes se présentent en même temps, chacune avec des charges à traiter de 5 à 10 kg. Le samedi, il y a toujours affluence, de nombreuses clientes préparant un stock pour la semaine à venir.

La pesée s'effectue au moyen d'un panier taré dont la capacité varie d'un Territoire à l'autre mais semble être standard pour toutes les minoteries d'un même centre. La tare la plus fréquente consiste en un bassin pouvant contenir environ 6 kg de cossettes de manioc. Le prix de la mouture du contenu d'un tel récipient est de 3 francs, soit donc 50 centimes par kg.

Dans les centres extra-coutumiers, les propriétaires de minoteries ne traitent que du manioc et, très rarement, du maïs.

Quelques rares exploitants avaient, il y a quelque temps d'ici, pu obtenir des contrats de fourniture de farine auprès de certaines grosses entreprises locales. Ces adjudications étaient très intéressantes car cela leur permettait de travailler full-time plusieurs jours par semaine et d'augmenter leurs gains encore grossis par la marge bénéficiaire réalisée sur l'achat de maïs ou de cossettes de manioc.

Ces entreprises avaient nettement avantage à disposer de grosses installations munies de cyclones-ensacheurs et d'une capacité de travail horaire de \pm 500 kg de farine. De récentes dispositions prises par tous les employeurs de main-d'œuvre et consistant à payer les rations de leurs travailleurs non plus en nature mais en espèces ont enrayé cette forme d'activité.

En fait, actuellement, tous les minotiers travaillent de façon intermittente selon l'affluence momentanée de leur clientèle.

Il n'est cependant pas impossible que le développement d'une classe moyenne de commerçants ou de boulangers ne vienne un jour permettre à quelques minotiers de travailler en permanence et avec contrat de fourniture de farine.

Au Centre d'Albertville, la plupart des minotiers se plaignent de la forte concurrence. En effet, les minoteries se sont localisées dans quelques quartiers seulement. Nous avons recensé 13 minoteries dans les seuls quartiers de Kapulo et Regeza-Mwendo. Rien que dans l'avenue Joubert (Kapulo) trois minoteries sont en exploitation et plusieurs autres désirent encore s'y établir.

Par contre, dans la cité lacustre, deux minotiers seulement desservent une population d'environ 3.000 âmes.

A notre avis, une réglementation s'impose pour contrecarrer cette tendance à une mauvaise répartition des entreprises.

Quelques minotiers ont pris l'initiative de déménager pour s'installer dans des quartiers non encore desservis. Ils ont néanmoins dû subvenir deux fois aux frais d'installation. Une réglementation en la matière non seulement préviendrait de nouvelles installations malencontreuses, mais préserverait les complexes existants d'une concurrence exagérée.

II. Minoteries en milieu rural

A) Région à maïs

La mouture du maïs par le pilonnage traditionnel est une opération fastidieuse et des plus primitives. Le rendement manuel est inférieur à 1 kg par heure de travail. Aussi, les minoteries mécaniques, placées dans les zones où le maïs est à la base de l'alimentation, répondent-elles à un besoin réel des populations.



Agridocumentation 41-17

Fig. 24 — Femmes attendant devant une minoterie rurale pour la mouture du maïs et du manioc

La zone maïs du Tanganika est essentiellement localisée, sur la rive droite du fleuve Lualaba, aux Territoires de Kongolo et Nyunzu et à certains terroirs des Territoires de Baudouinville et d'Albertville.

Toutes les minoteries installées dans cette zone ont un essor remarquable.

On peut estimer que le rendement horaire du moulin est trois fois moindre lorsque l'on travaille du maïs au lieu de manioc.

B) *Région à manioc*

Dans le District du Tanganika, si l'on peut affirmer que l'instauration d'une minoterie dans une région où la base de la nourriture est le maïs aura un succès assuré, il n'en est malheureusement pas de même pour les zones dites à manioc.

Bien qu'il soit difficile d'analyser les causes de cet état de fait, il est certain tout d'abord que les terroirs producteurs du maïs sont naturellement plus riches et à population économiquement plus forte. Ensuite, le broyage du manioc par le procédé ancestral est nettement moins laborieux que celui du maïs; le rendement manuel en est d'environ 2 kg/heure.

Nous estimons que, progressivement, l'amélioration des conditions de vie des ruraux grâce à l'intensification des productions agricoles permettra l'implantation de minoteries dans les régions dites à manioc.

Tout ce que nous pouvons affirmer actuellement est que la minoterie n'est pas une panacée et qu'elle doit suivre la progression économique d'une région et non pas la précéder.

Ainsi, bien que l'on manifeste peu d'enthousiasme dans certains terroirs pour les minoteries, nous pensons que l'emploi d'engrais, l'utilisation d'insecticides, l'amélioration des rotations et la mécanisation agricole conduiront les paysans à un mode de vie grandement amélioré et que, dès lors, la minoterie à manioc sera appréciée par les populations de l'endroit et rentable pour l'exploitant.

CHAPITRE VII

L'aspect économique de l'exploitation

Les principes que nous énumérons n'ont pas la prétention de fournir une comptabilité rigoureuse à laquelle doit s'attacher l'exploitant, mais de dégager les grands principes qu'il doit suivre et qui nous paraissent nettement suffisants pour assurer la pérennité de son entreprise.

A de rares exceptions près, le meunier ne tient aucune comptabilité. Il se contente de travailler au jour le jour et il arrive que certains minotiers sont en difficultés lorsqu'ils doivent faire face à des travaux de réparation. Une comptabilité simple s'impose pour que le propriétaire de la minoterie dispose en permanence de données relatant la marche de son entreprise.

I. Prix de revient théorique

L'établissement du prix de revient théorique de l'entreprise permet de déterminer le taux de facturation du travail de mouture.

Il se basera sur :

A. Amortissement du matériel

Le matériel se déprécie, à mesure qu'il travaille, jusqu'à usure complète; l'amortissement consiste à valoriser la dévaluation des machines et du bâtiment.

L'amortissement est donc fonction du temps normal d'utilisation des machines; il est calculé par heure ou année et est obtenu en divisant le coût global du matériel (transport compris) par le temps estimé de son utilisation.

a) *Bâtiment* : l'amortissement du bâtiment peut être calculé sur 15 ans. Si donc le bâtiment a coûté 15.000 fr, le taux d'amortissement sera de 1.000 fr l'an.

b) *Le moulin* : Son utilisation peut être estimée à 10.000 heures. Si le coût du moulin installé est de 30.000 fr, il doit être amorti à 30.000/10.000 fr, soit 3 fr l'heure.

c) *Le moteur* : S'il est bien entretenu, on peut estimer que sa durée de vie sera de 10.000 heures. Supposons un moteur acheté 40.000 fr; son taux d'amortissement horaire sera de 40.000/10.000 fr, soit 4 fr.

B. Intérêt du capital engagé

Il est normal de tenir compte de la rente du capital investi dans l'exploitation. L'intérêt du capital peut être calculé à 4 % l'an.

Nous aurons donc :

1° pour le bâtiment : 4 % de 15.000 fr, soit 600 fr l'an

2° pour le moulin : 4 % de 30.000 fr, soit 1.200 fr l'an

3° pour le moteur : 4 % de 40.000 fr, soit 1.600 fr l'an

4° Pièces de rechange essentielles et courroie de transmission :
4 % de 2.500 fr, soit 100 fr l'an.

C. Provision pour réparations

Ce poste comprend tous les frais qui peuvent être encourus lors des grosses réparations et de la révision du matériel.

a) *Bâtiment* : 50 % de l'amortissement, soit 500 fr. par an

b) *Moulin* : 25 % des frais d'amortissement :
 $3 \times 25/100 = 0,75$ fr heure

c) *Moteur* : 50 % des frais d'amortissement, soit 2 fr l'heure.

D. Frais de carburant

La consommation de carburant est évaluée à 60 % de la puissance nominale du moteur. D'après R. HENRIOUL, dans une note intitulée « Le coût d'utilisation des tracteurs agricoles », parue dans la revue *Katanga agricole et économique* (n° 1, juillet 1957), la division de mécanique agricole INÉAC de Yangambi estime la consommation de carburant à :

0,250 litre par cheval effectif pour moteur Diesel

0,325 litre par cheval effectif pour moteur semi-Diesel

0,333 litre par cheval effectif pour moteur à essence 4 temps

0,575 litre par cheval effectif pour moteur à essence 2 temps.

Dans le cas qui nous occupe, s'il s'agit d'un moteur Diesel d'une puissance nominale de 10 CV, sa consommation horaire doit être :

$$0,25 \times 10 \times 0,6 = 1,50 \text{ litres/heure.}$$

Supposons que le mazout rendu sur place revienne à 5 fr le litre, l'heure de travail force motrice sera donc de 7,50 fr.

E. *Frais de graissage et lubrification*

1° *Moulin :*

Ces frais peuvent être estimés à 0,05 fr l'heure.

2° *Moteur :*

Toujours d'après R. HENRIOUL (a), le D^r FRANCKE, de l'INÉAC Yangambi estime les frais de lubrification et de graissage à :

- 10 % des frais de carburant pour moteur Diesel
- 8 % des frais de carburant pour moteur semi Diesel
- 7 % des frais de carburant pour moteur à essence 4 temps
- 14 % des frais de carburant pour moteur à essence 2 temps.

Dans l'exemple qui nous occupe, nous aurons donc un coût horaire de 0,75 fr.

F. *Frais divers*

Cette rubrique détaille les dépenses telles que pièces de rechange en stock, enduit pour courroie, assurance, main d'œuvre, frais d'entretien ménage, etc., que nous subdivisons en :

- Pièces de rechange
- Salaire minotier et frais ménage
- Main d'œuvre
- Frais généraux.

Le prix de revient théorique de la mouture s'établit donc, pour 2.400 heures de travail par année :

	Coût/heure en francs
a) <i>Amortissement</i>	
1. Bâtiment	0,40
2. Moulin	3
3. Moteur	4
b) <i>Intérêt capital</i>	
1. Bâtiment	0,25
2. Moulin	0,50
3. Moteur	0,67
4. Pièces rechange, etc.	0,04
c) <i>Provision réparation</i>	
1. Bâtiment	0,20
2. Moulin	0,75
3. Moteur	2

(a) *Op. cit.* page précédente

d) <i>Carburants</i>	7,50
e) <i>Graissage — Lubrification</i>	
1. Moulin	0,05
2. Moteur	0,75
f) <i>Salaire minotier et frais ménage</i>	10
g) <i>Main-d'œuvre</i>	3
h) <i>Frais généraux</i> (estimation)	6
	Total 39,10
	arrondi à 40

Les prix de revient de la transformation en farine, pour une possibilité de traitement de 500 kg de manioc/heure, sera donc de 0,08 fr le kg. Par contre, le prix de la mouture d'un kg de maïs sera de 0,24 fr. En tenant compte du fait que le minotier ne travaille qu'à 3/4 temps, par suite des multiples interruptions, le prix de revient normal peut être estimé à 0,10 fr le kg de farine de manioc et à 0,30 fr le kg de maïs.

Ces chiffres se modifient très rapidement dès que l'équipement est irrationnel, à savoir moteur trop ou trop peu puissant par rapport à la capacité du moulin; moulin trop grand en regard des apports de produits à traiter, etc.

Avec une installation bien étudiée, on peut prétendre qu'actuellement le prix de la mouture du maïs, de 0,50 fr le kg, est correct et que le prix de la mouture du manioc est surfait. La facturation du kilogramme de manioc moulu devrait être ramenée à 30 centimes.

Insistons une fois encore sur le fait que notre exemple porte sur le cas d'un matériel entretenu suivant des normes idéales.

II. Le prix de revient réel

Le prix de revient réel peut se déterminer par l'examen des dépenses réellement effectuées.

Une fois de plus, nous signalons que les explications qui suivent fourniront aux minotiers une situation suffisamment exacte de leurs affaires, ce qui leur permettra de constater si le profit de fin d'exercice est satisfaisant. Il leur est toujours loisible de s'adresser à un comptable de métier pour approfondir plus particulièrement la partie comptable de leur exploitation.

A. Le livre de caisse

Ce livre est d'une tenue très simple : il comprendra deux parties : les recettes et les dépenses. Nous restreindrons notre exemple au cas le plus communément rencontré, c'est-à-dire celui de l'exploitant qui se limite au travail de mouture à façon pour le compte de clients et ne procède à aucun achat ni vente de produits.

Le modèle ci-après illustrera la tenue d'un livre de caisse.

Plus les rubriques d'imputation seront nombreuses, plus l'exploitant pourra, à l'occasion des ventilations de fin de mois ou de fin d'année, déceler l'incidence des divers postes sur le budget de son entreprise.

B. Etude de la rentabilité de l'entreprise

En fin d'année, il faut pouvoir déterminer si la minoterie a réalisé un bénéfice ou une perte. Pour établir ce bénéfice éventuel, il conviendra de totaliser d'une part les recettes et d'autre part toutes les dépenses. La différence entre ces totaux fournira le bénéfice ou le déficit de l'entreprise. Les recettes et les dépenses effectuées pendant l'année se retrouveront dans le livre de caisse. Les autres facteurs à décompter du produit brut des recettes sont l'amortissement, l'intérêt du capital investi et les provisions pour grosses réparations.

Ils ne pourront être établis que théoriquement comme ce fut le cas au chiffre 1 du présent chapitre.

1° Dépenses

a) <i>Dépenses relevées dans le livre de caisse :</i>	Fr.
— Carburants	18.000
— Lubrifiants vidanges moteur et filtre à air, graissage du matériel	8.000
— Pièces de rechange	2.300
— Main d'œuvre	7.200
— Entretien ménage	12.000
— Frais généraux	1.800
Total	49.300

b) Sommes à thésauriser :

Il s'agit des sommes d'argent à garder en réserve, à savoir : les frais d'amortissement du matériel, l'intérêt du capital engagé et les provisions pour grosses réparations. Nous aurons, par exemple :

Rubriques	Amortissement			Intérêt capital 4 %	Provision grosses réparations	Totaux
	Nombre heures	Taux heures	Total francs			
Bâtiment	—	—	1.000	600	500	2.100
Moulin	2.400	3	7.200	1.200	1.800	10.200
Moteur	2.400	4	9.600	1.600	4.800	16.000
Stock de pièces de rechange + courroie	2.400	1	2.400	100	—	2.500
			20.200	3.500	7.100	30.800

Le remplacement de la courroie, bien que relativement fréquent, est néanmoins repris dans la rubrique stock « Pièces de rechange »

Livre de caisse du mois de février

Recettes						Dépenses								
Dates	N°	Libellé	Recette totale	Recette mouture	Autres recettes	Dates	N°	Libellé	Dépenses totales	Imputations				
										Lubrification	Pièces rechange	Réparations	Salaire travail	Frais généraux
		Report mois précédent..	5.630	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—
1-2-1960	1		730	730	—	—	—		—	—	—	—	—	—
2-2-1960	2		980	980	—	—	—		—	—	—	—	—	—
3-2-1960	3		786	786	—	3-2-60	1	Paiement facture garage n° 1725	1.980	980	300	700	—	—
4-2-1960	4		870	870	—	4-2-60	2	Salaire janvier	900	—	—	—	900	—
5-2-1960	5		810	810	—	5-2-60	3	Taxes	400	—	—	—	—	400
							4	Achat papier	30	—	—	—	—	—
6-2-1960	6	Vente 20 litres de mazout à Untel (a)	905	505	400 (b)	6-2-60	5	Paiement assurance incendie	300	—	—	—	—	300
							6	Prélèvement caisse pour compte personnel	250	—	—	—	—	250
							7	Paiement facture garage n° 2128	110	110	—	—	—	—
Totaux			19.105	12.675	400			Total dépenses	5.428	1.800	420	950	900	1.358
								En caisse au 28-2-1960..	13.677 (c)					
								Total entrées	19.105					

(a) Vente, à un client ou à un ami, de carburant, il s'agit là d'un genre de recette occasionnelle qui doit être imputée.

(b) La colonne « Autres recettes » comprendra toutes les recettes pouvant intervenir pendant l'exercice en cours et qui n'intéressent pas les perceptions pour mouture. Il en serait ainsi par exemple d'une ristourne sur facture des fournisseurs ou d'un remboursement d'un trop perçu.

(c) L'encaisse au 28-2-1960 est à reporter au mois suivant.

parce qu'une entreprise bien gérée en possède toujours une en réserve dès l'installation de la minoterie.

Le total de 20.200 francs doit absolument être réservé aux amortissements; il peut par exemple être déposé à un compte Caisse d'Épargne productif d'intérêts. Chaque année, ce compte grossira jusqu'à atteindre la valeur globale des machines qui seront alors normalement usées et devront être remplacées. La partie de cette somme destinée à amortir le bâtiment continuera à être thésaurisée jusqu'à ce que la construction ait 15 ans d'âge. La somme de 7.100 fr représentant la provision pour grosses réparations devra être également capitalisée aussi longtemps que l'exploitant n'aura pas à faire face à des frais de révision ou de grosses réparations du matériel.

Si, après amortissement complet du matériel, une partie de la thésaurisation de cette réserve n'a pas été utilisée, elle peut à ce moment venir grossir le total des bénéfices de l'entreprise.

2° Recettes

Dans l'exemple qui nous occupe, admettons que le total des recettes de l'année atteigne 161.000 francs.

3° Résultat de l'exercice	Fr.
Recettes de l'année	161.000
A décompter :	
a) les dépenses	49.300
b) les sommes à garder en réserve	30.800
	80.100
Bénéfice de l'année	80.900

III. Nécessité de la tenue d'un livre d'usage

Pour permettre de localiser les déficiences éventuelles du matériel, il est utile de tenir un carnet d'usage.

A l'aide de ce carnet, complément normal du livre de caisse, on détermine assez rapidement si l'entreprise ne s'écarte pas trop du prix de revient théorique et on localise les carences éventuelles.

CHAPITRE VIII

Le choix du type de minoterie

Nous reprendrons ci-après les normes pouvant orienter le choix du matériel :

1) Le produit à traiter

Qu'il s'agisse de moudre du maïs ou du manioc, l'adoption d'un modèle de moulin dépendra en premier lieu de la capacité horaire de travail désirée. Cette capacité est fonction du nombre probable de clients.

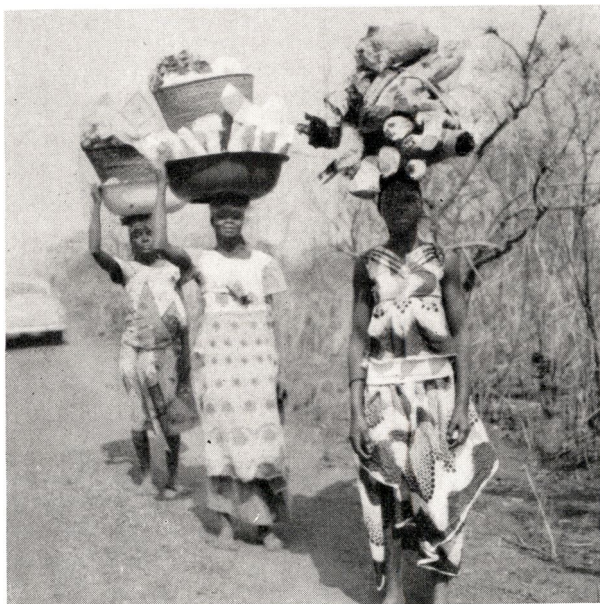
Exemple d'un livre d'usinage

	Kilos traités			Heures trav. en décimales		Consommations ^(a)				Observations
	Maïs	Manioc	Total	Total journée	Report cumulé	Mazout litres	Huile filtre à air et vidange	Graisse kg	Enduit courroie	
	—	—	—	—	1.382,6	—	—	—	—	
1-2-1960	1.460	—	1.460	4,9	1.387,5	20	1 gallon	—	—	
2-2-1960	1.960	—	1.960	5,6	1.393,1	20	—	—	—	
3-2-1960	922	650	1.572	5,1	1.398,2	—	—	1	—	
4-2-1960	1.740	—	1.740	5,2	1.403,4	—	—	—	—	
5-2-1960	1.620	—	1.620	5,6	1.409	20	—	—	1 bâton	
6-2-1960	1.810	800	1.010	6,1	1.415,1	—	1 gallon	—	—	Vidange ^(a) (Pro- chaine vidange après la 1.515 ^e heure de travail).

^(a) Les consommations sont comptées à chaque remplissage de jerrycan à carburant, à l'ouverture d'un gallon d'huile ou au premier usage d'un nouveau stick d'enduit spécial pour courroies.

Un même type de machine aura un rendement horaire différent selon la nature du produit à traiter. L'exploitant désirant un équipement adapté à diverses possibilités de mouture devra donc plutôt axer le choix du matériel sur la probabilité des apports du produit le plus résistant au broyage.

Un moulin à ensachage direct ayant un rendement de 100 à 300 kg/h sera, dans bien des circonstances, largement suffisant.



Agridocumentation 118-02

Fig. 25 — *Retour des champs*

2) *La force motrice*

Les moteurs électriques sont moins chers à l'acquisition et à l'emploi; ils ont en outre l'avantage d'être munis d'un dispositif d'actionnement automatique. Les moteurs à mazout sont plus robustes, moins onéreux à l'usage que les moteurs à essence, mais leur prix d'achat est supérieur. Pour les milieux ruraux, nous conseillons d'adopter de préférence le moteur Diesel à refroidissement par air.

3) *Le tamis*

Pour la farine de consommation, les tamis de 1/16'' sont conseillés. Lorsque le minotier est amené à préparer des mélanges pour bétail, nous lui suggérons l'acquisition d'un moulin à deux trémies, et d'un jeu de tamis interchangeables.

4) *Le cyclone*

Pour la fourniture directe au client, l'élévateur-ensacheur est un accessoire inutile.

Le cyclone ne se justifie que lorsque l'entreprise travaille avec contrats de fourniture et qu'il est alors nécessaire d'ensacher ou même d'entreposer les sacs dans un grenier.

A. Marques et types de

Marque	Type	Capacité en kg/h		Force motrice nécessaire en CV	Nombre tours minute
		Manioc	Mais		
AGRIBOP	2 F	700	250	5 à 6	5.500
	3 F	1.500	500	8 à 12	4.500
	4 F	3.000	1.000	15 à 25	3.500
CONGO	A	400	100	4	3.600
	B	800	200	6	3.600
FERGUSON	H.L.E.A20	500	—	15	2.800
HIPPO	Baby 6"	100	50	3 à 6	4.500
	Size 1	300	150	6	4.000
	Size 1 1/2	500	250	10	4.000
	Size 2	600	300	25 à 30	3.500
	Size 3	900	500	20 à 40	3.500
	Size 47	600	300	15 à 30	2.300
	Size 57	900	500	20 à 40	2.300
HUMEL	Malta n° 1	200	50	3 à 5	2.800
	Standard 2	500	150	6 à 10	2.800
	Unitas 3	1.100	440	10 à 30	—
JOHN DEERE	10 AM	—	—	—	—
	14	—	—	—	—
MASSEY HARRIS	921 B	1.250	450	20	1.800
	1 A	400	150	12	4.000
	1 B	280	100	6	4.000
MEADOWS	n° 5	600	200	5 à 10	3.500
	n° 25	1.500	500	20 à 30	3.000
	n° 35	2.500	1.000	30 à 65	3.000
MC CORMICK	4 E	1.000-1.500	300-500	6	3.300
	6 E	4.000-5.000	800-1.200	—	—
SCOTMEC avec élévateur ..	Little Giant	800	420	5 à 10	2.800
	Powerfull	1.800	700	10 à 25	2.800
	Two Tonner	2.500	1.300	20 à 40	2.800
SCOTMEC sans élévateur ..	Little Giant	500	250	2 à 6	2.800
	Powerfull	1.600	600	6 à 15	2.800

5) Divers

Le choix sera également fonction du capital de départ dont on dispose; cependant l'installation devra autant que possible être choisie en fonction du travail prévu. Si les fonds de départ sont limités, il

moulins à manioc - maïs

Diamètre poulie	Poids en kg	Prix (oct. 1959)	Fabricant	Fournisseur	Moteur préconisé
—	—	—	BOP S.A.	—	—
—	—	—	90, rue Dobbelenberg,	—	—
—	—	—	Haren Bruxelles	—	—
			Belgique.		
—	79	10.180	Montgomery Wards	Congo-Express	Briggs Stratton mod. 14
—	107	13.590		BP. 2000, Léo	Id. mod. 23A
4"	—	21.000	Ferguson, Coventry,	C.A.A.,	Tracteur TAE 20
			England.	BP. 1649, Léo	
4" ODby 3A grove vee pul- ley	60	6.750	Arthur Collins et Son	Etabliss. Gavage	Schluter Petter PAZ
			PO Box 550		
3 1/2" Id.	230	13.000	203, Pietermaritz,	BP. 858, E'ville	
3 1/2" Id.	230	15.000	Pietermaritzburg		
6" Id.	275	—			
6" Id.	335	—			
4 1/2" Id.	330	19.000			
4 1/2" Id.	375	21.500			
—	75	5.577	Fichtelusachs,	Sedec Stan	
—	98	—	Schweinfurt		
—	165	—			
—	—	20.500			Jenbach JW20
—	—	27.400			
5"	350	23.750	Massey Harris	Matermaco	MWM Diesel
3 1/2"	200	14.650		BP. 1499	AKD 112.7
3 1/2"	250	11.200		E'ville	TF. Wisconsin
4 1/2"	100	16.000	Meadows Mill Cy,	BIA	TE. Wisconsin
6"	400	—	North Wilkesboro,	BP. II Léo	11 CV
8"	510	—	U. S. A.		
3 1/2"	—	13.000			
3 1/2"	—	28.000	MC Cormick	C. F. A. O.	
				Av. Kigali,	
				BP. 2847,	
				E'ville	
1/16	—	—	Scotmec AYR,	Chanic,	Jenbach JW20
—	—	22.300	Scotland	BP. 930, Usa	
—	—	—			
—	—	—			
—	—	17.000			Jenbach JW 15

vaut mieux réduire les frais de construction du bâtiment en adoptant des matériaux provisoires que d'acquérir du matériel disproportionné à l'importance de l'entreprise.

Les socles en béton ainsi que l'aménagement d'une chambre de moteur séparée restent des installations indispensables.

La facilité d'approvisionnement en pièces de rechange pour un type déterminé de machine doit intervenir lors de l'acquisition d'un matériel. A valeur égale, il faut toujours donner la préférence aux marques bien représentées sur la place.

En résumé, le moulin répondant aux besoins d'une petite entreprise rurale aura les caractéristiques suivantes :

B. Marques et types

N°	Marque	Type	Carburant	Force motrice	Nombre tours minute
1	BRIGGS STRATTON ...	Mod. 14 Type 202010	Essence	2,6 - 5,25	1.800 - 3.600
		Mod. 23A Type 703010	Essence	5 - 9	1.800 - 3.600
2	BERNARD	W. 110	Essence	2,5 - 4	1.500 - 2.500
		W. 112	Essence	5,5 - 8	1.200 - 2.000
		W. 13	Essence	7 - 10	1.200 - 1.800
		W. 14	Essence	13 - 15	1.200 - 1.500
3	DEUTZ	F2L6112	Mazout	16	1.800
4	JENBACH	JW 8	Mazout	8	800 - 1.500
		JW 15	Mazout	15	800 - 1.500
		JW 20	Mazout	20	800 - 1.500
5	LISTER	2D 2 air	Mazout	7	800
		FR 1 eau	Mazout	9	1.500
		FR 2 eau	Mazout	18	1.800
		HA 2 air	Mazout	20	1.800
		SL 3 air	Mazout	13	1.800
6	M. W. M.	AKD 12E	Mazout	12	1.000 - 2.000
		AKD 12Z	Mazout	20	1.200 - 2.000
		AKD 12D	Mazout	36	1.000 - 2.000
		AKD 12V	Mazout	48	1.000 - 2.000
7	ONAN	AJ	Essence	5,5	3.000
		CK	Essence	10,1	3.000
		CCK	Essence	12,9	3.000
8	PETTER	PAZ 1	Mazout	1,5 à 3	1.000 - 1.800
		AVA 1	Mazout	3 à 6	1.000 - 1.800
		AVA 2	Mazout	6 à 12	1.000 - 1.800
9	SCHLUTER	SDL 6A	Mazout	6	1.500
		SDL 10A	Mazout	10	1.500
		SDL 14A	Mazout	14	1.300
10	WISCONSIN	TE	Essence	12 à 14	2.000 - 2.400

- 1) être à ensachage direct;
- 2) avoir une capacité de traitement de 100 à 300kg de produit à l'heure;
- 3) disposer d'une force motrice de 3 à 6 CV;
- 4) la lubrification des roulements du rotor devrait pouvoir se faire par graisseur Stauffer ou boîte de graissage;
- 5) les broyeurs seront autant que possible à marteaux crénelés ou hélicoïdaux et mobiles sur leurs pivots;
- 6) la préférence est à donner aux modèles possédant un carter en tôle d'acier plutôt qu'en fonte, les réparations éventuelles étant plus aisées.

les moteurs

Poids	Diamètre poulie	Prix octobre 1959	Représentant au Congo
—	—	6.980	Congo Express - Léo
—	—	7.700	Congo Express - Léo
40	95	8.620	Vitra - Albertville
78	125	11.838	Vitra - Albertville
210	150	19.000	Vitra - Albertville
270	180	25.000	Vitra - Albertville
—	—	42.000	Chanic
320	260	—	Chanic
420	260	36.470	
510	260	39.160	
—	—	19.100	Sedec-Motors - Albertville
—	—	35.400	Sedec-Motors - Albertville
—	—	45.900	
—	—	36.900	
—	—	24.000	
—	—	—	Matermaco - BP. 1499 - E'ville
—	—	40.800	
—	—	—	
—	—	—	
38,5	—	—	Chanic
56	—	—	
67	—	—	
—	—	15.100	N. A. H. V. - Elisabethville
—	—	28.700	
—	—	42.350	
—	170	21.000	Gavage - E'ville
—	190	27.000	
—	250	32.000	
—	—	21.950	Matermaco

De nombreuses marques présentent la majorité de ces caractéristiques et peuvent être acquises à un prix voisin de 20.000 fr.

Ci-avant nous donnons, par ordre alphabétique, la liste d'une dizaine de marques représentées au Congo. Cette liste n'est pas limitative mais donnera au lecteur un aperçu de la grande variété de matériel qu'il peut acquérir.

Conclusions

Il ressort de la présente étude que les moulins à marteaux de petits et moyens modèles sont ceux qui conviennent le mieux en milieu rural pour la transformation de produits vivriers en farine de consommation.

En s'inspirant du présent travail, une classe moyenne de minotiers pourrait compléter l'œuvre entreprise en vue de l'intensification de l'agriculture.

Au moment de la mise en route du second Plan Décennal, axé principalement sur la production agricole, les petites industries de transformation seront de première nécessité car elles permettront de mieux répartir les efforts de nos populations paysannes.

Elles viendront compléter très utilement l'équipement des zones agricoles en progression.

Albertville, le 1^{er} octobre 1959.

SAMENVATTING

**Praktische gids voor de inrichting
en de exploitatie van een landelijke maalderij**

INLEIDING

Sinds verschillende jaren wordt door alle bevoegde instanties gewezen op het belang van de mechanisatie op het gebied van de verwerking der veldprodukten. Onderhavige bijdrage is in 't bijzonder gewijd aan de studie van de hamermolens. De bedoeling is een handleiding te bezorgen aan al wie een maalderij zou willen oprichten of een bestaande inrichting verbeteren.

HOOFDSTUK 1. — De molens

De molens uitgerust met cylinders of molenstenen, bijzonder geschikt voor het malen van granen worden bondig beschreven. Meer uitvoerig wordt gehandeld over de hamermolens, die beter beantwoorden aan de behoeften van de landbouw in het Tanganikadistrict.

De voornaamste onderdelen van een hamermolen zijn: de rotor, de zeef en de tremel. Minder noodzakelijke bijbehoeften zijn een cycloon met elevator en zakinrichting; deze toestellen zijn echter niet onontbeerlijk want in vele inrichtingen beoogt men enkel de door de klanten aangebrachte produkten te malen. Het meel wordt na het malen aanstonds weer meegenomen.

HOOFDSTUK II. — De motoren

Verschiedene motoren worden hier besproken: de diesel, benzine en elektrische motoren. Ook het aandrijven van een molen door een tractor wordt behandeld. Het gebruik van elektrische motoren is zeer economisch maar beperkt zich tot streken waar men over elektrische drijfkracht kan beschikken. Voor benzinemotoren betaalt men bij de aankoop een lagere prijs dan voor dieselmotoren maar de exploitatiekosten zijn daarentegen hoger. Het gebruik van een landbouwtractor is enkel mogelijk wanneer het malen een bijkomende bedrijvigheid is voor de tractor die normaal voor andere landbouwwerken bestemd is.

Het is van groot belang dat de molen op de vereiste snelheid draait; dit kan meestal verwezenlijkt worden door een gepaste keuze van de doormeter van de riemschijf.

HOOFDSTUK III. — De aandrijving

De aandrijving van de molen door een vrijstaande motor gebeurt bij middel van een riem. Bij de opstelling moet men erover waken dat de motor gevrijwaard blijft van meelstof; de afstand mag evenwel niet te groot zijn, anders gaat de riem aan het klappen, wat vroegtijdige slijtage en krachtverlies meebrengt.

HOOFDSTUK IV. — De inrichting van een maalderij

Er wordt een bestek op gemaakt voor de oprichting van een maalderij in duurzaam materiaal. Het gebouw (6 m lang, 3 m breed en 3 m hoog) is onderverdeeld in drie plaatsen: een kamer voor de molen, een motor-kamer en een opslagplaats voor brandstof en onderdelen. De kostprijs van een dergelijk gebouw, in half-duurzame materialen opgetrokken, is 15.009 F; volledig in duurzaam materiaal uitgevoerd zou het 36.309 F kosten. Hierbij wordt vooral belang gehecht aan de juiste inplanting van de betonnen voetstukken voor de machines (motor en molen), de stevige bevestiging en de juiste opstelling.

HOOFDSTUK V. — Onderhoud der machines

Er wordt herinnerd aan de algemeen geldende onderrichtingen inzake het onderhoud van de voornaamste onderdelen van de motor: het inlopen van de motor, de smering, het gebruik van lucht en oliefilters, de brandstoffen en de voorzorgen die men in acht moet nemen. Wat de molen betreft, beperkt het onderhoud zich tot het smeren van de rotoras, en het nazicht van de goede bevestiging der hamers. Is de molen uitgerust met een cycloon dan is het nodig regelmatig de verbindingen der buizen vast te zetten.

HOOFDSTUK VI. — De maalderijen in het Tanganikadistrict

De grote dichtheid van de bevolking in en rondom de buitengewoon-terechtelijke centra en het streven naar een gemakkelijke levenswijze maken het oprichten van kleine maalderijen mogelijk.

Het fijnstampen van maïskorrels in de traditionele mortier is niet alleen een vervelende maar ook een weinig opbrengende bezigheid; per arbeidsuur bekomt men inderdaad nauwelijks één kg meel.

In een streek waar maïs de basis uitmaakt van het voedsel, beantwoorden de mechanische molens alzo aan een werkelijke nood. In de maniokzones is het wellukken van deze bedrijven minder goed verzekerd omdat deze streken minder ontwikkeld zijn en ook omdat het fijnstampen van maniok volgens de oude werkwijze veel minder vermoeiend is dan bij maïs en het rendement van een uur arbeid dubbel zo groot is.

Voorzichtigheidshalve doet men opmerken dat het oprichten van een maalderij de economische ontwikkeling van een streek dient te volgen en niet vooraf te gaan.

HOOFDSTUK VII. — Economische beschouwingen

De theoretische kostprijs van een onderneming wordt berekend; hierbij wordt rekening gehouden met de afschrijving van de machines, het materiaal en de gebouwen, de interest en de delging van het belegde kapitaal, het geleidelijk opbouwen van een reserve van grote herstellingen, de onkosten voor brandstoffen en smeermiddelen en de algemene onkosten.

Voor een onderneming die 500 kg maniok per uur kan behandelen is de theoretische kostprijs 0,10 F per kg meel; voor maïs zou dit in dezelfde maalderij 0,30 F zijn.

De werkelijke kostprijs, die verschilt van de ene maalderij tot de andere, kan berekend worden aan de hand van het kasboek waarvan in deze bijdrage een voorbeeld gegeven wordt. Het uitwerken van al deze gegevens moet toelaten de bedrijfsuitslagen te berekenen en de balans van het verlopen jaar op te maken.

Om het bedrijfshoofd in staat te stellen eventuele tekortkomingen van zijn bedrijf op te sporen wordt hem aangeraden een bedrijfsboekje bij te houden, dat aanvullende gegevens verstrekt bij het kasboek en de mogelijkheid biedt om na te gaan of de kostprijs in de onderneming niet te ver afwijkt van de theoretisch mogelijke.

HOOFDSTUK VIII. — De keuze van een molen

Om aan de vereisten van een kleine landelijke maalderij te voldoen moet een molen volgende kenmerken bezitten:

1. Het opzakken van het meel moet gebeuren onder aan het voetstuk m.a.w. een toestel zonder elevator
2. Een verwerkingsvermogen van 100 tot 300 kg maniok of maïs per uur
3. Over een drijfkracht beschikken van 3 tot 6 PK
4. De smering van de kogellagers van de rotoras zal zo mogelijk gebeuren bij middel van Stauffer-smeeders of smeerdoos
5. De hamers zullen bij voorkeur getand zijn of schroefvormig en beweegbaar om hun spil
6. Molens uitgevoerd in staalplaat (5 mm) hebben de voorkeur omdat eventuele herstellingen gemakkelijker uit te voeren zijn dan bij gietijzeren toestellen.

BESLUIT

Uit deze studie blijkt duidelijk dat kleine en middelgrote molens het best aangepast zijn om in het landelijk midden de oogstprodukten te verwerken tot meel. Op het ogenblik dat het Tweede Tienjarenplan, dat vooral de ontwikkeling van de landbouw op het oog heeft, zal starten, mag het belang van deze kleine bedrijven die de veldprodukten omzetten en verwerken wel degelijk onderstreept worden. Zij zullen het inderdaad aan de inheemse boerenbevolking mogelijk maken haar inspanningen op meer renderende arbeid te richten, zodat men mag zeggen dat deze maalderijen op zeer gelukkige wijze de landbouwuitrusting van bepaalde streken komen vervolledigen.



Notes et Actualités

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et Actualités ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,55 fr la page

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Nota's en Actualiteiten ».

De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,55 fr per bladzijde

SOMMAIRE - INHOUD

	Auteur de la note	Page
	Auteur van de nota	Blz.
Nouveau règlement du Prix Cotonco	—	468
Nieuw reglement van de Cotonco-Prijs	—	469
* Agriculture et expansion économique aux Indes	L. DUBOIS	470
* La réaction rouge clair-rouge sombre, mécanisme fondamental du photopériodisme	J. GILLARDIN	472
* Trois conceptions scientifiques dans l'étude du problème général de la classification des sols	J. LOZET	472
Industrie de l'extraction d'huile des graines oléagineuses au Congo belge	W.A. SKINNER	473
Les engrais pour le caféier, le cacaoyer, le théier et le tabac	—	476
Les caféiers et les cafés dans le monde : Tome second, Les cafés	P. GEERAERTS	484
* L'espacement du caféier Robusta dans l'Est de Java	L. DUBOIS	484
* L'arôme chocolat — Sa spécification et considération relative à son origine probable	L. DUBOIS	486
Une grave maladie des hévéas des terres rouges en Oubangui-Chari	L. DUBOIS	487
Étude de quelques bois congolais	J. GILLARDIN	489
Pisciculture en Province Orientale	J. HAVERBEKE	490
L'examen <i>ante mortem</i> dans l'inspection des viandes en milieu tropical	—	493
Étude du système racinaire du cacaoyer	—	493

NOUVEAU RÈGLEMENT DU « PRIX COTONCO »

Certaines modifications importantes ayant été apportées récemment au règlement d'attribution du « Prix Cotonco », encarté dans le numéro de juin 1958 de ce bulletin, nous croyons utile d'en informer nos lecteurs et leur présentons ci-après le nouveau texte en vigueur :

RÈGLEMENT DU PRIX COTONCO

Art. 1 — La Compagnie Cotonnière Congolaise, désireuse de contribuer au développement des connaissances scientifiques sur le cotonnier, spécialement au Congo belge, institue un nouveau « Prix Cotonco » dont le présent règlement abroge et remplace les dispositions antérieures.

Art. 2 — Le Prix Cotonco est attribué tous les deux ans, et pour la première fois en décembre 1961. Son montant est de 50.000 francs. Il est destiné à récompenser un mémoire scientifique ou un ensemble de travaux fondamentaux, élaborés par un ou plusieurs auteurs et relatifs au cotonnier au sens large.

Art. 3 — Le prix peut être attribué soit à un ou plusieurs auteurs de nationalité belge, qu'ils aient élaboré leurs recherches en Belgique, au Congo belge ou à l'étranger, soit à un ou plusieurs auteurs de nationalité étrangère pourvu que leur travail ait été réalisé en Belgique ou au Congo belge.

Art. 4 — Pour être admis au concours, les mémoires ou les recueils de travaux devront :

a) être originaux, c'est-à-dire qu'ils devront être le fruit de recherches personnelles;

b) traiter de recherches fondamentales à la connaissance du cotonnier;

c) avoir été terminés ou édités au cours de la période biennale qui précède l'époque fixée pour leur dépôt;

d) avoir été déposés, sous forme manuscrite ou imprimée, avant le 1^{er} septembre, au siège de la Compagnie Cotonnière Congolaise, 2, rue Bréderode, Bruxelles 1.

Toutefois, le jury est autorisé à couronner des travaux qui n'auraient pas été présentés par leur(s) auteur(s), mais qui répondent aux critères déterminés ci-avant.

Art. 5 — Lorsqu'il estime que deux ou plusieurs mémoires présentent des mérites égaux, le Jury peut partager le prix.

Il pourra décider de ne pas attribuer le prix si aucun travail ne réunit des titres suffisants à sa collation.

Art. 6 — Dans le but d'encourager la formation de spécialistes, notamment parmi les étudiants universitaires et des instituts supérieurs, la Cotonco pourra attribuer, à l'occasion des délibérations du Prix, des récompenses spéciales à une ou plusieurs thèses de fin d'étude (ou travaux d'application) ayant pour objet le cotonnier, sa culture ou ses produits).

Le montant de ces récompenses spéciales sera fixé par le Président du Jury, sur proposition des membres. Il ne sera pas inférieur à 5.000 francs.

Art. 7 — Le Jury est composé de huit membres :

Un représentant de la Compagnie Cotonnière Congolaise, qui en assume la présidence;

Un délégué de l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge;

Les titulaires de la Chaire de phytotechnie tropicale des Instituts agronomiques nationaux ainsi que

Trois personnalités scientifiques dont le concours sera sollicité en fonction de leur spécialisation.

Le Jury décide à la majorité simple de ses membres, la voix du Président étant prépondérante en cas de partage; ses décisions ne sont susceptibles d'aucun recours.

Il prend sa décision avant le 31 décembre.

Art. 8 — Le Jury décide souverainement de l'appropriation des travaux présentés aux conditions prévues à l'article 2, notamment en ce qui concerne leur relation avec le cotonnier au sens large.

NIEUW REGLEMENT VAN DE « COTONCO-PRIJS »

Enkele belangrijke wijzigingen werden onlangs aangebracht aan het reglement voor de toekenning van de « Cotonco-Prijs » dat verscheen in het juni-nummer 1958 van dit tijdschrift. We hebben het derhalve nuttig geoordeeld onze lezers daarover in te lichten en geven hieronder de nieuwe van kracht zijnde tekst.

REGLEMENT VAN DE COTONCO-PRIJS

Art. 1 — De « Compagnie Cotonnière Congolaise » verlangend bij te dragen tot de ontwikkeling van de wetenschappelijke kennis van de Katoenplant in het bijzonder in Belgisch-Congo, looft een nieuwe « Cotonco-Prijs » uit, waarvan het onderhavige reglement alle voorgaande bepalingen intrekt en vervangt.

Art. 2 — De Cotonco-Prijs wordt alle twee jaren toegekend, en voor de eerste maal in december 1961. Hij bedraagt 50.000 frank. Hij is bestemd om een wetenschappelijke verhandeling of een geheel van basis-onderzoek aangaande de katoenplant in brede zin, te belonen.

Art. 3 — De prijs kan toegekend worden aan een of meer Belgische auteurs onverschillig of zij hun onderzoek verricht hebben in België, Belgisch-Congo of in de Vreemde; of aan een of meer vreemde auteurs, indien zij hun onderzoek verricht hebben in België of in Belgisch-Congo.

Art. 4 — Om toegelaten te worden tot de prijskamp, moet de verhandeling of de reeks werken :

a) origineel zijn, d.w.z. de vrucht zijn van persoonlijk onderzoek;

b) handelen over een onderzoek dat bijdraagt tot de kennis van de katoenplant;

c) beëindigd of uitgegeven zijn in de loop van de twee jaren die de datum gesteld voor het indienen der werken voorafgaan;

d) ingediend zijn, in geschreven of gedrukte vorm, voor 1 september op de zetel van de « Compagnie Cotonnière Congolaise », 2, Brederodestraat, Brussel 1.

De Jury mag evenwel werken bekronen die door hun auteur(s) niet ingediend werden, maar die aan de hierboven omschreven criteria beantwoorden.

Art. 5 — Indien de Jury van mening is dat twee of meer werken even verdienstelijk zijn, dan mag zij de prijs verdelen.

De Jury kan beslissen de prijs niet toe te kennen in geval geen enkel werk er waardig voor geacht wordt.

Art. 6 — Om de vorming aan te moedigen van specialisten, onder de studenten der universiteiten en der hogere scholen, zal de Cotonco, ter gelegenheid der prijsuitreikingen, bijzondere vergoedingen toeschrijven aan een of meer thesissen van einde studie (of toegepaste werken) handelend over de katoenplant, zijn kultuur of zijn produkten.

Het bedrag van die bijzondere vergoedingen zal vastgesteld worden door de voorzitter van de Jury, met goedkeuring van de leden en zal niet minder dan 5.000 frank bedragen.

Art. 7 — De Jury is samengesteld uit acht leden :

Een vertegenwoordiger van de « Compagnie Cotonnière Congolaise » die het voorzitterschap waarneemt;

Een vertegenwoordiger van het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;

De titularissen van de leerstoel van Tropische Fytotechnie van de Nationale Landbouwhogeschole, en

Drie andere personen van wie de medewerking zal aangevraagd worden volgens hun specialiteit.

De Jury beslist bij gewone meerderheid van de leden; bij staking van stemmen is de stem van de voorzitter beslissend; tegen de beslissingen van de Jury bestaat geen verhaal.

Zij neemt haar beslissing vóór 31 december.

Art. 8 — De Jury beslist op onherroepelijke wijze of de ingediende werken beantwoorden aan de voorwaarden voorzien bij art. 2, in het bijzonder wat betreft hun betrekking tot de katoenplant in brede zin.

* AGRICULTURE ET EXPANSION ÉCONOMIQUE AUX INDES

P. MAHESHWARI et S. L. TANDON brossent un tableau complet du développement de l'agriculture en Inde, dans *Economic Botany*, New York, vol. 13, n° 3, pp. 205-242 (1959).

L'agriculture constitue l'activité économique principale de l'Inde depuis les temps immémoriaux. Près de 70 % de la population actuelle de l'Inde dépendent de l'agriculture et plus de 50 % du revenu national ont leur source dans l'économie agricole. Quoique 78 % des énormes surfaces sous cultures soient occupés par des plantes alimentaires, le problème majeur demeure l'accroissement de la production vivrière.

Alors que la population de 1951 montre une augmentation de 82 millions de bouches à nourrir par rapport à celle de 1931, il n'y a pas eu pendant cette période d'augmentation appréciable dans la production des céréales alimentaires. La production totale de celles-ci pendant la saison 1956-1957 s'est chiffrée à 57.251.000 tonnes. La production du riz, qui est la céréale la plus consommée dans le pays, est passée de 26,8 millions de tonnes en 1955-1956 à 28,1 millions de tonnes en 1956-1957. Les

besoins annuels de l'Inde, tant en riz qu'en froment, dépassent sa production et le déficit doit être comblé par l'importation. Le sorgho, le maïs, le mil à chandelles, l'orge et l'éleusine constituent les céréales de moindre importance.

Les légumineuses forment une entité importante eu égard plus spécialement à l'apport en protéines qu'elles procurent dans un pays où la plus grande partie de la population est végétarienne. Près de 15 % des terres cultivées aux Indes le sont en légumineuses parmi lesquelles figurent les pois chiches, le pois cajan, le haricot mungo, le haricot nain, les lentilles et les pois. La production totale en graines de légumineuses durant la saison 1956-1957 s'est élevée à 11.345.000 tonnes. Comme féculents, l'Inde produit du manioc, des pommes de terre et des patates douces.

Les cultures industrielles, qui fournissent les matières premières destinées à l'industrie, occupent 17 % des surfaces cultivées. La culture du coton et sa transformation en textile est pratiquée aux Indes depuis les temps les plus reculés. Ce pays a produit, en 1956-1957, 4,7 millions de balles de coton (392 livres) sur une surface cultivée de 19,8 millions d'acres. Les rendements moyens se chiffrent seulement à 92 livres à l'acre. La production favorable du coton ces dernières années a conduit à une forte réduction des cotons importés qui ont diminué de 0,81 million de balles en 1950-1951 à 0.62 million en 1954-1955. Ces importations sont limitées d'ailleurs aux cotons à longues fibres dont la fourniture ne peut être assurée par la production locale.

L'industrie du sucre est la plus importante du pays. La plus grande partie de la canne produite aux Indes est utilisée pour la fabrication de sucre jagré (gur). La production de sucre aux Indes durant la période 1956-1957 fut de 6,74 millions de tonnes sous cette forme et 2,02 millions sous forme de sucre cristallisé. Les importations de ce produit ces dernières années sont insignifiantes.

Les cultures d'exportation constituent une monnaie d'échange importante, elles alimentent les caisses de l'État tandis qu'elles constituent en même temps une source de travail pour des millions d'Indiens. Les principaux produits d'exportations sont le thé, le tabac, les laques, le poivre noir, les arachides, les cardamones, le café, les noix cachou, le coir, l'huile de ricin et l'essence de citronnelle.

Le gouvernement a fait de sérieux efforts pour développer l'agriculture. Le premier plan quinquennal (1951-1956) a accordé une place de choix aux programmes agricoles et aux développements des communautés rurales. Dans un second plan quinquennal, des programmes ont été élaborés en vue de procurer l'alimentation nécessaire à une population en accroissement constant et d'augmenter la production des matières premières agricoles nécessaires pour l'économie grandissante et aussi dans le but de pouvoir disposer de plus fortes quantités de denrées agricoles exportables.

Quoiqu'il y ait un certain revirement en ce qui concerne l'ordre de priorité entre l'agriculture et l'industrie lourde, une production accrue de nourriture et de matières premières doit rester, d'après les auteurs de l'article, la préoccupation primordiale des dirigeants encore pour plusieurs des années à venir.

*** LA RÉACTION ROUGE CLAIR-ROUGE SOMBRE,
MÉCANISME FONDAMENTAL DU PHOTOPÉRIODISME**

Dans un très court article paru dans le n° 139 d'octobre 1959 (page 11) des *Cahiers des Ingénieurs Agronomes*, J. P. NITSCH résume la communication faite par l'équipe HENDRICKS et BORTHWICK du Centre de Recherches Agronomiques de Beltsville (U.S.A.) et relative à l'extraction du pigment qui fait partie du mécanisme photopériodique.

On a pu montrer que ce n'est pas tant la longueur du jour que celle de la nuit qui provoquait les phénomènes photopériodiques observés. En effet, l'interruption d'une nuit longue en son milieu par de la lumière, annule complètement l'effet de cette nuit longue. On a pu obtenir ce résultat avec une quantité de lumière excessivement faible (3 à 5 lux environ). On a aussi trouvé que toutes les longueurs d'onde n'étaient pas aussi actives les unes que les autres et on a déterminé le spectre d'action du phénomène photopériodique. Cette étude a montré que le rouge clair (aux environs de 6.300 Angströms) était la radiation la plus efficace. Le rouge sombre (aux environs de 7.200 Angströms) était généralement inactif. Le rouge sombre s'est même montré capable d'effacer complètement l'effet du rouge clair, et vice versa, la réaction photoinductive semblait parfaitement réversible.

Les auteurs cités ci-dessus sont parvenus à isoler dans les premiers entrenœuds de plantules étiolées de maïs une protéine qui, passée au spectrophotomètre, donne une couche d'absorption identique au spectre d'action des nombreuses réactions morphogènes connues. Après irradiation par le rouge clair, le maximum d'absorption se déplace vers le rouge sombre, conformément à la théorie. La protéine isolée est probablement une enzyme qui déclenche le train de réactions chimiques à l'intérieur de la plante, réactions aboutissant à la germination ou à la floraison.

La nature de cette enzyme n'est pas encore connue, le produit extrait n'ayant pu être purifié pour en déterminer la composition.

J. GILLARDIN

*** TROIS CONCEPTIONS SCIENTIFIQUES
DANS L'ÉTUDE DU PROBLÈME GÉNÉRAL
DE LA CLASSIFICATION DES SOLS ET INTERRELATIONS
ENTRE CES TROIS CONCEPTIONS**

Nous résumons ci-dessous un intéressant article de I. P. GERASIMOV et E. I. IVANOVA dans *Soils and Fertilizers*, Londres, vol. XXII, n° 4, pp. 239-248 (1959).

Les trois conceptions les plus répandues actuellement au sujet de la classification des sols sont celles des Américains, des Russes et de l'Europe occidentale.

Les bases de classification des sols ont été posées, en Russie, par DOKUCHAEV et SIBIRTSEV. Le sol est le résultat de l'influence combinée de facteurs naturels de formation dont les principaux sont le climat, le matériel parental, la végétation, la faune et l'activité économique anthropique.

Ce concept a amené SIBIRTSEV à dénombrer des unités importantes de sols comme les sols podzoliques de taïga, les chernozems de steppe, les krasnozems des zones subtropicales, les solontchaks, etc. Par la suite, les recherches ont été poussées en dehors de la Russie et d'autres unités ont été identifiées. Au point de vue pratique et agricole, des subdivisions de ces unités ont été rendues nécessaires. Actuellement, le facteur biologique tend à prendre une importance de plus en plus grande. D'autre part, le facteur géographique permet de grouper les sols en fonction de leur localisation.

En Europe occidentale, les deux principaux systèmes sont ceux proposés par STREMMER et KUBIENA. STREMMER épouse les idées de DOKUCHAEV, mais les complète en faisant intervenir le point de vue pétrographique. KUBIENA insiste sur l'importance du caractère naturel qui doit intervenir dans tout système de classification des sols. Le sol est, en effet, le résultat de l'association d'une infinité de propriétés qui doivent intervenir dans l'établissement d'une carte des sols.

Aux U.S.A., le problème a été abordé plus récemment par les pédologues. C'est MARBUT qui le premier s'en est occupé. La classification était basée sur les possibilités de rendement des sols. C'est la raison pour laquelle les séries s'identifient par la texture. Le Dr KELLOGG, qui a repris la succession de MARBUT, assimile les grands types de sols aux types génétiques des Russes. Mais il y a cependant des divergences assez notoires avec les systèmes qu'ont adoptés les autres nations.

J. LOZET

INDUSTRIE DE L'EXTRACTION D'HUILE DES GRAINES OLÉAGINEUSES AU CONGO BELGE

Noix palmistes

Les premières exportations d'huile de palmistes furent signalées dans les statistiques officielles pour l'année 1939, au cours de laquelle une quantité de 142 tonnes fut exportée vers les Rhodésies et l'Union Sud-africaine. En 1940, les exportations furent de l'ordre de 227 tonnes, également vers les pays du Sud. En 1941, à la demande et avec l'appui du Gouvernement Général, la capacité d'usinage fut augmentée pour faire face aux besoins des Rhodésies et de l'Union Sud-africaine en huiles lauriques dont l'approvisionnement en provenance des pays producteurs de l'Extrême-Orient était coupé par suite de l'invasion japonaise.

Les exportations, au cours des années de guerre, furent les suivantes : 1941, 497 tonnes; 1942, 4.800 tonnes; 1943, 6.841 tonnes; 1944, 5.562 tonnes; 1945, 7.789 tonnes.

La guerre finie, et dès que l'importation des machines nécessaires à l'industrie de la trituration fut possible, cette industrie prit au Congo un essor assez marqué. La politique d'industrialisation poursuivie par le Gouvernement Général a encouragé cet essor par un système douanier qui exonérait les huiles de palmistes de droits de sortie, tandis qu'un taux de droits de sortie, variant de 12 à 18 % suivant la conjoncture, était appliqué sur les noix palmistes. En outre, à partir du 1^{er} novembre 1951, l'OTRACO a accordé un taux préférentiel pour les transports de noix sur le réseau fluvial si ces noix étaient destinées à une transformation au Congo.

Pendant les années 1956 à 1958, la différence entre les droits de sortie sur les noix palmistes et ceux sur l'huile et les tourteaux variait de 590 à 640 fr par tonne de palmistes. Pendant cette période, l'avantage accordé par l'OTRACO sur les palmistes destinées à la transformation locale variait de 150 à 220 fr par tonne de palmistes en prenant comme origine Bumba (escale 28). Pour les origines plus près de Léopoldville, l'avantage était moindre.

A partir de janvier 1959, par suite de la pénurie mondiale de copra et d'huile de coco, les prix des palmistes ont fortement haussé et la différence dans les droits (noix palmistes comparé avec huile plus tourteaux) a été, à un moment donné, de 820 fr la tonne de palmistes. La différence dans le fret fluvial fut également plus importante et alla même jusqu'à 270 fr la tonne de palmistes.

On peut considérer qu'au point de vue des huiles lauriques, l'année 1959 a été exceptionnelle, tandis que les prix des années 1956-1958 représentaient plus exactement la relation entre les huiles lauriques et les autres matières grasses. Il est à noter que l'huile de palmistes a été frappée d'un droit de sortie de 3 % à partir du 20 janvier 1959.

Depuis 1956, les exportations de noix palmistes du Congo ont représenté essentiellement la production du Mayumbe plus une faible proportion de la production du Haut-Congo qui devenait exportable suite à un excédent momentané des besoins d'approvisionnement des usines de transformation de Léopoldville.

En général, il y avait concurrence à l'achat parmi les usines transformatrices pour toutes les palmistes produites dans le Haut-Congo avec, comme résultat, que les producteurs de palmistes ont reçu un prix d'environ 200 à 400 fr la tonne supérieur à la parité des prix mondiaux.

Ci-après, les exportations de noix palmistes et huile de palmistes depuis 1946 :

Année	Noix palmistes (1)	Huile de palmistes (2)	Équivalent en noix de l'huile exportée (3)	Disponibilités totales en noix (1) + (3)
	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)
1946	48.909	9.408	20.452	69.361
1947	48.093	11.078	24.083	72.176
1948	83.375	17.602	38.265	121.640
1949	80.034	14.293	31.072	111.106
1950	85.800	14.607	31.754	117.554
1951	87.513	18.903	41.093	128.606
1952	93.454	12.964	28.183	121.637
1953	88.522	16.265	35.359	123.881
1954	71.800	25.506	55.448	127.248
1955	63.202	35.143	76.398	139.600
1956	35.486	44.616	96.991	132.477
1957	30.721	55.065	119.707	150.428
1958	38.246	57.896	125.861	164.107
1959	39.293	60.114	130.682	169.975

L'extraction d'huile de palmistes au Congo a permis la vente de cette huile sur le marché américain pour embarquement direct du Congo. Ce marché était normalement fermé aux producteurs d'huile européens,

car ils devaient payer un double fret : un sur les noix et le deuxième sur l'huile produite.

Les exportations d'huile de palmistes au Congo vers les États-Unis ont évolué comme suit :

1950	582 tonnes	1955	17.168 tonnes
1951	649 tonnes	1956	17.148 tonnes
1952	2.348 tonnes	1957	20.738 tonnes
1953	3.133 tonnes	1958	20.623 tonnes
1954	4.931 tonnes	1959	22.981 tonnes

Avec la suppression du Processing Tax de 3 cents la livre, on peut espérer que les États-Unis prennent une part encore plus importante de la production congolaise.

Noix d'arachides

Jusqu'en 1944, les exportations du Congo en huile d'arachides étaient minimes. La production était certainement consommée sur place.

A partir de 1945, les exportations en huile et noix d'arachides ont évolué comme suit :

Année	Huile d'arachides (tonnes)	Noix d'arachides (tonnes)
1945	191	1.029
1946	2.055	65
1947	2.681	—
1948	5.372	3
1949	9.673	148
1950	5.441	1.348
1951	8.334	111
1952	5.598	1
1953	8.761	1
1954	5.716	1
1955	5.224	56
1956	7.748	247
1957	6.626	2
1958	5.856	4
1959	6.306	94

Huile de graines de coton

Ci-dessous, les exportations du Congo pour la période 1945-1959.

Année	Huile de graines de coton (tonnes)	Année	Huile de graines de coton (tonnes)
1945	388	1952	4.692
1946	1.442	1953	5.194
1947	1.826	1954	5.787
1948	1.640	1955	6.473
1949	957	1956	7.460
1950	2.323	1957	6.585
1951	2.942	1958	5.795
		1959	5.288

Bruxelles, le 23 février 1960

W. A. SKINNER

LES ENGRAIS POUR LE CAFÉIER, LE CACAOYER, LE THÉIER ET LE TABAC

Ce bel ouvrage, en anglais, fort bien illustré, et ayant comme titre : *The Manuring of Coffee, Cocoa, Tea and Tobacco* est le troisième livre publié par le Centre d'étude de l'azote (Genève) au sujet des problèmes de la fertilité du sol et de l'utilisation des engrais dans les grandes cultures.

Les quatre plantes stimulantes qui font l'objet du présent volume, ont non seulement une grande importance dans le commerce mondial, mais jouent également un rôle de valeur dans l'économie de plusieurs pays et territoires tropicaux.

Cet ouvrage rappelle les aspects historiques, écologiques et économiques de ces quatre cultures. Il résume les considérations sur la nutrition et expose les résultats des essais d'utilisation des engrais effectués dans plusieurs pays. L'auteur examine les problèmes de la fertilisation par rapport aux sols, aux conditions locales, aux méthodes culturales et à la densité de l'ombrage.

Nous reproduisons ci-après les passages du résumé français de l'ouvrage les plus susceptibles d'intéresser nos lecteurs.

Sols

Les engrais inorganiques jouent un rôle important dans les méthodes agricoles de certains pays industrialisés et très évolués de la zone tempérée. L'utilisation de ces engrais est infiniment plus répandue pour les cultures de ces régions que dans les pays tropicaux et subtropicaux. Comme on pouvait s'y attendre, ces derniers participent pour moins d'un cinquième à la consommation totale d'engrais dans le monde entier, consommation qui a atteint le chiffre de 20 millions de tonnes de $N-P_2O_5-K_2O$ en 1957. C'est donc une nécessité impérieuse d'y améliorer les conditions économiques et socio-économiques. A cet égard, il n'y a aucun doute que l'utilisation d'engrais dans ces régions, rurales surtout, peut contribuer puissamment à accroître le rendement des récoltes vivrières et commerciales. Pour les cultures de plantes stimulantes, ce n'est que dans le secteur industrialisé que les engrais jouent un rôle important.

Jusqu'à présent, la majeure partie de la production mondiale de café, de cacao et de thé et une grande partie du tabac des pays d'Asie et des pays d'Amérique latine, cultivées dans de petites exploitations, n'ont pas bénéficié de l'apport d'engrais minéraux. Sans tenir compte des causes d'où résultent les situations particulières, le faible rendement révèle indubitablement un grand besoin d'engrais dans ce secteur particulier de l'agriculture.

En dépit de l'opinion courante que les sols de la jungle sont naturellement riches en minéraux et ne demandent pas d'engrais, l'expérience a prouvé au contraire que la plupart des sols des régions tropicales humides sont intrinsèquement pauvres en matières nutritives pour les végétaux et que leur capacité d'absorption est minime. Le taux de décomposition des sols des régions tropicales humides est si élevé que ces sols (particulièrement ceux jouissant de conditions idéales de drainage dans les régions montagneuses) sont en général complètement lessivés. Les sols d'origine volcanique récente et ceux dérivés du basalte dans les régions particulièrement humides font naturellement exception.

La forêt tropicale est la solution qu'offre la nature au problème des phénomènes de décomposition et elle contribue fortement à maintenir un certain niveau de productivité. La destruction de la forêt provoque un épuisement rapide des réserves minérales accumulées. Par conséquent, il n'est pas surprenant que, dès le début de leur histoire, des plantes vivaces du genre dont il est question ci-dessus (le tabac excepté) cultivées dans des régions montagneuses tropicales soient plantées à l'abri d'une ombre protectrice. L'ombre, cependant, prive la plante de l'énorme stimulation de l'énergie solaire, nécessaire à sa croissance et à sa productivité.

Par contre, en supprimant l'ombre, il devient difficile de maintenir pendant plus de quelques années la production accélérée due à l'intensité accrue de la lumière. La démonstration en est faite par le déplacement des cultures sous les tropiques. Nous touchons ici à un des sujets les plus controversés des cultures tropicales : faut-il, oui ou non, protéger le sol au moyen d'ombre ce qui, toutefois, limiterait le volume de la récolte.

Il est évidemment regrettable que des mesures pour créer un système agricole stable fassent encore défaut. Ces mesures auraient pour objectifs de parer à l'amointrissement constant de la fertilité du sol, d'une part, et de fournir l'occasion de mieux exploiter l'abondante source d'énergie, d'autre part. Une pénétration accrue de la lumière augmente les taux d'assimilation. Afin de maintenir ces taux d'assimilation plus élevés, un apport supplémentaire de nutriments est indispensable.

En dépit du fait que, dans les plantations non ombragées, les engrais minéraux peuvent provoquer un accroissement marqué du rendement, le problème du maintien d'un niveau constant et élevé de fertilité est difficile à résoudre par le seul emploi des engrais minéraux, le taux de lessivage et/ou de fixation étant généralement trop élevé.

L'utilisation d'engrais dans les cultures tropicales doit, par conséquent, être essentiellement inspirée par les besoins de la plante. Un apport de nutriments judicieusement équilibré et appliqué au bon moment à la plante, est indispensable au succès de la fumure dans l'humidité des tropiques. L'efficacité des engrais peut être augmentée encore s'ils sont employés conjointement avec des mesures de protection du sol autres que l'emploi d'ombre. Il y a de bonnes raisons d'espérer que la pratique du paillage (mulching) résoudra ce problème.

Café

La plupart des sols où l'on cultive le café ne sont pas naturellement riches en nutriments. On estime cependant qu'une récolte donnant 1.000 kg de café séché retire du sol un minimum de 30 à 50 kg de N, 6 kg de P_2O_5 et 30 à 50 kg de K_2O , y compris les minéraux contenus dans la pulpe. Ces quantités représentant seulement la matière nutritive indispensable à la maturation des baies; des quantités bien supérieures sont nécessaires à la formation de jeune bois et de feuilles.

L'azote et le potassium sont des éléments vitaux pour la croissance et la production. On doit prendre soin d'offrir aux arbustes une nutrition convenablement équilibrée. Le phosphore a moins d'influence sur le rendement, mais cet élément est essentiel du point de vue nutritif et toutes les méthodes de fumure devraient en tenir compte. Ceci s'applique également à d'autres matières nutritives telles que le calcium et le magnésium.

Si le sol ne peut répondre par lui-même à la demande, ces éléments doivent être fournis à la plante au moyen de la fumure.

Les micronutriments semblent également jouer un rôle économique dans la culture du café. Des phénomènes de carence sont fréquemment observés dans les plantations non ombragées et peuvent devenir si graves que la formation du fruit s'en trouve affectée. Inversement, une accumulation excessive de certains oligo-éléments, par exemple de manganèse, se montre souvent toxique pour la croissance de la plante et la fructification, diminuant de ce fait la capacité de production de l'arbuste.

Le jeune caféier, en particulier, a besoin d'azote et de phosphate, de sorte que des mélanges apportant annuellement de 40 à 80 kg de P_2O_5 et 30 à 60 kg de N par hectare se sont montrés extrêmement utiles pour des arbres ayant jusqu'à 5 ans. Ces chiffres correspondent à une quantité de 20 à 50 g de N et de 30 à 60 g de P_2O_5 par plante. Les résultats d'essais ont démontré l'importance indiscutable de l'action conjuguée de l'azote et de la potasse dans la fumure du caféier arrivé à maturité.

L'accumulation d'azote pouvant être forte dans un sol protégé par une voûte de feuillage, des applications de grosses doses d'azote inorganique sans accompagnement de potasse peuvent exercer une action défavorable sur la croissance et la fructification. Par contre, la même quantité d'azote en association avec la potasse s'avère avantageuse. Les réactions à ces deux nutriments, vitaux pour la plante, ont été observées dans divers genres de sol, indiquant une utilisation optimum d'environ 30 à 50 g de N et de 40 à 70 g de K_2O par plante (ombragée), c'est-à-dire de 40 à 80 kg de N et de 60 à 100 kg de K_2O par hectare, sur la base de 1.500 à 2.000 plantes par hectare. Des apports de 35 à 60 kg de P_2O_5 par hectare ou de 25 à 40 g de P_2O_5 par plante peuvent être avantageux pour les caféiers protégés du soleil. On devra fournir à la plante des composés de magnésium aux taux de 50 à 70 kg de MgO par hectare dans les régions où une carence en magnésium risquerait de se manifester. Il en résultera de meilleures conditions de nutrition et, par la suite, une meilleure assimilation d'autres éléments essentiels.

La capacité de production d'une plantation ombragée peut être nettement accrue en augmentant l'intensité de la lumière. Le café cultivé en plein soleil réagit mieux aux engrais, pour autant que le développement des racines et l'absorption des nutriments ne soient pas entravés, par exemple, par le manque d'humidité du sol et par une température élevée.

L'azote, notamment, joue un rôle décisif dans la culture du café non ombragé. Des arbres exposés au soleil et qui manifestent des signes d'épuisement et de défoliation retireront un avantage considérable d'une application d'azote. L'expérience a démontré que l'azote favorise un rétablissement rapide, une production plus abondante de feuillage et un rendement supérieur. Des résultats remarquables ont été obtenus lors d'essais pratiques faits sur des caféiers non ombragés : des doses d'azote jusqu'à 220 kg de N par hectare ont donné des résultats probants. Afin de maintenir l'accélération de la production provoquée par l'augmentation de l'intensité de la lumière, les fumures à l'azote doivent être accompagnées d'engrais phosphatiques et potassiques. Pour le café ombragé, les proportions optima de NPK semblent différer de celles requises par les plantations non ombragées. Une proportion de N - P_2O_5 - K_2O d'environ 2 - 0,6 - 1 peut être employée avec profit pour les arbustes exposés en plein

soleil. Le caféier cultivé sans ombrage est désavantagé du fait que le développement des racines peut être entravé par une température plus élevée du sol et par l'absence d'humidité et de nutriments suffisants.

La couverture des sols au moyen de matières inertes, d'herbe sèche par exemple, aidera à surmonter les inconvénients d'un sol dénudé. Des essais ont démontré qu'un paillage (mulching) de ce genre se justifie au point de vue économique. Peu d'essais ont été faits en combinant l'engrais et le paillis, mais on peut penser que la pratique du paillage augmenterait de façon très nette l'efficacité des apports d'engrais.

Jusqu'à maintenant, le sulfate d'ammoniaque est l'engrais le plus utilisé pour le caféier. Rien ne permet de supposer que d'autres composés de l'azote seraient moins efficaces, à l'exception peut-être du nitrate pur. La valeur de l'urée, par exemple, a déjà été démontrée par des essais en champs. Des composés de nitrate d'ammoniaque peuvent également être utilisés avantageusement pour le café, d'autant plus qu'ils n'ont pas sur le sol une action acidifiante aussi marquée que celle exercée par le sulfate d'ammoniaque.

L'assimilation des principales matières nutritives de la plante est fortement augmentée pendant la grande saison des pluies. Cette période doit, par conséquent, être considérée comme la plus favorable pour l'application de la fumure. Afin d'empêcher une perte excessive par lessivage, les plus gros apports d'engrais devraient être faits deux fois par an au moins, de préférence au début et à la fin de la principale saison des pluies.

Les conditions locales décideront dans une large mesure de la méthode à choisir : placement ou distribution à la volée. Une répartition uniforme est une règle essentielle à observer en appliquant l'une ou l'autre de ces méthodes. La pulvérisation de solutions d'urée sur le feuillage semble ouvrir de nouveaux horizons, mais les données dont on dispose sont encore trop peu nombreuses pour pouvoir faire des recommandations valables.

Cacao

Les genres de terrain se prêtant à la culture du cacao ne sont, en général, pas naturellement riches en minéraux, mais la quantité de nutriment extraite annuellement du sol par les plantes est assez forte. On estime qu'une culture produisant 1.000 kg de fèves de cacao (séchées) contient environ 45 kg de N, 10 kg de P_2O_5 et 60 kg de K_2O . Cependant, ces quantités ne représentent qu'une fraction des apports totaux de nutriments dont l'arbuste a besoin annuellement pour croître et produire normalement.

En dépit des quantités de minéraux assez importantes que les cacaoyers enlèvent annuellement au sol, les engrais n'ont joué jusqu'ici qu'un rôle peu important dans la culture du cacaoyer. Une des principales raisons en est que la présence d'une ombre excessive peut supprimer complètement toute réaction à un apport d'engrais.

Des essais récents semblent confirmer qu'il est impossible de considérer séparément soit la question de l'ombre soit celle des besoins du cacaoyer en nutriments. Il est un fait que dans des plantations très ombragées, des apports d'azote n'ont presque aucun effet sur le rendement. Dans ces conditions, la plante réclame en tout premier lieu des engrais potassiques et phosphatés. Des expériences ont démontré que des apports

de 50 à 80 kg de K_2O par hectare, après un traitement de base de 30 à 60 kg de P_2O_5 par hectare, sont indiqués pour le cacaoyer ombragé. L'adjonction de dolomie ou d'autres composés de magnésium au taux de 40 à 70 kg de MgO par hectare est recommandable pour les plantations où une carence de magnésium risque de se manifester.

Pour les plantations faites dans les sols peu fertiles, l'ombre semble être nécessaire pour conserver un état de santé satisfaisant aux plants de cacaoyer jeunes et adultes, mais le rendement sera forcément plus faible, en raison de l'ombre. En effet, le degré d'intensité de la lumière a une influence prédominante sur la croissance et le rendement de la plante, ainsi que sur le taux d'absorption des matières nutritives.

Une exposition plus forte au soleil donne une augmentation importante de la récolte. Par conséquent, un cacaoyer productif ne peut que bénéficier d'une augmentation de l'intensité de la lumière à condition que le taux de fertilité et d'humidité du sol ne soit pas un facteur limitatif. On sait peu de chose sur la réciprocity des effets de l'ombre et de l'engrais, mais il semble que le besoin d'azote soit fortement accru par l'augmentation de l'exposition au soleil.

Il a été démontré que l'apport d'azote fait conjointement avec un traitement de base de potasse et de phosphate a des effets qui sont proportionnels au taux d'accroissement d'intensité lumineuse. Pour des intensités de lumière allant de 75 à 100 % de l'insolation optimum, les courbes de réaction ont continué à progresser jusqu'à un maximum de 60 à 80 kg de N par hectare. En dépit de ces constatations, l'ombre ne devrait jamais être partiellement ou totalement supprimée, à moins que des recherches locales n'aient mis au point d'autres moyens de protection du sol.

L'azote est habituellement utilisé sous forme de sulfate d'ammoniaque. Il est peu probable, cependant, que des différences sensibles des réactions se manifestent si d'autres composés azotés lui sont substitués.

Les nitrates purs font naturellement exception. En ce qui concerne les questions de nutrition, le superphosphate est probablement la meilleure forme de phosphate pour la fumure. Le chlorure de potassium et le sulfate de potassium, d'égale valeur, sont tous deux de bons fertilisants pour le cacaoyer.

Des recherches physiologiques ont révélé que l'absorption de minéraux par la plante est influencée surtout par les conditions climatiques, et que l'absorption atteint son optimum pendant la saison des pluies. Par conséquent, la fumure devrait être faite pendant cette période, de préférence une première fois au début et une fois encore à la fin de la mousson, pour contrebalancer les effets du lessivage.

Il est possible qu'en raison des caractéristiques du sol, les concentrations de divers éléments dans le milieu de nutrition modifient aussi le rythme de l'absorption. Nous tenons donc à insister derechef sur l'importance de l'équilibre et du choix du moment d'application des engrais minéraux.

Les essais ont prouvé que le paillage (mulching) donne des résultats favorables. Il a amélioré le taux de nutriments et de l'humidité d'un sol aride, permettant ainsi de maintenir à un niveau plus élevé la production du cacaoyer non ombragé. Malheureusement, comme pour le café, les combinaisons de paillage et d'engrais pour le cacaoyer non ombragé n'ont pas fait l'objet d'expériences assez nombreuses.

Thé

La production par hectare varie de pays à pays selon les conditions climatiques, la fertilité du sol, la variété cultivée et les méthodes agricoles. L'expérience a démontré que, dans la culture du thé, la réussite dépend en grande partie d'une bonne fumure. Le Japon, par exemple, qui emploie par hectare les quantités les plus fortes d'engrais minéraux et d'engrais organiques obtient le plus fort rendement de thé séché à l'hectare. D'autres pays pourraient aussi augmenter considérablement leur production à l'hectare en utilisant des engrais.

On estime qu'une culture produisant 1.000 kg de thé séché contient de 40 à 50 kg de N, 8 à 10 kg de P_2O_5 et 20 à 25 kg de K_2O . Ces chiffres ne donnent qu'une indication générale de la quantité de minéraux enlevée annuellement au sol par les cultures de thé. Si l'on considère les matières nutritives nécessaires à une bonne croissance et à un développement harmonieux des arbustes, la totalité des besoins du théier auxquels le sol et les engrais doivent faire face est approximativement du double.

Le théier est cultivé pour ses feuilles et l'azote est la matière nutritive par excellence pour la formation du feuillage. De ce fait, de nombreux pays exportateurs de thé utilisent depuis longtemps les engrais azotés. En Inde, à Ceylan et au Kenya, par exemple, la moyenne de la consommation dépasse 50 kg de N par hectare. Il est prouvé que si la fumure des cultures de thé est pratiquée régulièrement pendant un certain nombre d'années, l'augmentation de la production sera en proportion presque directe avec la quantité d'azote utilisée.

Les effets de l'azote sur le théier non ombragé sont cependant beaucoup plus forts que sur les plantations ombragées. La limite supérieure la plus rentable pour l'application d'engrais au thé ombragé est d'environ 60 à 80 kg de N par hectare, tandis que pour le thé non ombragé, on peut souvent constater une réaction progressive à des apports allant jusqu'à 130 kg de N par hectare. En raison de la corrélation existant entre le développement de l'arbuste et une production très abondante, on peut s'attendre à ce que les apports d'azote aient un effet cumulatif de plus en plus accentué pendant le cycle de la taille et même de cycle en cycle. L'époque à laquelle les apports sont faits et leur rythme doivent donc être réglés d'après le développement de l'arbuste et la durée des cycles de taille. Il est important de noter que les engrais ne doivent pas être employés avant le stade du « tipping » ni pendant les 4 mois précédant la taille. On arrive, de plus, à la conclusion qu'il est recommandable de répartir les fumures annuelles dépassant 40 kg d'azote par hectare en 2 ou 3 apports, à des doses augmentant progressivement au cours du cycle de taille.

Le sulfate d'ammoniaque est, aujourd'hui encore, la forme la plus courante sous laquelle l'azote est administré au théier. Il n'y a toutefois pas de preuve évidente que l'azote sous une autre forme, telle que les composés de nitrate d'ammoniaque (par exemple, ammonitrate 33-35 % N, sulfate nitrate d'ammoniaque 26 % N, ammonitrate 20,5 % N) ne pourrait être utilisé. Les composés de nitrate d'ammoniaque doivent, de préférence, être employés pour des sols déjà très acides. Il y a également de bonnes raisons de croire que l'urée est un engrais d'avenir pour le théier.

En dépit du fait que les sols où l'on cultive le théier ne sont en général pas richement dotés en nutriments, l'apport d'engrais potassiques et

phosphatiques n'a eu que rarement des effets positifs. Néanmoins, un apport équilibré de toutes les matières nutritives influe sur le développement de l'arbuste et contribue à conserver le théier adulte en bonne santé. Par conséquent, une dose d'entretien d'au moins 20 à 35 kg de P_2O_5 et de 30 à 45 kg de K_2O devrait être ajoutée si l'on veut éviter une dégénérescence trop rapide des plantations d'un certain âge.

Les engrais phosphatés sont nécessaires surtout au jeune théier, aussi un apport de 10 à 15 g de P_2O_5 par plante en sus de 5 à 10 g de N et de 5 à 15 g de K_2O peut-il présenter des avantages pour ces plants.

Quelle que soit la méthode employée, une répartition uniforme est de première importance. La profondeur d'application de l'engrais sera, de préférence, celle des couches supérieures du sol où la teneur en humidité est constante. Il n'y a aucune raison de supposer que les engrais appliqués selon les indications ci-dessus puissent influencer défavorablement sur la qualité du thé, à condition que l'exploitation soit à même de faire la récolte dans les règles.

Tabac

Le tabac appartient au groupe de cultures auquel la fumure a été appliquée avec succès, aussi la majeure partie du tabac commercial reçoit-elle aujourd'hui des apports d'engrais inorganiques. Seuls les pays où cette plante n'est cultivée que pour la consommation domestique ignorent l'emploi des engrais.

Les engrais ont des effets remarquables sur le rendement du tabac. Cela n'a rien de surprenant si l'on considère la qualité relativement grande de matière nutritive absorbée par la plante pendant son bref cycle de croissance. Bien qu'il soit difficile de donner des chiffres exacts, on peut estimer qu'une culture produisant 4.000 kg de feuilles séchées contient approximativement de 40 à 50 kg de N, 10 à 15 kg de P_2O_5 et de 50 à 80 kg de K_2O .

La plante étant cultivée pour ses feuilles, l'azote, matière nutritive d'importance vitale pour le développement du feuillage, joue un rôle prépondérant. Cependant, une formation excessive de protéines dans la feuille est préjudiciable à la qualité du tabac à cigarettes. Ce tabac exige une proportion élevée de sucre/protéine dans ses feuilles pour avoir une saveur douce et une fumée légèrement acide. C'est la raison pour laquelle l'absorption d'azote par la plante doit être faible au dernier stade de développement de la feuille. Vers la fin de la période de croissance, l'azote du sol doit être épuisé et, par conséquent, des engrais azotés seront appliqués au début de la croissance seulement. Au contraire, pour la production de bon tabac à cigares, l'azote doit être distribué libéralement au cours de toute la période de croissance. Une forte teneur en azote (protéine) dans les feuilles est garante d'une saveur et d'un arôme alcalins. Les preuves abondent que tous les engrais azotés sont également efficaces à l'exception du chlorure d'ammonium et de la cyanamide.

Bien que n'augmentant pas directement le rendement, le phosphore et le potassium sont des éléments importants dans la nutrition du tabac. L'adjonction de phosphate, en particulier, accélère la maturation. Une maturité précoce signifie que la plante a une teneur relativement élevée en sucres réducteurs au moment de la récolte. C'est une condition indispensable pour la bonne qualité du tabac à cigarettes.

L'absorption étant relativement faible, de grandes quantités de phosphate disponibles dans le sol sont nécessaires pour forcer la plante à une maturation précoce. Pour cette raison, les engrais contenant du phosphate sous forme facilement assimilable, tel que le superphosphate, offrent certains avantages sur les composés moins solubles, comme par exemple le phosphate naturel. Pour la même raison, les engrais phosphatés devraient, de préférence, être distribués à la volée avant de planter, afin d'assurer pendant toute la saison un taux d'engrais uniforme et constant qui sera, en outre, facilement assimilable. Le tabac à cigares ne demande pas de grandes quantités de phosphate puisqu'une maturité précoce de cette qualité de tabac devrait être évitée.

L'effet de la potasse sur la qualité est remarquable. Outre son action catalytique dans le métabolisme des hydrates de carbone (sucres), elle augmente le taux de potasse dans le feuillage, ce qui assure une bonne combustibilité nécessaire autant pour le tabac à cigarettes que pour le tabac à cigares. Si tout l'azote est appliqué en une seule fois, il devrait en être de même pour la potasse. Tous les composés de la potasse, à l'exception du chlorure, semblent être également efficaces dans la culture du tabac.

Les micronutriments ont une grande importance économique dans la culture de toutes les qualités de tabac. L'assimilation de bore, par exemple, assure une faible teneur en nicotine dans les feuilles, alors que l'absorption de chlorure est défavorable à la combustibilité. L'absorption de cuivre améliore la qualité du tabac flue-cured parce qu'elle maintient à un niveau bas les protéines azotées et favorise la formation de sucre dans les feuilles. La présence de magnésium dans les feuilles est à l'origine de la cendre blanche qui est la caractéristique du tabac employé comme robe pour les cigares.

Il est bien évident que, pour la production de tabac de qualité, les plantes doivent pousser rapidement, régulièrement et sans interruption depuis le moment de la plantation jusqu'au moment de la récolte.

L'absorption des nutriments est rapide et la nature de l'engrais a une influence considérable sur la qualité du tabac. Il n'est donc pas surprenant que les diverses combinaisons de NPK utilisées pour les cultures de tabac diffèrent selon le genre de feuilles recherchées. D'autre part, les formules utilisées pour certaines qualités de tabac sont, dans l'ensemble, très semblables dans tous les pays.

On peut dire en général que le tabac à cigares demande particulièrement de l'azote et de la potasse, alors que la culture du tabac à cigarettes réclame plutôt du phosphate et de la potasse. Les essais et la pratique démontrent que des quantités de 20 à 40 kg de N, 70 à 120 kg de P_2O_5 et 70 à 100 kg de K_2O par hectare peuvent être employées avec de bons résultats pour le tabac flue-cured, destiné à l'industrie de la cigarette. Les quantités recommandées pour le tabac à cigares vont jusqu'à 60 ou 85 kg de N, 20 ou 60 kg de P_2O_5 , 80 ou 120 kg de K_2O . Pour les qualités de tabac air-cured à mélanges, l'apport optimum est probablement aux alentours de 20 à 50 kg de N, 60 à 80 kg de P_2O_5 et 60 à 80 kg de K_2O par hectare. Les fumures recommandées pour les tabacs d'Orient ou le tabac turc sun-cured sont de l'ordre de 15 à 25 kg de N par hectare, en sus d'une application de base de 40 à 70 kg de P_2O_5 et de 60 à 90 kg de K_2O .

LES CAFÉIERS ET LES CAFÉS DANS LE MONDE, TOME SECOND, LES CAFÉS

En décembre 1956, nous signalions la sortie de presse aux Éditions Larose à Paris, du premier tome de l'ouvrage : *Les caféiers et les cafés dans le monde* de M. René COSTE, Directeur général de l'Institut français du café et du cacao. Ce premier tome de 380 pages, abondamment illustré de nombreuses figures, dessins et photographies, rassemble toutes les connaissances acquises jusqu'à ce jour dans le domaine du caféier.

Dans le second tome qui vient de paraître, l'auteur traite des cafés, depuis leur usinage sur les lieux de production jusqu'à leur consommation. En raison de son importance, cette partie a dû être scindée en deux volumes de près de 400 pages chacun, fort bien illustrés de planches en hors-texte, de nombreuses figures, cartes et schémas.

L'auteur et ses collaborateurs se sont efforcés de donner une vue d'ensemble des problèmes techniques, commerciaux, économiques et même législatifs intéressant les cafés.

Deux collaborateurs éminents ont participé à la rédaction du tome II (1^{re} partie). Pierre NAVELLIER, Chef du Service de bromatologie au Laboratoire de la Ville de Paris, Conseiller scientifique de l'Institut français du café et du cacao, a rédigé les importants chapitres traitant de la chimie des cafés. H. RABÉCHAULT, Docteur de l'Université de Paris, Chef de travaux au Service de phytotechnie de l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, est l'auteur d'une étude originale sur l'anatomie des fruits et des graines de caféier.

Mieux que de longs commentaires, les titres des chapitres montrent la riche substance de ce tome : *volume I* : l'usinage des cafés verts; la normalisation des cafés; la détermination du prix de revient en caféiculture; les cafés verts et leurs caractéristiques; la torréfaction, les mélanges et les emballages; la dégustation des cafés; la chimie des cafés; analyse chimique des cafés; les cafés décaféinés; les cafés solubles; le commerce des cafés; la législation des cafés; *volume II* : la production des cafés dans le monde; la consommation des cafés dans le monde, et en annexe, l'indication des revues spécialisées, des fabricants de matériel; les tables de conversion, un lexique de plus de 1.000 mots et les index par auteurs, noms et pays.

Le grand intérêt que présentait le premier tome pour les agronomes, les planteurs et tous les techniciens du café, se réaffirme avec cette seconde partie destinée particulièrement aux producteurs de café, à tous les techniciens de la caféiculture, aux chimistes des Services des fraudes et de conditionnement, aux torréfacteurs, aux économistes, aux dirigeants et aux animateurs des organismes professionnels intéressés.

P. GEERAERTS

* L'ESPACEMENT DU CAFÉIER ROBUSTA DANS L'EST DE JAVA

M. IR ONG AN PANG rend compte dans *Menara Perkebunan* (anc. De Bergcultures), Djakarta, vol. 28, n° 9, pp. 171-177 (1959) d'expériences effectuées à Java sur l'espacement des caféiers Robusta.

Il est un fait établi pour la C.P.V. (Association des Planteurs de café) qu'une plantation plus serrée de cafiers Robusta, jusqu'à une certaine limite, est économiquement plus avantageuse. Des expériences d'espacements ont démontré que, du moins pendant les premières années de la culture, une densité de 2.000 à 2.500 arbres à l'hectare donnait un rendement meilleur qu'une plantation ne comprenant que 1.400 arbres ou moins à l'hectare.

Il est toutefois évident que plus il y a de cafiers par unité de surface, d'autant plus faible est le rendement individuel par arbre. Le tableau suivant indique les résultats obtenus au cours d'une expérience effectuée à Java (Danurodjo), durant les années allant de 1935 à 1940. Pour pouvoir effectuer la comparaison entre les diverses densités utilisées, les résultats sont ramenés en pourcents par rapport à la plantation la plus dense, soit 2.070 plants à l'hectare espacés de 7 × 7 pieds (2,10 × 2,10 m environ).

Espacement (en pieds) (30,48 cm)	Arbres par ha	Valeurs en % par rapport à 1							
		Arbres %	Rendement par hectare						
			1935	1936	1937	1938	1939	1940	
1 7' × 7'	2.070	100	100	100	100	100	100	100	100
2 12' × 12' + 1 ..	1.410	68	69	53	61	82	84	112	112
3 10' × 10'	1.015	49	59	51	63	70	79	109	109
4 12' × 12'	705	34	43	48	46	55	67	121	121
			Rendement par caféier						
1 7' × 7'	2.070	100	100	100	100	100	100	100	100
2 12' × 12' + 1 ..	1.410	68	102	79	91	119	123	164	164
3 10' × 10'	1.015	49	121	104	128	142	164	224	224
4 12' × 12'	705	34	126	143	138	161	199	356	356

+ 1 : (plus un plant au milieu du carré « kruisboom »).

Avec l'âge, les plants dont les parcelles ayant la plus faible densité finissent par surpasser en production ceux à la plus forte densité. Aussi, conseille-t-on à Java de planter à raison de 2.000 à 2.500 plants à l'ha, avec éclaircissement après quelques années jusqu'à 75 à 50 % de la densité initiale.

Dans une autre expérience effectuée ailleurs, il s'avéra cependant que l'éclaircissement d'une plantation de Robusta, âgée de 9 ans, de 7 × 7 pieds, à une densité de 7 × 7 × 14, produisait un effet négatif sur la production, comme il ressort des données ci-dessous :

Espacement (en pieds)	Rendement en kg					
	1933	1934	1935	1936	1937	Moyenne
7' × 7'	687	406,5	310,5	713,5	428,3	509,16
7' × 7' × 14'	454	524	283	639	385,7	457,13

La parcelle avait une étendue approximative de 1.912 m² et les rendements sont exprimés en kilos. Les pluies annuelles atteignent une moyenne de 2.711 mm par an. Une élimination sélective aurait vraisemblablement donné de meilleurs résultats que l'enlèvement d'une rangée sur trois.

Les planteurs, en Indonésie, ont tendance à réduire très tôt la densité de plantation au désavantage de la production totale par unité de surface. Pour obvier à cet inconvénient, un système de plantation a été mis à l'essai consistant à planter les caféiers à 2 m de distance, en carré (soit à une densité de 2.500 plants à l'ha). Un plant sur deux est considéré comme caféier de remplissage et n'est pas étêté; par contre ses branches inférieures sont éliminées pour ne pas gêner celles des caféiers permanents. Le but de cette méthode est de profiter des avantages d'une plantation dense dans le jeune âge tout en évitant, dès le début, une concurrence physiologique entre caféiers proches.

L. DUBOIS

* L'AROME CHOCOLAT — SA SPÉCIFICATION ET CONSIDÉRATION RELATIVE A SON ORIGINE PROBABLE

L.R. VYLE, dans *Tropical Agriculture*, Londres, vol. 36, n° 4, pp. 287-298 (1959) traite ce sujet en détail et l'intitule : « Un essai pour harmoniser la connaissance pratique de l'arôme existant dans les principales variétés de cacao avec les récents progrès de la science ».

L'origine réelle de l'arôme développé par le cacao à la torréfaction et la nature des substances qui en sont à l'origine, sont encore très controversées. Le désir des fabricants et l'ambition des producteurs est d'obtenir des fèves possédant les divers types d'arômes recherchés. Le seul moyen actuellement connu pour guider les chercheurs et les sélectionneurs dans l'obtention de cacao possédant les qualités adéquates est la dégustation pratiquée sous ses diverses formes. Commercialement, la qualité des fèves de cacao est estimée d'après celle du chocolat que l'on en obtient. Pour réaliser des appréciations comparables, des méthodes plus ou moins standardisées ont été mises en application par divers organismes, comme le WACRI (West African Cacao Research Institute) et d'autres, intéressés à la production du cacao.

Les principales caractéristiques qui se manifestent à la dégustation d'un chocolat sont : l'acidité, l'arôme chocolat, les arômes subsidiaires, l'amertume et/ou l'astringence. Un tableau indique les arômes subsidiaires que l'on rencontre dans les cacaos et/ou les chocolats et les causes qui les provoquent.

L'auteur donne ensuite les principales catégories dans lesquelles peuvent se classer les divers cacaos produits dans le monde, en se basant sur leur arôme. Ces groupes sont : les cacaos se rangeant dans le groupe Ouest Africain, les Criollos, le Criollo-Forastero (Trinitario), les cacaos de l'Équateur, les cacaos incomplètement fermentés et les cacaos non fermentés.

Dans l'avant-dernière catégorie, entrent certains Amelonado de l'Amérique latine et dans la dernière, des sortes de cacaos du Venezuela qui sont traités entièrement par voie sèche. L'arôme chocolat le plus fin se rencontre dans les criollos à fèves blanches cultivés au Venezuela, à Ceylan, à Java et aux îles Samoa.

Un important matériel de cacaoyers sélectionnés, dont l'arôme des fèves a été étudié, est cultivé au Collège Impérial d'Agriculture Tropicale de Trinidad où de nombreuses recherches ont mis au point la sélection et la multiplication du cacaoyer. Ce matériel sélectionné a largement profité au Ghana et fut à l'origine des nombreux hybrides nouveaux et vigoureux que l'on y trouve actuellement. L'arôme des fèves produites par certains de ces clones a fait l'objet d'investigations nombreuses. Des collections de matériel de sélection existent aussi en divers endroits de l'Amérique latine notamment à Turrialba; il y en a également en Malaisie, en Indonésie et au Mexique.

L'auteur s'étend sur l'importance, pour l'étude de l'arôme chocolat, des préparations sur petite échelle et sur les recherches effectuées au Ghana dans la préparation des cacao. Il passe en revue les considérations d'ordre chimique relatives à la fermentation et à la production de l'arôme du cacao. D'après l'hypothèse de FORSYTH, les conditions nécessaires pour obtenir la phase appelée par lui phase hydrolique anaérobie, pendant laquelle les précurseurs de l'arôme chocolat se forment, ne se réalisent qu'après 48 à 72 heures de fermentation. Il convenait de concilier cette hypothèse avec la méthode rapide de ROHAN qui effectue la préparation des fèves en 6 heures.

L'auteur insiste sur la nécessité d'entreprendre des recherches empiriques sur les réactions entre la théobromine et les leucoanthocyanines dans la production des précurseurs de l'arôme chocolat et montre l'intérêt de la méthode chromatographique en milieu gazeux pour la détection du moment optimal dans la formation des arômes au cours de la fermentation.

En ce qui concerne le matériel de plantation, les cacao Criollos sont de culture et de préparation délicates et il est préférable, dans l'Ouest Africain, de s'en tenir aux Amelonado dont la qualité standard ne correspond toutefois pas à tous les desiderata des fabricants. Aux Antilles, le meilleur type à conseiller est le I.C.S. 95 (Imp. Coll. Selection).

L'auteur termine en indiquant l'importance de la production et de la consommation du cacao dans le monde. Les deux sont de l'ordre de 820.000 tonnes, tendant à une prédominance de la consommation sur les quantités disponibles. En pareil cas, beaucoup d'attention est accordée aux matières grasses qui peuvent se substituer au beurre de cacao. Une forte proportion (six septièmes) des fèves entrant dans la préparation du chocolat est utilisée sous forme de beurre de cacao, substance pouvant être remplacée par d'autres matières grasses. On augmenterait ainsi considérablement les possibilités de fabrication de chocolat à partir d'une même quantité initiale de fèves. Toutefois, le problème consiste à aromatiser ces substituts au goût de chocolat dont le complexe n'est pas défini.

L. DUBOIS

UNE GRAVE MALADIE DES HÉVÉAS DES TERRES ROUGES EN OUBANGUI-CHARI

M. A.M. SACCAS décrit dans *L'Agronomie tropicale*, Paris, vol. XIV, n° 4, pp. 409-458 (1959) une grave maladie, signalée en 1956 dans une plantation de 280 hectares de jeunes hévéas de l'Oubangui-Chari.

Les attaques se caractérisaient par une chute massive des feuilles et en particulier, celles des extrémités des jeunes pousses en voie d'épanouissement, au fur et à mesure de leur formation. Ces défoliations massives et répétées durant toute la saison des pluies provoquent l'affaiblissement général des sujets atteints et un retard marqué dans leur croissance. La maladie affecte également les jeunes rameaux non aoûtés, ce qui entraîne souvent la mort de leurs extrémités, soit leur affaiblissement et parfois même leur mort totale par suite de la formation de nombreuses lésions chancreuses.

Les symptômes des arbres malades rappelaient ceux que provoque l'antracnose de l'hévéa due à deux champignons voisins de la famille des Mélanconiales : *Colletotrichum heveae* et *Gloeosporium albo-rubrum*, observés et décrits pour la première fois par PETCH en Extrême-Orient. Les lésions affectent surtout les feuilles et les rameaux, plus rarement les fleurs et les fruits. Lorsque l'infection a lieu sur de très jeunes feuilles en voie d'épanouissement, la maladie débute en général par l'extrémité du limbe qui prend une coloration brunâtre et rapidement envahit la feuille entière qui fléchit, devient molle, translucide et de coloration brun jaunâtre, puis la feuille noircit, se dessèche en se recroquevillant, se détache et tombe au moindre souffle de vent. Lorsque l'infection se produit sur des feuilles développées, de très nombreuses taches jaunâtres, plus ou moins diffuses et visibles par transparence, apparaissent sur le limbe. L'antracnose attaque aussi les rameaux verts des jeunes hévéas qu'elle couvre de lésions chancreuses et dont elle provoque le die-back.

L'étude comparative des deux champignons sur différents milieux nutritifs a mis en évidence que, cultivés sur les mêmes milieux, ils donnent des cultures morphologiquement identiques. Les deux champignons produisent en abondance des périthèces du genre *Glomerella* qui sont identiques; les asques et les ascospores également. Ces caractères correspondent à ceux de *Glomerella cingulata* SPAULD. et v. SCHR. ayant comme forme conidienne type *Colletotrichum gloeosporioides* PENZ.

Les essais d'inoculations artificielles des feuilles avec les conidies de ces deux champignons donnent exactement les mêmes symptômes. Ce qui permet de conclure que *C. heveae* et *G. albo-rubrum* décrits comme deux champignons distincts, appartenant à deux genres différents de la famille des Mélanconiales, ne constituent qu'une seule et unique espèce, qui devrait s'appeler *C. heveae*. Mais, étant donné que la forme ascosporee à laquelle il se rattache est *Glomerella cingulata*, *C. heveae* est synonyme de *C. gloeosporioides* PENZ. Les contaminations artificielles étant négatives sur *Coffea* et *Theobroma* et par contre positives sur *Hevea*, le champignon en cause est considéré comme une forme biologique de *C. gloeosporioides* sous le nom de *C. gloeosporioides heveae*.

Tous les stades d'infection des feuilles et des rameaux ont été étudiés par contaminations artificielles. Les dégâts provoqués sont identiques à ceux obtenus par infection naturelle.

L'étude du parasite et de sa biologie, les essais d'inoculations artificielles des plantules et ceux effectués au laboratoire sur l'efficacité de nombreux produits anticryptogamiques ont permis de préconiser comme moyens de lutte :

1) la suppression, par un élagage sévère, de tous les rameaux fortement atteints ou morts de la maladie, qui seront brûlés ainsi que dans la mesure du possible toutes les feuilles tombées à terre;

2) l'application d'engrais azotés au pied de tous les hévéas fortement atteints, pour augmenter leur vigueur;

3) effectuer trois traitements préventifs en l'espace d'un mois : le premier, dès l'apparition des premières feuilles; le deuxième, dix jours après le premier et le troisième, vingt jours après le deuxième.

Le diméthylthiocarbamate de zinc (Ziram) ou le diméthylthiocarbamate de fer (Ferbam) sont conseillés, à la dose de 0,25 % en pulvérisation ou 2,5 kg/ha en atomisation, en raison de leur efficacité plus marquée et de longue durée.

L. DUBOIS

ÉTUDE DE QUELQUES BOIS CONGOLAIS

Sous l'égide de la Commission d'Étude des Bois du Congo belge, J.R. ISTAS, E.L. RAEKELBOOM et R. HEREMANS ont analysé 46 échantillons se rapportant à 31 essences de la région de Yangambi et à 15 essences de la région du lac Léopold II. Ces analyses ont porté sur la composition chimique des bois envisagés, sur la biométrie des fibres et sur la valeur papetière des essences considérées.

Nous donnons ci-dessous les conclusions générales auxquelles sont arrivés les auteurs de cette étude publiée par l'INÉAC sous le n° 59 de la Série technique de l'exercice 1959.

1) Pour certaines espèces, telles *Combretodendron macrocarpum*, *Alstonia boonei*, *Tridesmostemon claessensii*, il semble y avoir des variations assez sensibles dans les caractères chimiques, biométriques et papetiers du bois d'une essence déterminée.

2) Les bois de *Drypetes gossweileri*, *Drypetes* sp., *Scorodophloeus zenkeri*, *Millettia laurentii*, *Tridesmostemon claessensii* et *Irvingia gabonensis* ne conviennent pas pour la production de pâtes chimiques.

3) Pour la production de pâtes non blanchies destinées à la fabrication de papiers possédant de très bonnes résistances mécaniques, les bois de *Piptadeniastrum africanum* et *Brachystegia laurentii* sont tout particulièrement à retenir. Ces bois paraissent, en effet, pouvoir fournir une pâte ayant des caractères papetiers pour le moins équivalents à ceux d'une bonne pâte de *Pinus sylvestris*.

Les bois de *Beilschmiedia congolana*, de même que ceux du genre *Guarea*, fournissent aussi une pâte de qualité intéressante. Il en est de même pour le bois d'*Entandrophragma candollei* qui malheureusement fournit une pâte de coloration très foncée.

4) Pour la production de pâtes à blanchir, nous pouvons retenir : *Brachystegia laurentii*, *Piptadeniastrum africanum*, *Celtis brieui*, *Celtis mildbraedii*, *Guarea cedrata*, *Fagara macrophylla* et *Strombosia glaucescens*.

5) Un avis définitif sur la valeur papetière du bois des essences mentionnées sous 3) et 4) requiert des essais complémentaires sur un plus grand nombre d'échantillons.

Les propriétés papetières obtenues pour le bois de *Fillaeopsis discophora* nous paraissent anormales. Aussi conviendrait-il de procéder à de nouveaux essais.

J. GILLARDIN

PISCICULTURE EN PROVINCE ORIENTALE

L'élevage du Tilapia peut donner de bons résultats lorsque sont respectées certaines règles très simples, mais néanmoins fondamentales en pisciculture.

Deux vidanges d'un même étang de 25 ares ont été effectuées en 1958-1959, à sept mois d'intervalle, à l'École d'agriculture de Bengamisa. Cette localité est située à 62 km au Nord de Stanleyville, à proximité de l'Équateur, en région de grosse forêt ombrophile de terre ferme. Les vidanges ont donné chacune une production d'environ 7,5 tonnes de poisson à l'hectare et par année. L'importance et surtout la constance des résultats obtenus confèrent à cette expérience un très grand intérêt.

Le poisson est un animal dépensant très peu d'énergie; il se déplace presque sans effort car sa densité est sensiblement égale à celle de l'eau. C'est aussi un animal à sang froid, c'est-à-dire qui adopte la température du milieu dans lequel il vit. Ses dépenses de mouvements et de thermo-régulation sont donc infimes. Dès lors, toute distribution de nourriture à base d'amidon ou de féculents est un gaspillage, car ces substances sont utilisées uniquement comme combustible producteur d'énergie. Par contre, l'animal demande pour sa croissance une nourriture azotée qui lui permettra d'édifier ses propres cellules. Mais les albumines sont coûteuses et trouvent un emploi souvent plus judicieux dans l'alimentation humaine. On peut cependant obtenir indirectement une nourriture relativement riche en albumines grâce à la fumure qui accroît la quantité de plancton de l'eau. Quelle que soit la forme de la fumure, celle-ci apporte, comme en agriculture, les sels minéraux indispensables à la fabrication de matières organiques.

En Afrique particulièrement, la fumure offre des possibilités bien supérieures à celles que l'on attend d'habitude en Europe. La température élevée entraîne une intense activité physiologique de tous les êtres vivants, et cela douze mois par an au lieu de quatre ou cinq en région froide. Le seul facteur limitant cette activité dans nos eaux est leur pauvreté en matières minérales dissoutes.

L'étang de Bengamisa bénéficie du double voisinage d'un internat et d'un camp de travailleurs fournissant à la fois des déchets de nourriture et une grande quantité de cendres de bois riches en matières minérales.

Voici quelques données techniques sur les essais réalisés dans l'étang :
— Type d'étang : barrage en tête de source; source débitant quelques litres à la minute.

— Qualité de l'eau : — eau moyenne — pH = 5,9 — S.B.V. = 0,25
(à 10 h du matin) — absence de plantes submergées.

— Action des cendres et de la nourriture en cours d'essai :
(à 10 h du matin) pH = 7,4 — S.B.V. = 1,00

— Espèces de Tilapia : *T. melanopleura* et *T. macrochir* en mélange.

	Premier essai	Deuxième essai
— Surface de l'étang	25 ares	28 ares (après aménagement)

— Date de mise en charge	20 mars 1958	10 novembre 1958
— Quantités chargées	20 kg alev. 4-5 cm	70 kg alev. 8-14 cm
— Date des vidanges	21 octobre 1958	11 juin 1959
— Durée	7 mois	7 mois
— Récolte brute	1.099 kg	1.303,5 kg
— Production nette	1.079 kg	1.233,5 kg
— Production/ha/année	7.399 kg	7.552 kg
— <i>Nourriture distribuée</i>		
feuilles et tiges de manioc	1.200 kg	4.934 kg
balayures de rizerie	800 kg	700 kg
déchets de nourriture	1.000 kg	1.620 kg
(riz, arachides)		
pelures de banane	1.610 kg	13.572 kg
— <i>Fumure</i>		
cendrées de bois	6.750 kg	7.050 kg



Étang de Bengamisa

Discussion des résultats

Malgré un supplément appréciable d'aliments extérieurs, le second essai n'a fourni qu'une production à peine supérieure à celle du premier. Il semble donc qu'il soit inutile de déverser d'aussi fortes quantités de déchets de banane. La dose de feuilles de manioc, par contre, peut être augmentée, car le *Tilapia melanopleura*, phytophage, était d'une taille inférieure à celle du *T. macrochir*, mangeur de plancton. Il faut cependant tenir compte du fait que le premier essai eut lieu à la suite d'une jachère

de deux années, tandis que le second essai débuta après un assèchement de quelques jours seulement.

Quarante-cinq pour-cent du poids de la première production étaient constitués de poissons d'une taille supérieure à 15 cm (15 à 21 cm). Le second essai accusa une trop forte quantité d'alevins (31 % de gros poissons seulement). Cette différence provient de la taille des poissons mis en charge qui était de 4-5 cm dans le premier cas et 8-14 cm dans le second cas. Ces derniers poissons ont commencé déjà à se reproduire dès le début de l'essai. On peut donc conclure qu'il ne faut pas dépasser la taille de 10 cm pour les mises en charge en cuvette forestière, car les reproductions du poisson sont précoces et l'étang se trouve vite surpeuplé.

Il est encore à conseiller d'élever le Tilapia en même temps qu'un petit poisson carnassier qui élimine les alevins en surnombre (genre *Hemichromis*). Des essais effectués à l'INÉAC ont montré que la production totale reste inchangée, mais que la suppression des bouches inutiles améliore notablement la qualité marchande (taille).

L'obtention de gros rendements nécessite le respect des deux points suivants. Premièrement, il faut veiller à une *croissance très rapide* du poisson pour que les individus aient atteint une taille intéressante avant les premières reproductions. La ponte d'un grand nombre d'œufs provoque toujours un ralentissement marqué de la croissance des parents. Généralement, la reproduction se déclenche vers l'âge de 10 à 12 mois; en milieu pauvre, les poissons n'ont bien souvent pas atteint la taille de 10 cm à cet âge. Il faut donc enrichir l'eau par des fumures minérales ou organiques et nourrir artificiellement le *T. melanopleura* à l'aide de feuilles de végétaux. Deuxièmement, il faut vidanger à *courte rotation* : 6 ou 7 mois. Après ce laps de temps, les viviers sont généralement arrivés à saturation.

Du point de vue économique, il est évidemment intéressant de réduire les dépenses et de profiter au maximum des déchets disponibles dans les environs. A Bengamisa, des fûts vides avaient été placés un peu partout pour recevoir les déchets de cuisine. Ces fûts étaient enlevés une fois par semaine.

Depuis une dizaine d'années, l'élevage du Tilapia a connu bien des revers au Congo. Beaucoup de personnes intéressées par la pisciculture ont renoncé devant le peu de résultat obtenu. A la base des échecs se trouve presque toujours la pauvreté du milieu entravant la croissance du poisson. Pour peu qu'on lui accorde les soins réguliers que tout élevage réclame, la pisciculture du Tilapia apparaît cependant fort productive. Elle est surtout intéressante sous forme de petites exploitations dans les milieux coutumiers.

Un petit étang d'un are recevant les déchets d'un ménage pourrait, sur la base des résultats de Bengamisa, fournir annuellement 75 kg de poisson. C'est assurément un supplément de protéines fort intéressant pour la population. Encore faut-il que celle-ci nourrisse son élevage et ne laisse pas, le premier enthousiasme passé, les poissons se tirer d'affaire eux-mêmes. Aussi doit-on se garder de propager prématurément ce genre d'activité dans des contrées où la mentalité d'éleveur est encore inexistante ou rudimentaire.

J. HAVERBEKE,
Professeur à Bengamisa

L'EXAMEN ANTE MORTEM DANS L'INSPECTION DES VIANDES EN MILIEU TROPICAL

Dans cet article publié en décembre 1959, au numéro 6 de ce bulletin, la figure 9 de la page 1639 ne représentait pas une orchite brucellique, mais des symptômes de dépilation causée par *Leucaena glauca* et ayant trait à l'article de R. COMPÈRE : « Étude toxicologique du *Leucaena glauca* chez les bovins », publiée en octobre 1959, au numéro 5 de ce bulletin.

La figure aurait dû être la suivante :



Orchite brucellique, gonflement marqué du testicule droit

ÉTUDE DU SYSTÈME RADICULAIRE DU CACAOYER

Dans cet article publié en décembre 1959, au numéro 6 de ce bulletin, il y a lieu d'apporter les modifications suivantes :

- Page 1557, 2^e alinéa : « ... et la hauteur, de 28,2 cm à 40 cm »; lire : « et, à 40 cm de hauteur, de 28,2 cm ».
- Page 1558, 1^{er} alinéa : « ... (cas fréquent dans une plantation mal entretenue) »; lire : « (conséquence fréquente d'une mise en place défectueuse) ».
- Page 1558, dernier alinéa : « ... Les racines latérales fort tortueuses »; lire : « Les racines latérales, fort tortueuses,... ».
- Page 1561, 3^e alinéa : « ... (fig. 20)... »; lire « (fig. 19),... ».
- Page 1587, 2^e alinéa : « A ce stade, les racines latérales... »; lire : « A ce stade, les plus longues racines latérales... ».

- Page 1587, fig. 29 : « ... de 5 1/2 ans »; lire : « ...de 2 ans ».
- Page 1587, dernier alinéa : « ..., 8 % seulement... » ; lire « ... 5 % seulement... ».
« Des boutures (57,4 %)... »; lire : « Des boutures (68,2 %)... ».
- Page 1592, 8^e alinéa : « ...(max. : 1,0 m) »; lire : «...(moy. : 1,0 m) ».
- Page 1594, 7^e alinéa : « La compétition ...dans une cacaoyère »; lire :
« La compétition des couronnes constitue, plus que la concurrence
radiculaire, le facteur limitatif de la densité d'une cacaoyère ».

SAMENVATTING :

- Page 1599, 7^e alinéa : « De wortelconcurrentie... boomkronen »; lire :
« Het toepassen van een grotere plantdichtheid wordt niet beperkt
door de wortelconcurrentie, maar wel door de strijd tussen de boom-
kronen ».
-

Bibliographie

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,55 fr la page

Boekbespreking

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen waarvan de samenvatting verschijnt in de « Boekbespreking ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,55 fr per bladzijde

GÉNÉRALITÉS — AGLEMEENHEDEN

Rapport annuel pour 1957-1958 du Département de la recherche agricole de la Fédération de la Nigérie

Durant l'année sous revue, la recherche agricole a été fortement freinée par le manque de personnel scientifique. Les études intéressent principalement trois domaines.

a) *Fertilité du sol* — Recherches concernant la nature et les propriétés des matières organiques des sols tropicaux et leur influence sur leur structure, en vue de déterminer des systèmes d'agriculture permettant une utilisation rationnelle du terrain, sans recours à la jachère. Études relatives à la fixation des phosphates dans le sol.

b) *Amélioration des plantes vivrières* — Sélection de variétés de manioc, à haut rendement, résistantes aux viroses, et de variétés de riz adaptées aux conditions locales.

c) *Lutte contre les insectes et maladies* — Études relatives à diverses viroses, notamment la mosaïque du manioc, aux plante-hôtes du *Bemisia tabaci*, insecte vecteur du « leaf-curl » et de la mosaïque du tabac, du coton et du manioc, à la biologie et au contrôle de l'*Heteroligus* spp. de l'igname, aux chenilles attaquant les tiges des céréales.

Signalons enfin les travaux de la « West African Maize Research Unit » portant sur la sélection de variétés synthétiques de maïs, l'étude de la rouille (*Puccinia polysora*), et d'une nouvelle virose appelée provisoirement : « pellucid ring spot ».

Federation of Nigeria, Lagos, 44 pages (1959)

AGROGÉOLOGIE — AGROGEOLOGIE

L'altération des Granites calco-alkalins et des Grandiorites en Côte d'Ivoire forestière et les sols qui en sont dérivés

Étude objective de faits intéressant l'altération des roches granitiques sous les conditions climatiques tropicales de la zone forestière ivoirienne.

Les échantillons ont été analysés minéralogiquement et chimiquement en fonction du site (surface aérienne, surface diaclasique, roche massive profonde) et des conditions de drainage.

Une distinction a été effectuée entre la *phase d'altération* assurant la transformation complète de la roche fraîche en un matériau minéral meuble et la *phase pédogénétique* davantage liée à des actions superficielles, d'ordre climatique et biologique.

L'auteur formule des interprétations particulièrement intéressantes : sur la dynamique des constituants élémentaires de la roche et en particulier Si et Al; sur le développement des minéraux argileux caractérisés dans les fractions colloïdales extraites dès les premiers faciès d'altération et dans les matériaux meubles issus de la roche; sur la valeur du rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ dans l'appréciation de l'intensité du phénomène de latéritisation dans les roches granitiques.

Un essai d'évaluation de la vitesse de latéritisation donne lieu à d'intéressantes conclusions sur l'âge d'un profil et la datation des péneplaines anciennes.

N. LENEUF

Office de la recherche scientifique et technique Outre-mer, Paris,
200 pages (1959)

*** Une sonde à profil peu coûteuse** (*An inexpensive soil tube jack*)

Le prélèvement d'échantillons ou de carottes de terre est très difficile en terrain argileux pour des profondeurs dépassant 60 cm. La Station expérimentale forestière du Minnesota a adapté à une sonde ordinaire légèrement modifiée un crick pour automobile. Le système est peu coûteux et a l'avantage d'être léger. L'effort à fournir est relativement faible. La distance de forage par rapport à la position du crick de même que le diamètre du trou sont réglables en fonction du type de sol. Deux photos illustrent l'emploi de l'appareil.

R.R. BAY

Soil Science, Baltimore, vol. 88, n° 5, pp. 303-304 (1959)

*** Genèse organo-chimique de la latéritisation et de l'argilisation dans les paysages latéritiques**

L'auteur a été amené à effectuer des sondages dans les sols latéritiques et bauxitiques du Bas-Congo, sondages entrepris pour la mise en valeur du site d'Inga. Plus de 1.000 échantillons ont été prélevés depuis la surface jusqu'à grande profondeur. Les conditions d'altération de la roche sont essentiellement aérobies et les micro-organismes sont responsables en partie de cette altération, car ils individualisent les oxydes et hydroxydes de Fe, Al, Ti et Si. La latéritisation se poursuit jusqu'au moment où les conditions aérobies sont devenues impossibles. Il s'ensuit une activité microbienne différente qui précipite l'alumine. On constate ainsi la réalisation d'un cycle alternativement aérobie et anaérobie. L'argile de néoformation que l'on trouve dans les sols latéritiques serait la conséquence de réactions organo-chimiques alors que la latéritisation proprement dite serait d'ordre biochimique. La formation de la latérite et de l'argile nécessite un milieu aqueux et la présence de matières organiques. La latéritisation exige cependant un milieu alcalin alors que la kaolinisation exige un pH acide.

A. DANSE

Service Géologique, Léopoldville, Bull. n° 9, fasc. 1, 8 pages (1959)

*** Physiologie de la nitrification des sols d'altitude au Kenya** (*The physiology of nitrification of Kenya highland soil*)

L'auteur a étudié les organismes responsables de la transformation de l'ammoniaque en nitrates dans les sols situés à plus de 2.000 m d'altitude. Morphologiquement, ces organismes ressemblent à *Nitrosomonas* et à *Nitrobacter* sauf en ce qui concerne leur mobilité. Ils sont en forme de petits bâtonnets, Gram négatifs et associés en colonies compactes et claires. Physiologiquement, ils ressemblent aux formes des régions tempérées. Le phénomène de nitrification ne se passe qu'en surface où les bactéries sont intimement mélangées aux particules de terre. L'oxydation de l'ammoniaque se fait facilement si on enrichit au préalable le sol en organismes. Le pH optimal est très lâche. Si on ajoute du sulfate d'ammoniaque, la population microbienne considérée n'augmente pas beaucoup, à cause des conditions acides créées par l'oxydation de l'ammoniaque en nitrite. Si on ajoute des substances alcalines, il se produit une accumulation de nitrites. Les chlorates et certains sels d'urée ont une action inhibitrice sur la nitrification.

J.W. MILLBANK

Plant and soil, La Haye, vol. XI, n° 4, pp. 293-311 (1959)

* **Une carte d'utilisation des sols de l'Uganda** (*A land use map of Uganda*)

Dans le but de pouvoir mieux définir les possibilités d'extension éventuelle de parcs nationaux et de réserves de chasse en Uganda, il est apparu nécessaire d'établir une carte d'utilisation des sols. La conservation de la végétation naturelle et de la faune a une grande signification culturelle et scientifique et présente plus spécialement dans l'Est africain un grand intérêt économique.

Les zones de chasse, par l'attraction qu'elles provoquent chez les touristes, peuvent être d'un rendement financier supérieur à tout autre mode d'exploitation. Les parcs servent de musée vivant pour la conservation de spécimens uniques de la faune et de la flore vivantes dans leur association naturelle. Le choix de l'emplacement d'une réserve naturelle doit répondre à un certain nombre de desiderata et être fixé de manière qu'il puisse être considéré comme permanent face à la menace d'un accroissement de population entraînant une demande accrue en ressources naturelles.

Aussi, divers services ont-ils contribué à l'établissement de la carte d'utilisation des sols de l'Uganda en tenant compte de la densité de la population, des réserves forestières, des régions à destination pastorale et des réserves de chasse existantes. La carte établie permettra de définir une meilleure utilisation des régions suivant leur vocation naturelle, de procéder à des regroupements de populations par trop dispersées et d'organiser, dans certaines régions, une meilleure conservation du gibier dont la production à des fins zootechniques pourrait devenir ultérieurement un mode d'élevage d'application pratique.

G. PETRIDES

The East African Agricultural Journal, Nairobi-Kenya, vol. XXV, n° 1, pp. 50-52 (1959)

* **Le chaulage du sol** (*Liming soils*)

Cette petite brochure de vulgarisation s'adresse aux fermiers américains et considère successivement les points suivants : nécessité du chaulage, espèces de chaux, activité spécifique de ces espèces, estimation du besoin en chaux, systèmes d'épandage, prix, causes de la perte de chaux dans le sol, effets de la chaux sur les plantes, les différents sols, les prairies et les jardins, organismes officiels, etc. La brochure se termine par un petit lexique définissant certains termes et quelques expressions tels que carbonates, équivalent calcique, oxyde et hydroxyde de chaux, dolomite, échange de bases, roche calcaire, chaux magnésienne, etc.

C.W. WHITTAKER et al.

Farmers' Bulletin n° 2124, U.S. Dpt of Agric., Washington, 31 pages (1959)

Principes de l'utilisation des engrais minéraux au Congo belge

Les facteurs qui ont augmenté l'importance du problème de la fumure minérale au Congo belge sont mis en évidence. Les bases pédologiques de la fumure minérale sont discutées pour les éléments majeurs et les oligo-éléments. Teneur totale en éléments biogènes, assimilabilité, pertes par lixiviation et fixation telles qu'elles se présentent dans les sols congolais, déterminent la réponse aux engrais minéraux. Les problèmes techniques de composition des engrais, mode de placement et rotations culturales sont abordés. Quelques données inédites sur les effets de certaines fumures minérales au Congo belge illustrent les points principaux de cet exposé.

H. LAUDELOUT

Agricoltura, Heverlee-Louvain, vol. VII (2^e série), n° 4, pp. 451-469 (1959)

* **Effets de l'acide gibberellique sur les semis d'*Eucalyptus camaldulensis***

DEHN. (*L'azione dell'acido gibberellico su semenzali di Eucalyptus camaldulensis* DEHN.)

Les effets de l'acide gibberellique sur la croissance des semis d'*Eucalyptus camaldulensis* ont été étudiés à différentes concentrations dans l'eau et par pulvérisation sur les plantules à raison de 4 fois à 24 heures d'intervalle. Les semis ont marqué une réaction positive après 48 heures. L'élongation des entre-nœuds s'est montrée notable après six jours et les semis traités se sont avérés 3 fois plus grands qu'au moment du contrôle, après 11 jours. La concentration en élément actif à 50-100 ppm s'est montrée

la plus profitable. La grande sensibilité des plants à l'acide gibberellique fut confirmée pour d'autres plantes; elle semble indiquer la possibilité de son emploi comme régulateur de croissance dans les pépinières.

E. GIORDANO *Pubblicazioni del Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Rome, vol. II, pp. 149-156 (1959)*

Les Gibberellines — Bilan du passé — Prévisions pour l'avenir

Parmi les substances qui dirigent la croissance des plantes, on peut distinguer trois groupes : a) « Hormones de croissance » : substances rhizogènes exaltant les propriétés géotropiques des plantes; b) Substances favorisant la dilatation latérale des tissus; c) Substances de croissance véritable, sans action sur les racines, et favorisant les phénomènes de géotropisme négatif. Les gibberellines sont le seul type de tels produits, actuellement connu. En admettant même qu'il n'existe pas d'antagonisme réel entre les hormones de croissance (a) et les substances de croissance (c), il est indiscutable que celles-ci (les gibberellines) diminuent l'action de celles-là. L'interaction de ces deux types d'activateur et des substances de croissance transversale n'est pas encore éclaircie. Il existe une vague ressemblance entre les différentes formules chimiques des substances mentionnées au § 1. On devrait prévoir des produits chimiques d'une constitution plus simple, qui pourraient être apparentés aux produits de tel ou tel groupe. L'évaluation de l'activité des gibberellines peut être faite très facilement, en mesurant la longueur du premier internœud des ricins traités avec les gibberellines. La concentration normale des solutions de gibberellines correspond à la dilution de 1 : 50.000, soit 0 g l pour 5 litres et 20 g pour 1.000 litres. L'action des gibberellines peut être observée sur des plantes à fleurs (géranium, giroflée, myosotis, pétunia, etc.), sur des plantes industrielles (tabac, cotonnier, lin), sur des plantes potagères (céleri à côtes, épinard, bette, etc.). On peut prévoir l'utilisation des gibberellines dans la culture des porte-graines, et l'obtention, en une saison, de graines de plantes bis-annuelles. 14 réf. bibl. (*Revue de Mycologie*, V, pp. 139-160, 1959).

Extrait du *Bulletin hebdomadaire d'information de la Fédération des Industries chimiques de Belgique*, Bruxelles, 12^e année, n^o 46, pp. 1286-1287 (1959)

PLANTES AMYLACÉES ET SACCHARIFÈRES ZETMEELHOUDENDE EN SUIKERHOUDENDE GEWASSEN

Le Manioc en Afrique (*Manioc in Afrika*)

Tel est le titre d'un bel ouvrage qui vient de sortir des presses de l'Université Stanford en Californie. Toutes les données acquises sur le rôle et l'avenir du manioc y sont réunies. Si cette plante est importante pour les Indiens de l'Amérique méridionale, son importation en Afrique y a introduit un réel bienfait.

L'étude est divisée en dix chapitres principaux : 1^o Le manioc, la plante, la culture, le manioc en Amérique indienne; 2^o L'Afrique, le pays, le climat, les habitants; 3^o Son introduction et sa dispersion au Congo, en Guinée et en Afrique orientale; 4^o Méthodes actuelles de culture, les innovations européennes, le manioc au point de vue de la rotation des cultures, les variétés; 5^o Méthodes de préparation au Congo, en Guinée, en Afrique orientale, la teneur des produits du manioc en protéine, en vitamines et en sels minéraux; 6^o Au Congo, production, rendements, variétés, le manioc dans l'alimentation, l'approvisionnement des villes et des mines; 7^o En Guinée, la distribution du manioc, périodes de récoltes, les rendements, les variétés; 8^o En Guinée, consommation et commerce, le manioc dans l'alimentation, le commerce du manioc et de ses produits; 9^o Afrique orientale, la culture et les variétés, le manioc dans l'économie régionale, l'influence des chutes de pluies; 10^o Le manioc dans une économie en voie de développement, productivité, consommation humaine, l'alimentation des animaux, le problème du manioc.

Un intérêt particulier se rattache au chapitre VI qui a trait au Congo. Nombreuses sont les citations d'agronomes belges dont les recherches ont contribué à améliorer l'alimentation des habitants. Le dernier chapitre : le manioc dans une économie en voie de développement retiendra l'attention.

WILLIAM O., JONES

Une publication du Food Research Institute, Stanford University, California, 315 pages, 16 cartes, 10 illust. (1959)

* **La protéine contenue dans les feuilles de manioc** (*Cassave leaf protein*)

Un des besoins nutritionnels les plus marquants des populations vivant sous les tropiques consiste en une augmentation des protéines dans l'alimentation. Il est intéressant de constater que, dans certaines contrées de l'Afrique tropicale, où la culture la plus répandue est celle du manioc, l'emploi des jeunes feuilles de cette plante comme nourriture est d'un usage courant. Il serait intéressant de savoir s'il existe ou non une relation entre l'existence dans certaines contrées de l'Afrique de la maladie du Kwashiorkor, due à une déficience protéique, et la consommation de feuilles de manioc. Une expérience effectuée à Costa Rica sur du bétail laitier démontra qu'une alimentation composée d'un mélange de feuilles de manioc séchées, de son de froment ou de riz et de tourteaux de graines de coton procure un rationnement de valeur équivalente à celui dans lequel on avait substitué de la farine de luzerne aux feuilles de manioc. Dans le but de connaître les teneurs en protéines des feuilles de manioc, l'auteur a effectué l'analyse des feuilles d'une centaine de variétés de manioc cultivées à la Jamaïque. Ces teneurs, en pour-cent de protéines brutes sur matière sèche, varient de 20,6 % à 36,4 %, ce qui permet de comparer la valeur nutritive de la farine de feuilles de manioc à celle de la farine de luzerne. Pour en avoir une connaissance plus approfondie, il conviendrait toutefois d'effectuer des analyses quantitatives et qualitatives sur la composition des amino-acides entrant dans la composition de la protéine foliaire du manioc et de procéder à des investigations sur les teneurs en protéines dans des feuilles provenant de plants d'âges différents.

D. J. ROGERS *Economic Botany*, New York, vol. 13, n° 3, pp. 216-263 (1959)

* **Le plus grand pays exportateur de riz du monde adopte une nouvelle politique de production et de commercialisation**

Faits nouveaux propres à influencer le commerce et les prix

Depuis quelques années, la Birmanie avait vu ses revenus provenant de l'exportation du riz baisser, malgré le développement de la production. Ce pays tire 80 % de ses devises étrangères du commerce du riz. Or la production avait augmenté de 40 % entre 1951 et 1957, tandis que les recettes n'avaient augmenté que de 10 % seulement. Une enquête menée par le spécialiste de la F.A.O., M.B.C. SEN, révéla que la qualité était en cause, notamment l'hétérogénéité du grain, d'où une forte proportion de brisures à l'usinage. Suite à cette enquête, le Gouvernement mit sur pied un vaste plan de distribution de semences sélectionnées et de classement à l'emmagasinage. Cette action doit rapidement relever la qualité du riz birman. Un plan analogue a été réalisé pour les haricots et autres légumineuses qui constituent le deuxième produit d'exportation, principalement vers le Japon. En outre, un Service de renseignements pour la commercialisation a été créé. Ce service doit fournir des informations sur les surfaces, les stocks, les mouvements des prix, les conditions météorologiques et l'état des cultures, etc., de manière que le Gouvernement connaisse à tout moment la situation agricole du pays. Il reste toutefois un obstacle à vaincre : la pénurie de personnel spécialisé.

On espère que ces initiatives amélioreront considérablement la production et la qualité du riz (et d'autres produits) et qu'elles auront à longue échéance une influence importante sur le commerce mondial du riz.

F.A.O. Rome, 3 pages (1959)

* **Effets de l'azote, du phosphore et du potassium sur la croissance de la canne à sucre et sur les propriétés physico-chimiques de la sève** (*Effects of nitrogen, phosphorus and potassium on growth characters and physico-chemical properties of sugarcane sap*)

Le besoin optimal de la canne à sucre semble être de 105 % d'azote au début de la croissance; ce chiffre tombe à 86,3 pour la période suivante. Pour le P_2O_5 , les chiffres sont respectivement de 77 et 81, alors que la potasse est réclamée à raison de 119,5 % au début et 278,9 % par la suite. Les besoins en phosphore et potasse sont plus élevés lors de l'accumulation de sucre dans la plante. L'azote et la potasse ont tendance à augmenter la dimension des entrenœuds. Par contre, P_2O_5 accentue le développement radicaire.

K.L. LAL et J.N. TANDON

Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, vol. XXVIII, n° III, pp. 325-343 (1959)

* **Les palmiers « sagou » et autres plantes alimentaires des habitants des régions marécageuses des Iles du Pacifique Sud** (*The sago palms and other food plants of marsh dwellers in the South Pacific Islands*)

Les forêts marécageuses occupent de grandes étendues sur le pourtour des Iles du Pacifique Sud-Ouest. Ces mangroves comprennent comme essences dominantes des espèces appartenant aux genres *Bruguiera*, *Ceriops* et *Rhizophora*, en eau saumâtre, et des palmiers sagou (*Metroxylon* spp.) et d'autres espèces comme *Terminalia brassii* EXELL, aux Iles Salomon, en eau douce.

L'auteur donne un aperçu des principales plantes que l'on trouve dans ces marais et qui sont utilisées par les natifs à des fins alimentaires.

Parmi les plus importantes, figurent les palmiers « sagou » appartenant au genre *Metroxylon rotiböll* qui sont très abondants dans les mangroves environnant la Nouvelle-Guinée et qui y forment des peuplements presque purs.

Les sagoutiers sont des palmiers drageonnant, monoïques dont le stipe atteint généralement 7,50 à 9 m de hauteur. Le tronc et les feuilles sont inermes ou munis d'épines suivant les espèces. D'après la classification donnée par *Beccari*, ces espèces, dans le Pacifique Sud, sont au nombre de huit, classées en deux sections: les *Eumetroxylon* et les *Coelococcus*, d'après le nombre de séries d'écaillés qui recouvrent le fruit. Les indigènes en connaissent des variétés qu'ils multiplient par semis ou par rejets.

Il faut 8 à 15 ans pour qu'un palmier « sagou » soit exploitable. C'est juste avant la floraison que la féculé accumulée dans le tronc atteint son maximum. Ce sont les palmiers naturellement stériles qui en accumulent les plus grandes quantités. La teneur en féculé des sagoutiers est très variable, certains n'en donnent pratiquement pas, d'autres peuvent en donner jusqu'à 900 livres, mais une telle quantité est exceptionnelle. En moyenne, la production de féculé par palmier est de l'ordre de 250 à 350 livres.

L'extraction se pratique en enlevant la moitié de l'écorce du tronc, après abattage, après quoi l'indigène détache la pulpe du stipe au moyen d'un instrument tranchant. Cette pulpe est ensuite lavée, triturée et filtrée dans une spate fibreuse qui retient la féculé. La masse est ensuite séchée et enveloppée de feuilles de palmiers ou autres. Quand le sagou est destiné à la vente, il est préparé et emballé avec beaucoup de soins. Le transport du sagou des îles aux ports d'achat donne lieu à un trafic intense.

La farine de sagou est très pauvre en protéine (0,2 g par 100 g), exempte de matière grasse, pauvre en sels minéraux et en vitamines. Le sagou présente néanmoins l'avantage de procurer aux populations qui l'exploitent les quelques marchandises d'échange dont elles ont besoin. Les énormes étendues de palmiers sagou de la Nouvelle-Guinée constituent une source potentielle de féculé très importante, tant pour le commerce que pour usages industriels.

À côté du palmier sagou, les indigènes du Pacifique Sud exploitent aussi une Aracée à tubercules comestibles: *Cyrtosperma chamissonis* (SCHOTT) MERILLE dont le tubercule peut donner jusqu'à 100 livres de féculé à l'âge de 10 ans. Il est consommé cuit en tranches, rôti, bouilli ou cuit à la vapeur.

Les mangroves du Sud-Ouest du Pacifique produisent encore un fruit comestible provenant du *Bruguiera eriopetala* W. et ARN., une Rizhophoracée dont le fruit germe sur l'arbre avant de tomber et dont l'embryon est consommé. Ce germe est riche en tanin, aussi doit-il être préparé d'une certaine façon avant de pouvoir être mangé.

J. BARRAU

Economic Botany, New York, vol. 13, n° 2, pp. 151-162 (1959)

PLANTES OLÉIFÈRES — OLIEGEWASSEN

* **Étude sur le développement radiculaire de l'arachide** (*Studie on root development in groundnut*)

L'arachide a un développement radiculaire intense. Les racines latérales, qui sont les racines absorbantes, sont très nombreuses et forment un réseau excessivement dense qui s'étend sur 10 à 15 cm de profondeur. Les racines peuvent cependant descendre jusqu'à 60 cm et plus. Les nodules sont nombreux, mais cantonnés principalement en surface. Les différentes variétés d'arachides montrent des systèmes radiculaires plus ou moins spécifiques. Il s'ensuit que la production est souvent en relation avec l'espace exploré par les racines. De plus, un système radiculaire très développé et relativement profond résiste mieux à une sécheresse assez prononcée. Les variétés rampantes ont des nodules plus nombreux et plus volumineux que les variétés érigées. D'autre part, les nodules de surface sont toujours plus gros que les nodules trouvés

en profondeur. Il en est de même des nodules situés près du collet, comparativement aux nodules latéraux. Ceux-ci se développent d'ailleurs davantage si la saison est favorable.

C.R. SESHADRI et al.

Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, vol. XXVIII, n° II, pp. 211-215 (1958)

* **La noix d'anacarde**

Anacardium occidentale L. (Caju) est originaire du Brésil. Il porte des fruits dont les noix sont consommées (34,2 % d'huile). L'écorce de la noix est gorgée d'un liquide phénolique brun rouge, vésicant.

1. Composition des acides gras : acide myristique 0,2 %, acide palmitique 11,5 %, acide stéarique 4,7 %, acide arachidique 4,5 %, acide oléique 61,1 %, acide linoléique 18,0 %.

2. Composition glycéridique : trisaturés 0,0 %, di-saturés-insaturés 8,8 %, saturés-di-insaturés 54,1 %, triinsaturés 36,9 %.

3. Insaponifiable (0,32 %) : stérols 81,4 %, 54,1 % estérifiés, 45,9 % libres dont 89,4 % identifiés comme étant du β -sitostérol; tocophérol 5,3 %, hydrocarbures 11,0 % (21,2 % de squalène), non identifié 23 %.

4. Liquide d'écorce : L'auteur suggère de presser la noix entière, d'extraire le liquide phénolique par l'eau alcaline et la phase lipidique par l'éther de pétrole. Il y a identifié l'acide anacardique. Par fusion alcaline, il a obtenu une série de constituants phénoliques. Leur étude comme plastifiant est en cours.

D. JACQMAIN

Oléagineux, Paris, 14^e année, n° 8-9, fasc. 143, pp. 527-537 (1959)

* **A propos de la première conférence internationale des techniques oléicoles (Tanger, Rabat, 1958)** (*Informe de la primera Conferencia internacional de technicos oleicolas*)

La culture de l'olivier est vieille de dizaines de siècles. Revue de la situation en Europe et en Argentine. L'industrie oléicole est encore dans beaucoup de cas une industrie familiale et artisanale, ce qui bien entendu n'est pas sans inconvénients graves. Description du nouveau procédé d'extraction en continu : « Westphalia-Enfida ».

D.F. MARSICO et J.B. GERARDUZZI

Idia, Buenos Aires (Argentine), n° 136, pp. 1-26 (1959)

* **L'huile de maïs dans la fabrication de vernis et peintures** (*L'olio di granone nella fabbrici di prodotti verniciani*)

Après avoir passé brièvement en revue les questions de l'origine, de la constitution chimique et des principales propriétés de l'huile de maïs, l'auteur examine, plus en détail, sa siccativité et son utilisation éventuelle dans la fabrication de vernis, de peintures et de produits similaires. Il examine ensuite du point de vue critique les principaux procédés pour améliorer les propriétés siccatives de l'huile : hydroxylation suivie de déshydroxylation, isomérisation catalytique. Il en conclut que l'huile de maïs peut représenter une source intéressante d'acides gras pour la synthèse de résines et d'huiles de synthèse à utiliser dans la fabrication de vernis et peintures.

G. BALBI

Olearia, Rome, XIII^e année, n° 7-8, pp. 173-178 (1959)

PLANTES STIMULANTES — OPWEKKENDE GEWASSEN

* **Description de deux Anthribides nouveaux nuisibles au caféier**

Deux insectes nouveaux inféodés au caféier (*Coffea arabica* L.) ont été trouvés, l'un provenant de l'île de San Thomé et l'autre, une espèce différente mais appartenant au même genre, a été recueillie à la Côte d'Ivoire. Le premier a été signalé à San Thomé comme particulièrement nuisible au caféier par sa larve qui mine les jeunes pousses en pépinières. Après les recherches entreprises et la consultation bibliographique, il s'est trouvé qu'aucun genre décrit ou espèce déjà connue ne se rapportait aux insectes en question.

Les *Anthribidae* que l'on trouve dans l'île de San Thomé sont relativement peu nombreux et, en dehors de celui mentionné ci-dessus, une seule espèce *Phloeobus hypoxanthus* JORDAN paraît y avoir une inféodation particulière. Les autres se rencontrent en même temps dans les régions territoriales ou insulaires africaines plus ou moins voisines. Les deux espèces nouvelles ont été décrites par l'auteur sous les noms de *Branconymus* n. gen. *vayssierei* A. HOFFMAN n. sp. d'après les deux spécimens femelles recueillis à San Thomé et l'autre sous le nom de *Branconymus pujoli* A. HOFFMAN n. sp. d'après un des spécimens mâles recueillis par M.J. FÉLIX en 1950 à la Côte d'Ivoire.

Deux dessins d'ensemble, donnant une reproduction agrandie des deux espèces, complètent les descriptions données par l'auteur.

A. HOFFMANN

Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique appliquée, Paris, vol. VI, n° 6-7, pp. 340-343 (1959)

* **L'influence des grains de café détériorés sur le goût de la boisson** (*Influência dos grãos deteriorados (« Tipo ») sobre a qualidade da « Bebida » de Café*)

Les auteurs, attachés à l'Institut Agronomique de São Paulo, ont démontré l'influence sur le goût de la boisson des grains de café défectueux; grains plus ou moins détériorés ou de couleur anormale. Ils constituèrent 256 lots à base de cafés normaux, d'origines brésiliennes très diverses, auxquels furent ajoutées des quantités croissantes de fèves défectueuses. L'expérience démontre que seuls les grains normaux donnent un breuvage supérieur; la qualité diminue parallèlement à l'augmentation des grains défectueux et les fèves totalement endommagées ont l'effet le plus désastreux. Il ne s'agit cependant que des grains que l'on trouve couramment dans les cafés marchands.

W. LAZZARINI et F.R. PUPO DE MORAES

Bragantia, Campinas (Brésil), vol. 17, n° 7, pp. 109-118 (1958)

* **Les opérations d'embarquement du cacao en provenance du Ghana**

Il est à retenir de cette note les précautions prises par les transporteurs qui signalent qu'outre la propreté des cales, le cacao est arrimé en l'écartant de tout autre produit au moyen de nattes d'arrimage, qui sont employées également pour protéger les sacs du contact avec les parois intérieures des cales. Il s'agit là d'une mesure de précaution qui est prise pour empêcher les sacs de s'endommager par l'humidité.

M.A. AMOO

Circulaire périodique n° 93 de l'Office international du cacao et du chocolat, Bruxelles, pp. 29-31 (1959) Traduit du Ghana Cocoa Marketing Board Newsletter n° 11.

* **La maladie du *Monilia* du *Theobroma cacao* L.**

Le *Monilia* est causé par le champignon *Monilia roreri* qui provoque des ravages dans les plantations de cacao de Colombie et de l'Équateur. L'auteur décrit les méthodes employées pour la prévention de cette maladie, ses observations, le matériel de lutte utilisé. Il a trouvé que le *Mecistorhinus tripterus*, un hémiptère de la famille des Pentatomidae, est l'agent de l'inoculation du *Monilia* dans les cabosses de cacao. La transmission est directe. La maladie peut être combattue avec succès par l'emploi de fongicides et d'insecticides.

VON GERHARD NAUNDORF

Gordian, Hambourg, vol. LIX, n° 1412, pp. 13-15 et vol. LIX, n° 1414, pp. 10-12 (1959)

* **Lutte contre les champignons et les insectes du cacaoyer** (*Repression de los insectos taladradores del tronco de cacao*)

L'auteur montre l'importance du champignon *Ophiostoma fimbriata* et des Scolytes sur les cacaoyers en Colombie. Il résume les études faites dans les autres contrées sur de semblables associations entre champignons et insectes de la même famille, ainsi que des différents systèmes de contrôle.

Il a expérimenté en champs (Puerto Tejada) quatre insecticides D.D.T., Toxaphène, Dieldrin et Aldrin, en poudrage et en solution de deux concentrations différentes.

Il expérimenta également le B.H.C. à deux concentrations. D'autres expérimentations en champs ont été faites à la Station Expérimentale d'Agriculture de Palmira, également pour de faibles concentrations de poudre mouillable de B.H.C., Aldrin et Dieldrin. Des différences significatives ont été trouvées entre les insecticides, qui peuvent être recommandés à titre préventif de la propagation des insectes. L'entrée des insectes dans les arbres peut être empêchée par deux aspersions d'insecticides à intervalle d'un mois. Les insecticides sont classés dans l'ordre suivant d'efficacité avec leur minimum de concentration : B.H.C. 0,25 %, Aldrin 0,25 %, Dieldrin 0,25 %, Toxaphène 1 %, D.D.T. 1 %.

R. HENAO C *Acta Agronomica*, Palmira (Colombie), vol. VIII, n° 4, pp. 167-180 (1959)

* **Prévention de la moisissure du cacao dans les magasins** (*Prevention of moulding in storage*)

Les auteurs discutent des méthodes pour préserver le cacao sec de la moisissure dans les magasins. Ils produisent un diagramme très caractéristique montrant le degré d'humidité des stocks de cacao entreposés à Kumba à l'intérieur et à l'extérieur d'un magasin. Il en résulte que le stockage à l'extérieur doit être évité et que les meilleures conditions sont celles d'un magasin aéré le jour et fermé la nuit.

B.D. POWELL et G.A.R. WOOD
World Crops, Londres, vol. 11, n° 9, pp. 314-316 (1959)

* **La Papouasie et la Nouvelle-Guinée augmentent leur production de cacao pour l'Australie** (*Papua, New Guinea grow more cacao for Australia*)

La Papouasie et la Nouvelle-Guinée créent rapidement une industrie cacaoyère destinée à couvrir totalement les besoins du marché australien. Ceux-ci sont estimés actuellement à 12.000 tonnes par an. En 1958-1959, les exportations ne dépasseront pas 3.800 tonnes; mais la production des plantations existantes pourrait atteindre les 12.000 tonnes dès 1963.

L'Administration territoriale a promulgué, en 1952, la « Cacao Ordinance » qui prévoit toutes mesures phytosanitaires et qui régleme la plantation. Cette ordonnance réserve aux agriculteurs, dûment inscrits, l'autorisation d'établir des cacaoyères et fixe l'importance minimum de celles-ci à 500 arbres. Toute plantation est passible d'un contrôle rigoureux afin de permettre l'application rapide des moyens de lutte en cas d'épiphytie. A ce jour, aucune atteinte de Swollen Shoot ni de « Witches broom » n'a été signalée.

Foreign Agriculture, Washington, vol. XXIII, n° 7, p. 23 (1959)

* **Pépinières à thé** (*Tea seed nurseries*)

On choisira de préférence un sol sablo-limoneux de forêt. L'abattage s'effectuera un an à l'avance. Afin de maintenir une acidité convenable, seul le menu bois pourra être brûlé sur place. En cas d'utilisation de terrains épuisés, on en assurera la régénération par une couverture dense de légumineuses, occupant l'emplacement de la pépinière pendant deux ans minimum. Seuls les sols lourds nécessitent un labour. Les lits compteront une largeur de 5 pieds au maximum et seront bien drainés. Un ombrage est généralement nécessaire. L'époque la plus favorable pour le semis se situe au début de novembre. Les semences seront d'abord testées par trempage d'un échantillon et examen de l'amande. La prégermination (éclatement) pratiquée en plaçant les graines dans du sable lavé, maintenu humide, n'est pas conseillée pour des semences de bonne provenance. En pépinière, les graines, prégermées ou non, seront placées l'œil vers le bas, à une profondeur de 1/2 à 1" et à une distance de 8 à 10" suivant la durée de séjour des plants dans les plates-bandes. Les soins d'entretien consistent en un léger mulching, les arrosages, les sarclages, la lutte contre la fonte des semis (damping off), la pourriture du collet (collar rot) et les criquets, le réglage de l'ombrage, la taille... Le même emplacement pourra resservir après 4 à 5 ans, si on prend le soin de labourer le sol, d'y incorporer 10 t de fumier de ferme à l'acre et de le tenir sous une dense couverture verte pendant 3 à 4 ans.

P.M.G., S.K.D., K.C.S.
Encyclopaedia of Tea, Tocklai, Experimental Station, Cinnamara (Assam), Série n° 108/1, 7 pages (1959)

* **Plantation de thé** (*Planting of tea*)

Le théier est une plante pérenne : sa culture, et notamment la plantation, doit donc faire l'objet des meilleurs soins. Voici, brièvement résumées, les directives données à ce sujet par l'auteur de cet article.

Préparation du sol : sur défrichement, il conseille de faire suivre, dès que possible, le dégageant par deux labours profonds, croisés, puis deux ou trois hersages. Les plants de thé seront mis en place sans retard. En cas de replantation, les opérations se succéderont comme suit : dessouchement, nivellement, un ou deux labours profonds, éventuellement un hersage, semis d'une plante de couverture avec mise en place des théiers un ou deux ans plus tard.

Plantation : les arbres d'ombrage se planteront au printemps ; pour les théiers, dans les conditions normales, cette opération se placera à l'automne suivant. Elle se fera avec motte, de préférence avec des plants comptant un an de pépinière. Les trous de plantation auront 45 cm en tous sens ; le fond en sera travaillé. Pour la méthode « en haies », on peut remplacer les trous par des tranchées creusées mécaniquement. Comme fumure, il préconise, par trou de plantation, 4 1/2 kg de fumier de ferme (ou 225 g de tourteau, ou 170 g de farine de carcasses animales stérilisées) plus éventuellement 30 g de superphosphate. Comme dispositif de plantation, on peut adopter la méthode en triangle, en carré ou en haies, la densité d'occupation pouvant varier de 4.200 à 13.800 plants à l'ha. Les écartements serrés permettent l'obtention de bons rendements dès les premières années de production.

K.N. SHARMA *Two and a Bud*, Cinnamara (Assam), vol.VI, n° 2, pp. 3-7 (1959)

* **Le développement de l'industrie du thé au Pakistan** (*Progress of the tea industry in Pakistan*)

Les cultures de thé au Pakistan s'étendent sur une surface de 76.000 acres (30.400 ha), avec une production annuelle moyenne atteignant 51 à 52.000.000 livres. En 1957, par suite d'une sécheresse exceptionnelle, les rendements sont tombés à 47.104.689 livres, ce qui constitue la production la plus basse depuis l'indépendance (1948). Il en est résulté une réduction drastique des exportations qui tombèrent à 6.878.007 livres par rapport aux 23.743.290 livres exportées l'année précédente. Pour satisfaire le marché intérieur, le Gouvernement contingenta les exportations.

En vue d'étendre la culture, deux jardins expérimentaux situés à 2.000 mètres d'altitude dans le Pakistan occidental et à Azad Kashmir furent créés. En outre, les terrains les plus favorables à la culture du thé furent recherchés par les soins d'un organisme rattaché à l'Office du thé, dont l'objectif principal est de contribuer au développement de l'industrie du thé en vue d'accroître le surplus exportable. Cet office créé par le « Pakistan Tea Act » de 1950, outre son but principal, est chargé de l'amélioration de la qualité du thé, de son conditionnement et d'organiser un service de dégustation adéquat. Il est également habilité pour traiter toutes les opérations concernant le commerce et l'exportation des thés.

Une des dernières entreprises de l'Office du thé est la création d'une station de recherches au centre de l'aire de culture du thé, à Srimangal, qui comprend une section agro-botanique, une section pédologique et une section entomologique. Cette station se propose également d'établir un jardin semencier qui pourra produire des semences de qualité, en quantités suffisantes pour satisfaire les besoins des plantations futures.

Parallèlement à cette Institution et afin d'améliorer la situation de l'industrie du thé au Pakistan, les planteurs se sont groupés en une association intitulée « Pakistan Tea Association » qui représente actuellement 95 % des surfaces cultivées en théiers. Cette association a des représentants dans les divers organismes intéressés à la culture et au commerce du thé, comme le Pakistan Tea Board, le Pakistan Tea Licensing Committee, le East Bengal Railway Advisory Committee et le Chittagong Port Local Authority Committee.

Le thé occupe une place importante dans l'économie du Pakistan, s'élevant pour la saison 1956-1957 à 49,5 millions de roupies ; sa culture occupe approximativement 100.000 personnes, sans compter un nombre égal employé dans la préparation, la manutention, le transport et la vente de ce produit. Il en résulte que le Pakistan ambitionne une place de producteur important dans l'économie mondiale du thé.

D'après un article de K. M. KAISER, Consul Général du Pakistan à New York dans *Coffee and Tea Industries*
Reproduit dans *Menara Perkebunan* (Anc. « De Bergcultures »),
Jakarta-Kota, Indonésie, vol. 28, n° 8, pp. 165-167 (1959)

* **La lutte contre *microcerotermes*, termite attaquant les tissus vivants du théier** (*Control of microcerotermes, a termite attacking live wood of tea*)

Microcerotermes sp., termite dont les nids se trouvent dans le sol, cause de graves dommages aux théiers dans lesquels elle pénètre et évide la tige. Comme moyen de lutte, l'Aldrin et surtout le Dieldrin à meilleure action rémanente, en poudrage ou en pulvérisation, à raison de 2 lb de matière active à l'acre, donnent de bons résultats. On peut éventuellement mélanger le Dieldrin aux engrais. Ces insecticides peuvent également être utilisés préventivement, sous les mêmes formes et aux mêmes doses, avant ou après la plantation, ainsi que lors de l'établissement des pépinières.

G.M.D.

Encyclopaedia of Tea, Tocklai Experimental Station, Cinnamara (Assam), Série n° 77-2, 5 pages (1959)

* **Déficiência magnésienne dans les cultures de thé de l'Est africain** (*Magnesium deficiency in East African tea*)

Divers auteurs ont décrit les symptômes causés par le manque de magnésium dans la culture du thé à Java et à Sumatra. Dans l'Est africain, les aspects morphologiques provoqués par une déficiéncie magnésienne se sont manifestés le plus souvent sur les caféiers et les agrumes. Dans certaines régions pluvieuses de l'Uganda, ces symptômes de carence sont couramment répandus sur le caféier Robusta, le manioc et diverses espèces de plantes sauvages et cultivées.

Le syndrome de déficiéncie est habituellement le même que celui décrit par HAAN à Java, consistant en une marque de coloration vert foncé en forme d'arête de poisson, correspondante à la nervation de la feuille se détachant sur un fond brun foncé ou jaune. Cette marque est fréquemment accompagnée d'une tache de couleur verte, en forme de V renversé, à la base de la feuille.

Durant l'année 1958, les deux aspects caractéristiques dus à la carence magnésienne : la nervation en arête d'hareng et la marque en V, se présentèrent en trois endroits différents sur des théiers en culture sur la rive occidentale du lac Kivu au Congo belge. Les feuilles atteintes qui étaient complètement développées ne présentaient cependant jamais un aspect convexe. Des analyses effectuées par la méthode spectrographique confirmèrent les observations effectuées en champs : toutes les feuilles atteintes présentaient une teneur en magnésium calculée sur la matière sèche inférieure à 0,2, alors que le taux moyen en magnésium des feuilles saines est de l'ordre de 0,39 % sur matière sèche. En plus, le rapport K/Mg était supérieur à 10, comme on le constate dans la déficiéncie magnésienne des feuilles de caféiers.

Le thé demande un sol acide, dont le pH est inférieur à 6,0, la limite d'acidité est probablement déterminée par les niveaux les plus bas en éléments comme le magnésium, le calcium, le potassium que le théier peut tolérer sans l'apparition des symptômes de déficiéncie. Ces limites doivent être très basses comme il ressort d'une analyse d'un sol superficiel (topsoil) du Kivu où la teneur en magnésium échangeable n'est que d'un dixième du pourcentage normal pour un sol de l'Est Africain.

E.M. CHENERY et J. SCHOENMAEKERS

The East African Agricultural Journal, Nairobi, vol. XXIV, n° 1, pp. 25-27 (1959)

* **L'analyse chimique et l'expertise du thé**

Suivant l'opinion émise par le Dr J.J.B. DEUSS, aucune analyse chimique ne peut remplacer l'expertise du thé. Cette analyse peut fournir certains renseignements utiles quant aux impuretés contenues éventuellement dans un lot de thé, sur la teneur en eau ou déceler des falsifications éventuelles, mais il n'y a aucun rapport entre qualité et analyse chimique.

Dans le but de montrer l'importance de la dégustation des thés, l'auteur expose les principales opérations auxquelles ce produit est soumis en vue de déterminer sa valeur organoleptique et, partant, la valeur marchande qui en découle. La dégustation des thés comporte essentiellement les accessoires de la dégustation, la dégustation proprement dite et les termes en usage chez les dégustateurs.

Les thés sont examinés sous forme d'échantillons de feuilles sèches, à la lumière tamisée, et ensuite par dégustation de l'infusion d'après des méthodes plus ou moins standardisées. Chaque échantillon est préparé et infusé séparément. La qualité de l'eau a une grande importance dans la dégustation des thés, car elle influe parfois fortement

sur les qualités apparaissant lors de l'infusion. Certains thés sont dégustés avec de l'eau provenant de la région pour laquelle ils sont destinés.

La détermination de la qualité est basée sur l'expertise des éléments suivants : l'aspect, l'enroulement et l'odeur de la feuille sèche; ces éléments sont déterminés par la vue et l'odorat. La couleur, l'éclat et l'odeur de l'infusion sont également déterminés par la vue et l'odorat. La force, l'épaisseur, l'astringence et l'arôme de la liqueur sont jugés par le goût.

De nombreuses expressions sont employées pour déterminer la qualité d'un thé. Le thé peut être qualifié par les termes suivants : être piquant, avoir du corps, être généreux, épais, insipide, herbeux, louche, avoir un goût de fumée, être aromatique, aigre, amer, renfermé, grillé, caramellisé, enivré, relevé, astringent, rêche, crémeux.

Les experts déterminent aussi la force et le caractère du thé, ce dernier élément intervenant dans son conditionnement ultérieur (blending-mélange).

De nombreux termes consacrés par l'usage sont utilisés par les dégustateurs dans l'exercice de leur métier. Ces termes s'appliquent à l'apparence du thé en feuilles, à l'aspect de la liqueur infusée, à son goût, aux caractéristiques générales et à l'arôme du thé; l'auteur donne un lexique de ceux les plus couramment utilisés par les « tea tasters » de Londres.

Ch. ASSELIN

Café, Cacao, Thé, Paris, vol. III, n° 2, pp. 92-99 (1959)

* **Visite à l'Office cingalais de propagande pour le thé** (*Ceylon Tea propaganda Board*)

Le « Ceylon Tea Propaganda Board », qui relève du Ministère du Commerce, est alimenté par une taxe de 0,40 fr au kg de thé exporté, ce qui lui assure plus de 60 millions de francs de ressources annuelles. Son activité, qui consiste essentiellement à promouvoir la vente du thé cingalais, s'exerce surtout outre-mer (« overseas campaign »). La propagande y est menée soit en collaboration avec d'autres organismes, soit par des bureaux spéciaux établis dans les principaux pays consommateurs. La propagande locale (« Ceylon campaign ») a recours à des caravanes publicitaires, à la publicité générale, à des dégustations et distributions gratuites de thé dans les écoles, les « resthouses », etc.

Ch. HEUREUX

Bulletin de Documentation et de Technique Agricole, Bukavu, 12^e année, n° 46, pp. 43-47 (1958)

* **La pourriture violette** (*Violet root rot*) (*Sphaerostilbe repens* B. and Br.)

La pourriture violette est une maladie secondaire des racines, due à *Sphaerostilbe repens* B et Br., qui attaque les théiers ainsi que plusieurs espèces d'arbres d'ombrage, croissant dans des sols mal aérés ou mal drainés. Les racines présentent une teinte violette et, à l'état frais, dégagent une odeur vinaigrée. Le cryptogame se rencontre le plus communément dans les sols lourds et compacts. Comme symptôme extérieur, on note le jaunissement des feuilles qui deviennent flasques et tombent. Le théier meurt progressivement. Les moyens de lutte consistent dans l'amélioration des conditions de croissance des arbustes : drainage efficace, ombrage régulier et élevé, engrais verts.

K.C.S.

Encyclopaedia of Tea, Tocklai Experimental Station, Cinnamara (Assam), Série n° 64-1, 4 pages (1959)

* **Virus de la distorsion chez le tabac** (*Occurrence of a virus causing distortion in tobacco*)

Un virus isolé, par filtration, de plants de tabac atteints de mosaïque a été étudié par les auteurs. Ce virus est cantonné aux Solanacées et cause une maladie systémique très grave chez *Nicotiana tabacum* et *N. glutinosa*. Il est transmissible à 7 autres genres *Nicotiana* sans cependant affecter *N. glauca*. On le rencontre également chez *Datura metel* et *Nierembergia frutescens*, mais sans qu'il ne manifeste de symptômes de maladie. Son point extrême de dilution est compris entre 1/180 et 1/150. Il peut vivre *in vitro* 9 jours. Son pouvoir d'infection est détruit entre 72 et 78°C. Ce virus semble provoquer une maladie différente des autres viroses et doit être considéré comme une forme nouvellement découverte.

R.N. AZAD et O.P. SEHGAL

Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, vol. XXVIII, n° III, pp. 373-380 (1958)

PLANTES A CAOUTCHOUC — RUBBERGEWASSEN

* **Croissance et fertilisation de jeunes hévéas à Besuki - Situation après six années d'expériences effectuées en champs** (*Growth and fertilizing of young hevea in Besuki - Situation after six years of field experiment*)

Une série d'expériences effectuées durant 6 années sous les auspices de la C.P.V. (Centrale Planters Vereniging), dans la partie la plus orientale de Java, avait pour but de déterminer les besoins en fertilisants des jeunes hévéas en plantation.

D'une première expérience, dénommée VP 52, effectuée à Sumber Tengah, il est résulté que la fertilisation azotée au moyen de sulfate d'ammoniaque améliore considérablement la croissance des jeunes hévéas; l'application simultanée de superphosphate double est toutefois plus marquante que l'emploi du sulfate d'ammoniaque seul. Dans le cas d'une plantation en lignes serrées à l'extrême, 16,5 × 1,65 m, l'action de l'engrais devant la compétition des arbres est nulle. Les attaques de *Corticium salmonicolor*, surtout sur le clone Prang Besar 86, particulièrement sensible à cette maladie, semblent plus marquées sur les hévéas fertilisés, du fait que le champignon s'attaque de préférence aux arbres les plus vigoureux.

Des données obtenues d'une deuxième expérience, numérotée VP 53, effectuée à Klatakan sur des hévéas entrant en production, il apparut que l'application de sulfate d'ammoniaque avait pour résultat un accroissement du diamètre du tronc et une foliation plus abondante et plus régulière ainsi qu'un rendement en caoutchouc plus élevé. Cet accroissement de production est dû non seulement au diamètre plus important du tronc, mais à une action physiologique provoquée par l'engrais, mise en évidence par le fait que la fertilisation diminue d'une manière sensible la précoagulation dans le clone Av. 255.

Une troisième expérience, numérotée VP 26 et effectuée à Glenmore, démontra également l'effet marquant sur les jeunes hévéas de la fertilisation au sulfate d'ammoniaque, qui, en cet endroit, sont d'une croissance fort lente sans application de ce fertilisant. L'application d'une dose moyenne de 2,5 kg de sulfate d'ammoniaque par arbre sur une période de 6 ans s'avère toutefois insuffisante pour assurer une croissance optimale des plants.

Les résultats obtenus dans une quatrième expérience numérotée VP 126 et effectuée à Purwodjojo confirmèrent ceux des essais précédents.

De la série d'observations effectuées, on est arrivé aux constatations suivantes : dans la partie orientale de Java, l'application, dans les conditions de culture propres à cette région, de sulfate d'ammoniaque est indispensable pour la bonne croissance des jeunes hévéas; les quantités appliquées ne semblent toutefois pas optimales et, enfin, l'application simultanée d'un engrais phosphaté s'est montrée souhaitable. Les essais entrepris seront de ce fait poursuivis pour pouvoir déterminer les quantités d'engrais à appliquer aux jeunes hévéas pour obtenir les meilleurs résultats et la nature des fertilisants à employer après la mise en saignée des arbres.

W.P. VAN DER KNAAP

Menara Perkebunan (Anc. *De Bergcultures*), Djakarta-Raya, n° 10, pp. 195-207 (1959)

* **Recommandations concernant la plantation d'hévéas pour la saison 1959-1960** (*Hevea planting recommendations 1959-1960*)

La nécessité urgente de disposer de matériel pour plantations de caoutchouc, tant greffé que franc, en vue d'étendre ou de renouveler les plantations existantes s'est avérée évidente ces dernières années.

Après des investigations sur le matériel préconisé antérieurement, principalement en ce qui concerne la conformation morphologique des clones, les spécialistes de la Station expérimentale de la C.P.V. (Centrale Proefstations Vereniging) de Bogor sont d'avis que le nombre de clones à préconiser doit être réduit, ce qui facilitera le choix des planteurs. D'autre part, des essais expérimentaux effectués et des résultats obtenus en plantation commerciale, il résulte que le rendement d'un clone est grandement fonction des procédés culturaux auxquels il est soumis et que d'un arbre producteur moyen, on peut encore obtenir un rendement satisfaisant, tandis qu'un clone haut producteur peut donner des résultats médiocres quand les conditions culturales auxquelles il est soumis sont défavorables. Les résultats les plus intéressants sont néanmoins obtenus par l'emploi des clones les plus producteurs et des conditions de culture rationnelles et adéquates.

Pour faciliter aux planteurs le choix du matériel de plantation recommandé, celui-ci est réparti en trois groupes :

- groupe 1, convenant pour plantations clonales ou de semis jusqu'à 80 % de la surface à planter;
- groupe 2, convenant pour la plantation de clones ou de semis jusqu'à 20 % de la surface à planter;
- groupe 3, matériel à conseiller pour la plantation clonale et de semis à l'échelle expérimentale sur des surfaces de 2 à 10 ha dépendant des conditions de culture des planteurs dans leur propre contrée; ce procédé permet l'obtention ultérieure de données sur les clones cultivés en divers endroits sur des surfaces relativement étendues et dont les résultats se rapprochent de ceux obtenables en culture commerciale.

Comme matériel recommandable dans le groupe 1, la Station préconise comme clones : GT 1, WR 101, LCB 479 et comme seedlings LCB 1320, Tj 1, PR 107, Av 157 en mélange. Tj 1 et Avros 157 sont à considérer comme de bons semenciers parentaux.

Pour le groupe 2 (en proportion de 20 %), on conseille PR 226, PR 228, RRIM 501, LCB 1320 et comme seedlings clonaux GT 1, WR 101, LCB 479, Tj 1, RRIM 501. Dans ce groupe peuvent également être recommandées les variétés seedlings données pour le groupe 1.

Pour le groupe 3, soit pour plantation d'essai sur des surfaces comprises entre 2 et 10 ha, peuvent être recommandés : PR 250, 252, 253,; PWJ 3068, 4718, 4721, 3134; Av. 1518, 2125, 2037, 2012; RRIM 513, 526, 603, 605, 607, 610, 613, 614; RRIC 9 et IRCI 7 et 10.

Une description et une reproduction photographique de quelques clones les plus remarquables pour plantation sur grande échelle et pour surface réduite sont données avec, comme d'usage, les caractéristiques principales de ces clones : croissance, rendements, qualité du latex, aspect des feuilles, susceptibilité aux maladies, etc. Sont décrits comme clones préconisés pour plantations de grande étendue : GT 1, WR 101, LCB 479 et pour les cultures à titre d'essai : PR 226, PR 228, RRIM 501 et LCB 1320.

Menara Perkebunan (Anc. « De Bergcultures »), Djakarta-Kota, Indonésie, vol. 28, n° 8, pp. 157-160 (1959)

PLANTES A ÉPICES — SPECERIJPLANTEN

Le Poivrier (*Piper nigrum*)

L'auteur, Ingénieur en Chef des Services de l'Agriculture de la France d'Outre-mer, a publié en 1957, une monographie du poivrier. L'étude mentionne les pays producteurs réputés : Indonésie, Malaisie, Inde, Indochine, Ceylan, Madagascar. Aux Comores, l'introduction de la culture ne remonte qu'en 1953. En Afrique, le poivrier serait cultivé en A.O.F., en A.E.F. et au Mozambique. En 1956, la production mondiale aurait été de l'ordre de 53 à 55.000 tonnes. Les prix ont grandement évolué, au cours des quinze dernières années, mais semblent stabilisés actuellement. Ils apportent des revenus intéressants aux pays producteurs. Le poivrier prospère dans les régions où la pluviosité annuelle excède 2,60 m, avec des pluies régulières et bien réparties, une atmosphère chaude et humide. Une saison sèche, si elle n'est pas trop sévère, permet une bonne maturité des grappes de poivre. Les climats particuliers, de même que les sols des pays producteurs sont examinés en détail. Les caractères des variétés sont décrits. Le poivrier est exploité, soit en *culture pure et intensive* à l'aide de tuteurs en bois mort, soit en *culture associée*, les tuteurs étant les diverses essences d'ombrage des plantations arbustives, soit en *culture de case*, les lianes grimpant sur les divers arbres, principalement fruitiers, entourant l'habitation. Les procédés de culture sont très précis, surtout pour le premier mode; il faut tailler les lianes, les attacher, les effleurer et les étêter. Le travail du sol doit être soigné, le fumier abondant. Le poivrier a des ennemis, l'auteur les énumère. La plus grande partie de la récolte est préparée et exportée sous forme de poivre noir. Selon le procédé de préparation, on obtient aussi du poivre blanc, du poivre rouge ou du poivre vert. L'étude comprend des tableaux des prix de revient en Inde et au Cambodge.

J. CARRÉ

Services Agricoles, Territoire de Madagascar, Tananarive, 130 pages, illus. (1957)

PLANTES MÉDICINALES — GENEESKRACHTIGE GEWASSEN

* La biosynthèse des alcaloïdes de *Datura tatula* var. *inermis*

L'auteur résume les expériences ayant trait à la biosynthèse des alcaloïdes de Solanacées. La vitesse d'incorporation d'indicateurs radioactifs dans les alcaloïdes de la feuille, des tiges et des racines est mesurée après une période de culture des plantes dans un milieu contenant $C^{14}O_2$. Il en résulte que la plus grande partie des alcaloïdes se forme dans la racine; une faible synthèse se réaliserait dans les feuilles.

R. VAN SEVEREN *J. Pharm. Belgique*, Nouvelle série, t. XIV, pp. 36-45 (1959)

PLANTES FRUITIÈRES — FRUITTEELT

* L'application scientifique d'engrais aux agrumes (*Science and practice in the manuring of citrus*)

La question de la fumure des agrumes doit tenir compte de différents problèmes. Pour les diverses variétés de citrus, plus que pour les autres plantes cultivées, on doit attacher une grande importance à l'équilibre entre les différents éléments biogènes, sans oublier les oligo-éléments qui jouent un rôle non négligeable. L'azote et le phosphore sont particulièrement nécessaires dans les jeunes plantations pour favoriser le développement végétatif et obtenir des fruits de bonnes dimensions et d'excellente conformation. Par contre, le potassium est d'importance primaire pour l'obtention de fruits de qualité. Les fumures augmentent les rendements, améliorent la qualité et le développement végétatif. Elles constituent par conséquent un point fondamental en économie fruitière.

H.V. UEXKÜLL *Green Bulletin*, Hanovre, n° 1, 16 pages (1955)

* Un procédé pour une multiplication optimale du bananier (*A system of maximum multiplication of the banana plant*)

Un procédé rapide pour la multiplication du bananier a été utilisé à la Division des Plantes vivrières de l'INÉAC, en 1953 (*Bull. Inf. INÉAC*, vol. IV, n° 1, p. 49, 1955). Il consiste essentiellement à débiter les bananiers en tranches dans un plan horizontal, quand le diamètre basal du bulbe atteint 20 à 25 cm, et à les placer dans un multiplicateur. On peut obtenir de la sorte une multiplication atteignant un pourcentage de 14,2 par rapport au pied traité. Ce procédé requiert toutefois des installations et une manipulation spécialisées.

L'auteur décrit une nouvelle méthode qu'il a expérimentée et appliquée en plein champ. Elle consiste à forcer les yeux dormants qui, normalement, sans autre intervention, ne se développeraient pas. On commence par pratiquer l'enlèvement et la plantation de tous les rejets d'un plant-mère âgés de 5 mois et ayant atteint une hauteur de deux à trois pieds. Sept jours après ce premier enlèvement de rejets, on arrache du pseudo-tronc une première feuille préalablement fendue en deux dans le sens vertical pour faciliter son enlèvement, pour mettre à nu les bourgeons basaux non développés. On recouvre légèrement ces yeux de terre meuble et on les laisse développer pendant une quinzaine de jours, après quoi on peut procéder à leur enlèvement et on recommence l'opération en détachant une nouvelle feuille. On peut obtenir ainsi une vingtaine de rejets d'un même plant-mère, avant d'épuiser la souche. La croissance ultérieure satisfaisante des rejets demande parfois quelques arrosages et une fertilisation adéquate. D'après l'auteur, la simplicité de la technique utilisée la rend praticable en culture industrielle où des procédés compliqués ne peuvent être employés, eu égard à la main-d'œuvre dont on dispose. Dans une expérience commencée avec 25 plants âgés de 6 mois chacun, 514 rejets devinrent disponibles les 6 mois suivants, avec une survivance de 88 %. La méthode est donc intéressante chaque fois qu'il importe de multiplier rapidement une nouvelle variété ou d'étendre une aire de culture isolée. Cette possibilité de multiplication rapide est d'autant plus précieuse lorsqu'il y a menace de maladie, limitant de ce fait le transport de matériel de plantation d'un lieu de culture à l'autre.

W.G. BARKER *Tropical Agriculture*, Londres, vol. 36, n° 4, pp. 275-284 (1959)

* **Les écartements dans la plantation de bananiers** (*Planting distances for Cavendish bananas*)

Résultats d'une expérience décennale, réalisée à la station australienne de Duranbah, en vue de déterminer les écartements optimum dans une plantation de bananiers. Cinq espacements variant de 9 à 11 pieds furent adoptés pour les essais. La comparaison des tableaux de récolte révèle l'influence de trois facteurs sur la production : 1° aux petits écartements, l'augmentation nette de la récolte est due au plus grand nombre de plants ; 2° inversement, ce rapprochement des bananiers entraîne une chute du poids moyen des régimes et 3° restreint le développement des fruits. En outre, dans le cadre de cette expérience, l'augmentation de la densité de plantation réduisit l'entretien et accrut la production d'environ 35 %. Ces recherches démontrent que les écartements optimum sont un facteur prépondérant dans le rendement économique d'une plantation et qu'ils peuvent être déterminés expérimentalement par la méthode employée. Cependant divers éléments sont susceptibles de les faire varier ; aussi les auteurs ne fixent-ils nullement d'écartement optimum standard.

K.G. KEBBY et W.J. GREENHALGH

The Agricultural Gazette of New South Wales, Sydney (Australie), vol. 70, part. 2, pp. 57-63 (1959)

* **Essais de multiplication du bananier** (*Propagation trials on banana*)

Dans l'Ouest du Bengale, les planteurs emploient de préférence des rejets de 1,50 m de haut. S'ils sont plus petits, ils risquent d'être mangés par les animaux sauvages. La dimension des rejets cause évidemment des difficultés de transport. Cependant en recépant les plants, on obtient de bons résultats. Des essais ont été faits avec des rejets de 0,90, 1,20 et 1,50 m, toilettés et raccourcis à 30 ou 60 cm. Ce sont les rejets de 1,50 m qui ont repris le plus facilement, mais la croissance ultérieure a été la même pour tous. Le recépage a surtout affecté les rejets de 0,90 et 1,50 m. La hauteur et le recépage ont une influence marquée sur la période qui s'étend de la plantation à la récolte. Ce sont les rejets de 1,50 m, dont les feuilles ont été simplement raccourcies, qui ont donné les premières bananes. Par contre, ni la production, ni le nombre de mains n'ont été différents dans les divers essais.

En conclusion, la hauteur des rejets a peu d'importance. Tous reprennent parfaitement, mais ceux de 1,50 m arrivent les premiers à maturité. Malheureusement leur transport est plus difficile ce qui justifie dans certains cas l'emploi de rejets plus petits.

K.C. BAHN et P.K. MAJUMDAR

Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, vol. XXVIII, n° II, pp. 141-148 (1958)

La culture de l'ananas en Guinée, Manuel du Planteur

L'Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I.F.A.C.) vient d'éditer un manuel, destiné aux planteurs de la Guinée, traitant de la culture de l'ananas. Cet ouvrage, intitulé « La culture de l'ananas en Guinée, Manuel du Planteur, par C. PY, M.A. TISSEAU et leurs assistants B. OURY et F. AHAMADA, est susceptible d'être utile aux personnes s'intéressant à cette culture au Congo et de constituer pour elles un guide, compte tenu des transpositions indispensables qu'imposent des conditions écologiques différentes de celles de la Guinée. Ils y trouveront rassemblées toutes les indications nécessaires à une culture rationnelle et intensive de cette plante.

Les auteurs n'ont toutefois pas la prétention d'être complets étant donné que les techniques évoluent constamment.

I.F.A.C., 6, rue du Général Clergerie, Paris XVI^e.

* **Le traitement des carences en fer dans la culture de l'ananas** (*Spray will correct iron deficiency in pineapples*)

Le fer, classé parmi les oligo-éléments, se rencontre en général en quantités suffisantes dans le sol. Il arrive cependant fréquemment qu'il s'y trouve sous forme insoluble, créant ainsi pour la plante un état de carence en cet élément qui se traduit par des phénomènes de chlorose apparaissant d'abord dans les jeunes feuilles. Les ananas souffrant d'une telle déficience portent des fruits de couleur rouge orange à maturité,

tandis que les feuilles du sommet accusent un jaunissement plus ou moins prononcé. Cette affection est souvent due à l'immobilisation du fer par le manganèse qui existe en excès dans les sols de plusieurs régions du Queensland. Le traitement consiste en des aspersions foliaires au sulfate de fer à 3 %, de préférence sous forme de brouillard, et à raison de 30 gallons à l'acre. Le nombre d'aspersions varie avec le type de sol.

E.L. HASTIE

Queensland Agricultural Journal, Brisbane, vol. 85, n° 4, pp. 263-265 (1959)

*** La déficience en cuivre et en zinc chez l'ananas ; le « crook-neck »**

Une déficience connue sous le nom de « Crook-Neck » a été décrite par les auteurs du Queensland et d'Afrique du Sud, qui l'ont observée dans des terres très pauvres. Elle s'est manifestée il y a quelque temps sur de jeunes plants d'ananas dans deux plantations de la Guinée. Les symptômes se manifestent par des brûlures sur 4 ou 5 feuilles, à quelques centimètres de la base de celles-ci, brûlures pouvant rappeler celles produites par des engrais. Ces feuilles, pratiquement sectionnées à l'endroit atteint, se dessèchent progressivement. Les feuilles plus âgées prennent une allure contournée et leurs extrémités se flétrissent rapidement. Le feuillage révèle en outre une quantité plus ou moins grande de taches jaunâtres, translucides, symptomatiques de la carence en zinc. Le moyen de lutte consiste à pulvériser sur le feuillage du sulfate de zinc à 1 % et à incorporer au sol du sulfate de cuivre; il ne faut toutefois jamais pulvériser ce dernier sur le feuillage ce qui causerait de graves brûlures. On emploie environ 2.000 litres de liquide à l'hectare, soit 20 kg/ha de sulfate de zinc. Le sulfate de cuivre est appliqué en épandage sur le sol, près du pied de l'ananas, sous forme de solution à 1,5-2 %. Il faut également 2.000 litres de solution par hectare. Le traitement peut aussi être appliqué à titre préventif, avant la mise en place des ananas, en mélange avec de l'engrais, à raison de 25 kg de sulfate de zinc et de 25 kg de sulfate de cuivre à la tonne de mélange d'engrais pour chaque épandage.

M.A. TISSEAU

Fruits, Fruits d'Outre-Mer, Paris, vol. 14, n° 9, pp. 363-367 (1959)

*** Effets de l'anhydride carbonique sur la qualité et la durée de conservation des papayes** (*Effects of carbon dioxide on quality and shelf life of papaya*)

L'auteur a effectué cette étude sur des papayes fraîches, stockées dans des conditions analogues à celles réalisées dans les navires de transport. Des différentes expériences qui ont été faites, il résulte qu'aux températures comprises entre 65° et 91° F, une concentration de 10 % de CO₂ dans l'air, réduit la détérioration des fruits. Malheureusement ceux-ci se gâtent très rapidement dès leur sortie du milieu en question; le traitement ne montre aucun effet résiduel. Le trempage des fruits dans l'eau chaude (à 120° F pendant 20 minutes) protège plus efficacement contre le dépérissement que l'emploi de CO₂. En conclusion, l'utilisation de neige carbonique (glace sèche) pour le transport maritime des papayes ne peut être envisagée.

E.K. AKAMINE

Technical Progress Report 120, Honolulu, 15 pages (1959)

*** Une mosaïque du papayer à Bombay** (*A mosaic disease of papaya in Bombay*)

Il s'agit d'une virose qui ne se transmet pas par graines, mais bien par inoculation, par greffage ou par des aphides dont *Myzus persicae* est le vecteur le plus efficient. D'autres plantes sont également atteintes de cette mosaïque, notamment des espèces de la famille des Cucurbitacées, comme la courge, la citrouille, le concombre, etc. Le virus est rendu inoffensif si on maintient la température à 55°C pendant 10 minutes seulement. Son point de dilution est compris entre 10⁻⁴ et 10⁻³. Son pouvoir d'infection subsiste, *in vitro*, pendant 26 heures à la température ordinaire. Le virus de la mosaïque est du type non persistant et porte le nom de virus de la mosaïque du papayer. On le classe comme *Carica virus* - 1 ou *Marmor papayae* n. sp.

S.P. CAPOOR et P.M. VARMA

Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, vol. XXVIII, n° II, pp. 225-233 (1958)

* Observations sur le comportement de l'avocatier en Guinée

L'I.F.A.C. à Foulaya (Guinée) possède une collection, plantée en 1952, comprenant une trentaine de variétés d'avocaters, d'origines diverses, sur lesquelles trois groupes d'observations ont été effectuées, à savoir : la floraison, la fructification et le rendement, comprenant également l'annotation du poids des fruits.

La floraison se produit après la période des plus grosses pluies, c'est-à-dire au plus tôt à la fin de septembre. Les périodes de floraison varient de ce fait de 6 à 8 semaines, selon les années. Pour certaines variétés comme Fairchild et Collinson, il se produit une deuxième floraison à trois ou quatre mois de la première.

En ce qui concerne la fructification, les variétés peuvent se classer en trois catégories : variétés précoces, récolte avril-mai : Peterson, Waldin, Gottfried et Pollock; variétés de demi-saison, récolte juillet : Hall, Lula; variétés tardives, récolte septembre-octobre : Hickson, Booth 7 et 8.

L'écart fleur-fruit n'est pas le même pour toutes les variétés et varie de 5 mois et demi à 9 mois. L'irrigation pourrait peut-être réduire ces écarts. La fructification des variétés observées couvre les mois d'avril à septembre inclus. Les rendements obtenus, étant donné l'âge des arbres plantés en 1952, n'ont qu'une valeur relative. Les poids obtenus en 1956 varient de 5,9 kg (Pollock) à 53 kg (Lula) par arbre. Les poids moyens des fruits oscillaient de 0,210 kg (Gottfried) à 0,450 kg (Fairchild).

Un fait d'observation à Foulaya — comme ailleurs — c'est que l'avocatier est très sensible aux champignons : *Cercospora* et *Sphaceloma*. C'est du contrôle de ces deux maladies que dépendent le plus souvent les tonnages commercialisables. D'après les observations faites, la Station recommande, pour la Moyenne Guinée, les variétés Gottfried, Pollock, Peterson, Hall, Hickson, Booth 7 et 8 et Lula. L'article est suivi de deux planches donnant la reproduction des fruits des variétés : Hall, Gottfried, Peterson et Pollock, avec une description de chacune d'elles.

B. MOREAU et A. COMELLI

Fruits, Fruits d'Outre-Mer, Paris, vol. 14, n° 8, pp. 341-346 (1959).

PLANTES FOURRAGÈRES — VOEDERGEWASSEN

* Premières recherches sur la réponse des pâturages naturels à l'application d'engrais (*Preliminary investigations on the effect of fertilizers applied to naturel grassland*)

L'économie agricole du Kenya est basée, pour une part importante, sur l'exploitation des pâturages naturels. La substance herbacée appétable est pauvre en phosphore et autres éléments nutritifs essentiels. D'expériences faites antérieurement, il résulta que le travail du sol avec application d'engrais nitré et phosphaté augmentait considérablement la production herbacée des pâturages naturels. Les essais effectués par l'auteur, confirmèrent les résultats obtenus auparavant. Une application de 1 cwt (50,8 kg) de sulfate d'ammoniaque et de superphosphate triple par acre provoque une augmentation de rendement en matière verte de 23,19 cwt à l'acre (0,4 ha) par rapport à la parcelle témoin. De même, une parcelle ayant reçu 2 cwt de chacun des deux engrais préindiqués produisit une augmentation de rendement de 58,19 cwt par acre. L'application de superphosphate seul ne donne aucune augmentation de rendement.

L'expérience fut pratiquée sur un pâturage naturel, comprenant principalement une association d'*Hypparrhemia filipendula*, de *Setaria* spp., de *Loudetia kagerensis*, de *Digitaria maïlandii* et de *Brachiaria* spp., régulièrement pâturé et incendié. Il résulte de cette expérience qu'un accroissement substantiel de matière sèche peut être obtenu par application de 2 1/2 cwt de sulfate d'ammoniaque à l'acre.

Un essai fut également entrepris pour déterminer quel engrais provoquerait en fait une augmentation de rendement en même temps qu'une augmentation du nombre des espèces de graminées présentant le plus d'appéance. La principale contribution à cet accroissement fut produite par *Setaria* spp. L'incidence du sulfate d'ammoniaque sur la composition botanique fut de réduire, d'une manière significative, le pourcentage de *Loudetia kagerensis* et de *Themeda triandra*, mais d'augmenter celui des diverses espèces de *Setaria*. L'application conjointe de chlorure de sodium et de sulfate d'ammoniaque accroît visiblement la proportion de *L. kagerensis*, mais diminue fortement le taux de *T. triandra*.

Les résultats obtenus ne doivent être considérés que comme provisoires, jusqu'à ce que des essais plus détaillés viennent déterminer les effets à long terme provoqués par l'application d'engrais aux pâturages naturels.

R.G. POULTNEY

The East African Agricultural Journal, Nairobi, Kenya, vol. XXV, n° 1, pp. 47-49 (1959)

*** Un essai de régénération du Kikuyu au Mulume-Munene**

Les pâtures artificielles du Mulume-Munene établies au moyen de Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*), très prometteuses au début, ont vu leur production péricliter après la saison sèche. Cet échec est à attribuer à la fois au manque de fertilité du sol et à une exploitation irrationnelle. Des essais antérieurs avaient montré que le Kikuyu réagit favorablement aux fumures et au travail du sol. Une nouvelle expérience, d'une durée d'un an, fut entreprise en 1957 sur 6 parcelles de 10 ares, labourées deux fois et fertilisées à l'aide d'engrais chimiques de nature et à doses différentes, comprenant une fumure de fond (sauf une parcelle), une fumure de départ et des fumures de production.

Dans l'ensemble, ces traitements se sont montrés très salutaires tant au point de vue de la qualité que de la valeur de l'herbe produite, mais seule l'application suivante s'avère rentable: fumure de fond, nulle; fumure de départ, 500 kg d'engrais composé (12-12-17-2 MgO) à l'ha; fumure de production, 400 kg d'urée/ha (en 6 épandages). Un autre essai, comprenant en outre une fumure de fond de 5 t de chaux et 1 t de scories à l'ha se rapproche cependant très près de la rentabilité. Des essais du même ordre, mais notablement plus étendus, se poursuivent actuellement au Mulume.

O. LAMBOT

Bulletin de documentation et de technique agricole, Bukavu, 12^e année, n° 46, pp. 3-13 (1958)

PLANTES DIVERSES — VERSCHIEDENE GEWASSEN

*** La multiplication des arbres d'ombrage au moyen de boutures de racines**
(*Propagation of shade tree species from root cuttings*)

Cette méthode de propagation est utilisée avec succès dans certaines plantations des Dooars. Elle convient pour les espèces suivantes: *Derris robusta*, *Dalbergia assamica* et *D. sericea*, *Albizia procera*, *A. richardiana*, *A. odoratissima* et *A. lebbek*. Par contre, elle ne convient pas pour *Albizia chinensis*. Les boutures longues de 9 pouces seront de préférence placées en pépinière en janvier-février. Grâce à leur croissance vigoureuse, la mise en place pourra s'effectuer en mai-juin de la même année. On peut aussi bouturer directement en champ.

R.I. MACALPINE

Two and a Bud, Cinnamara (Assam), vol. VI, n° 2, pp. 8-9 (1959)

*** Plantation d'arbres d'ombrage en paniers** (*A note on the basket planting of shade*)

Cette méthode de multiplication, quoique légèrement plus coûteuse, offre de nombreux avantages par rapport aux pépinières ordinaires. Les paniers en bambou auront au minimum un diamètre de 10" et une profondeur de 15 à 18". On les remplira d'un mélange composé, en poids, de 75 % de terre forestière et de 25 % de fumier de ferme. Par panier, on ajoutera 2 onces de superphosphate, 2-4 onces de chaux éteinte et 4 onces de cendres de bois, ainsi qu'éventuellement 1 1/2-2 onces de dieldrin à 1 %. On sèmera 2-3 graines par panier. Les lits auront une largeur de 4 à 5 ". Les soins d'entretien comprennent, outre l'arrosage et le sarclage, les traitements contre les chenilles et la rouille rouge (Red rust). La mise en place peut généralement s'effectuer 6 à 7 mois après le semis.

P.M. GLOVER

Two and a Bud, Cinnamara (Assam), vol. VI, n° 2, pp. 20-22 (1959)

* **La culture des champignons au Queensland** (*Growing mushrooms in Queensland*)

Plusieurs régions du Queensland se prêtent parfaitement à la culture des champignons (*Agaricus campestris*), notamment pendant la période hivernale, qui ne nécessite ni équipement, ni locaux spéciaux. Cependant, à cause des difficultés qui guettent le producteur inexpérimenté, il est conseillé de débiter à échelle réduite. L'auteur décrit toutes les règles à suivre en vue d'assurer la réussite de la culture. Il passe successivement en revue : la préparation du compost, le choix de l'emplacement, soit en plein air, soit sous abri, le montage des meules, l'ensemencement, le gobetage, l'entretien des lits, la récolte et, enfin, la lutte contre les insectes et les maladies.

G.J.P. MCCARTHY

Queensland Agricultural Journal, Brisbane, vol. 85, n° 4, pp. 227-235 (1959)

* **L'utilisation des algues marines dans le Sud et l'Est de l'Asie tropicale** (*The utilization of marine algae in tropical South and East Asia*)

Énumération systématique (liste reprise d'un article intitulé : les algues marines présentant un intérêt économique du Sud et de l'Est de l'Asie tropicale et leur utilisation, Pub. F.A.O., n° 3, Conseil des Pêcheries de l'Indo-Pacifique) des algues que l'on rencontre dans les mers de l'Insulinde et qui sont utilisées dans l'alimentation humaine. Sont cités, 33 genres appartenant aux groupes des Cyanophytes, des Chlorophytes, des Phaeophytes et des Rhodophytes, dont certains comprennent plusieurs espèces.

L'auteur donne une description morphologique sommaire du genre et pour chaque espèce citée, le nom scientifique, les noms vernaculaires, les références bibliographiques, la répartition géographique et les usages auxquels la plante donne lieu. De nombreuses espèces sont reproduites en dessin ou en photographie.

Le but de l'auteur est de contribuer à l'avancement des recherches sur les algues du Sud de l'Asie présentant un intérêt économique et d'aider ainsi à résoudre le problème des algues marines qu'il considère comme présentant une importance réelle pour l'économie future d'un monde dont la population est en croissance constante.

Une importante bibliographie comportant 161 références complète l'article.

J.S. ZANEVELD

Economic Botany, New York, vol. 13, n° 2, pp. 89-131 (1959)

ÉCONOMIE FORESTIÈRE — BOSBOUWECONOMIE

Catalogue de l'Arboretum de l'Étoile (Élisabethville)

Le Comité Spécial du Katanga publie une longue et très intéressante étude sur les essais réalisés à l'Arboretum de l'Étoile, créé en 1923 et dont la gestion a été reprise en 1946 par l'INÉAC. Après une notice situant l'arboretum et donnant des indications sur le climat, le sol et la végétation qui entoure celui-ci ou y est représentée, les auteurs ont réparti en 3 chapitres l'analyse critique des résultats obtenus dans les divers essais d'introduction d'essences étrangères ou indigènes dans l'arboretum.

La 1^{re} partie est consacrée aux résineux qui sont tous importés, exception faite du *Juniperus procera* que l'on trouve encore au Katanga dans quelques stations relictives sans valeur économique.

La 2^e partie se rapporte aux *Eucalyptus* qui constituent la base de nombreux boisements tant au Katanga que dans l'Est du Congo belge et au Ruanda-Urundi.

La 3^e partie s'adresse aux autres feuillus exotiques et la 4^e aux feuillus indigènes.

Ce travail très important est d'autant plus intéressant qu'il fournit au lecteur un nombre de renseignements de la plus grande utilité, notamment quant à l'origine des essences, au climat des régions d'où elles proviennent, à leur comportement dans d'autres contrées, etc. Il est complété par les cartes des régions climatiques katangaises selon les classifications de SWAIN et de KÖPPEN; par l'index des essences citées et par le répertoire des noms anglais, français, néerlandais, Sud-africains, vernaculaires et commerciaux des espèces étudiées. Une bibliographie importante et 13 planches d'illustrations complètent l'ouvrage.

A. SCHMITZ et A. MISSON

Publication du Comité Spécial du Katanga, Bruxelles, Série B, fascicule 15, 249 pages + illustrations (1959)

* ***Terminalia superba* ENGL. et DIELS (Limba). Fiche technologique et forestière (Ficha tecnológica e florestal)**

Les auteurs, après avoir caractérisé l'espèce et donné les dénominations commerciales, passent en revue les connaissances acquises sur le comportement forestier du Limba. Ils donnent les caractéristiques physiques et mécaniques du bois ainsi que les résultats des analyses anatomiques et chimiques effectuées au Laboratoire d'histologie et de technologie du bois de la « Junta de Investigações do Ultramar ». Quelques essais de cuisson au sulfite ont été réalisés et ont donné des résultats identiques à ceux que l'on trouve dans la littérature afférente à cette question.

L. de SEABRA et M. P. FERREIRINHA

Garcia de Orta — *Revista da Junta das missoes geograficas et de investigações do Ultramar*, Lisbonne, volume 7, n° 3, pp. 509-533 (1959)

* **Présence de cernes traumatiques dans le bois de *Terminalia superba***

Dans certaines parties du Congo, particulièrement dans la région du Bangu (Bas-Congo) de nombreux limbas présentent des cernes traumatiques, lesquels constituent un défaut dépréciant la valeur du bois. L'auteur a été amené à étudier les causes et les origines de ces traumatismes. Il a trouvé que les arbres défectueux pouvaient être détectés, avant abattage, à l'apparence de l'écorce. L'altération résulterait d'un déséquilibre pédo-botanique qui marquerait surtout ses effets au moment de la période de croissance des feuilles. Il en conclut que le traumatisme devrait amener les forestiers à éviter d'enrichir en limba les forêts se trouvant dans des régions où ces caractéristiques se produisent et en faisant appel, dans celles-ci, à d'autres essences que le limba.

J.L.C. DUBOIS

Bois et Forêts des Tropiques, Nogent-sur-Marne, n° 67, pp. 25-35 (1959)

Les panneaux de fibres et les panneaux de particules

La F.A.O. publie sous ce titre le rapport de la consultation internationale sur les panneaux isolants, les panneaux durs et les panneaux de particules, tenue sous les auspices de l'O.N.U. et de la C.E.E. à Genève en janvier-février 1957.

L'ouvrage est divisé en 7 chapitres dont l'énumération suit :

Description des produits, nomenclature et définition; Production, consommation et commerce mondiaux; Matières premières; Procédés et matériel; Aspects économiques de la production et de la commercialisation; Propriétés, applications et emplois, Besoins en matière de recherche.

Chacun de ces chapitres comporte la bibliographie qui lui est propre. En appendice le lecteur trouvera notamment les listes des usines établies dans le monde et des associations commerciales s'occupant de ces fabricats et d'autres renseignements intéressant la matière

F.A.O. 116 pages, Rome (1959)

**PROTECTION DES PLANTES ET DES CULTURES
BESCHERMING DER GEWASSEN EN CULTURES**

* **Plantes attaquées par les nématodes des racines dans la Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland (*Plants attacked by root-knot nematodes in the Federation of Rhodesia and Nyassaland*)**

Quatre espèces d'anguillules ont été trouvées dans la Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland : *Meloidogyne javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla* et *M. incognita* var. *acrita*. Jusqu'à ce jour, les parasites ont été trouvés, sous forme d'œufs, d'insectes femelles ou provoquant des galls, sur 425 différentes espèces de plantes (573 en y comprenant les variétés).

De nombreuses plantes sont capables d'abriter plus d'une sorte de *Meloidogyne* et cela sur les racines d'un même spécimen. L'examen de milliers de racines prélevées dans de nombreuses régions, tant dans les terres de labour sèches ou soumises à irrigation, que dans les jardins maraîchers, les vergers, les jardins d'agrément, fait entrevoir la probabilité que *M. javanica* est endémique dans les régions considérées, alors

que les trois autres espèces ont été introduites. *M. javanica* est le seul nématode dont l'existence a été signalée dans des terres labourables non irriguées où on ne connaît pas, de mémoire d'homme, d'introduction de terre ou de matériel végétatif. Cette espèce est également la plus répandue sur les 573 plantes examinées : 455 indiquaient la présence de *M. javanica*, 141 de *M. incognita* var. *acrita*, 116 celle de *M. arenaria* et 109 révélèrent dans leurs racines l'existence de *M. hapla*.

M. incognita var. *acrita* a été trouvé, à trois reprises, dans des terrains agricoles et dans chaque cas, associé à des conditions de terrains naturellement humides et en relation avec la culture de la pomme de terre.

Les quatre espèces de *Meloidogyne* se rencontrent communément dans les jardins tant des villes que de la campagne. Dans les régions élevées de l'Est de la Fédération, les principales cultures faites par les Européens sont les légumes et les arbres fruitiers à feuilles caduques, introduits. C'est là que *M. hapla* se trouve plus répandu qu'ailleurs. La pomme de terre a été trouvée atteinte par les quatre espèces, mais le parasitisme se manifeste surtout sur les racines, les tubercules mêmes étant peu infestés. Il semble que partout où l'on ait connaissance de l'introduction de plants, de racines, de tubercules ou de sol, il est courant de trouver plusieurs espèces de nématodes; dans le cas contraire, on ne trouve que *M. javanica* propre à la région.

Une liste détaillée donne les nombreuses plantes sur lesquelles la présence de *Meloidogyne* a été signalée, en indiquant l'importance des nodosités provoquées et l'intensité et la nature du parasitisme causé par les anguillules.

G.C. MARTIN *Rhodesian Agricultural Journal*, Salisbury, vol. 56, n° 4, pp. 162-175 (1959)

*** Insectes nuisibles, moyens de les combattre et renseignements sur la lutte contre les ennemis des produits entreposés** (*Insect pests and control measures, with notes on the control of storage pests*)

Listes des principaux insectes nuisibles que l'on rencontre au Kenya. Une première partie expose les précautions à prendre dans l'emploi des substances toxiques en agriculture et les procédés à utiliser pour mélanger et diluer ces substances. Un tableau indique la quantité d'eau à ajouter aux concentrés de diverses teneurs pour obtenir le pourcentage requis en ingrédient actif.

Une liste est donnée comportant plus d'une septantaine d'espèces d'insectes les plus répandus sur les plantes cultivées du Kenya. Pour chacune d'elles, sont fournis les renseignements suivants : le nom anglais, le nom scientifique, la culture affectée par l'insecte, la partie de la plante attaquée, les régions où l'espèce se rencontre, l'importance des dégâts causés et les moyens de lutte préconisés.

Parmi les principaux insectes donnés, figurent les acridiens, les ennemis du cotonnier, ceux des principales plantes cultivées comme le caféier, l'ananas, les patates douces et autres, dont beaucoup se rencontrent également au Congo.

Un aperçu indique les moyens à utiliser pour lutter contre les insectes des produits entreposés dont les plus destructeurs sont le charançon du riz (*Calandra oryzae*) et la teigne (*Sitotroga cerealella*) que l'on rencontre en fin de culture dans les champs et qui s'introduisent dans les entrepôts au moment de la rentrée des céréales. La propreté et le nettoyage régulier des magasins et de leurs abords contribuent pour une large part à la lutte contre les charançons. Les insecticides, tant pour les produits ensachés et gerbés que pour ceux conservés en vrac, sont d'usage courant au Kenya; il en est de même des fumigations.

Divers conseils sont donnés en vue d'obtenir un entreposage des produits dans les meilleures conditions; ils ont pour objet l'empilage des sacs, la teneur moyenne en eau des céréales et la construction des magasins.

J.F. GRAHAM et S.P.L. KOCKUM

The East African Agricultural Journal, Nairobi, vol. XXV, n° 1, pp. 2-9 (1959)

Traitement des plantes par des produits chimiques avant la récolte

Les expériences ont confirmé que le chlorate de magnésium est très avantageux pour la défoliation des plantes, non seulement des cotonniers, mais également des pommiers, des poiriers et même des rosiers. Il est employé dans le même but pour effeuiller les plantes en automne, dans les pépinières, avant leur enlèvement et leur transport vers les lieux de plantation au printemps. Ces plantes passent l'hiver légèrement enterrées.

Rappelons que le traitement des champs par le chlorate de magnésium peut être exécuté tout au long de la journée et non pas seulement dans la matinée lorsque la rosée subsiste encore, ainsi que l'exigent certains autres produits pulvérisés par avion, par tracteur, etc. La dose optimale est de 10 kg/ha.

Appliqué aux cotonniers, ce traitement a l'avantage, non seulement de faire tomber la majorité des feuilles, mais d'arrêter également le développement des extrémités des branches, ce qui favorise la rentabilité des champs par une augmentation de la production (voir aussi à ce sujet, B.A.C.B. vol. XLVII, n° 6, pp. 1672-1673, 1956, note sur la Défoliation artificielle du cotonnier).

U.V. RAKITINE et K.E. OVTCHAROV

La Nature (Priroda), Moscou, U.R.S.S., n° 8, pp. 98-100 (1959)

ZOOTECHE — HUISDIERKUNDE

* Engraissement précoce et abattage expérimental de trois lots de bovins

Parmi les moyens susceptibles de contribuer à l'amélioration de la production de viande, actuellement en régression à Madagascar, il faut citer la diffusion en milieu autochtone de reproducteurs de valeur. Afin de rechercher de tels géniteurs, les auteurs ont soumis à un engraissement intensif trois lots de bovins : des zébus malgaches (témoin), des métis afrikander-limousin-zébu et des métis brahman-zébu, tous nés aux environs d'octobre 1956 et soumis à l'expérience pendant 602 jours, à partir du 1^{er} juillet 1957. Ci-dessous nous résumons en un tableau les principaux résultats de l'essai en question :

	Métis Afrikander- limousin-zébu	Métis brahman- zébu	Zébus
Poids moyen à 7 mois	174 kg	154,6 kg	131,6 kg
Poids moyen à 29 mois	478 kg	427 kg	337 kg
Gain en poids vif par jour	501 g	464 g	346 g
Rendement à l'abattage	66,35 %	66,97 %	65,43 %
Poids carcasse	282 kg	251,1 kg	188,6 kg
Poids pan coupé (*)	141,2 kg	125,6 kg	90,8 kg
Indice de conformation (b)	50,08 %	50,03 %	49,91 %
Importance de l'os	12,82 %	14,1 %	12,41 %
Gain en viande nette par jour	330 g	312 g	226 g

Les rendements élevés à l'abattage proviennent de ce que les bêtes, avant d'être tuées, ont subi un jeûne de 3 jours entraînant une perte de poids de près de 50 kg en moyenne, le calcul étant basé sur le poids à l'usine. Ajoutons encore qu'à l'issue de l'expérience, les animaux étaient fin gras et la viande des 3 lots d'excellente qualité. L'âge économique d'abattage, dans les conditions de l'essai, se situe à 2 ans.

G. METZGER et J.L. HAMON

Bulletin de Madagascar, 9^e année, n° 157, pp. 471-481 (1959)

* Emploi de tranquillisants avant l'embarquement du bétail destiné aux abattoirs (*Use of tranquilizers prior the transport of slaughter cattle*)

L'emploi des dérivés de la phénotiazine comme substance tranquillisante est devenu courant en médecine vétérinaire. Dans le but de réduire le contusionnement et les pertes qui en résultent lors du transport par chemin de fer du bétail au Kenya, deux produits anesthésiants : l'hydrochloride de chlorpromazine et le tartrate de trimeprazine, tous deux dérivés de la phénotiazine, furent mis à l'essai. Un traitement sur un lot de 20 bêtes, auxquelles fut administrée une solution de tartrate de trimeprazine, par voie sous-cutanée, à raison de 1 à 2,5 mg par kg de poids vif, démontra que ce produit avait une action tranquillisante sur le bétail âgé de 18 mois à 4 ans.

(*) Ensemble des morceaux de choix.

(b) Rapport en poids pan coupé/carcasse.

Un autre essai effectué sur un lot de 75 taureaux de race Borane, dont 45 furent injectés au moyen d'hydrochloride de chlorpromazine et de tartrate de trimeprazine réduisit manifestement l'incidence du contusionnement durant le transport du bétail, par comparaison avec les 30 bêtes non traitées qui furent transportées pendant la même durée et dans les mêmes conditions.

L'effet détériorant de l'hydrochloride de chlorpromazine sur les tissus environnant l'endroit d'injection limite son utilisation au moment préalable à l'embarquement du bétail pour l'abattoir. Des essais ultérieurs avec emploi du tartrate de trimeprazine seront nécessaires pour déterminer l'action complète de ce produit, administré par voie sous-cutanée, sur les tissus environnant la zone d'injection. Ce mode d'administration ne peut toutefois guère être appliqué dans les conditions actuelles de transport au Kenya; il n'est donc pas possible de le mettre en œuvre, au moment de l'embarquement du bétail.

Divers desiderata auxquels doivent répondre les produits anesthésiants utilisés, eu égard aux conditions de transport du bétail au Kenya, sont mentionnés par l'auteur. R.A. AYRE-SMITH

The East African Agricultural Journal, Nairobi, vol. XXV, n° 2, pp. 73-77 (1959)

*** Empoisonnement de bétail attribué aux feuilles de *Bersama abyssinica***
(*Stock poisoning attributed to the leaves of the shrub Bersama abyssinica*)

Des autopsies effectuées suite à la perte de trois vaches laitières à la Station zootechnique expérimentale d'Entebbe en Uganda, mirent en évidence que les feuilles d'une Mélianthacée, *Bersama abyssinica*, étaient vraisemblablement l'agent toxique ayant causé la mort des trois bêtes.

La plante en question, à la connaissance des auteurs, n'avait jamais été incriminée auparavant comme pouvant être nuisible au bétail. C'est en trouvant, dans le rumen des animaux morts, des feuilles qui purent être identifiées avec certitude comme appartenant à l'espèce précitée, qu'ils émirent l'opinion que celles-ci avaient vraisemblablement causé la mort des trois vaches laitières.

Bersama abyssinica est une plante très répandue au Kenya, dans l'Uganda et au Tanganyika (elle existe également dans les régions orientales du Congo et au Ruanda-Urundi) qui se présente sous forme d'un arbuste ou d'un petit arbre pouvant atteindre 6 à 7 m de hauteur. La plante présente plusieurs formes qui diffèrent par certains caractères de l'espèce type. A l'état stérile, elle se distingue malaisément d'autres plantes à feuilles pennées qui l'environnent; par contre, l'inflorescence consistant en un long racème terminal pendant, pouvant atteindre jusqu'à 55 cm de longueur et garni de petites fleurs blanchâtres ou crèmes, est fort caractéristique. Les fleurs s'ouvrent progressivement sur le rachis et tombent généralement sans produire de fruit, du moins en Uganda. Le fruit est une capsule piriforme, côtelée de 2 à 2 1/2 cm de longueur. Les feuilles peuvent atteindre 60 cm de long et comprendre 14 paires de folioles opposées ou subopposées.

Un essai d'alimentation d'un lapin au moyen de folioles de *Bersama abyssinica* provoqua sa mort après 6 heures. Dans une deuxième expérience faite avec un autre lapin, d'un poids de 2 kilos, celui-ci périt dix heures après avoir ingéré moins de 2 grammes de folioles. Afin de démontrer l'action toxique des feuilles de *Bersama abyssinica* sur les ruminants, une expérience fut également effectuée avec un veau d'une quarantaine de kilos, auquel on administra une dose de 4 grammes de feuilles sèches, grossièrement broyées dans l'eau de boisson. L'animal périt après 25 heures. L'autopsie révéla des symptômes analogues à ceux observés chez les trois vaches présumées mortes suite à l'ingestion de feuilles de *Bersama abyssinica*, ce qui confirma le premier diagnostic. L'élément toxique reste toutefois à déterminer et fera l'objet de recherches ultérieures.

K.W. HARKER et R.N. GOURLAY

The East African Agricultural Journal, Nairobi, vol. XXV, n° 2, pp. 63-65 (1959)

*** Sélectionnez les volailles en éprouvant leur descendance** (*Select fowls by means of progeny tests*)

L'épreuve de la descendance est une méthode importante au moyen de laquelle le sélectionneur de volailles peut faire le test des produits de ses élevages. L'aspect extérieur d'un animal ou d'une plante est le produit de leur valeur héréditaire, acquise des ascendants, et de l'action des facteurs extérieurs de leur environnement. Diverses

estimations ont été établies pour déterminer les taux de transmissibilité des divers gènes existants dans la volaille qui peuvent se chiffrer approximativement comme suit : pouvoir d'éclosion $\pm 16\%$ de transmissibilité, capacité de production d'œufs de ± 16 à 47% , vigueur de ± 8 à 14% , maturité sexuelle de ± 12 à 45% , le poids des œufs de ± 46 à 48% et le poids des volailles de ± 32 à 75% de possibilité d'être transmis à la descendance.

Le degré de transmission de certains facteurs, comme celui du poids de la volaille, peut se juger aisément sur l'aspect extérieur et quelques descendance suffisent pour pouvoir se rendre compte de la valeur héréditaire d'un sujet déterminé. Il n'en est pas de même quand il s'agit d'apprécier le pouvoir de transmission des caractères moins héréditaires tels la production en œufs ou le pouvoir d'éclosion. L'analyse d'une nombreuse descendance s'avère alors indispensable. Celle-ci devra être élevée dans des conditions aussi semblables que possible, se rapprochant des conditions d'élevage industriel, pour obtenir des résultats comparables.

Pour déterminer le potentiel reproducteur des coqs, on peut se baser sur l'index suivant : $I = 2D - M$, dans lequel I est la valeur du coq, D la valeur moyenne de la descendance et M la valeur de la poule mère. Ainsi, si la descendance d'un coq donne une production d'œufs atteignant 200 unités par an et que la production de l'ascendance poule est de 180 œufs, la capacité productrice d'œufs du coq sera de $2(200) - 180$ soit 220 œufs.

Certains caractères sont corrélatifs; cette corrélation peut être positive ou négative; ainsi, les caractères « rendement en œufs » et « poids des œufs » sont en corrélation négative. Un facteur dont l'éleveur doit également tenir compte est l'aptitude de certaines lignées à se croiser entre elles; on a alors avantage à combiner leurs gènes favorables par croisement d'absorption ou par croisements congénitaux en évitant toutefois de provoquer par ce mode de reproduction trop longtemps appliqué, un affaiblissement de la lignée.

C.L. MARAIS

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 35, n° 7, pp. 12-13 (1959)

*** Le complexe de la leucose aviaire est probablement de nature héréditaire**
(*Avian leucosis complex is probably inherited*)

La controverse concernant le mode de transmission de la leucose aviaire reste irrésolue. Il s'agirait soit d'une maladie héréditaire, soit d'une affection causée par un virus, soit d'une combinaison des deux, mais dans laquelle la prédisposition héréditaire interviendrait largement.

L'auteur, suite à l'examen durant ces neuf dernières années de la lymphomatose sur des lots de volailles à la Station de Gwebi en Rhodésie, est d'avis que cette maladie a une tendance très marquée à être de nature héréditaire.

Dans cette station, les volailles adultes et les jeunes sont élevées d'une façon totalement séparée, écartant toute possibilité d'infection des oiseaux en croissance par les volailles adultes. En outre, une sélection sévère écarte toute famille manifestant le moindre symptôme de leucose ou mourant suite à quelque forme que ce soit du complexe leucosique. Celui-ci se présente à Gwebi sous forme viscérale, oculaire ou nerveuse, quoique 84 % des oiseaux morts de leucose, durant les 9 années sous revue, furent atteints par la forme oculaire ou viscérale. Les pertes durant 2 années d'observation furent de l'ordre de 5,7 % et de 6,6 %.

L'introduction en 1950 de 2 coqs provenant d'un élevage dont la mortalité due aux diverses formes de leucose était de l'ordre de 14 %, sur une période de 3 ans, éleva les pertes auprès de la progéniture à 18,2 %. Tous les oiseaux ayant un degré de parenté quelconque avec les volailles ayant manifesté des symptômes de leucose furent éliminés par la suite ce qui eût pour résultat, durant les années allant de 1953 à 1958, de réduire considérablement les pertes dues à la lymphomatose dont les pourcentages tombèrent de 17,4 pour-cent en 1953 à 4,6 % en 1958.

Il s'avère de ces constatations, que, si le complexe leucosique peut être considérablement réduit par une élimination intensive des volailles manifestant tout symptôme de leucose, on ne peut éliminer totalement cette maladie, les cas restants étant vraisemblablement dus à d'autres causes, peut-être un virus. Une ségrégation sévère et un élevage en « système fermé » permettent néanmoins à l'éleveur de volailles de réduire considérablement la mortalité due à la leucose. Il est toutefois douteux qu'un taux inférieur à 5 % puisse être atteint quelles que soient les précautions mises en œuvre.

G.L. LLOYD

Rhodesian Agricultural Journal, Salisbury, vol. 56, n° 4, pp. 155-156 (1959)

*** Premier cas de rage observé à Madagascar chez un chien préventivement vacciné avec le vaccin avianisé « souche flury »**

Cette relation d'un cas de rage furieuse chez un chien vacciné préventivement onze mois auparavant a pour but d'attirer l'attention sur le fait que la protection attendue de la vaccination « peut ne pas être de 100 % ». Les auteurs ne mettent pas en doute l'efficacité de la vaccination préventive et ne discutent pas de son utilité; mais, ils croient devoir incriminer les modalités de la vaccination plutôt que le vaccin lui-même. Leurs conclusions pratiques sont qu'un chien mordeur vacciné doit être mis en observation comme s'il n'avait pas été vacciné et que les personnes mordues doivent être prises en traitement sans délai.

P. SUREAU, Y. LEMAITRE et J.C. RAKOTOMANGA

Bulletin de la Société de pathologie exotique, Paris, t. 52, n° 1, pp. 15-19 (1959)

PÊCHE ET PISCICULTURE — VISVANGST EN VISTEELT

Contribution à l'étude hydrobiologique des lacs de Mwadingusha, Koni et N'Zilo

La Mission hydrobiologique FULREAC a consacré sa première année de travail à l'étude du lac Mwadingusha et accessoirement à la surveillance des lacs de Koni et de N'Zilo. Ont surtout été étudiées la végétation et son influence sur le milieu; quelques expériences de pisciculture ont été menées en vue de trouver une ou plusieurs espèces phytophages susceptibles d'agir sur le développement inquiétant de la végétation, tant du point de vue industriel que du point de vue piscicole. Aucune conclusion ne peut encore être tirée des études faites qui en sont encore à un stade trop récent pour pouvoir donner des indications dans un sens pratique.

H. DAMAS, N. MAGIS et A. NASSOGNE

Problèmes sociaux congolais, Bulletin trimestriel du Cepsi, n° 46, pp. 5-50 (1959)

*** La pisciculture du *Tilapia nigra* (GUNTHER) en étangs. II. L'influence de la profondeur et de la turbidité de l'eau sur la croissance du *Tilapia* mâle**
(*The culture of Tilapia nigra* (GUNTHER) in ponds. II. *The influence of water depth and turbidity on the growth of male Tilapia nigra*)

Des expériences ont été menées à la Station de recherches de la pêche autochtone à Sagana, dépendant du Département des Forêts, de la Chasse et des Pêcheries du Kenya, afin de connaître l'influence des conditions de milieu sur la croissance des *Tilapia*.

Un essai fut effectué afin d'établir l'incidence de la profondeur de l'eau et de son état bourbeux sur la croissance de *Tilapia* mâles. Les conditions hydrologiques dans lesquelles eurent lieu l'expérience furent soigneusement notées hebdomadairement. Les résultats obtenus se résument comme suit.

Dans les étangs peuplés de *T. nigra*, qui montrèrent un taux de survivance équivalent sur une période de 6 mois, la croissance des poissons s'avéra sensiblement meilleure dans les étangs à eau peu profonde, d'une profondeur moyenne d'un pied, par rapport aux résultats obtenus dans les étangs à eau plus profonde. Il en fut de même pour les étangs à eau limpide par opposition à ceux contenant de l'eau trouble.

Aux deux extrêmes : eau peu profonde et limpide et eau profonde et bourbeuse, les poissons élevés dans les premières conditions montrèrent un avantage de taille de 26 % et de 43 % en poids après 6 mois. L'analyse des conditions environnantes démontra que le principal facteur responsable de ce résultat est la température de l'eau. Les étangs qui sont peu profonds et limpides maintiennent leur température plus élevée pendant plus d'heures par jour qu'un étang plus profond et bourbeux. En même temps, quoique d'autres facteurs doivent également jouer un rôle, les étangs limpides laissent filtrer plus de lumière, ce qui occasionne une meilleure croissance des diatomées sur le fond vaseux de l'étang, ces algues constituant la principale nourriture des *Tilapia*. En outre, les étangs peu profonds ne sont pas sujets à des stratifications nocturnes de température et de gaz dissous, ce qui provoque une diminution de la fertilité.

L'état boueux d'un étang s'accroît fortement lorsque l'on pratique l'élevage des *Tilapia*, du fait de la nidification des reproducteurs; quoique les mâles isolés construisent également des nids, si la reproduction est évitée, les troubles causés sont sensiblement plus réduits. Aussi les étangs peuplés au moyen de poissons d'un seul sexe restent plus limpides que les autres, d'où une meilleure croissance en monoculture.

Les constatations faites sont d'application pratique du fait qu'il est moins coûteux de construire des digues pour retenir l'eau sur une profondeur maximum d'un pied que de creuser des étangs de trois à quatre pieds; avec les premiers, la vidange n'offre pas de difficulté. Il semblerait toutefois que les déprédations par les oiseaux et animaux divers puissent être plus importantes dans les étangs peu profonds que dans les autres.

V.D. VAN SOMEREN et P.J. WHITEHEAD

The East African Agricultural Journal, Nairobi, vol. XXV, n° 2, pp. 66-72 (1959)

* **Bilan du *Tilapia* à Madagascar et problème riz-*Tilapia***

Le *Tilapia* ayant fait l'objet de nombreuses polémiques au cours du 2^e trimestre de 1959, le Bulletin de Madagascar reproduit in-extenso le rapport établi par la Section de recherches piscicoles sur le sujet repris comme titre.

A. KIENER

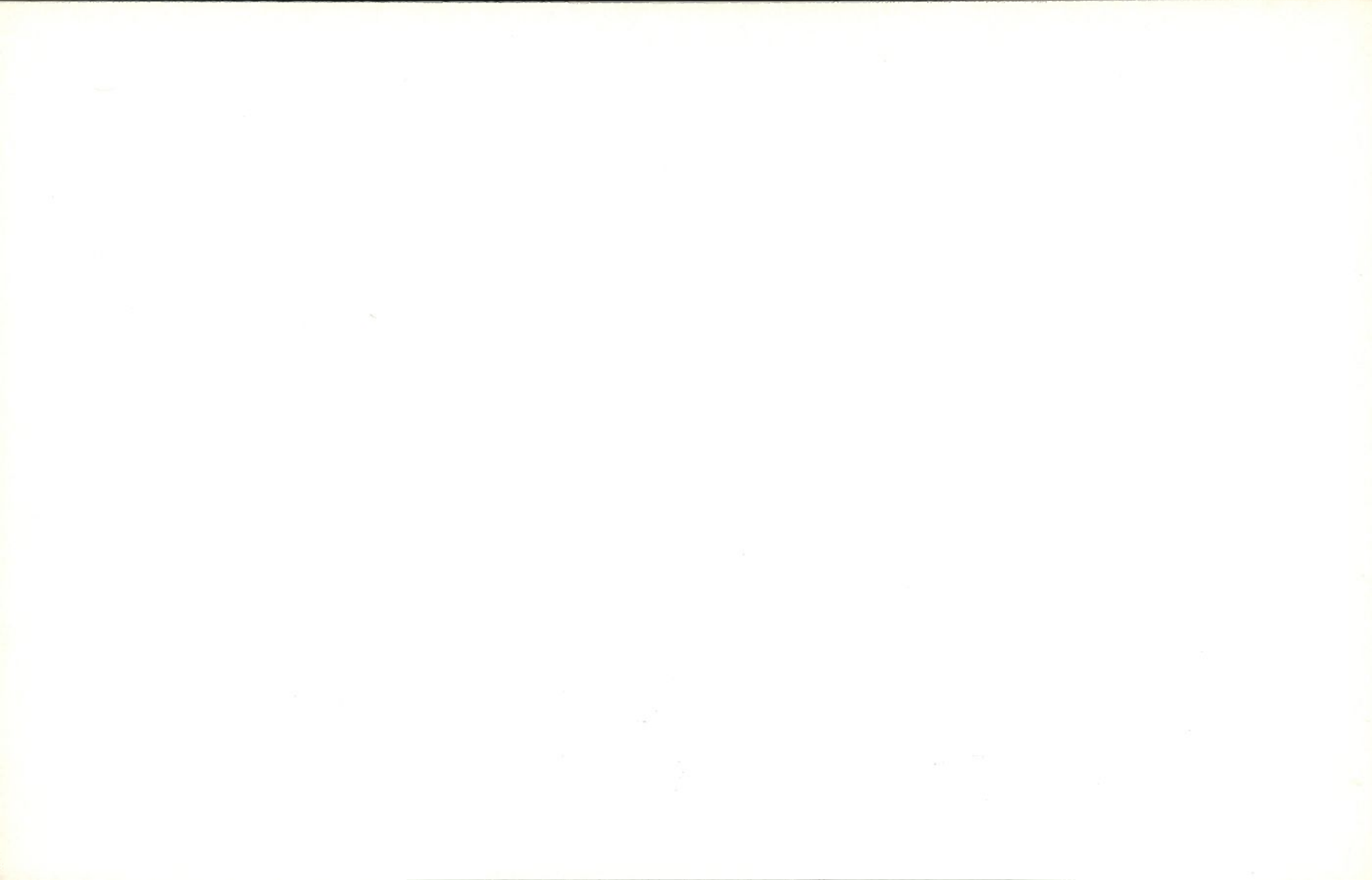
Bulletin de Madagascar, Tananarive, n° 160, pp. 765-774 et n° 161, pp. 837-859 (1959)

* **L'utilisation des hormones hypophysaires en pisciculture**

La Revue *Endeavour* de juillet 1959 (pages 125 à 129) publie un article intéressant sur ce sujet.

L'élevage du poisson pourrait, en effet, revêtir un aspect important dans les régions surpeuplées où les populations sont sous-alimentées. Certaines espèces dont l'élevage serait souhaitable ne se reproduisent pas en captivité. Il serait possible de stimuler le frai par l'utilisation d'extraits hypophysaires qui se sont montrés précieux en pisciculture intensive et pour résoudre les problèmes posés par la construction de barrages notamment en Russie sur les rivières dans lesquelles vit l'esturgeon. L'article en question décrit les expériences tentées, les résultats obtenus et les applications de ce traitement. Une importante bibliographie complète avantageusement l'article.

Bulletin hebdomadaire de la Fédération des Industries chimiques, Bruxelles, 12^e année, n° 49, p. 1371 (1959)



Documentation

Officielle

Officiële

Documentatie

Ordonnance législative n° 51/568 du 4 novembre 1959 modifiant le décret du 10 juin 1947 relatif à la taxe de sélection (Codes, p. 1.263)

(B. A., 1959, n° 47, p. 2.903)

Article 1

La taxe de sélection, prévue à l'article 2 du décret du 10 juin 1947 tel qu'il a été modifié à ce jour et applicable à la quinine alcaloïde anhydre contenue dans les extraits secs de quinquina et aux sels de quinine bruts ou raffinés, est supprimée.

Article 2

La présente ordonnance législative applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi, entre en vigueur le 4 novembre 1959.

Wetgevende ordonnantie nr. 51/568 van 4 november 1959 tot wijziging van het decreet van 10 juni 1947 betreffende de selectietaks (Wetboeken, blz. 1.263)

(B. B., 1959, nr. 47, blz. 2.903)

Artikel 1

De selectietaks, voorzien in artikel 2 van het decreet van 10 juni 1947 zoals het tot op heden werd gewijzigd en welke van toepassing is op de watervrije kinine-alkaloïde bevat in de droge kina-extracten en op de ruwe of geraffineerde kininezouten, is opgeheven.

Artikel 2

Deze wetgevende ordonnantie, welke van toepassing is in Belgisch-Congo en in Ruanda-Urundi, treedt op 4 november 1959 in werking.

CORNELIS

Ordonnance législative n° 52/614 du 25 novembre 1959 modifiant le décret du 21 avril 1937 sur la chasse et la pêche (Codes, p. 1.180)

(B. A., 1959, n° 51, p. 3.149)

Article 1

Le décret du 21 avril 1937 est modifié et complété comme suit :

§ 1 — L'article 24 est remplacé par la disposition suivante :

« Article 24 — Les autorisations de chasse ne permettent de tuer ou de capturer les animaux sauvages que dans la mesure des nécessités alimentaires ou des besoins d'échange en milieu coutumier.

Wetgevende ordonnantie nr. 52/614 van 25 november 1959 tot wijziging van het decreet van 21 april 1937 op de jacht en de visserij (Wetboeken, blz. 1.180)

(B. B., 1959, nr. 51, blz. 3.149)

Artikel 1

Het decreet van 21 april 1937 wordt gewijzigd en aangevuld als volgt :

§ 1 — Artikel 24 wordt door de volgende bepaling vervangen :

« Artikel 24 — De jachtvergunningen laten slechts toe wilde dieren te doden of te vangen voor zover dit voor de voedingsbehoeften of het ruilverkeer in het gewoonterechtelijk milieu noodzakelijk is.

En dehors des échanges en milieu coutumier, l'achat, la vente et le troc de viande de chasse, qu'elle soit fraîche, salée, séchée ou boucanée, sont interdits.

Sur avis conforme du comité local de chasse et pour l'alimentation des populations rurales, le Gouverneur de province peut établir des dérogations aux interdictions prévues à l'alinéa précédent; il en réglemente les conditions. »

§ 2 — L'article 63 *bis*, tel qu'il résulte du décret du 17 janvier 1957, est abrogé.

§ 3 — Il est inséré un article 69 *bis* libellé comme suit :

« Article 69 *bis* — Les officiers de police judiciaire à compétence générale et les officiers de police judiciaire spécialement chargés par le Gouverneur général ou le Gouverneur de province de rechercher les infractions à la législation sur la chasse et la pêche peuvent procéder en tout lieu public à la perquisition et à la visite des véhicules, embarcations, colis et objets quelconques transportés de quelque manière que ce soit.

Ils peuvent, à cette fin, ordonner aux conducteurs des véhicules, embarcations et autres moyens de transport, de s'arrêter.

Toute personne qui aura refusé d'arrêter son véhicule, son embarcation et autres moyens de transport, et de laisser procéder à la perquisition et à la visite sur sommation d'un officier de police judiciaire qualifié, sera punie des peines prévues à l'article 69 du présent décret. »

Article 2

La présente ordonnance législative entre en vigueur le 24 décembre 1959.

CORNELIS

Buiten de ruilhandel in het gewoonterrechtelijk milieu, is het verboden jachtvlees te kopen, te verkopen en te ruilen om het even of het vers, gezouten, gedroogd of gerookt weze.

Op eensluitend advies van het plaatselijk jachtcomité, kan de Provinciale Gouverneur, met het oog op de voeding van de plattelandsbevolkingen, afwijkingen van de in voorgaande alinea genoemde verbodsbepalingen uitvaardigen; hij regelt er de voorwaarden van ».

§ 2 — Artikel 63 *bis*, zoals het voortvloeit uit het decreet van 17 januari 1957, wordt opgeheven.

§ 3 — Een artikel 69 *bis*, dat luidt als volgt, wordt ingevoegd :

« Artikel 69 *bis* — De officieren van gerechtelijke politie met algemene bevoegdheid en de officieren van gerechtelijke politie die door de Gouverneur-generaal of Provinciale Gouverneur bijzonder belast zijn met het opsporen van de inbreuken op de wetgeving inzake jacht en visserij, kunnen in elke openbare plaats overgaan tot het onderzoeken en het visiteren van voertuigen, vaartuigen, colli's en om het even welke voorwerpen, hoe zij ook worden vervoerd.

Zij kunnen te dien einde de bestuurders van voertuigen, vaartuigen en andere vervoermiddelen bevel geven stil te houden.

Al wie weigert zijn voertuig, vaartuig en andere vervoermiddelen tot stilstand te brengen en na aanmaning van een bevoegd officier van gerechtelijke politie, tot de onderzoeking of visitatie te laten overgaan, wordt gestraft met de straffen bepaald in artikel 69 van dit decreet. »

Artikel 2

Deze wetgevende ordonnantie treedt in werking op 24 december 1959.

Ordonnance législative n° 52/620 du 11 décembre 1959 sur le régime forestier au Congo belge (Codes, p. 1.146)

(B. A., 1959, n° 51, p. 3.161)

Article 1

Le premier alinéa de l'article 44 du décret du 11 avril 1949 sur le régime forestier au Congo belge est remplacé par la disposition suivante :

« A l'exception des articles 9, 10, 11, 12, 14 (en tant qu'il déroge à l'article 12), 17, alinéa 1, 24 et 25, du littéra b de

Wetgevende ordonnantie nr. 52/620 van 11 december 1959 op het boswezen in Belgisch-Congo (Wetboeken, blz. 1.146)

(B. B., 1959, nr. 51, blz. 3.161)

Artikel 1

Het eerste lid van artikel 44 van het decreet van 11 april 1949 op het boswezen in Belgisch-Congo wordt door de volgende bepaling vervangen :

« Met uitzondering van de artikelen 9, 10, 11, 12, 14 (voor zover het afwijkt van artikel 12), 17, lid. 1, 24 en 25, letter b

l'article 28, des articles 29, 30, 31, 35, 36, 38, 40, 41 et 42, les dispositions du présent décret ne sont pas applicables au domaine géré par le Comité National du Kivu. »

Article 2

La présente ordonnance législative entrera en vigueur à la date du 27 janvier 1960.

van artikel 28, de artikelen 29, 30, 31, 35, 36, 38, 40, 41 en 42, zijn de bepalingen van dit decreet niet van toepassing op het domein beheerd door het Nationaal Comité van Kivu. »

Artikel 2

Deze wetgevende ordonnantie treedt op 27 januari 1960 in werking.

CORNELIS

Ordonnance n° 52/634 du 12 décembre 1959 abrogeant les ordonnances créant un domaine de chasse et une réserve totale de chasse en Territoire de Kabambare (Codes, p. 1.188)

(*B. A., 1959, n° 52, p. 3.278*)

Ordonnantie nr. 52/634 van 12 december 1959 tot opheffing van de ordonnantiën houdende instelling van een jachtdomein en een volledig jachtreservaat in het Gewest Kabambare (Wetboeken, blz. 3.278)

(*B. B., 1959, nr. 52, blz. 3.278*)

Ordonnance n° 52/636 du 12 décembre 1959 — Érection en forêt classée d'un bloc forestier d'une superficie de 3.182 ha dit de Bosulo et sis en Territoire d'Isangi, Province Orientale (Codes, p. 1.151)

(*B. A., 1959, n° 52, p. 3.278*)

Ordonnantie nr. 52/636 van 12 december 1959 — Instelling tot geklasseerd bos van een bosblok, groot 3.182 ha, bosblok van Bosulo genaamd en gelegen in het Gewest Isangi, Oostprovincie (Wetboeken, blz. 1.151)

(*B. B., 1959, nr. 52, blz. 3.278*)

Ordonnance n° 52/637 du 12 décembre 1959 — Érection en forêt classée d'un bloc forestier d'une superficie de 253 ha situé à Seke-Mazanza en Territoire de Boma, Province de Léopoldville (Codes, p. 1.151)

(*B. A., 1959, n° 52, p. 3.280*)

Ordonnantie nr. 52/637 van 12 december 1959 — Instelling tot geklasseerd bos van een bosblok, groot 253 ha, gelegen te Seke-Mazanza in het Gewest Boma, Provincie Leopoldstad (Wetboeken, blz. 1.151)

(*B. B., 1959, nr. 52, blz. 3.280*)

Ordonnance n° 52/638 du 12 décembre 1959 — Érection en forêt classée d'un bloc forestier d'une superficie de 1.100 ha, dit de « Kiemi » sis en partie en Territoire de Lukula et en Territoire de Boma, District du Bas-Congo, Province de Léopoldville (Codes, p. 1.151)

(*B. A., 1959, n° 52, p. 3.281*)

Ordonnantie nr. 52/638 van 12 december 1959 — Instelling tot geklasseerd bos van een bosblok, groot 1.100 ha, bosblok van Kiemi genaamd, gedeeltelijk gelegen in het Gewest Lukula en in het Gewest Boma, District Neder-Congo, Provincie Leopoldstad (Wetboeken, blz. 1.151)

(*B. B., 1959, nr. 52, blz. 3.281*)

Ordonnance n° 55/652 du 21 décembre 1959 complétant le décret du 28 juillet 1938 sur la police sanitaire des animaux domestiques (Codes, p. 1.118)

(M. C., 1960, n° 1, p. 65)

Article 1

La maladie respiratoire chronique des volailles est classée dans les maladies réputées contagieuses reprises au littéra A de l'article 1 du décret du 28 juillet 1938 sur la police sanitaire des animaux domestiques.

Article 2

La présente ordonnance entrera en vigueur le 21 décembre 1959.

Ordonnantie nr. 55/652 van 21 december 1959 — Aanvulling van het decreet van 28 juli 1938 op de veterinaire politie (Wetboeken, blz. 1.118)

(C. M., 1960, nr. 1, blz. 65)

Artikel 1

De chronische ademhalingsziekte van het pluimvee wordt gerangschikt onder de ziekten welke als besmettelijk worden aangezien en voorkomen onder letter A van artikel 1 van het decreet van 28 juli 1938 op de veterinaire politie.

Artikel 2

Deze ordonnantie treedt op 21 december 1959 in werking.

CARBONNELLE

Ordonnance législative n° 21/72 du 19 février 1960 modifiant le décret du 18 juin 1947 relatif à la culture, l'industrie et le commerce du coton (Codes, p. 1.240)

(M. C., 1960, n° 9, p. 655)

Article 1

L'article 37 du décret du 18 juin 1947 est remplacé par les dispositions suivantes :

« Article 37 — Le coton-fibres appartenant aux indigènes, les graines de coton et éventuellement leurs sous-produits, seront en attendant que les sociétés coopératives indigènes soient jugées par le Gouverneur général capables de disposer elles-mêmes de leurs productions, confiés aux soins de l'Administration représentant les intérêts des indigènes. Celle-ci traitera avec les organismes auxquels seront confiés le traitement, le conditionnement, la vente et la mise en gage des cotons.

» Toutefois, la mise en gage des cotons ne pourra se faire qu'après accord préalable du comité de gérance de la caisse de réserve cotonnière. »

Article 2

La présente ordonnance législative entrera en vigueur le 1^{er} janvier 1960.

Wetgevende ordonnantie nr. 21/72 van 19 februari 1960 tot wijziging van het decreet van 18 juni 1947 betreffende de katoenbouw, -nijverheid en -handel (Wetboeken, blz. 1.240)

(C. M., 1960, nr. 9, blz. 655)

Artikel 1

Artikel 37 van het decreet van 18 juni 1947 wordt door de volgende bepaling vervangen :

« Artikel 37 — In afwachting dat de inlandse samenwerkende vennootschappen door de Gouverneur-generaal bevoegd zullen geacht worden om zelf over hun produkten te beschikken, zullen het ontpit katoen dat aan de inboorlingen toebehoort, de katoenpitten en de eventuele nevenprodukten toevertrouwd worden aan de zorgen van de administratie, die de belangen der inboorlingen vertegenwoordigt. Deze laatste zal onderhandelen met de organismen waaraan de behandeling, de conditionnering, de verkoop en de inpandgeving van de katoenprodukten zullen toevertrouwd worden.

» Evenwel mag de inpandgeving van de katoenprodukten slechts gebeuren na voorafgaand akkoord van het comité van beheer der katoenreservecas. »

Artikel 2

Deze wetgevende ordonnantie treedt op 1 januari 1960 in werking.

CORNELIS

Ordonnance n° 51/81 du 22 février 1960 réglant l'importation d'éléments de reproduction de théier, en vue de prévenir l'apparition du parasite *Exobasidium vexans* (cloque du théier) sur le territoire du Congo belge et du Ruanda-Urundi (Codes, p. 1.099)

(M. C., 1960, n° 11, p. 753)

Article 1

L'importation de matériel végétatif de théier ou de semences de théier en provenance de pays situés en dehors de l'Afrique au Sud du Sahara est interdite.

Le Directeur général ayant le Service de l'agriculture dans ses attributions peut cependant accorder des dérogations pour des importations à des fins scientifiques et aux conditions qu'il prescrit.

Article 2

L'importation de matériel végétatif de théier ou de semences de théier en provenance de pays situés en Afrique au Sud du Sahara est autorisée à la condition que les envois soient accompagnés d'un certificat phytosanitaire spécifiant que la maladie du théier causée par *Exobasidium vexans* n'a jamais été découverte dans le pays d'origine.

Article 3

Toute infraction aux dispositions de la présente ordonnance sera punie d'une servitude pénale de deux mois au maximum et d'une amende qui ne dépassera pas 2.000 francs ou d'une de ces peines seulement.

Article 4

La présente ordonnance applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi entre en vigueur le 22 février 1960.

CARBONNELLE

Ordonnance n° 53/82 du 22 février 1960 modifiant l'annexe à l'ordonnance n° 53/267 du 20 mai 1959 relative à l'exportation des extraits de pyrèthre produits dans la Province du Kivu (Codes, p. 1.484)

(M. C., 1960, n° 12, p. 822)

Article 1

L'annexe à l'ordonnance n° 53/267 du 20 mai 1959 est modifié comme suit :

Ordonnantie nr. 51/81 van 22 februari 1960 tot reglementering van de invoer van voortplantingselementen van de theestruik om de verschijning te voorkomen op het grondgebied van Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi van de parasiet *Exobasidium vexans* (theepokken)

(Wetboeken, blz. 1.099)

(C.M., 1960, nr. 11, blz. 753)

Artikel 1

De invoer van theegewassen of van theezaden, herkomstig uit landen gelegen buiten Afrika ten zuiden van de Sahara, is verboden.

De Directeur-generaal die de Landbouwdienst onder zijn bevoegdheid heeft, kan echter afwijkingen toestaan voor de invoer met wetenschappelijke doeleinden en onder de voorwaarden die hij voorschrijft.

Artikel 2

De invoer van theegewassen of van theezaden herkomstig uit landen gelegen in Afrika ten zuiden van de Sahara, is toegelaten op voorwaarde dat de zendingen vergezeld zijn van een fytosanitair getuigenschrift waarbij verklaard wordt dat de ziekte van de theestruik, veroorzaakt door *Exobasidium vexans*, nooit ontdekt is geworden in het land van herkomst.

Artikel 3

Elke inbreuk op de bepalingen van deze ordonnantie zal gestraft worden met strafdienst van ten hoogste twee maanden en met boete die geen 2.000 frank mag overschrijden of met één van die straffen alleen.

Artikel 4

Deze ordonnantie, welke van toepassing is in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi, treedt op 22 februari 1960 in werking.

Ordonnantie nr. 53/82 van 22 februari 1960 tot wijziging van de bijlage bij ordonnantie nr. 53/267 van 20 mei 1959 betreffende de uitvoer van pyrethrumextracten voertgebracht in de Kivuprovincie (Wetboeken, blz. 1.484)

(C. M., 1960, nr. 12, blz. 822)

Artikel 1

De bijlage bij ordonnantie nr. 53/267 van 20 mei 1959 wordt als volgt gewijzigd :

1° L'article 1 est remplacé par la disposition suivante :

Les licences, autorisant l'exportation des extraits de pyrèthre produits dans la Province du Kivu, sont délivrées par l'Office des produits agricoles du Kivu (OPAK), moyennant :

- a) vérification des conditions d'emballage;
- b) détermination de la teneur en pyrèthrines;
- c) contrôle des normes physico-chimiques.

2° L'article 2 est remplacé par le texte suivant :

La vérification des conditions d'emballage, la détermination de la teneur en pyrèthrines et le contrôle des normes physico-chimiques sont effectuées par l'OPAK ou par toute personne agréée par lui.

3° L'article 5 est complété comme suit :

Le contrôle des normes physico-chimiques comprend :

- 1) La détermination du point éclair (flash-point).
- 2) La détermination de la teneur en matières insolubles dans le pétrole désodorisé, suivant les méthodes décrites in fine de la présente annexe.

Sont considérés comme conformes, les extraits :

- a) ayant un flash-point, déterminé à la pression barométrique de 640 à 650 mm de mercure, non inférieur à 119° F.
- b) contenant par 100 cm³ d'extraits à 25 % moins de 3 g de matières insolubles dans du pétrole désodorisé.

4° L'article 6 est remplacé par la disposition suivante :

Les résultats de analyses chimiques et physico-chimiques sont consignés dans un certificat de qualité, annexé à la licence d'exportation et dont un ou plusieurs exemplaires peuvent être remis à l'exportateur.

Article 2

L'annexe à l'ordonnance n° 53/267 du 20 mai 1959 est complétée par le texte joint à la présente ordonnance.

1° Artikel 1 wordt door de volgende bepaling vervangen :

De vergunningen waarbij de uitvoer wordt gemachtigd van pyrethrumextracten voortgebracht in de Kivuprovincie, worden afgeleverd door het Bureau voor Landbouwprodukten van Kivu (OPAK), tegen :

- a) nazicht van de verpakkingseisen;
- b) bepaling van het pyrethrumgehalte;
- c) controle van de natuur-scheikundige normen.

2° Artikel 2 wordt door de volgende tekst vervangen :

Het nazicht van de verpakkingseisen, de bepaling van het pyrethrinegehalte en de controle der natuur-scheikundige normen geschieden door het OPAK of door elke andere door het OPAK erkende persoon.

3° Artikel 5 wordt als volgt aangevuld :

De controle van de natuur-scheikundige normen omvat :

- 1) De bepaling van het ontvlammingspunt (flash-point).
- 2) De bepaling van het gehalte onoplosbare stoffen in gedesoriseerde petroleum, volgens de methoden beschreven in fine van deze bijlage.

Worden als proefhoudend beschouwd, de extracten :

- a) met een flash-point van niet lager dan 110° F., bepaald bij een barometrische kwikdruk van 640 tot 650 mm;
- b) die minder dan 3 g, in gedesoriseerde petroleum onoplosbare stoffen bevatten, per extract van 100 cm³ à 25 %.

4° Artikel 6 wordt door de volgende bepaling vervangen :

De uitslagen van de scheikundige en de natuur-scheikundige analyses worden vermeld in een kwaliteitsgetuigschrift, dat aan de uitvoervergunning wordt gehecht en waarvan een of verscheidene exemplaren aan de exporteur kunnen worden afgegeven.

Artikel 2

De bijlage bij ordonnantie nr. 53/267 van 20 mei 1959 wordt aangevuld met de tekst, die bij onderhavige ordonnantie is gevoegd.

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INÉAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAALINSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

**VOL. IX, No 2
AVRIL 1960 APRIL**

BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INÉAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. IX

N^o 2

AVRIL 1960
APRIL

SOMMAIRE

INHOUD

	Pages/Blz.
Prévisions de l'importance des récoltes dans les caféières de Yangambi	71
P. POCHET	
Considérations sur les méthodes de mise en place du palmier à huile	81
T. MARYNEN et G. POELS	
Prix de revient de l'engraissement du porc « Yorkshire Large White » dans la région d'Élisabethville	107
M. VANDENBRANDEN	
Observations sur la multiplication végétative du poivrier (<i>Piper nigrum</i>)	115
J. GILLOT et A. VAN DINGENEN	
Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen	
Les hybrides trispécifiques dans l'amélioration de la résistance des fibres des cotonniers congolais	129
J. DEMOL et J. NICLAES	
Petites informations — Korte mededelingen	
Le traitement des panneaux de saignée atteints d'altérations chancreuses	137
DIVISION DE PHYTOPATHOLOGIE ET DE L'HÉVÉA	

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Rue Defacqz, 1, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Defacqzstraat, 1, Brussel

Prévisions de l'importance des récoltes dans les caféières de Yangambi

par

P. Pochet,

Assistant à la Division du Caféier et du Cacaoyer.

L'étude relatée dans cet article vise essentiellement à mettre au point une méthode permettant de prévoir, à plus ou moins longue échéance, les rendements probables d'une caféière.

Dans une note en cours de préparation ⁽¹⁾, on a mis en relief l'existence, au cours de l'année, de certaines périodes critiques pour la croissance, la floraison et la fructification du caféier Robusta à Yangambi. Cette constatation a servi de base à l'étude rapportée ici.

En zone équatoriale, les relations entre la production et les éléments du climat sont cependant très complexes. En effet, les rendements résultent non seulement de l'action des facteurs climatiques (précipitations, insolation, déficit de saturation, etc.), cultureaux (la taille surtout) et pathologiques (incidence de maladies ou d'attaques d'insectes) mais aussi de la réaction de l'arbre aux récoltes précédentes.

Il était donc assez ardu de déceler, parmi l'ensemble des effets exercés par une série aussi étendue de facteurs, ceux qui sont plus particulièrement induits par le climat.

Dans la région envisagée, c'est la pluviosité qui traduit le mieux la fluctuation générale du climat, aussi a-t-elle spécialement retenu l'attention; les autres éléments : insolation, température moyenne, déficit de saturation, etc., sont liés aux variations des précipitations, du moins d'une année à l'autre et pour une période donnée de l'année.

A Yangambi, la croissance optimum du caféier se situe immédiatement après la grande saison sèche, dès la reprise des pluies. Une certaine quantité d'eau est nécessaire au déclenchement de la croissance mais l'optimum est néanmoins rapidement atteint; par rapport à celui-ci, tout apport d'eau supplémentaire ne favorise d'aucune façon le développement mais tout déficit ralentit ce dernier.

De nombreux auteurs confirment ces observations : WAKEFIELD au Tanganyika, MAYNE dans le Sud des Indes, REYNER au Kenya,

⁽¹⁾ HATERT, J. et Pochet P., *La phénologie du caféier Robusta à Yangambi.*

DEAN aux Hawaii, etc. Tous signalent que la croissance la plus vigoureuse se localise immédiatement après les mois les plus secs et à un moment où les pluies sont loin d'être les plus abondantes.

Ces auteurs constatent également qu'une augmentation de la pluviosité n'entraîne pas pour autant une croissance plus intense. Toutefois, DEAN a mis en évidence une relation positive entre la hauteur des précipitations au début de la saison humide et la récolte de l'année suivante. Ceci n'est d'ailleurs pas en contradiction avec les observations effectuées à Yangambi. En effet, aux îles Hawaii, la pluviosité moyenne des mois qui suivent l'hiver est de toute façon très faible et de l'ordre de 93 mm, alors qu'à Yangambi, durant la petite saison des pluies, on enregistre une lame d'eau mensuelle de 147 mm. On voit donc qu'aux Hawaii, les précipitations du début de printemps sont toujours inférieures à l'optimum requis.

A Yangambi comme aux Hawaii, c'est le bois formé durant la petite saison des pluies qui, une vingtaine de mois plus tard, porte la majorité de la récolte. On peut donc considérer la *somme des précipitations des mois de mars, avril et mai* comme une valeur caractéristique.

Comme seuil de cette valeur, on a choisi 440 mm. On constate en effet, que si la somme des pluies tombées en mars, avril et mai d'une année est inférieure à cette limite, il en résulte toujours une mauvaise récolte quelque vingt mois plus tard.

La réciproque n'est cependant pas vraie, une faible production n'est pas nécessairement induite par une pluviosité insuffisante au cours de la petite saison humide de l'année précédente.

D'autre part, il apparaît que la valeur de 440 mm équivaut également au total moyen des précipitations durant les trois mois envisagés.

De 1944 à 1956, on a constaté à quatre reprises, un déficit par rapport au seuil de 440 mm; chaque fois, la récolte subséquente a été mauvaise (tableau 1).

TABLEAU 1
Relation entre les pluies totales enregistrées de mars à avril d'une année et l'importance de la récolte vingt mois plus tard

Année du déficit de pluie	Importance du déficit (mm)	Année de récolte	Importance des récoltes (kg/ha de café marchand)
1948	34	1949-1950	648
1950	75	1951-1952	618
1951	34	1952-1953	315
1953	118	1954-1955	438

Remarque : A Yangambi, on considère comme normale, une récolte de 750 kg/ha de café marchand.

Les chiffres du tableau 1 montrent qu'il n'existe pas un rapport constant entre la valeur du déficit en eau et la production. Ceci provient de l'interférence des autres facteurs; ceux-ci n'agissent pas nécessairement dans le même sens que les pluies mais sont cependant incapables de modifier sensiblement le niveau général de récolte imprimé par le déficit des précipitations.

Examinons les autres éléments susceptibles d'influencer les rendements.

Suivant l'ordre chronologique, on signalera tout d'abord, l'incidence des récoltes précédentes. Si une année très productive n'est pas systématiquement suivie d'une mauvaise et vice versa, il est raisonnable d'admettre qu'un rendement élevé fatigue le caféier et défavorise la campagne suivante. Au contraire, une faible production équivaut pour l'arbre à une période de repos et le prépare ainsi à mieux supporter la saison à venir.

Si on représente les récoltes par les sigles P, M et G, suivant qu'elles sont faibles, moyennes ou élevées, on obtient pour les rendements des caféières de Yangambi, au cours des douze dernières années, la série suivante : G, P, M, M, G, M, P, G, P, G, P, M. Jamais deux P ni deux G ne se suivent.

Un troisième élément fondamental dont dépend le niveau de la production est l'importance des floraisons qui lui donnent naissance.

Ces dernières sont elles-même tributaires de deux facteurs :

1) Les précipitations en fin de la grande saison des pluies.

Celles-ci doivent être élevées afin de préparer l'éclosion des fleurs. PORTÈRES exprime la même opinion lorsqu'il compare, au point de vue de la floraison, les climats de Séredou et de Bingerville. Cette condition est presque toujours remplie à Yangambi. Si le total des pluies des deux derniers mois qui précèdent la saison sèche y est inférieur à 230 mm, on considère que la phase préparatoire à la floraison est mauvaise; par contre, cette dernière est favorisée, semble-t-il, dès qu'on enregistre plus de 250 mm durant la même période.

2) L'existence d'une saison sèche marquée.

Au cours de celle-ci, le total des pluies doit, pour bien faire, fluctuer entre 10 et 40 mm. En dessous de 10 mm, toute activité est arrêtée; de 40 à 70 mm, les conditions sont de moins en moins favorables à une bonne éclosion; au-dessus de 70 mm, elles sont franchement mauvaises.

Tous ces chiffres limites ont été choisis, on le constate, d'une manière assez arbitraire; leur détermination a cependant été influencée par des raisonnements logiques et par l'expérience que l'on possède du comportement des caféiers à Yangambi. Enfin, le fait de choisir le mois comme unité de temps introduit certainement des erreurs par manque de précision mais réduit considérablement la complexité de la méthode.

C'est de la connaissance des trois éléments précités :

- (a) *la qualité de la période de croissance vingt mois avant la récolte considérée* (d'après la pluviosité de la petite saison des pluies),
- (b) *le niveau des deux productions antérieures,*
- (c) *l'intensité de la floraison précédente* (d'après les précipitations de la saison des pluies et le caractère de la période sèche),
que l'on déduit la quantité de café marchand que l'on peut espérer d'une campagne donnée.

Ainsi, dès le début de 1954, on peut se faire une idée du niveau de la récolte 1955-1956, grâce à la connaissance des rendements de la campagne 1953-1954, d'une estimation grossière de l'importance de la récolte 1954-1955, déjà nouée sur l'arbre, et de la sommation de la quantité d'eau tombée en mars, avril et mai 1954.

Cette prévision se précisera à la saison sèche 1954-1955 dès que l'on connaîtra le sort réservé aux floraisons.

Le tableau 2 met en application cette théorie. On y prévoit, pour Yangambi, à l'aide des trois éléments exposés, les récoltes depuis 1946 jusqu'à 1960. Les résultats ainsi calculés sont comparés aux productions réellement enregistrées jusqu'en 1957-1958.

Pour simplifier l'interprétation, on a accordé une cotation aux valeurs prises par chaque élément; le total des points est représentatif de l'importance de la récolte à prévoir.

Les années sont figurées par des chiffres 0, 1, 2, 3. Par exemple, dans la deuxième ligne du tableau (1945-1947), la récolte (0,1) est celle de 1944-1945, la petite saison des pluies (1) correspond à mars, avril et mai 1945 et la récolte (2,3) représente celle de 1946-1947.

La valeur d'un point en kilogrammes de café marchand doit être calculée suivant la méthode indiquée à la légende du tableau (P). Cette valeur sera caractéristique pour une plantation donnée.

Il est bien évident que cette méthode n'est pas valable dans tous les cas et, notamment, lorsque d'autres éléments que ceux qui ont été envisagés interviennent d'une manière prépondérante : opérations drastiques de taille, attaques d'insectes spécialement virulentes, maladies graves, pratiques culturales particulières, labour, suppression de la couverture du sol, abattage des arbres d'ombrage, etc.

D'autre part, si la méthode peut s'appliquer à Yangambi et dans toutes les régions qui jouissent d'un climat se rapprochant de celui de cette contrée, il est probable qu'elle devra subir certaines adaptations dès que l'on s'éloignera notablement des conditions climatiques de la Cuvette centrale.

Certains éléments perdront de l'importance, d'autres en gagneront, cela, surtout dans les régions où les saisons sont mieux tranchées qu'à Yangambi et où, par exemple, on est toujours assuré d'une saison sèche suffisante pour ménager des floraisons importantes et d'une fin de période pluvieuse assez humide pour bien les préparer. Dans ce cas, l'élément (c) ne doit plus être pris en con-

TABLEAU 2
Prévision de l'importance des récoltes dans les caféières de Yangambi

Période	Élément de base													Récolte (2-3)				
	1 Préparation du bois fructifère			2 Influence des récoltes précédentes			3 Préparation des floraisons et émissions florales						Total des points accordés pour les trois éléments		Rendements (kg/ha de café marchand)	Écart entre les valeurs réelle et calculée		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O Réels	P Calculés	Q Kg/ha de café marchand	R %
1944-1946	699		4			?		178	243	421		42	3	(7)	± 720			
1945-1947	529		4	(720)	M	1		109	145	254		38	4	9	1.010	926	-84	8,3
1946-1948	535		4	1.010	G			128	142	270		82	4	4	366	412	46	12,6
1947-1949	791		4	366	P	2		108	158	266		82	6	6	538	617	79	14,7
1948-1950	406	34		538	M	2		208	87	295		22	4	6	648	617	-31	4,8
1949-1951	444		4	648	M	2		317	71	388		34	4	11	1.190	1.132	-38	4,9
1950-1952	365	75		1.190	G			169	55	380	1	37	4	6	619	617	-2	0,3
1951-1953	406	34		618	M	1		218	44	544	2	4	4	5	450	515	65	14,4
1952-1954	647		4	450	P	3		153	121	274	4	57	2	9	1.064	926	-138	13,0
1953-1955	322	118		1.064	G			287	240	527	1	50	3	3	315	309	-6	1,9
1954-1956	572		4	315	P	2		221	141	362		34	4	10	982	1.029	47	4,8
1955-1957	517		4	982	G			119	90	209		31	4	5	448	515	67	15,0
1956-1958	449		4	448	P	2		123	127	250		65	1	7	703	720	17	2,4
1957-1959	438	2	3	703	M	2		188	153	341		105		5	515			
1958-1960	428	16	2	515	M	2								4	412			

A : Hauteur des pluies (mm) au cours des mois de mars, avril et mai de l'année I.

B : Déficit des pluies enregistré au cours de ces trois mois par rapport au seuil de 440mm, c'est-à-dire 440 moins la valeur inscrite dans la colonne A.

C : Nombre de points accordés pour l'élément (a) :

Pas de déficit	4
Déficit de 1 à 10 mm	3
Déficit de 11 à 20 mm	2
Déficit de 21 à 30 mm	1
Déficit supérieur à 30 mm	0

D : Nombre de kg/ha de café marchand enregistré lors de la récolte (1.2).

E : Classification des données de la colonne D suivant trois groupes ou si aucun chiffre n'est encore marqué dans la colonne D, estimation grossière de la récolte (1.2) en voie de maturation :

0-500 kg	: récolte petite (P),
501-800 kg	: récolte moyenne (M),
Plus de 800 kg	: grosse récolte (G).

F : Points accordés pour l'élément (b) :

P	: 2
M	: 1
G	: 0

Lorsque deux récoltes petites ou moyennes se suivent, ou ajoute encore un point.

L : Pluviométrie du mois le plus sec de la saison sèche (1.2).

I : Pluviométrie du dernier mois avant le mois le plus sec.

H : Pluviométrie du pénultième mois avant le mois le plus sec.

G : Pluviométrie de l'anté-pénultième mois avant le mois le plus sec, dans le cas où le chiffre inscrit à la colonne I est inférieur à 70 mm.

J : Total des colonnes I et H ou G et H lorsque le chiffre de la colonne I est inférieur à 70 mm.

K : Points accordés pour le premier facteur de l'élément (c). Si le total porté dans la colonne J est inférieur à 230 mm, on considère que la préparation aux floraisons est mauvaise et on soustrait :

1 point	de 221 à 230 mm,
2 points	de 211 à 220 mm,
3 points	de 201 à 210 mm,
4 points	en dessous de 200 mm.

Si un des mois des colonnes G, H ou I porte un chiffre supérieur à 250 mm, on ajoute un point; cette circonstance est considérée comme un facteur favorable à la préparation des floraisons.

Dans le cas où la pluviométrie du mois compris dans la colonne I est inférieure à 70 mm, les émissions florales sont favorisées et on ajoute des points en conséquence (voir colonne M).

M : Points accordés pour le deuxième facteur de l'élément (c) (colonne L) :

De 0 à 9 mm	: 0
De 10 à 39 mm	: 4
De 40 à 49 mm	: 3
De 50 à 59 mm	: 2
De 60 à 69 mm	: 1
Plus de 70 mm	: 0

N : Totalisation des points accordés ou retranchés pour l'ensemble des éléments.

O : Nombre de kg/ha de café marchand effectivement récolté à la saison (2,3).

P : Prévision de la récolte (2,3). Pour dresser la colonne P, il faut connaître la valeur à accorder à chaque point. On totalisera d'une part la colonne O et d'autre part la colonne N.

Le quotient du premier total par le second donne la valeur en kg/ha de café marchand à attribuer à chaque point. Dans le cas présent, on a :

$$(8.333 : 81 = 102,9).$$

Pour prévoir une récolte, il faut donc disposer d'un certain nombre de résultats des saisons précédentes, faute de quoi on posera provisoirement : 1 point = 100 kg.

Q : Différence entre la colonne O et la colonne N, c'est-à-dire l'écart entre les prévisions et la réalité.

R : L'expression en pourcent de cet écart.

La croissance du bois fructifère ne sera pas entravée par manque d'eau et on accorde en conséquence le maximum des points disponibles pour cet élément : quatre (colonne C).

Valeur à attribuer à l'élément (b).

L'action déprimante des récoltes précédentes n'est pas très marquée, en effet, la récolte 1949-1950 (648 kg/ha de café marchand, colonne D) est moyenne (colonne E); de ce fait, on inscrit un point dans la colonne F. D'autre part, la récolte 1948-1949 (538 kg) était également moyenne (colonne E), on est autorisé à inscrire un nouveau point dans la colonne F.

Valeur à attribuer à l'élément (c).

L'influence des pluies sur les floraisons est double. On considère d'abord son action immédiate sur les émissions florales. On recherche le mois le plus sec de la saison sèche 1949-1950 (c'est janvier 1950) et on inscrit sa pluviométrie (34 mm) dans la colonne L.

Cette pluviométrie est comprise entre 10 et 40 mm; par conséquent la saison a été très favorable aux émissions florales et on attribue quatre points (colonne M) pour ce facteur de l'élément 3.

Pour se faire une idée des conditions qui ont présidé à la préparation des floraisons, on reporte dans la colonne I, la pluviométrie du mois qui précède le mois le plus sec de la saison sèche 1949-1950 (71 mm en décembre 1949) et dans la colonne H, la pluviométrie du mois qui précède encore (317 mm en novembre 1949). On ne figure aucune indication dans la colonne G car la pluviométrie mentionnée dans la colonne I est supérieure à 70 mm.

La colonne J porte la somme (388 mm) des chiffres inscrits en H et I. Celle-ci n'étant pas inférieure à 230 mm, on considère que le niveau général de la pluviosité à la fin de la grande saison des pluies est suffisant pour une préparation normale des floraisons, et on ne retire aucun point dans la colonne K. D'autre part, l'un des deux chiffres inscrits dans les colonnes H et I est supérieur à 250 mm (317 mm dans la colonne H) : on inscrit un point dans la colonne K.

Conclusion.

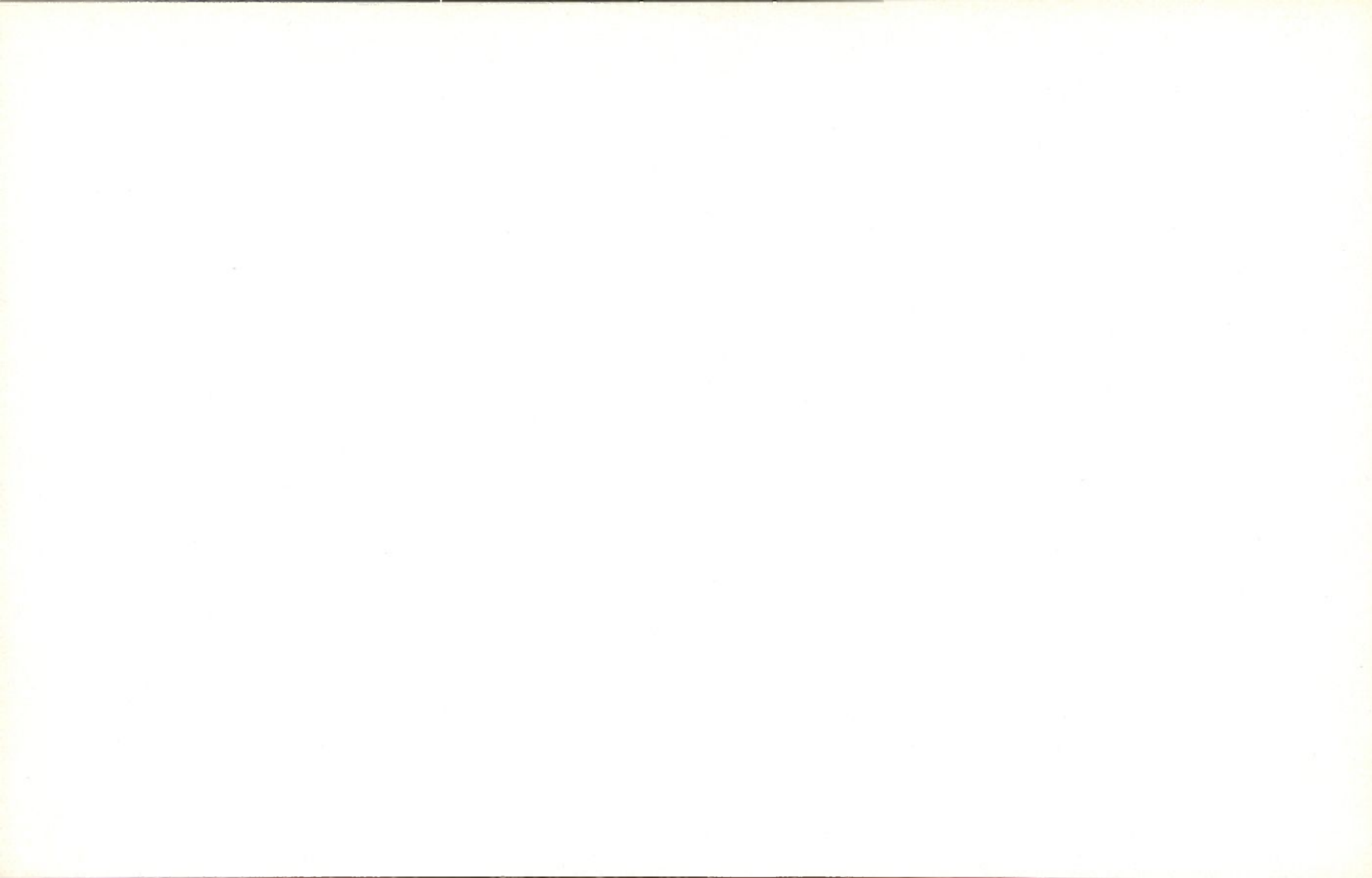
Dans la colonne N, on totalise le nombre de points accordés ou retranchés (11 points).

La valeur d'un point, calculée plus haut, étant de 102,9, on peut prévoir, pour 1950-1951, une récolte de $(102,9 \times 11) = 1.132$ kg/ha de café marchand (colonne P).

On constate que ce chiffre s'écarte de la réalité (1.190 kg colonne O) de 38 kg (colonne Q) ou 4,9 % (colonne R).

BIBLIOGRAPHIE

- DEAN, L. A., *Relationship between rainfall and coffee yields in the Kona District, Hawaii*, Jl. Agric. Res., LIX, 3, pp. 217-222 (1939).
- GARDNER, V. R., *Estudio sobre la fructification irregular de los cafetos*, Agricultura Tropical (Colombia), VI, 11, pp. 53-60 (1950).
- HOEDT, Th. G. E., *Vraagstukken van meerjarige culture in Zuid en West Sumatra*, Bergcul., L, 5, pp. 1406-1418 (1931).
- JACQUES FELIX, H., *Contribution à l'étude du caféier en Côte d'Ivoire. Travaux du Centre de Recherches agronomiques de Bingerville* (Côte d'Ivoire), Bull. scient. n° 5 (1954).
- MAYNE, W. W., *The growth and bearing habits of Coffea arabica under South India conditions*, The Planters Chronicle, XXXIX, 16, pp. 284-286 (1944).
- McFARLANE, W., Lee., *Some factors affecting growth and yield of coffee*, Turrialba, Costa-Rica, Inter-American Institute of Agricultural Sciences, 44 pages (1949).
- PORTÈRES, R., *Action de l'eau après une période sèche sur le déclenchement de la floraison chez C. arabica*, Agronomie trop., I, pp. 148-158 (1946).
- RAYNER, R. W., *Growth and bearing habits of Coffea arabica in Kenya and in Southern India*, East Afr. Jl., XI, 4, pp. 251-255 (1946).
- REEVES, R. G. y VILANOVA, T., *Estudio preliminar acerca del crecimiento periodico de los cafetos*, El café el Salvador, XVIII, 212, pp. 1085-1092 (1948).
- SYLVAIN, P. G., *Some internal and external factors affecting the vegetative growth of coffee*, Turrialba, Costa-Rica, Inter-American Institut Agricultural Sciences, 2 pages (1952).
- URHAN, MARGARET de, *Relaciones del agua en plantas de cafe*, Centro Nacional de Investigaciones de café : Chinchina, Colombia, Boletin Informativo II, 17, pp. 24-30 (1951).
- WAKEFIELD, A. J., *Arabica coffee periods of growth and seasonal measures*, Tanganyika Territory, Dep. of Agric. Pamphlet n° 9, 16 pages (1933).



Considérations sur les méthodes de mise en place du palmier à huile

par

T. MARYNEN,
Maître de recherches,

et

G. POELS,
*Chef de la Division
du Palmier à Huile.*

INTRODUCTION

Comparée à la période d'exploitation économique d'une palmeraie, la phase improductive de la vie du palmier est très importante. Le laps de temps, qui s'écoule depuis la mise en germination des graines jusqu'à la première récolte, varie de 61 à 73 mois.

En effet, aux quatre mois nécessités, en moyenne, par la germination, il convient d'ajouter le séjour en pépinière (trois mois) et en pépinière (un à un an et demi). Pour le matériel sélectionné et diffusé actuellement, la coupe des premiers régimes se situe de trois ans et demi à quatre ans après la mise en place.

D'autre part, la durée d'exploitation économique du palmier tend à diminuer de plus en plus, non par suite de la réduction des rendements avec l'âge mais à cause des difficultés de la récolte des arbres trop élevés.

Il n'est pas exagéré d'estimer à vingt ans (seize années d'exploitation) la limite normale d'exploitabilité des palmeraies. Dans ce cas, la période improductive représente 24 à 27 % de la vie totale des arbres, et le rapport période d'investissement/période d'amortissement atteint des valeurs de 1/3,1 à 1/2,6. La répercussion de cet état de choses sur l'économie de la culture de l'*Elaeis* est évidente.

Toutes les considérations qui précèdent sont basées sur la méthode classique d'établissement des palmeraies : coffres de germination, pré-pépinières en plates-bandes, pépinières en pleine terre, plantation en mottes.

Le souci de diminuer les charges d'investissement a orienté la recherche vers la mise au point, d'une part, de méthodes de mise en place moins coûteuses, et d'autre part, de procédés de plantation permettant de réduire sensiblement la période improductive.

Parmi les solutions proposées, la plus connue est certes l'établissement de pépinières en paniers, dans lesquelles on repique des plantules sortant de prépépinières ou des graines germées produites dans des coffres de fermentation. Les paniers sont définitivement mis en place après six à neuf mois.

Récemment, un autre procédé a été décrit : les prépépinières en plates-bandes sont remplacées par des prépépinières en petits paniers; après trois mois environ, on transplante ceux-ci en pépinières de pleine terre, en vue, ultérieurement, de les mettre en place en mottes (1).

On se propose, dans la présente note de rapporter les premiers résultats de trois expériences, qui mettent en comparaison diverses modalités de mise en place. La première a été établie au Centre d'elaiculture de Bonkodji avec la collaboration des Entreprises agricoles de la Busira au Lomami. La deuxième et la troisième ont été réalisées à Yangambi.

Dans ces trois essais, on est parti d'un lot de graines germées simultanément, ou du moins dont la germination s'est étalée sur un laps de temps très court (quinze jours). Tous les palmiers expérimentaux ont donc le même âge réel.

Comme il s'agit de premiers résultats, le but de cette publication est uniquement d'attirer l'attention sur des possibilités nouvelles en matière d'établissement de palmeraies. Il ne s'agit donc pas de préconiser, d'ores et déjà, l'une d'entre elles comme destinée à remplacer les méthodes dites classiques.

§ I. Expérience de modes de plantation réalisée à Bokondji.

A. Protocole.

Les différents traitements étudiés, représentés schématiquement à la planche I, sont les suivants :

Objet a.

Mise en place de plantules sortant de prépépinière, après ouverture préalable des trous de plantation (40 × 40 × 40 cm). Paillage avec tapis de radicelles (2) avant la plantation.

(1) DUPRIEZ, G., *Prépépinières d'Elaeis*, Bul. Inf. INÉAC, V, 3, pp. 141-153 (1956).
DUPRIEZ, G. et BREDAS, J., *Pépinière d'Elaeis*, Bul. Inf. INÉAC, VI, 4, pp. 205-225 (1957).

(2) Le tapis de radicelles dont question dans cette note est une formation typique des forêts de la Cuvette congolaise situées sur sols sablonneux à nappe phréatique élevée (cfr photos 1 et 2). Pour chaque emplacement à pailler, le tapis de radicelles occupait approximativement 1 m², ce qui correspond à ± 30 kg.

Objet b.

Mise en place de plantules sortant de préépinière, sans ouverture préalable des trous de plantation. Paillage avec tapis de radiceles avant la plantation.



Photo PICHEL.

Fig. 1.

Enlèvement en vrac du tapis de radiceles, formation typique des forêts situées sur sol sablonneux avec nappe phréatique élevée.

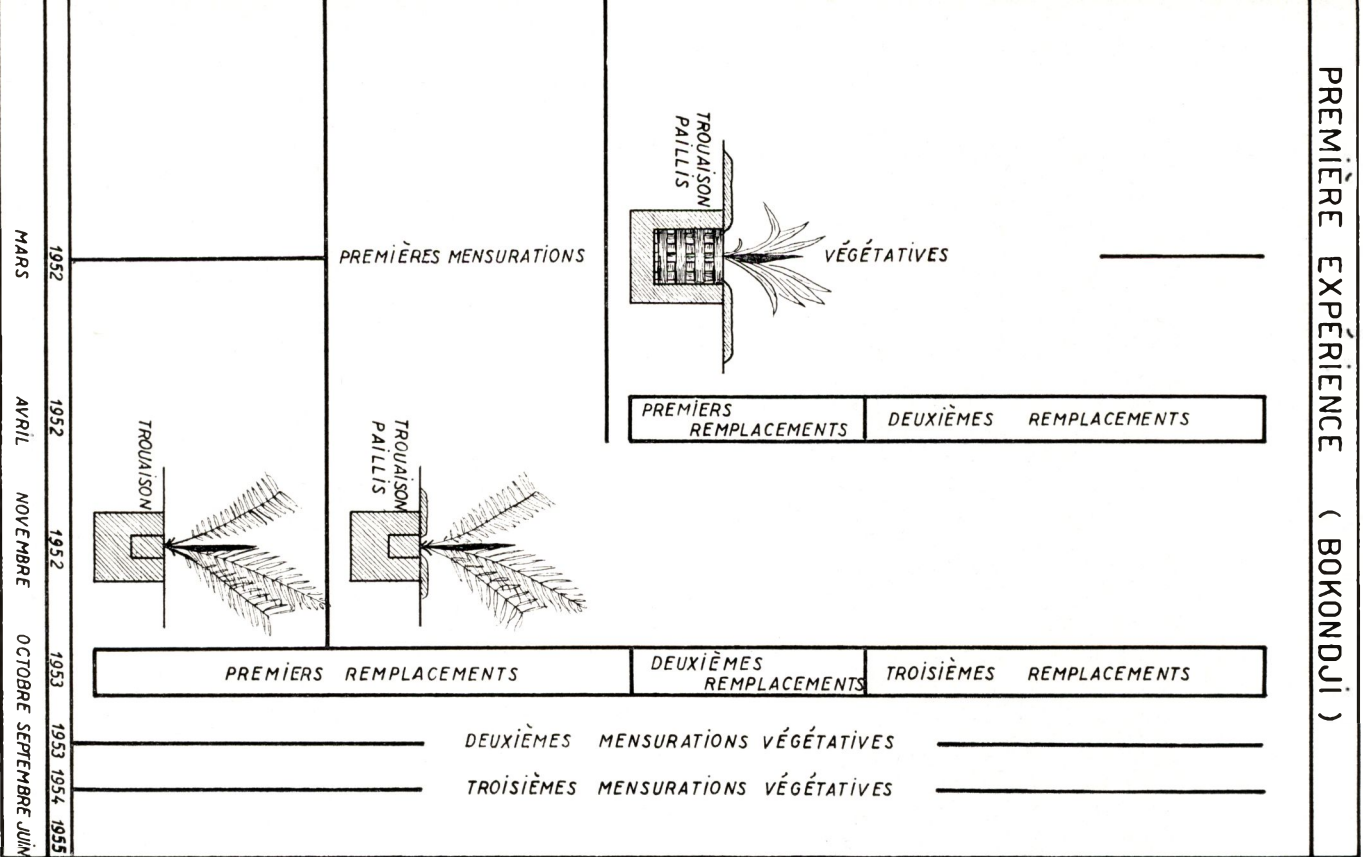
Objet c.

Repiquage en paniers de plantules sortant de préépinière. Mise en place des paniers cinq mois plus tard, après ouverture préalable des trous de plantation (40 × 40 × 40 cm). Paillage avec tapis de radiceles après la plantation.

Objet d.

Repiquage en pépinière « pleine terre » de plantules sortant de préépinière. Mise en place un an après le repiquage, après ouverture préalable des trous de plantation (40 × 40 × 40 cm). Paillage avec tapis de radiceles après la plantation.

PREMIERE EXPERIENCE (BOKONDJI)



Objet e.

Identique à l'objet (d) mais sans paillage.

L'expérience couvre 17,5 ha et comporte deux répétitions de chaque traitement. Ceux-ci ont été répartis au hasard et comptent environ 275 palmiers. La plantation a été effectuée à une densité de 164 arbres/ha sur un terrain vierge non incinéré.



Photo PICHEL.

Fig. 2.

**Amas de radicelles contre le fût d'un arbre à empattements.
La partie supérieure de cet amas a été remuée
pour faire apparaître sa structure.**

B. Observations et résultats.

1. Déchets et remplacements.

Un élément important dans le calcul du prix de revient de la mise en place est le déchet lors des différentes opérations et le nombre de remplacements à effectuer pour assurer une occupation normale du terrain au moment de l'entrée en production.

Le tableau 1 reprend, pour chaque objet, les taux de déchets et de remplacements exprimés en fonction du nombre total d'emplacements (moyenne des deux répétitions).

Le pourcentage de plantules de prépépinière, obtenu pour une quantité donnée de graines mises en germination, étant identique pour tous les objets, il n'en est pas tenu compte dans ce tableau.

On constate que le nombre total de plantules dont on doit disposer afin d'obtenir une occupation parfaite du terrain, fluctue à peine de 3 % entre les objets extrêmes. Cette différence ne peut influencer notablement le prix de revient de la mise en place. L'écart entre les traitements s'accroît cependant lorsque l'on fait la distinction entre les déchets non onéreux (simple élimination en pépinière des plantes malvenantes) et les remplacements qui impliquent une intervention supplémentaire de main-d'œuvre. A ce dernier point de vue, la mise en place de paniers (2,4 % de remplacements onéreux), suivie de près par la plantation en mottes (4,6 % et 3,4 %), s'avèrent les procédés les plus avantageux. Tous deux assurent une excellente reprise des plants et sont nettement supérieurs aux procédés prévoyant la mise en champ de plantules (10,1 % et 8,3 % de remplacements onéreux).

TABLEAU I
Déchets et remplacements au cours de l'expérience

Traitement	Remplacements en novembre 1951 (%)	Déchets lors de la mise en place en mars 1952 (%)	Remplacements en avril 1952 (%)	Déchets lors de la mise en place en novembre 1952	Remplacements en octobre 1953	Total des déchets et des remplacements	Occupation en juin 1955
a	1,7	—	3,3	—	5,1	10,1	98,0
b	2,5	—	4,2	—	1,6	8,3	99,5
c	—	8,9	1,3	—	1,1	11,3	99,5
d	1,9 Pépinière	—	—	4,5	2,7	9,1	99,0
e	1,9 Pépinière	—	—	4,5	1,5	7,9	100,0

Il faut noter que les taux de remplacements observés dans ces deux objets sont très faibles si on les compare aux pertes élevées que l'on déplore en d'autres occasions analogues, ce qui prouve que les conditions générales de l'expérience étaient particulièrement favorables. Il n'en est pas toujours ainsi.

2. Croissance et développement.

Le tableau 2 reprend les observations végétatives de croissance effectuées au cours des quatre années qui précèdent la première récolte.

TABLEAU 2
Observations végétatives effectuées de 1952 à 1955
(Moyennes des deux répétitions)

Objet	1952			1953	1954		1955	
	Circonférence au collet (cm)	Nombre de feuilles	Hauteur (cm)	Circonférence au collet (cm)	Longueur de la feuille (cm)	Nombre de folioles	Longueur de la feuille (cm)	Nombre de folioles
<i>a</i>	6,4	7,5	36,5	37,1	131	130	189	167
<i>b</i>	6,5	7,5	33,6	30,1	127	127	182	164
<i>c</i>	6,7	8,0	44,4	27,1	115	115	172	155
<i>d</i>	7,5 (Pépi- nière)	8,1 (Pépi- nière)	40,1 (Pépi- nière)	23,2	102	101	163	145
<i>e</i>				22,8	95	94	150	136

Les objets se classent dans l'ordre *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, qui correspond fidèlement au nombre de transplantations (une pour *a* et *b*, deux pour *c*, *d*, et *e*) et à l'intensité du choc physiologique qui en résulte (choc plus brutal dans le cas des objets *d* et *e*, que pour l'objet *c*).

Lors des premières mensurations de 1952 (stade pépinière), le développement des objets *d* et *e* dépasse celui des objets *a* et *b* et équivaut à celui de l'objet *c*. Par la suite, la différence s'atténue progressivement; à l'âge de quatre ans, la croissance des plantules des objets *d* et *e* est sensiblement inférieure à celle enregistrée dans les trois premiers traitements.

On remarque aussi l'effet favorable du paillis (objet *d* versus objet *e*) et de l'ouverture préalable des trous de plantation (*a* versus *b*).

3. Rendements.

Les observations de productivité ont débuté en juin 1955, soit quatre ans après la germination des graines. Les résultats observés au cours des trois premières années sont consignés au tableau 3. Les productions moyennes des deux répétitions, y sont exprimées en fonction de celle de l'objet *a* considérée comme égale à 100.

TABLEAU 3
Rendements relatifs en régimes des cinq objets de l'expérience I
 (En % de la production de l'objet *a*)

Objet	Année d'observation			Rendements cumulés des trois premières années
	Première (juin 1955 à mai 1956)	Deuxième (juin 1956 à mai 1957)	Troisième (juin 1957 à mai 1958)	
<i>a</i>	100	100	100	100
<i>b</i>	65	91	83	83
<i>c</i>	39	93	93	85
<i>d</i>	12	81	69	65
<i>e</i>	5	57	60	51

C. Conclusions.

Le classement des traitements dans l'ordre *a, b, c, d, e*, déjà constaté dans les mensurations végétatives, se maintient si l'on considère les productions cumulées des trois premières années.

Si le retard assez notable de l'objet *c* en première année s'est sensiblement atténué dès la deuxième, il n'en reste pas moins vrai que l'objet *a* surclasse tous les autres.

L'importance de la trouaison pour le repiquage, directement en plein champ, de plantules sortant de préépinière, est manifeste (comparaison de l'objet *a* par rapport à l'objet *b*).

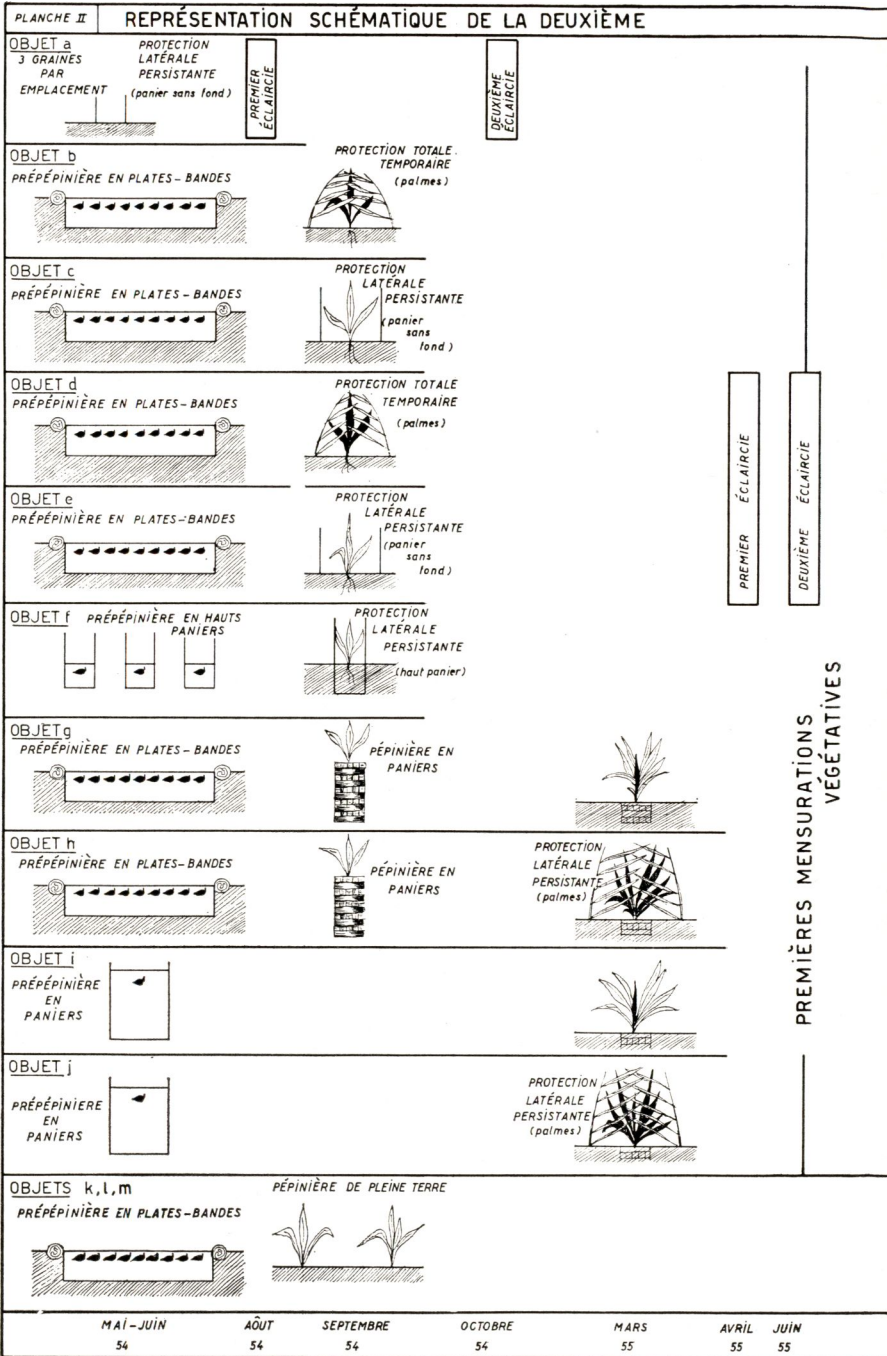
De même, la comparaison des deux objets *d* et *c* montre l'influence bénéfique du paillis sur le développement et la productivité des palmiers.

§ 2. Expérience sur les divers modes de plantation et de protection lors de la mise en place, réalisée à Yangambi.


A. Protocole.

Les résultats intéressants obtenus, à Bokondji, par le paillis et l'ouverture préalable des trous de plantation, ont fait adopter ces deux façons culturales pour tous les objets étudiés dans cette nouvelle expérience.

Pour réduire les pertes élevées fréquemment enregistrées lors de la mise en place de plantules, on a prévu trois objets qui comportent l'installation de trois individus (graines germées ou plantules) par emplacement. Tout en assurant une occupation maximum du terrain, cette méthode permet, par des éclaircies successives, de pratiquer une certaine « sélection en place ».



EXPÉRIENCE YANGAMBI

OCTOBRE 55				
OCTOBRE 55	K TAILLE NORMALE L LIGATURE DE LA COURONNE M TAILLE DE LA FLECHE		DEUXIÈMES MENSURATIONS VÉGÉTATIVES	
DÉCEMBRE 55			PREMIERS REMPLACEMENTS	
MAY 56			TROISIÈMES MENSURATIONS VÉGÉTATIVES	
JUIN 56			QUATRIÈMES MENSURATIONS VÉGÉTATIVES	
DÉCEMBRE 56			CINQUIÈMES MENSURATIONS VÉGÉTATIVES	ET DEUXIÈMES REMPLACEMENTS
JUIN 57			SIXIÈMES MENSURATIONS VÉGÉTATIVES	
DÉCEMBRE 57			SEPTIÈMES MENSURATIONS VÉGÉTATIVES	
JUIN 58			MISE EN RÉCOLTE	
OCTOBRE 58				

Enfin, une attention toute particulière a été consacrée à l'épreuve de différentes méthodes de protection lors de la mise en place.

L'essai principal (A) couvre quatre hectares et compte quatre blocs, comportant chacun treize traitements répartis au hasard. La parcelle élémentaire est constituée par une ligne de onze palmiers (densité de plantation 143 arbres/ha). Ces divers traitements sont énumérés au tableau 4 et représentés schématiquement à la planche II.

Les mêmes traitements ont été répétés dans un essai annexe (B), dans lequel trois écartements différents ont été adoptés : $0,70 \times 0,70$ m, $1,50 \times 1,50$ m et $3,00 \times 3,00$ m. Les palmiers de cet essai étaient destinés à être arrachés après un, deux ou trois ans dans le but d'en déterminer les poids frais et sec.

TABLEAU 4
Caractéristiques des treize traitements
étudiés dans la deuxième expérience

Objet	Type de préépinière	Type de pépinière	Mode de mise en place	Protection lors de la mise en place
a	—	—	Trois graines germées	Latérale
b	Plate-bande	—	Une plantule	Totale (temporaire)
c	Plate-bande	—	Une plantule	Latérale (persistante)
d	Plate-bande	—	Trois plantules	Totale (temporaire)
e	Plate-bande	—	Trois plantules	Latérale (persistante)
f	Paniers surélevés	—	Paniers surélevés	Latérale
g	Plate-bande	Paniers	Paniers	Nulle
h	Plate-bande	Paniers	Paniers	Latérale
i	Paniers	Paniers	Paniers	Nulle
j	Paniers	Paniers	Paniers	Latérale
k	Plate-bande	Pleine terre	Mottes	Taille normale
l	Plate-bande	Pleine terre	Mottes	Ligature de la couronne
m	Plate-bande	Pleine terre	Mottes	Taille de la flèche

Il est évident que, par suite des différences de milieu existant entre les essais A et B, les résultats observés ne sont pas absolument

identiques. Seul, l'essai principal A, réalisé en plein champ, peut fournir des indications précises susceptibles de justifier éventuellement la proposition d'une nouvelle méthode de mise en place.

B. Calendrier de l'expérience.

— *Mars-avril 1954.*

Mise en germination des graines.

— *Mai-juin 1954.*

Semis des graines :

En champ : objet *a*;

En paniers : objets *f, i, j*;

En plate-bande : objets *b à e, g, h, k à m.*

— *Août 1954.*

Première éclaircie dans l'objet *a.*

— *Septembre 1954.*

Repiquage des plantules :

En champ : objets *b à f*;

En paniers : objets *g, h*;

En pépinière : objets *k à m.*

— *Octobre 1954.*

Deuxième éclaircie dans l'objet *a.*

— *Mars 1955.*

Mise en place des paniers : objets *g à j.*

— *Avril 1955.*

Première éclaircie dans les objets *d* et *e.*

— *Juin 1955.*

Deuxième éclaircie dans les objets *d* et *e.*

— *Octobre 1955.*

Mise en place des mottes : objets *k à m.*

— *Mai 1956.*

Remplacements.

— *Juin 1957.*

Remplacements.

C. Observations et résultats.

1. Remplacements.

Le tableau 5 donne, pour les différents objets, le taux des remplacements effectués au cours de l'expérience afin d'obtenir une occupation du terrain de 100 %.

TABLEAU 5
Remplacements effectués au cours de l'expérience
 (% du nombre total des emplacements)

Objet	Remplacements		
	En mai 1956	En juin 1957	Totaux
<i>a</i>	22,7	—	22,7
<i>b</i>	18,2	6,8	25,0
<i>c</i>	11,4	2,3	13,7
<i>d</i>	9,1	—	9,1
<i>e</i>	—	—	—
<i>f</i>	18,2	—	18,2
<i>g</i>	2,3	2,3	4,6
<i>h</i>	4,5	2,3	6,8
<i>i</i>	4,5	—	4,5
<i>j</i>	2,3	—	2,3
<i>k</i>	—	2,3	2,3
<i>l</i>	—	—	—
<i>m</i>	—	—	—

Comme dans l'expérience de Bokondji, on constate l'avantage très net de la plantation en mottes ou en paniers. Les fortes pertes enregistrées dans le traitement *f* ne sont pas imputables au procédé lui-même mais à une attaque accidentelle de nématodes au stade de prépépinière. A ce sujet, il faut noter que les méthodes actuelles de désinfection du terreau évitent ces accidents.

La mise en place directe de graines germées ou d'une plantule unique entraîne des pertes importantes, bien que mitigées par l'emploi d'un ombrage latéral dont l'action bénéfique est manifeste.

L'objet *e* prouve que la mise en place, à chaque emplacement, de trois plantules ombragées latéralement, permet de réaliser une occupation parfaite du terrain.

2. Croissance et développement.

La croissance des palmiers a été suivie de six en six mois. Les résultats des observations font l'objet du tableau 6. La croissance *y* est exprimée en indice volumétrique de vigueur ⁽¹⁾. Pour les examens effectués trois ans après la germination des graines, le tableau donne, en outre, la circonférence au collet et le nombre de feuilles formées au cours de la troisième année. Les âges indiqués s'entendent à partir de la germination qui correspond au semis des graines.

(¹) L'indice volumétrique de vigueur se calcule suivant la formule :

$$Iv = \frac{C^2}{4\pi} \sqrt{H^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

où C, la circonférence au collet, H, la hauteur de la couronne et L, la largeur de la couronne, sont exprimées en décimètres.

EXPÉRIENCE MC 544
ÉVOLUTION DES INDICES VOLUMÉTRIQUES DE VIGUEUR MESURÉS DE SIX EN SIX MOIS
(de 18 à 48 mois après le semis)

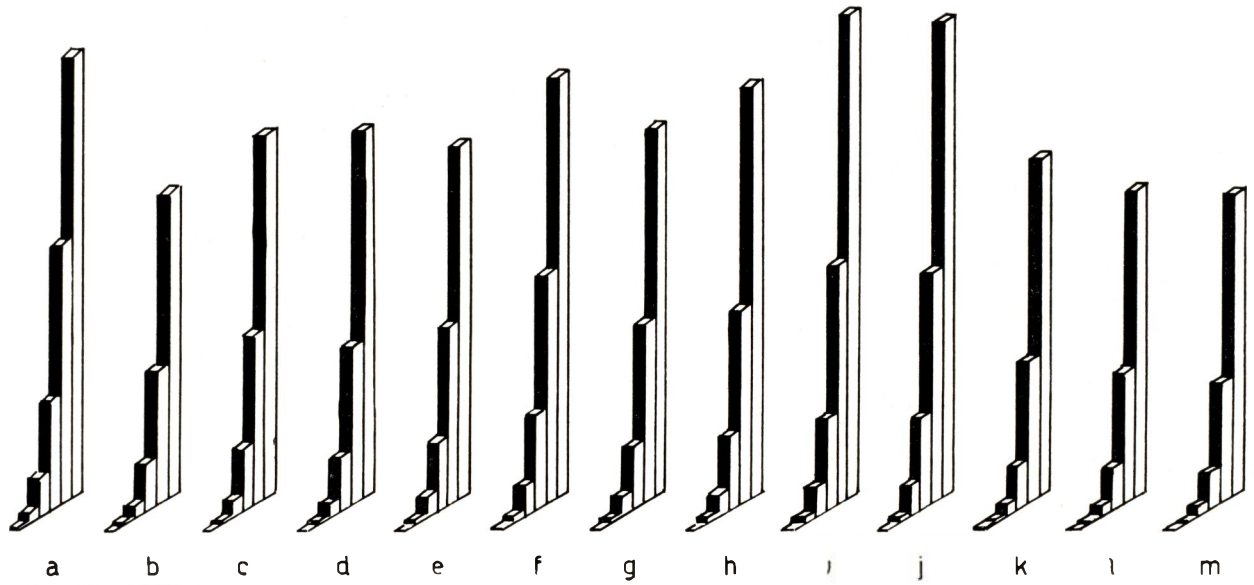


TABLEAU 6
Résultats des observations de croissance

Objet	Indice volumétrique de vigueur							Circonférence au collet à trois ans	Nombre de feuilles formées en un an	
	Temps après le semis (année)								De 2 à 3 ans	De 3 à 4 ans
	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4			
<i>a</i>	3,5	7,4	27,2	102,8	275,7	645,8	1.096,3	103	27,6	31,0
<i>b</i>	0,3	1,1	6,1	31,2	116,9	334,7	759,2	75	24,3	31,6
<i>c</i>	0,5	1,8	9,9	47,9	152,3	415,9	896,3	82	25,7	31,5
<i>d</i>	0,4	1,2	7,3	37,3	135,4	383,4	902,5	79	23,5	30,4
<i>e</i>	0,6	2,1	11,8	55,6	174,1	439,4	875,6	85	26,4	31,0
<i>f</i>	2,3	5,9	22,2	80,5	241,6	566,8	1.038,0	97	27,5	31,5
<i>g</i>	0,4	1,5	9,8	50,3	160,4	449,5	918,3	82	25,1	31,4
<i>h</i>	0,5	1,7	11,4	57,4	182,8	482,9	1.017,0	89	25,9	31,3
<i>i</i>	0,8	2,5	15,4	71,0	225,9	594,4	1.203,7	96	26,9	31,8
<i>j</i>	1,0	3,0	17,9	82,8	231,6	578,1	1.186,2	96	26,9	31,9
<i>k</i>	—	3,4	6,6	30,6	111,2	353,4	841,2	73	23,6	31,7
<i>l</i>	—	3,0	5,6	27,7	109,3	326,4	769,4	72	24,4	32,1
<i>m</i>	—	3,3	5,8	25,8	96,0	301,5	754,2	69	23,9	31,7
Moyenne	1,0	2,9	12,1	53,9	170,2	451,7	942,9	84,5	25,5	31,4

La planche III schématise les valeurs des indices de vigueur observés.

On ne prendra en considération que les objets dont les palmiers ont atteint, quatre ans après le semis, un développement végétatif supérieur à la moyenne (objets *a*, *f*, *h*, *i*, et *j*).

Cette croissance plus rapide s'est manifestée par une fructification plus précoce; aussi les observations de productivité ont-elles débuté en octobre 1958, soit quatre ans et quatre mois après le semis ou trois ans après la mise en place en mottes.

Les avantages et les inconvénients inhérents à chacun des cinq systèmes de plantation retenus sont analysés ci-après.

Objet a.

Comme en témoigne le haut pourcentage de remplacements, le semis de trois graines par emplacement présente de nombreux aléas.

De plus, cette méthode exige de mettre en germination un nombre élevé de graines : de 600 à 700 par hectare.

Objet f.

Le semis de graines germées en petits paniers, suivi de la mise en plein champ des plantules dès qu'elles présentent trois feuilles déployées, avec recours à l'ombrage latéral, semble le système le plus rationnel et le moins coûteux.

Le surcroît de travail nécessité par l'entretien des jeunes palmiers en champ est compensé par l'absence de pépinière. On reviendra sur ce point au paragraphe suivant.

Objets h, i et j.

Ces trois modes de traitement ont en commun le type de pépinière et de mise en place. L'objet *h* nécessite une transplantation, opération toujours préjudiciable au système racinaire. Par contre, les objets *i* et *j* sont plus coûteux du fait de l'immobilisation de grands paniers assez onéreux et, ce, d'autant plus que 10 à 15 % d'entre eux ne sont pas utilisés lors de la plantation.

En outre, les trois systèmes présentent le même inconvénient : les paniers après neuf ou douze mois de séjour en pépinière sont, en général, en très mauvais état et se disloquent au moindre heurt.

Enfin, la méthode de la pépinière en paniers manque de souplesse et nécessite la mise en place à un stade bien déterminé du développement du palmier. On manque ainsi de latitude pour paillier les difficultés qui peuvent éventuellement surgir au moment de la plantation (conditions climatiques défavorables, pénurie de main-d'œuvre, etc.).

Il faut encore signaler que les pépinières en paniers souffrent assez souvent d'attaques massives de cryptogames, *Cercospora* notamment.



Photo POELS.

Fig. 3.

Avril 1958. Mise en place de deux plantules par emplacement.
Le paillis a été dégagé et l'ombrage latéral enlevé pour les nécessités de la prise de vue.



Photo POELS.

Fig. 4.

Octobre 1958. Les mêmes plantules, six mois après la mise en place.
A remarquer le paillis abondant épandu au pied des palmiers et provenant de la coupe du recru.

D. Conclusions.

Parmi les différents traitements mis à l'épreuve, seule la méthode qui cumule deux grands avantages : la précocité de l'entrée en production et un prix de revient acceptable, mérite d'être retenue.

§ 3. Expérience récapitulative des méthodes culturales.

Cette expérience constitue l'aboutissement logique des deux précédentes.

A. Protocole.

Quatre traitements sont étudiés :

(1^o) Au départ *d'un même lot de graines*, mises simultanément en germination, on compare :

(a) Les méthodes habituelles de plantation : germination, pré-pépinières en petits paniers (trois à quatre mois), pépinières en pleine terre (douze mois), plantation avec mottes et adjonction de paillis (fig. 6) Objet 1

(b) Mise en place de plantules au stade de trois à quatre feuilles ouvertes (trois à quatre mois de pré-pépinières), issues de graines germées en petits paniers (fig. 3, 4, 5) Objet 2.

La plantation a été effectuée à raison de deux plantules par emplacement d'un mètre carré labouré sur une profondeur de deux fers de bêche. Les deux plantules étaient écartées de 75 cm. Une protection latérale a été réalisée au moyen de fragments de palmes. Une large couronne de 1,5 m de rayon a été maintenue tandis qu'un paillis était épandu au pied des plantules.

(2^o) Au départ *d'une même date de plantation* et de lots de graines mis en germination à un an d'intervalle :

(a) Même méthode que pour l'objet 1 Objet 3.

(b) Comme pour l'objet 2 Objet 4.

L'expérience comporte trois répétitions et couvre une superficie de 12 ha (12 parcelles d'un hectare).

Le dispositif adopté est celui de la plantation en quinconce à 8 × 8 m, soit 156 palmiers/ha.

Chaque palmier reçoit un apport d'engrais minéral de la façon suivante :

— Dans le trou de plantation, enfouissement de 300 g de fertiphos en mélange intime avec la terre;

— 1^{re} année : 360 g de H.T. 52 amélioré;

140 g de sulfate d'ammoniaque;



Photo POELS.

Fig. 5.

**Avril 1959. Les mêmes plantules qu'aux figures 2 et 3,
un an après la mise en place.**



Photo POELS.

Fig. 6.

Avril 1959. Mise en place des plants sortant de pépinière
Ces plants ont le même âge que ceux de la fig. 5.

- 2^e année : 720 g de H.T. 52 amélioré;
280 g de sulfate d'ammoniaque;
- 3^e année : 1.080 g de H.T. 52 amélioré;
420 g de sulfate d'ammoniaque;
- 4^e année et
suivantes : 1.380 g de H.T. 52 amélioré;
480 g de sulfate d'ammoniaque;
140 g de superphosphate triple.

L'engrais dénommé H.T. 52 est une formule équilibrée, calculée par palmier et dont les différents constituants pour 1.000 parties sont :

Kisérite (26 % de MgO)	201
Nitrate de potasse (13 % N, 46 % K ₂ O)	419
Nitrate d'ammoniaque (20,5 % N)	189
Superphosphate triple (42 % P ₂ O ₅)	191

Cette formule a été améliorée par un apport d'oligo-éléments (acide borique, sulfate de zinc, sulfate de cuivre et sulfate de manganèse).

La couverture uniforme est constituée d'un recru naturel dans lequel on a semé *Pueraria javanica*.

La représentation schématique de l'essai est illustrée à la planche IV.

B. Calendrier de l'expérience.

— *Octobre 1957.*

Mise en germination des graines destinées aux objets 1, 2, 3.

— *Janvier-février 1958.*

Préparation du terrain : abattage, mise en tas dans un interligne sur deux et incinération par feu courant.

— *Avril 1958.*

Semis de *Pueraria*.

Mise en place de l'objet 2.

Installation en pépinière des plantules des objets 1 et 3.

— *Octobre 1958.*

Mise en germination des graines de l'objet 4.

— *Novembre 1958.*

Élimination d'un plant sur deux dans l'objet 2.

— *Avril 1959.*

Mise en place des plants de pépinière des objets 1 et 3.

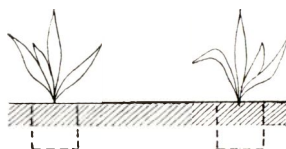
Mise en place des plantules de l'objet 4.

PLANCHE IV

REPRÉSENTATION RÉCAPITULATIVE

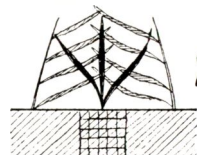
DE L'EXPÉRIENCE

OBJET 1

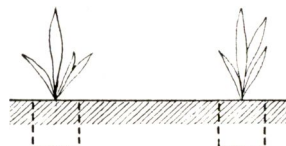
PRÉPÉPINIÈRE EN
PETITS PANIERS

PÉPINIÈRE DE PLEINE TERRE

OBJET 2

PRÉPÉPINIÈRE EN
PETITS PANIERS2 plantules par
emplacementOmbrage
latéral

OBJET 3

PRÉPÉPINIÈRE EN
PETITS PANIERS

PÉPINIÈRE DE PLEINE TERRE

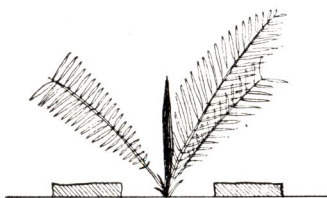
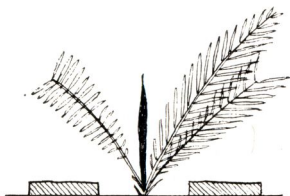
OBJET 4

PRÉPÉPINIÈRE EN
PETITS PANIERSOCTOBRE
57AVRIL
58OCTOBRE
58

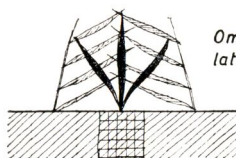
SCHÉMATIQUE DES MÉTHODES CULTURALES DE YANGAMBI

ÉLIMINATIONS
SÉLECTIVES

Premières mensurations végétatives



2 plantules par
emplacement



Ombre
latéral

NOVEMBRE
58

MARS
59

AVRIL
59

C. Observations et résultats pour la première phase de l'expérience.

Des mensurations végétatives ont été effectuées en mars 1959, soit trois semaines avant la plantation des objets (1) et (3), simultanément sur les palmiers plantés en petits paniers en avril 1958, et sur ceux placés en pépinière à la même date. Les résultats sont détaillés au tableau 7.

TABLEAU 7
Résultats des observations végétatives effectuées un an et demi après le semis

Traitement	Nombre de feuilles vertes déployées	Hauteur (dm)	Largeur (dm)	Contour du collet (dm)	Indice volumétrique de vigueur
Palmiers en pépinières ..	7,37	15,18	12,23	2,67	9,28
Palmiers plantés en avril 1958	7,54	10,32	10,16	2,52	5,81

Le développement végétatif des palmiers en pépinière est légèrement supérieur à celui des plants mis en place directement en plein champ. Cette supériorité se manifeste surtout par la hauteur du plant et moins sensiblement par la largeur de sa couronne et le contour du collet. Cette différence s'explique par les soins dont ces palmiers ont été l'objet et principalement par l'adjonction d'un paillis abondant de rafles et de parches de café.

Quoiqu'il en soit, la transplantation qu'ils subissent ultérieurement, doit marquer ses effets pendant huit à neuf mois par un ralentissement de croissance par rapport aux palmiers déjà en place.

Remplacements.

Un contrôle minutieux effectué dans l'objet 2, un an après sa mise en place, a permis de relever quatre emplacements vides et deux palmiers dont le développement végétatif laissait à désirer. Les quatre palmiers disparus, après l'élimination d'un plant sur deux, ont vraisemblablement souffert d'une attaque de « blast disease ». Le taux de remplacement n'est donc que de 1,3 %.

Il est bon de prévoir, par conséquent, dans le cas de la mise en place de plantules en petits paniers, un emplacement en bordure du champ planté, où une dizaine de palmiers par hectare seront réservés en prévision de remplacements éventuels. Ils pourront être éliminés après 12 ou 18 mois.

L'expérience a démontré encore que l'élimination d'un des deux palmiers situés à chaque emplacement ne doit pas se faire avant

TABLEAU 8

Calcul du coût de la plantation, de la germination au moment de la mise en place des palmiers de l'objet 1

Opérations culturales	Prix de revient			
	Objet 1		Objet 2	
	H/j	F	H/j	F
1) Nombre de graines à mettre en germination par ha de plantation (300 dans l'objet 1 et 450 dans l'objet 2)	—	450	—	675
2) Germination	0,8	32	0,8	32
3) Prépépinières en petits paniers	11,5	460	13,0	520
4) Pépinière : ouverture, préparation, plantation, paillis, etc.	35,0	1.400	—	—
5) Préparation du terrain. Routes et sentiers, abattage, piquetage des lignes, débitage, débardage, mise en tas, incinération par feu courant, piquetage des emplacements, semis de plantes de couverture	126,0	5.040	126,0	5.040
6) Plantation : — Creusement et comblement des trous (objet 1) ou labour d'un m ² (objet 2) — Nettoyage des emplacements, terrasses, taille en pépinière (objet 1), transport, plantation, ombrage (objet 2)	20,0	800	30,0	1.200
7) Élimination d'un palmier sur deux, par emplacement	—	—	0,3	12
8) Entretien pendant un an. Entretien des couronnes, paillis, rabattage du recru, remplacements	—	—	32,0	1.280
Total		8.182		8.759

un an de mise en place. En effet, cette opération, telle qu'elle a été pratiquée sept mois après la mise en place, était souvent rendue malaisée par l'homogénéité des plants et l'absence de critère d'élimination réellement valable. Les différences de développement sont plus marquées cinq à six mois plus tard; à ce moment, les jeunes palmiers ne peuvent d'ailleurs pas encore se concurrencer sérieusement.

L'application à l'essai de l'élimination un an après la plantation, aurait vraisemblablement abaissé le taux des remplacements à effectuer.

D. Aspect économique de l'expérience.

On examinera ci-après l'aspect économique des deux systèmes de mise en place.

Les chiffres de main-d'œuvre sont extraits des données fournies par la Plantation de Yangambi qui a assuré l'installation et l'entretien des parcelles expérimentales et des « Normes de main-d'œuvre pour les travaux agricoles au Congo belge » (1). Les prix de revient sont basés sur la valeur de 40 F par H/j, et sont rapportés à l'*hectare de plantation*.

Ces données ne visent qu'à fixer un ordre de grandeur et sont sujettes à des variations sensibles suivant les conditions particulières de travail. Elles couvrent la période allant de la mise en germination jusqu'au moment de la mise en place des plants issus de la pépinière. Par la suite les conditions d'entretien sont identiques pour les deux systèmes.

Les calculs des prix de revient sont résumés au tableau 8.

E. Conclusions.

Comme il fallait s'y attendre, la différence de prix de revient est peu sensible.

En effet, le surcroît de main-d'œuvre demandé pour la mise en place des plantules et leur entretien plus poussé que celui dont ferait l'objet des palmiers plus âgés, est presque totalement compensé par l'absence de pépinière, qui est toujours d'installation coûteuse.

Tout permet de croire que le bilan final sera en faveur de l'objet 2 qui doit normalement entrer en production six mois plus tôt que l'objet 1.

Des informations périodiques seront publiées par l'INÉAC sur l'évolution de cette expérience.

(1) *Normes de main-d'œuvre pour les travaux agricoles au Congo belge*, Publ. INÉAC, Hors série, 204 pages (1958).

Prix de revient de l'engraissement du porc « Yorkshire Large White » dans la région d'Élisabethville en janvier 1959

(Chiffres de la ferme Hubert Droogmans)

par

M. VANDENBRANDEN,
*Assistant du Groupe zootechnique
de la Station expérimentale de Keyberg.*

INTRODUCTION

Dans cette note l'on s'efforcera d'établir le prix de revient de l'engraissement du porc « Yorkshire Large White » dans la région d'Élisabethville. On renverra le lecteur aux études de JOTTRAND⁽¹⁾ ⁽²⁾, qui montrent l'intérêt de la méthode d'engraissement rapide et comparent les races « Yorkshire Large White » et « de Piétrain ».

Les principes de base de la conduite rationnelle d'un élevage porcin de rapport étant acquis, il semble utile de revoir périodiquement le prix de revient de l'engraissement du porc. Ce calcul permettra l'estimation de la rentabilité de cette spéculation qui, à l'instar de ce que l'on constate en Belgique, est soumise à d'amples fluctuations.

L'incidence de la prolificité des truies sur le coût du goret au sevrage a déjà été soulignée.

S'agit-il d'obtenir des nichées comportant de très nombreux porcelets? Le tableau 1 ne semble pas l'indiquer. A l'examen des données de la décennie 1948-1958, il apparaît que les nichées comportant au moins treize jeunes à la naissance présentent un pour-

(¹) JOTTRAND, M., *L'engraissement du porc dans la région d'Élisabethville*, Bul. Inf. INÉAC, V, 6, pp. 351-376 (1956).

(²) JOTTRAND, M., *L'élevage du porc « de Piétrain » présente-t-il de l'intérêt pour les fermiers du Haut-Katanga?*, Bul. Inf. INÉAC, VIII, 3, pp. 161-175 (1959).

centage de goretts élevés nettement inférieur à la normale. La nichée comptant de dix à douze porcelets se révèle beaucoup plus intéressante. Comme le démontre SALMON-LEGAGNEUR ⁽¹⁾, la quantité de lait donnée par une truie est en relation avec le nombre de porcelets qu'elle nourrit : plus une truie a de porcelets et plus elle produit de lait. Toutefois, la production de lait et le nombre de jeunes ne varient pas proportionnellement, si bien que, lorsque le nombre de ces derniers augmente, la quantité de lait reçue par chacun d'eux diminue. Dans le cas d'un nombre de porcelets supérieur au nombre de tétines, la concurrence s'exerce aux dépens des individus les plus faibles.

TABLEAU 1
Pourcentage de porcelets élevés
en fonction du nombre de jeunes par portée

Nombre de goretts par portée	Fréquence (1948-1958)	Nombre de goretts		Nombre moyen de goretts élevés par portée	% de goretts élevés par portée
		A la naissance	Élevés		
2	1	2	2	2,0	100,1
3	—	—	—	—	—
4	6	24	20	3,3	83,3
5	3	15	10	3,3	66,5
6	9	54	43	4,8	79,6
7	8	56	46	5,7	82,1
8	14	112	90	6,4	80,3
9	26	234	199	7,6	85,0
10	10	100	82	8,2	82,0
11	11	121	90	8,2	74,0
12	13	136	124	9,5	79,4
13	13	156	107	8,9	68,6
14	8	112	71	8,9	63,6
15	8	120	73	9,1	60,7
16	6	96	64	10,6	66,6
17	6	102	55	9,1	53,5
18	2	36	21	10,5	58,3
19	—	—	—	—	—
20	1	20	7	7,0	35,0

Toute la question ne se résume pas à sevrer de nombreux jeunes par portée, encore faut-il obtenir ces portées à une fréquence convenable. Le système en application à la Ferme HUBERT DROGMANS prévoyait approximativement deux portées par an et par truie. L'élimination de cette dernière se situait après la cinquième ou sixième mise-bas, soit vers l'âge de 3 à 3 1/2 ans. Durant la période 1952-1959, vingt-six truies ayant donné au moins trois nichées ont sevré $15,5 \pm 2,8$ porcelets par douze mois et à partir de leur

(1) SALMON-LEGAGNEUR E., *Observations sur la production laitière des truies*, Annales de Zootechnie, VII, 2, pp. 143-162 (1958).

première mise-bas. Les fréquences extrêmes constatées furent 9,1 et 20,5 porcelets sevrés par an.

On montrera plus loin comment peut varier le prix de revient du porc engraisé en fonction du nombre de jeunes sevrés par truie et par an.

Par ailleurs, il faut noter qu'une amélioration de la vitesse de croissance du porc permettrait de réduire le poste « alimentation » dans le prix de revient de l'engraissement. Selon PHILIPS ⁽¹⁾, l'estimation de la transmission héréditaire de la vitesse de croissance paraît suffisante pour encourager une sélection de ce caractère. Aussi, l'un des objectifs proposés à l'élevage porcin de la Ferme HUBERT-DROOGMANS est-il la recherche des géniteurs doués d'une bonne rapidité de croissance, recherche basée sur le *progeny-test*.

Comme, sur le marché d'Élisabethville, aucune tendance ne semble se dessiner en faveur d'une rétribution de la qualité des carcasses, la valeur d'engraissement du porc nous paraît devoir prendre le pas sur sa valeur de boucherie.

Prix de revient de l'engraissement du porc « Yorkshire large white » au 1^{er} janvier 1959.

(Chiffres de la ferme Hubert DROOGMANS)

A. Prix de revient du goret après sevrage.

1. *Alimentation de la mère (entretien, gestation, lactation).*
 - a. Aliments concentrés du commerce :

3 kg à 4,20 F/kg pendant 365 jours	4.599
--	-------
 - b. Lait écrémé (lait en poudre reconditionné) :

2 l deux fois par jour à 2 F/l pendant 70 jours	560
---	-----
 - c. Verdure (*Pennisetum*, feuilles et tiges de patates douces, maïs vert, etc.) :

3 kg par jour à 0,35 F/kg pendant 365 jours .	383
---	-----
 - d. Pâturage P.M.
2. *Suppléments goret.*

15,5 × 0,5 kg d'aliments concentrés à 4 F/kg pendant 40 jours	1.240
---	-------
3. *Litière.*

5 kg de paille à 0,40 F/kg pendant 365 jours . .	730
--	-----
4. *Main-d'œuvre congolaise.*

(1 ouvrier pour 40 truies d'élevage) (365 × 72,66) : 40	663
--	-----

⁽¹⁾ PHILIPS, R. W., *Breeding better livestock*, Science in Farming, The Yearbook of Agriculture, pp. 33-60 (1947).

5. <i>Saillies.</i>	
2 saillies annuelles évaluées chacune à 174 F	348
6. <i>Frais généraux.</i>	
Évalués pour une truie d'élevage à	304
7. <i>Amortissement des bâtiments :</i>	
Estimation basée sur 5 à 6 m ² pour une truie ou un verrat, 2,5 à 3 m ² supplémentaires pour une truie suitée; le m ² de porcherie est évalué 1.300 à 1.800 F	
Les bâtiments sont amortis en 20 ans.	
Pour une truie	390
Pour les goretts (environ 16,45 F par goret)	227
8. <i>Risques.</i>	
1 truie perdue sur 20, amortie sur les 19 autres (4.500 : 19)	237
9. <i>Intérêt du capital.</i>	
5 % de 4.500 F (valeur de la truie)	225
10. <i>Amortissement du cheptel.</i>	
Le tiers de la valeur en deux ans et demi, soit par an (1.500 : 2,5)	600
Les deux autres tiers (3.000 F) constituent le prix de vente à la réforme.	
11. <i>Main-d'œuvre européenne.</i>	
Une heure par jour pendant 365 jours pour 100 porcs d'élevage.	500
	11.006
Soit donc un prix de revient du goret :	
(11.006 : 15,5) = 710 F.	

B. Coût de la saillie. Amortissement du verrat adulte (F).

1. <i>Alimentation.</i>	
a. Aliments concentrés du commerce :	
2 kg à 4 F/kg pendant 365 jours	2.920
b. Lait écrémé : lorsque c'est possible.	P.M.
c. Verdure (<i>Pennisetum</i> , feuilles et tiges de patates douces, maïs vert, etc.)	
3 kg à 0,35 F/kg pendant 365 jours	383
d. Pâtture	P.M.
2. <i>Litière.</i>	
3 kg de paille à 0,40 F/kg pendant 365 jours	438

3. <i>Main-d'œuvre congolaise.</i>	
Un travailleur pour 40 porcs d'élevage, soit	663
4. <i>Frais généraux.</i>	
Évalués pour un verrat à	304
5. <i>Amortissement des bâtiments.</i>	
Évalué pour un verrat à	390
6. <i>Risques.</i>	
Un porc adulte d'élevage perdu sur 20, amorti sur les 19 autres soit (6.000 : 19).	315
7. <i>Intérêt du capital.</i>	
5 % de 6.000 F (valeur du verrat)	300
8. <i>Amortissement du cheptel.</i>	
Moitié de la valeur en quatre ans, soit par an (3.000 : 4).	750
L'autre moitié (3.000 F) constitue le prix de vente à réforme.	
9. <i>Main-d'œuvre européenne.</i>	
Une heure par jour pendant 365 jours pour 100 porcs d'élevage)	500
	6.963

Sur la base de 20 truies par verrat, saillies deux fois par an, le coût de la saillie s'élève donc à 6.963 : (2 × 20), soit environ 174 F.

C. Prix de revient du porc engraisé (F).

1. <i>Valeur du sujet à la mise à l'engrais</i>	710
2. <i>Alimentation :</i>	
Mélange d'aliments concentrés préparés à la ferme ou achetés dans le commerce :	
3,5 kg d'aliments concentrés à 4,30 F/kg par kg d'accroissement (accroissement moyen 75 kg)	1.129
Lait écrémé : 80 l (lait écrémé en poudre reconditionné) à 2 F/l	160
3. <i>Litière.</i>	
2 kg à 0,40 F/kg pendant 130 jours	104
4. <i>Main-d'œuvre congolaise.</i>	
Un travailleur à 72,66 F pendant 130 jours pour 100 porcs à l'engrais	94

5. <i>Frais généraux.</i>	
Évalués pour un porc à l'engrais	76
6. <i>Risques.</i>	
Un porc à l'engrais perdu sur 30, amorti sur les 29 autres (2.500 : 29)	86
7. <i>Intérêt du capital.</i>	
5 % de 2.500 F pendant 130 jours	44
8. <i>Amortissement des bâtiments.</i>	
1,5 à 2 m ² par porc à l'engrais	46
9. <i>Main-d'œuvre européenne.</i>	
(Une heure par jour pendant 16 à 20 semaines, pour une moyenne de 350 porcs à l'engrais; environ 50 porcs à vendre mensuellement plus ceux à divers échelons d'engraissement).	
Évaluée à	49
	2.498

Basé sur un poids moyen des porcs au moment de la vente de 95 kg, le prix de revient du kg sur pied s'élève donc à (2.498 : 95) soit 26,30 F.

TABLEAU 2
Récapitulation et répartition du coût du kg de porc sur pied

Poste	Prix de revient	
	F	%
Valeur du sujet à la mise à l'engrais . .	710	28,42
Alimentation	1.289	51,60
Litière	104	4,16
M.O.C.	94	3,76
Frais généraux	76	3,04
Risques	86	3,44
Intérêt du capital	44	1,76
Amortissement des bâtiments	46	1,84
M.O.I.	49	1,98
	2.498	100,00

En se basant sur les données du tableau 2, on a établi, en fonction du nombre de porcelets sevrés par truie et par an :

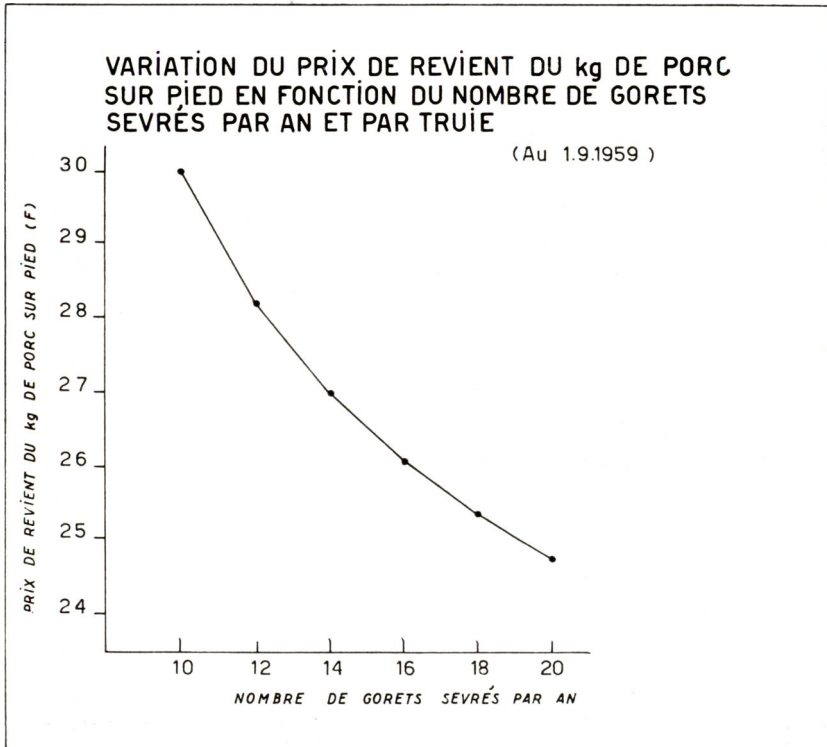
- Le prix de revient du goret après sevrage;
- Le prix de revient du porc engraisé;
- Le prix de revient du kg sur pied (poids moyen des porcs à la vente : environ 95 kg).

Ces données sont résumées dans le tableau 3; le graphique ci-dessous donne, en fonction du nombre de goretts sevrés par truie et par an, le prix de revient du kg sur pied. A titre d'exemple, on y voit que, pour une moyenne de 15,5 jeunes sevrés par an, le prix de revient du kg sur pied s'élève à 26,30 F.

TABLEAU 3

Variation du prix de revient (F) en fonction du nombre de porcelets sevrés par truie et par an

Prix de revient	Nombre de porcelets sevrés par truie et par an					
	10	12	14	16	18	20
Des goretts après sevrage	10.566	10.726	10.886	11.046	11.206	11.366
Du porc engraisé	2.845	2.682	2.566	2.478	2.411	2.356
Du kg sur pied (95 kg)	29,95	28,20	27,00	26,10	25,40	24,80



Conclusions.

Si l'on considère que le prix du kilogramme de porc sur pied oscille actuellement à Elisabethville, entre vingt-quatre et vingt-six francs, on voit que l'élevage porcin traverse une crise sérieuse.

En fait, il y a surproduction de porcs sur la place. Ce surplus d'animaux ne peut que faire baisser le prix à l'abattage.

On pourrait s'étonner de l'existence d'un excès de viande porcine alors que les centres extra-coutumiers semblent offrir un important débouché. Mais la viande de porc paraît peu prisée par certains autochtones. De manière générale, l'UNELCO ⁽¹⁾ a attiré l'attention sur la diminution de consommation de viande au Katanga. Cette réduction serait de l'ordre de 20 à 30 % pour 1958. Elle est attribuée à la décision de nombreux employeurs de main-d'œuvre de distribuer la ration en espèces et non plus en nature, et au fait également que le poisson jouit d'une grande faveur par suite de son coût peu élevé dans la région.

⁽¹⁾ Union Professionnelle des Éleveurs du Congo belge, *Marché du bétail au Congo belge*, Note documentaire n° 65, pp. 44-48 (1959).

Observations sur la multiplication végétative du poivrier (*Piper nigrum*)

par

J. GILLOT,

et

A. VAN DINGENEN,

Assistant

Adjoint

à la Division des Plantes économiques diverses.

INTRODUCTION

L'étude comparative des méthodes de multiplication végétative et générative du poivrier, poursuivie depuis plusieurs années, a montré que les résultats obtenus dépendent, en ordre principal, de la technique utilisée, du mode de plantation adopté et des conditions éco-climatiques du milieu. De plus, on a observé que les divergences caractéristiques, relevées chez la plupart des végétaux entre sujets semés et bouturés, se retrouvent également chez le poivrier.

Dès lors, il était essentiel de déterminer le meilleur mode de propagande à adopter. Celui-ci, en effet, contribue de façon directe à améliorer ou à réduire le rendement, à accélérer ou à freiner la production, à augmenter ou à raccourcir la longévité des lianes. En d'autres termes, il conditionne la rentabilité de l'exploitation durant de nombreuses années.

§ 1. Multiplication générative.

Avant d'examiner les avantages et inconvénients de la propagation par semis, dans les conditions de milieu de Yangambi, il a paru intéressant, tout d'abord, d'exposer brièvement quelques résultats techniques obtenus au cours des essais qui y ont été réalisés.

D'exécution relativement aisée, la multiplication générative s'indique, non seulement, dans les régions où la culture du poivrier n'est pas encore généralisée mais aussi, et surtout, dans les stations chargées de son amélioration.

A. Germination.

Normalement, les graines fraîches de *Piper nigrum* se sèment sans traitement préalable. Cependant, il arrive fréquemment que la germination de semences, introduites de l'étranger, présente quelques difficultés. Ces dernières sont imputables à une réduction assez rapide du pouvoir germinatif. Une série d'essais orientatifs, relatifs aux traitements spéciaux à adopter dans ce cas, ont abouti aux conclusions résumées ci-après :

1. Prêtrempage des graines.

Cette opération, qui joue un rôle d'autant plus important que les graines sont plus vieilles, s'effectue à température ordinaire. L'influence négative d'un accroissement de la température de l'eau est caractéristique; à 38°C, la germination est nettement défavorisée. D'autre part, elle augmente en fonction directe de la durée du trempage, du moins dans les limites de l'essai effectué, soit de 42 à 54 heures.

2. Substrat de germination.

La sciure de bois, fermentée, lavée et désinfectée, donne les meilleurs résultats. Sur sable pur, on perd un certain nombre de graines à germination lente, par suite du tassement superficiel du substrat provoqué par les eaux de ruissellement.

3. Mode de semis.

Deux méthodes ont été testées :

- (a) Semis superficiel : graines déposées sur le substrat et recouvertes, après quinze jours d'une fine couche de sciure;
- (b) Semis par enfouissement : graines placées à 1 cm de profondeur. Le premier procédé s'est avéré supérieur au second.

4. Influence de la grosseur de la graine.

Comme l'indique le tableau ci-dessous, le plus haut pourcentage de germination s'obtient avec les graines d'un diamètre supérieur à 4 mm.

**Variation du pourcentage de germination
des graines de *Piper nigrum*
en fonction de leur diamètre**

Diamètre des graines (mm)	Pourcentage relatif de germination (%)
4,0	100,0
3,5 à 4,0	50,0
3,0 à 3,4	25,0
2,5 à 2,9	12,5
2,5	0



Photo A. FALIZE.

Fig. 1.
Bac de germination de *Piper nigrum*.



Photo J. GILLOT.

Fig. 2.
Pépinière ombragée de jeunes poivriers.



Photo A. FALIZE.

Fig. 3.

Jeune plantation de « P. nigrum » à Yangambi.
Ombrage réalisé avec des feuilles de palmier.



Photo J. GILLOT.

Fig. 4.

Jeune plantation de « P. nigrum » à Yangambi.
Ombrage de *Canavalia ensiformis*, régulièrement rabattu et renouvelé.

B. Transplantation et mise en place.

1. *Transplantation.*

Les jeunes plantules ne peuvent séjourner qu'un temps très limité dans la sciure de bois. En effet, après deux mois et demi, on constate que certaines d'entre elles dépérissent. La transplantation en panier s'impose donc avant la mise en place définitive des lianes (fragilité du système racinaire).

2. *Mise en place.*

La plantation a lieu après plusieurs mois de séjour en pépinière. Elle s'effectue sous ombrage soit de feuilles de palmier (fig. 3), soit de *Canavalia ensiformis* (fig. 4).

Dans les conditions de Yangambi, les jeunes plants se développent sans se ramifier. Les tiges, grêles et peu feuillées, atteignent rapidement un mètre de longueur. La pratique de l'*omleggen*, qui consiste à creuser, autour du tuteur, un fossé circulaire destiné à recevoir la liane n'a provoqué ni une croissance plus rapide ni une ramification plus abondante des sujets traités.

Le pincement du bourgeon terminal semble parfois favoriser le débourrement de bourgeons axillaires. Les branches ainsi obtenues permettent de recourir plus rapidement à la multiplication végétative.

C. Avantages et inconvénients de la multiplication générative dans les conditions écologiques de Yangambi.

1. *Hétérogénéité des plants.*

Le semis provoque l'apparition de nombreux phénotypes, d'où forte hétérogénéité des plants et des produits récoltés. En fait, les semenceaux présentent une série d'inconvénients que n'offre pas la propagation végétative. C'est donc à cette dernière qu'il faut, de préférence, recourir afin d'obtenir, entre autres avantages, un matériel de plantation homogène.

2. *Entrée en production.*

Les sujets issus de semis ne forment que très tardivement leurs rameaux fructifères. La partie inférieure de la tige reste improductive sur une longueur d'environ un mètre, d'où réduction sensible de la production individuelle. Cela pourrait, d'après certains auteurs, être compensé par des productions plus régulières, en quantité et qualité, durant toute l'existence de la poivrière.

§ II. Multiplication végétative.

Chez le poivrier, on observe un dimorphisme foliaire, très apparent chez certains sujets, qui permet d'établir une distinction très nette entre le bois de charpente (orthotrope) et le bois de branche (plagiotope). Ce dernier prend naissance à l'aisselle d'une feuille



Fig. 5.

Photo A. FALIZE.

Détail d'une branche charpentière de poivrier
fixée au tuteur par ses crampons.



Fig. 6.

Photo A. FALIZE.

Détail des branches fructifères d'un poivrier
en production.

située sur la charpente et se ramifie plus ou moins horizontalement. Il reste vert, possède des entre-nœuds longs et des nœuds dépourvus de racines crampons.



Photo A. FALIZE.

Fig. 7.

Développement normal d'un plant issu d'une bouture orthotrope et conduit sur tuteur mort.

Le bois de charpente, principal ou secondaire, pousse en général verticalement et possède des nœuds rapprochés munis de racines de fixation. Les feuilles sont plus sombres et plus étalées que celles des ramifications plagiotropes. La tige principale, qui à la base est fortement aotée et atteint un diamètre de plusieurs centimètres, émet des axes secondaires; ces derniers, porteurs eux aussi de branches fructifères, doivent être conduits le long du tuteur et éclaircis s'il y a lieu (le plus souvent, on ne conserve que trois tiges charpentières par pied).

A. Prélèvement des boutures.

Toutes les parties de la plante sont susceptibles de fournir des boutures. Toutefois, il est recommandable de n'utiliser ni le bois trop ligneux de la base du plant, ni les extrémités mal aotées des tiges.



Photo A. FALIZE.

Fig. 8.

**Plant issu d'une bouture orthotrope
et attaqué par « Rhizoctonia solani ».**



Photo A. FALIZE.

Fig. 9.

**Jeune plant issu d'une bouture plagiotrope,
garni de fleurs et de fruits.**

1. Description de la bouture.

La bouture peut-être longue ou courte selon qu'on la destine à une mise en place directe ou à un passage provisoire en pépinière; pratiquement, on choisit l'un ou l'autre type selon la quantité de matériel disponible.

La transplantation constitue une opération délicate, aussi comprend-t-on tout l'intérêt de la mise en place définitive de boutures longues de cinq à six nœuds, dont trois sont d'habitude enfouis. L'inconvénient du système réside dans le faible pourcentage de reprise.

A Yangambi, on emploie des plançons courts qui donnent entière satisfaction et permettent d'utiliser au maximum le bois disponible. Cette méthode exige néanmoins des manipulations supplémentaires minutieuses dont il convient de tenir compte.

2. Type de boutures.

La différenciation entre bois de branche et bois de charpente induit deux possibilités fondamentales de prélèvement.

a) Bouture orthotrope.

Le bois de charpente se différencie en charpentes primaire, secondaire, tertiaire, etc., leur nombre étant fonction de la taille de la liane et, par conséquent, subordonné à la façon dont celle-ci a été conduite (planche A : 1, 2, 3).

Quelle que soit la charpentièrre, la reprise des boutures qui en proviennent est conditionnée par le jeu de plusieurs facteurs dont le principal est la richesse de la plante en substances de réserve.

On peut recourir à trois types de plançons orthotropes.

- (1) Une bouture orthotrope courte est constituée d'un seul nœud et de l'entre-nœud sous-jacent. La feuille peut-être enlevée ou maintenue; dans cette dernière éventualité, on réduit la surface du limbe (planche B : 1).

Les racines crampons, qui se retrouvent pratiquement sur chaque nœud de la charpentièrre, accélèrent la reprise du plançon; en effet, au contact du substrat (terreau de forêt finement tamisé), elles se transforment en racines ordinaires. Ce phénomène dépend, en partie, de la position de la bouture, aussi, doit-on veiller à placer le nœud supérieur au niveau du terreau; l'entre-nœud, généralement court, sert à dispenser ses réserves et à maintenir la bouture en place. Si la présence des racines crampons n'est pas indispensable, elle constitue néanmoins une garantie supplémentaire de réussite.

- (2) Il n'est pas exclu de travailler avec des boutures de plusieurs nœuds. Dans ce cas, c'est généralement le nœud inférieur qui émet les racines. Néanmoins, il arrive parfois que plusieurs nœuds soient pourvus d'un système radicaire individuel, ce qui a pour effet d'assurer un meilleur départ à la bouture (planche B : 2).

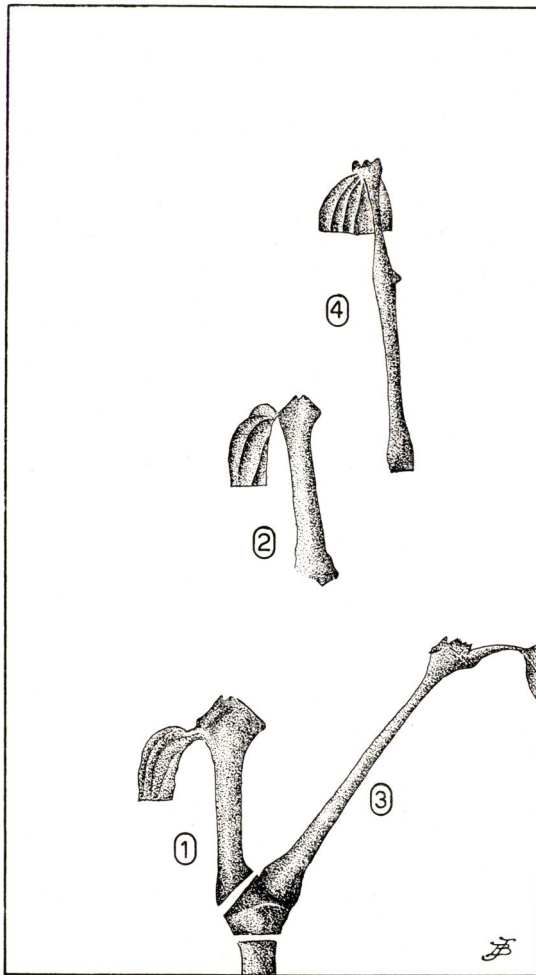
BOIS DE CHARPENTE DE "PIPER NIGRUM,"



- ① Bois primaire
- ② Bois secondaire
- ③ Bois tertiaire

Planche A

DIFFÉRENTS TYPES DE BOUTURES
SUR "PIPER NIGRUM"



- ① *Bouture orthotrope à un noeud supérieur*
- ② *Bouture orthotrope à deux noeuds*
- ③ *Bouture plagiotrope à talon orthotrope*
- ④ *Bouture plagiotrope à talon plagiotrope*

- (3) On réalise également un troisième type de bouture orthotrope en prélevant, sur nœud de charpente, une branche plagiotrope (planche B : 3). D'après les premières observations, cette méthode permettrait l'obtention d'un plant normalement constitué de forme lianeuse et assurerait, en outre, une ramification plagiotrope basse.

Le prélèvement du bois ne présente aucune difficulté. Le déchet des tailles de formation et d'entretien pouvant servir de matériel de multiplication, la méthode des boutures courtes ne nuit donc pas au développement des plants, au contraire, elle favorise ce dernier par un meilleur équilibre des charpentières lors de la formation de la plante. Cependant, dans cette éventualité, on est appelé à travailler avec du bois en général assez jeune, ce qui ne constitue pas, à notre avis, le matériel idéal; on lui préfère le bois légèrement aoûté, vert, cylindrique et à écorce lisse.

La partie inférieure d'une charpentièrre est constituée d'un bois fortement lignifié, à écorce rugueuse et qui ne donne qu'un faible pourcentage de reprise en petites boutures. De plus, le matériel ne peut être prélevé qu'au détriment du pied mère; aussi, son utilisation ne peut-elle être envisagée qu'à une échelle très réduite.

b) *Bouture plagiotrope.*

La bouture est en général constituée de deux nœuds et d'un entre-nœud. Le nœud supérieur qui, dans la plupart des cas, porte une feuille et deux ramifications, est débarrassé de ces dernières et parfois même de la feuille. La présence ou l'absence de celle-ci ne conditionne nullement la reprise; toutefois, lorsqu'elle est maintenue, il convient d'en réduire le limbe.

Dans une branche normalement constituée, le premier entre-nœud qui part d'une charpentièrre est plagiotrope. La possibilité de travailler avec talon orthotrope garni de quelques racines crampons, améliore le taux de réussite mais il s'agit alors d'une bouture orthotrope (planche B : 3).

Le second étage de la branche, moins développé, représente un matériel beaucoup moins riche en substances de réserve. La bouture peut-être taillée sur talon plagiotrope uniquement et est, en général, de reprise plus lente que la précédente (planche B : 4).

Au-delà de cet étage, la réussite est minime et le développement très lent; les plants manifestent, par rapport aux boutures des types précédents, un retard de croissance très sensible.

B. **Epoque de prélèvement.**

L'époque de prélèvement du matériel joue également un rôle important; après une période normale de production, on n'enregistre qu'un taux de reprise très réduit, voire nul. A de multiples occasions, on a constaté qu'un sujet « bon producteur » est souvent difficilement bouturable, alors qu'un pied peu productif ou stérile se reproduit

à 100 %. Afin d'aider le plant à accroître son potentiel de réserves, on procède à l'ablation des inflorescences plusieurs mois avant le prélèvement du bois; on obtient ainsi pour des individus difficilement bouturables 15 à 20 % de réussite. Il est vraisemblable que, dans ces cas difficiles, l'emploi d'hormones permettra d'améliorer les résultats. Jusqu'ici, aucun essai du genre n'a encore été réalisé à Yangambi.

C. Observations de croissance.

Des observations du système racinaire, effectuées lors de la transplantation des boutures, il ressort qu'il n'existe, en fait, aucune différence sensible quelle que soit leur origine orthotrope ou plagiotrope. Toutefois, il faut noter que :

- L'enracinement le plus rapide se manifeste chez la bouture orthotrope pourvue de racines crampons au moment de la mise en place;
- Dans tous les cas où les boutures sont pourvues de racines crampons, on constate que ce sont ces dernières qui donnent naissance au système racinaire;
- Chez la bouture orthotrope constituée d'un nœud et de l'entrenœud sous-jacent, celui-ci se réduit progressivement; il est entièrement décomposé lors de la transplantation;
- Chez tous les plançons plagiotropes examinés, les racines se forment à partir de la cicatrice; elles sont plus vigoureuses et mieux fournies lorsque la bouture possède un talon;
- La transplantation est très délicate, le système racinaire étant d'une extrême fragilité; la mise en place à racines nues est donc à rejeter à priori; le seul mode opératoire actuellement prescrit est la plantation en panier.

D. Conclusions.

Dès le début de la croissance, on observe des différences sensibles dans le développement végétatif des plantules; certaines restent naines tandis que d'autres croissent rapidement en hauteur.

Des premières observations effectuées, il résulte que :

- (1) Une bouture d'origine orthotrope stricte évolue rapidement en un plant à dominance orthotrope, c'est-à-dire d'aspect lianeux et le plus souvent dépourvu à sa base de ramifications fructifères. Pendant leur séjour en pépinière, de tels sujets doivent être tuteurés provisoirement. Ce matériel est extrêmement sensible à *Rhizoctonia solani* et des mesures de protection doivent être prises dès la mise en panier. L'entrée en production est lente.
- (2) Une bouture d'origine plagiotrope stricte reste naine pendant de nombreux mois, il arrive néanmoins qu'elle émette du bois orthotrope mais le plant reste d'aspect chétif. La fructification est rapide et il est courant d'observer une première floraison quelques mois après le bouturage.

Le nanisme caractérisé de ces plantules laisse entrevoir des possibilités culturales nettement différentes des méthodes classiques pratiquées en pipéculture. Le fait que le matériel plagiotrope n'est pas utilisé sous-entend son moindre intérêt économique et laisse supposer que son potentiel productif est inférieur à celui des plants d'origine orthotrope. Seule, une étude comparative des deux méthodes de bouturage peut délimiter les avantages réels de chacune d'elles. Cependant, l'intégration de ces deux systèmes de propagation est réalisable. Dans ce cas, on peut considérer la plantation « orthotrope » sur tuteur mort ou vivant comme étant la culture principale et y introduire, en intercalaire, des poivriers d'origine plagiotrope.

Une telle association permettrait de tirer rapidement un revenu de la culture intercalaire, laquelle pourrait être supprimée lors de l'entrée en production du matériel orthotrope.

- (3) Une bouture constituée de bois plagiotrope sur talon orthotrope (premier étage d'une branche fructifère) émet généralement, au début de sa croissance, des ramifications plagiotropes. Toutefois, la formation de bois orthotrope constitue, dans ce cas particulier, un phénomène courant. Le nœud supérieur de la bouture peut émettre trois ou quatre ramifications parmi lesquelles une ou deux sont orthotropes. Le nœud enterré peut lui aussi donner naissance à une ramification orthotrope qui transforme rapidement l'aspect buissonnant de la jeune plantule. Ce type de matériel est à l'origine d'un plant orthotrope ramifié dès la base, c'est-à-dire productif sur toute sa longueur, et qui résiste, pendant l'époque la plus sensible de son développement, aux dégâts causés par *Rhizoctonia* (absence de bois orthotrope dans le jeune âge).

A défaut d'éléments positifs dans le domaine de la rentabilité, tout porte à croire que les boutures plagiotropes à talon orthotrope constituent actuellement le meilleur matériel de multiplication dont l'utilisation puisse être préconisée.

Comptes rendus de recherches

LES HYBRIDES TRISPÉCIFIQUES DANS L'AMÉLIORATION DE LA RÉSISTANCE DES FIBRES DES COTONNIERS CONGOLAIS

par

J. DEMOL et J. NICLAES,

Assistants à la Station de Recherches agronomiques de Bambesa.

A la suite des progrès réalisés ces dernières années par l'industrie chimique, on doit s'attendre, dans un avenir plus ou moins proche, à voir les fibres synthétiques concurrencer dangereusement le coton.

Or, toute l'économie de certaines contrées, le Sud des États-Unis entre autres, repose sur la culture cotonnière. Cette dernière constitue également, dans de vastes régions du Congo belge, la base de l'évolution sociale des populations rurales qui s'y adonnent; aussi, est-il difficile d'en concevoir la disparition.

Le principal défaut des cotons congolais est le manque de résistance des fibres. Il s'ensuit qu'il y a lieu de chercher à y remédier le plus rapidement possible. Dans ces conditions, l'objectif immédiat du sélectionneur peut se résumer comme suit : obtenir un type de cotonnier qui, en dehors de la productivité, de la résistance aux maladies et de la précocité, propres aux variétés commerciales actuellement propagées, possède, en outre, des fibres de haute valeur technologique (longueur de 1 1/16 à 1 3/32 de pouce et résistance mécanique qui, exprimée suivant l'indice de PRESSLEY, se rapproche de 10).

A. Le caractère « résistance des fibres » au sein de l'espèce « *Gossypium hirsutum* ».

Gossypium hirsutum, espèce la plus cultivée dans le monde et la seule exploitée au Congo belge, est un cotonnier moyen, de bonne productivité et de plasticité satisfaisante. Originaire du Nouveau Monde, elle a été introduite très tôt en Afrique.

Le matériel « *hirsutum* » actuellement multiplié en Amérique résulte d'éliminations successives effectuées au sein de la population initiale; au cours de celles-ci, on a retenu de préférence les sujets les plus productifs, à grand nombre de grosses capsules renfermant une fibre aussi longue que possible. D'autre part, les dégâts de « boll weevil » (*Anthonomus grandis*) ont fait disparaître de nombreuses variétés. Aussi, constate-t-on que les souches *Upland* américaines, cultivées de nos jours, sont issues à l'origine d'une vingtaine de plants-mères seulement.

Il est peu vraisemblable que l'entière du potentiel génétique de la population de départ ait été concentrée dans un nombre aussi réduit d'individus. En tout cas, le caractère « haute résistance des fibres » semble bien avoir été perdu, surtout si l'on considère le peu d'attention dont il a été l'objet durant de nombreuses années.

Il s'ensuit que l'activité primordiale du sélectionneur réside dans la recherche de cotonniers producteurs de fibres à haute résistance mécanique afin de pouvoir réintroduire ce caractère dans le matériel actuellement cultivé.

B. Sources d'introduction possible du caractère « résistance des fibres », dans les cotonniers congolais.

1. Cotonniers de l'espèce « *hirsutum* ».

Dans une certaine mesure, le caractère « résistance des fibres » a été conservé dans le matériel exporté d'Amérique au cours de la période de présélection. C'est ainsi que les fibres des cotonniers cultivés dans l'Est africain font preuve d'une résistance souvent légèrement plus élevée que celle observée chez les variétés *Upland* les plus cultivées en Amérique.

D'autre part, les types *Acala* trouvés au début du siècle, au cours des prospections conduites parmi les espèces sauvages du Mexique et du Guatemala, produisent un coton d'assez bonne résistance.

Le cotonnier *Hopi* ⁽¹⁾ découvert en Arizona en 1912 a donné, en croisement, d'excellents résultats. Tout porte à croire que la combinaison *Acala* × *Hopi* a permis de rassembler, dans les plants qui en sont issus, les gènes de résistance de chacun des parents et d'obtenir ainsi des fibres de très bonne qualité.

2. Hybrides trispécifiques.

La question des hybrides trispécifiques constitue un domaine relativement récent de la génétique et de la cytologie.

L'hybride triple équivaut, en quelque sorte, à un cotonnier de l'espèce *hirsutum* obtenu artificiellement. Avant d'en exposer la genèse, le rappel de quelques notions de systématique cytogénétique du genre *Gossypium* s'impose.

Ce dernier se compose d'un grand nombre d'espèces qui peuvent être rapportées à deux grandes catégories :

- les cotonniers diploïdes qui comptent (2n) 26 chromosomes,
- les cotonniers tétraploïdes qui en ont 52.

Parmi les premiers, on reconnaît cinq groupes (génomes A, B, C, D, E) entre lesquels n'existent que peu d'affinités chromosomiques.

Quant aux espèces tétraploïdes, elles possèdent, à la phase haploïde, treize chromosomes équivalents à ceux du génome A et treize équivalents à ceux du génome D.

C'est au cours des hybridations interspécifiques réalisées dans le but d'étudier la nature de la polyploïdie de cette dernière catégorie de cotonniers, que les premiers trihybrides ont été créés. Un hybride A × D a été rendu viable par le doublement artificiel de ses chromosomes; bien qu'il ait donné du pollen stérile, il a néanmoins formé quelques ovules susceptibles de se développer en graines normales, pour autant qu'ils soient fécondés par des cotonniers tétraploïdes (génome AD), en l'occurrence par *G. hirsutum*.

Un tel résultat prouve l'homologie des génomes, mais tout l'intérêt pratique des hybrides ainsi obtenus est apparu le jour où l'on a constaté que leur descendance produisait des fibres dont la résistance dépassait largement celle de toutes les variétés connues. Malheureusement, à côté de cette qualité remarquable, ce nouveau matériel présente de tels défauts (susceptibilité aux maladies, productivité insuffisante), qu'il est impossible d'en envisager la mise en culture.

Il reste néanmoins vrai que l'hybride trispécifique représente, pour le sélectionneur, une source non négligeable de gènes porteurs du caractère « résistance des fibres ».

(1) Appartient à l'espèce *G. hirsutum* forme *punctatum*.

C. Travaux réalisés à Bambesa en vue de l'amélioration de la résistance des fibres.

1. Travaux effectués au départ des cotonniers de l'Est africain.

Dès 1951, on a réalisé le rétrocroisement « 2 Ston 26 × Bar 7/8 » ⁽¹⁾ au sein duquel un seul plant (N° 407) a finalement été retenu. Les résultats de sept années de sélection parmi la descendance du 407 peuvent se résumer brièvement comme suit :

- En troisième génération (élite I), la lignée 407 marque par rapport au témoin une supériorité de 0,26 unité PRESSLEY;
- En septième génération (élite V), la longueur des fibres des lignées maintenues parmi la descendance du 407 est très satisfaisante et leur résistance dépasse de 0,61 unité PRESSLEY celle du témoin Stoneville. En outre, le matériel obtenu présente une bonne productivité et une résistance marquée à la bactériose (*Xanthomonas malvacearum*) et au wilt (*Fusarium vasinfectum*).

Le progrès enregistré au point de vue de la résistance des fibres est, malgré tout, encore insuffisant. En effet, il semble bien que cette méthode de travail ne permette pas d'obtenir des fibres dont l'indice de PRESSLEY soit supérieur à 8, valeur considérée comme un minimum.

2. Travaux effectués au départ de l'hybride trispécifique.

a. Matériel de base.

Une descendance de trihybride (*G. hirsutum* × *G. arboreum* × *G. thurberi*) originaire de Tifton en Géorgie, a été introduite à Bambesa en 1951. Au cours de sa multiplication à la Station, on a pu y repérer un certain nombre de plants dont les fibres font preuve d'une résistance mécanique très élevée. Par contre, ils présentent des caractères végétatifs défavorables et une sensibilité très prononcée vis-à-vis de la bactériose et du wilt. Inutilisables en grande culture, ils sont cependant multipliés dans les collections de la Station.

b. Hybridations.

Méthode des rétrocroisements répétés.

En 1954, on a croisé un cotonnier, choisi parmi les sujets trihybrides maintenus en collection, avec un représentant de la variété commerciale B.197. Dans la descendance, seuls les individus caractérisés par une forte résistance de la fibre ont été conservés et rétrocroisés avec le B.197. La même opération se répète chaque année.

(1) Bar 7/8 : variété du Soudan.

Le but poursuivi est donc de maintenir la haute résistance des fibres, propre au trihybride, tout en améliorant la valeur agromonomique de ce dernier par des rétrocroisements successifs.

Les résultats obtenus à ce jour sont encore difficiles à interpréter.

Sélection pédigrée.

Le noyau initial des cotonniers trispécifiques a été hybridé puis rétrocroisé par diverses variétés commerciales. On a obtenu ainsi deux séries de lignées (HR₁ et HR₂), actuellement en voie de purification. Les caractéristiques technologiques des fibres de ce nouveau matériel font l'objet des tableaux 1 et 2.

Le Laboratoire textile de l'Université de Gand, qui a procédé aux essais en filature des fibres des variétés HR₁, porte sur celles-ci l'appréciation suivante : « Remarquons deux variétés HR₁ aux fibres très longues, uniformes en longueur, très résistantes, qui ont donné lieu à des résistances de fil très supérieures à celles généralement obtenues sur les cotons congolais. Ces fils sont très réguliers et ont un aspect que l'on peut qualifier de très bon à excellent ».

TABLEAU 1
Caractéristiques technologiques des fibres des lignées HR₁

Lignée	Indice PRESSLEY	Longueur de la fibre	
		Au halo (mm)	Au « pulling » (pouce)
<i>En jardin pédigré (Bambesa)</i>			
HR ₁ - 219 - 297 - 431	8,22	30,34	1 3/32
HR ₁ - 219 - 297 - 432	8,36	29,48	1 1/16
HR ₁ - 219 - 297 - 433	8,09	29,38	1 3/32
HR ₁ - 219 - 297 - 435	8,07	30,26	1 3/32
Stoneville 5 (témoin)	6,55	28,99	1 1/32
HR ₁ - 219 - 298 - 436	9,08	29,98	1 1/16
HR ₁ - 219 - 298 - 437	8,56	29,24	1 3/32
HR ₁ - 319 - 298 - 440	8,73	29,82	1 3/32
Stoneville 5 (témoin)	6,50	28,96	1 1/32
<i>En essai comparatif établi en région forestière (Bambesa)</i>			
HR ₁ - 219 - 297	8,28	27,29	1 1/16
HR ₁ - 219 - 297	9,36	29,20	1 3/32
Stoneville 5 (témoin)	6,70	26,85	1 1/32
<i>En essai comparatif établi en région de savane (Magombo)</i>			
HR ₁ - 219 - 298	8,90	27,95	1 1/16
HR ₁ - 219 - 298	9,66	27,81	1 1/16
Stoneville 5 (témoin)	7,12	26,25	1 1/32

TABLEAU 2
Résultats des essais en filature
 (Essais réalisés par le Laboratoire textile de l'Université de Gand)

Caractéristique	Matériel étudié		
	Stoneville 5	HR ₁ -219-297	HR ₁ -219-298
Longueur moyenne au fibrographe (pouce)	0,84	0,91	0,93
Longueur moyenne supérieure au fibrographe (pouce)	1,03	1,11	1,14
<i>Staple length equivalent</i> (pouce)	1 1/32	1 3/32	1 1/8
Indice micronaire utilisant l'échelle curviligne	3,8	3,6	4,0
Finesse aréalomètre (millitex)	168	161	169
Maturité aréalomètre (% de fibres mûres)	67	68	74
Indice de PRESSLEY	6,53	8,49	9,13
Longueur de rupture (km)	34,9	45,4	48,8
Nombre de neps dans le voile de cardé	890	700	780
Titre réel du fil (numéro anglais)	18,1 23,6 35,8	17,6 23,7 36,6	17,8 23,8 36,1
Résistance des échevettes (km)	57,9 42,2 25,1	77,6 56,0 34,3	81,5 57,7 34,8
Longueur de rupture réelle (km)	11,10 10,54 9,50	14,66 14,06 13,28	15,38 14,34 13,31
Aspect du fil en jugeant la présence des boutons	B — B — B —	B + B + B —	B + B B
Aspect du fil en jugeant son irrégularité	A B + B +	A A — A —	A A — A

A côté de leurs fibres particulièrement intéressantes, les descendances HR₁ et HR₂ sont, par contre, très susceptibles au wilt et d'une productivité inférieure à celle du témoin, le Stoneville 5. Cependant, elles représentent un progrès sensible par rapport au trihybride dont elles proviennent et constituent un matériel de valeur tout indiqué lors des travaux ultérieurs d'amélioration.

Méthode de la sélection récurrente.

Les critères culturels et technologiques, auxquels doit répondre une variété commerciale, sont actuellement si nombreux que l'on a bien peu de chance de pouvoir les rassembler au sein d'une même lignée, en appliquant les méthodes classiques de sélection. Dans le cas des cotonniers trispécifiques, les caractères technologiques intéressants sont malheureusement liés à des caractéristiques végétales défavorables.

Une nouvelle méthode de sélection, dite récurrente, est appliquée depuis quelques années. Elle vise à briser les *linkages* (liaison de caractères) néfastes en utilisant le *crossing-over*, phénomène d'autant plus fréquent que le degré d'hétérozygotie du matériel est plus élevé.

Pratiquement, la technique consiste à faire alterner les générations autofécondées, destinées à détecter les lignées supérieures à la moyenne quant aux caractères recherchés, avec des générations d'hybridations où les lignées choisies sont croisées entre elles suivant toutes les combinaisons possibles.

On se propose d'appliquer au cotonnier un programme de sélection récurrente, déjà réalisé sur maïs. A cette fin, il y a lieu, tout d'abord, de créer une population de départ en croisant des types trihybrides, à très haute résistance de la fibre, avec des variétés commerciales. A Bambesa, un choix préliminaire a déjà été effectué; il comporte :

- Des variétés commerciales ne souffrant pas du wilt (Bambesa 49 et 1021);
- Des variétés caractérisées par des fibres très résistantes (trihybride 1.006 et HR₁ - 219 - 298);
- Des variétés non atteintes par la bactériose [Gène B 7 (Blight Master ou Stoneville 20) et gènes B 2 B 3 (Reba T.K.1)].

Les deux variétés commerciales seront croisées avec chacune des quatre autres. On obtiendra ainsi huit combinaisons différentes.

Au stade F₂, on effectuera un choix d'environ 200 plants par combinaison. Les souches choisies (± 1.600) seront analysées en vue, finalement, de n'en retenir que 32 (8 \times 4). Celles-ci, croisées en tous sens, permettront d'entamer un deuxième cycle de sélection.

Après plusieurs cycles (trois à six), on obtiendra une population qui possèdera les caractères recherchés. Les sujets, choisis au sein de celle-ci, constitueront les têtes des lignées qui seront alors soumises à la sélection généalogique classique.

D. Conclusions.

Malgré les nombreuses difficultés auxquelles se heurte l'utilisation des hybrides trispécifiques, celle-ci ouvre néanmoins des perspectives encourageantes pour l'amélioration cotonnière. Tout

porte à croire qu'elle permettra, enfin, de sortir des limites étroites de la variabilité présentée par le matériel dont on dispose actuellement.

On est aussi en droit d'espérer que les multiples travaux génétiques et cytologiques en cours, bases de nouvelles méthodes de sélection, contribueront, dans un avenir plus ou moins proche, à améliorer le potentiel génétique des cotonniers cultivés.

BIBLIOGRAPHIE

- HARLAND, S. C., *The genetics of cotton*, Jonathan Cape, London, 193 pages (1939).
- HUTCHINSON, J. B., SILOW, R. A. et STEPHENS, S. G., *The evolution of Gossypium and the differentiation of the cultivated cottons*, Oxford University Press, 160 pages (1947).
- KAMMACHER, P., *Les possibilités actuelles d'application de l'hybridation interspécifique à l'amélioration du cotonnier en milieu africain*, Coton et fibres tropicales, I.R.C.T., XI, 2, pp. 101-136 (1956).
- WARE, J. O., *Origin, rise and development of american Upland cotton varieties and their status at present*, University of Arkansas, Fayetteville, 173 pages (s. d.).
- WOUTERS, W., *Contributions à l'étude taxonomique et caryologique du genre « Gossypium » et application à l'amélioration du cotonnier au Congo belge*, Publ. INÉAC, Sér. scient. n° 34, 403 pages (1948).
- WOUTERS, W., *Les techniques nouvelles appliquées aux U. S. A. dans l'amélioration génétique du Cotonnier*, note présentée à la Réunion cotonnière tenue à Yangambi du 28 au 30 septembre 1953 (inédit).
- Rapport annuel, pour l'exercice 1957-1958, de la Station de Recherches agronomiques de l'INÉAC à Bambesa (inédit).
-

Petites Informations

LE TRAITEMENT DES PANNEAUX DE SAIGNÉE ATTEINTS D'ALTÉRATIONS CHANCREUSES

Dans les plantations d'hévéas, localement et surtout au cours de certaines périodes de l'année, on observe sur les panneaux de saignée des altérations chancreuses qui rappellent, à différents points de vue, les dégâts connus sous les vocables « chancre à raies noires », « stripe canker » causés par *Phytophthora palmivora*. Cependant, au Congo, ce parasite n'a pas encore été isolé à partir des lésions; ces dernières sont colonisées par des bactéries et divers champignons parasites de faiblesse ou saprophytes.

Symptômes.

Au début, l'affection se présente sous l'aspect de fines raies noires parallèles, qui prennent naissance au niveau de l'encoche de saignée et se dirigent verticalement vers le bas. Ces stries ont tendance à se poursuivre radialement dans le bois, sous forme de lames noirâtres.

L'évolution des altérations aboutit à la confluence des plages nécrosées jusqu'à former de larges bandes où le bois est mis à nu; cette évolution gêne la formation de la nouvelle écorce.

Les aires nécrotiques sont généralement limitées par des bourrelets cicatriciels qui donnent aux panneaux atteints leur aspect chancreux. Au niveau des plages infectées et nécrosées, même bien avant la formation de chancres, ce n'est plus du latex qui suinte de l'encoche de saignée, mais un liquide brun-jaunâtre.

Lorsque la maladie est très avancée, l'écorce des parties limitrophes des zones atteintes se décolle et, dans les espaces laissés libres, on observe une accumulation de latex.

Les altérations débutent le plus souvent au niveau des encoches trop profondes; elles provoquent la mise à nu du cambium et nuisent ainsi à la cicatrisation et à la régénération de l'écorce.

L'abandon de la saignée arrête l'évolution des altérations et permet la cicatrisation normale des tissus.

Conditions d'apparition et de développement de la maladie.

Les altérations décrites ne prennent que rarement un caractère de généralisation. Cependant, à certaines époques particulièrement humides, on observe une multiplication et une aggravation des dégâts. D'autres conditions prédisposent au développement de ces altérations, notamment, la nature du matériel de plantation (le clone BR 1, par exemple, est particulièrement sensible), l'âge du panneau (les panneaux nouvellement ouverts et enfoncés dans l'écorce vierge sont plus susceptibles) et l'état du recru (une végétation trop développée dans les interlignes favorise la prolifération de la maladie).

Traitement.

L'utilisation de certains produits, en cours de saignée, assure une bonne cicatrisation des plaies et une régénération active de l'écorce; on évite ainsi le développement des altérations secondaires.

A Yangambi, le badigeonnage de l'encoche et de la partie supérieure du panneau fraîchement saigné, à l'aide d'une solution de carbolineum épuré à 2 %, quelques heures après l'incision (S/2 d/2), a donné des résultats satisfaisants. Ce traitement limite l'extension des altérations en favorisant, au début, la cicatrisation marginale des taches mêmes et, ensuite, la cicatrisation totale. Les panneaux ainsi traités régénèrent bien.

En pratique, des interventions aussi rapprochées ne peuvent se réaliser que très difficilement; de plus, elles sont très onéreuses, même lorsqu'on les limite aux périodes de forte pluviosité.

A la plantation expérimentale de Bongabo, on traite, une fois par mois, les panneaux fraîchement saignés à l'aide d'une graisse protectrice qu'on étale facilement à l'aide d'un chiffon. Jusqu'à présent, il semble que l'action de ce produit soit bonne; elle active la cicatrisation et la régénération des tissus.

Plus récemment des applications d'huile de vidange se sont révélées très efficaces. Cette huile est étendue sur les panneaux en exploitation à l'aide d'une brosse à peindre. Dans le cas d'une saignée périodique (S/2 M/2 ou S/2 M/3), on traite à la fin du cycle; dans l'éventualité d'un système de saignée en jours alternés, on intervient lorsque la nécessité s'en fait sentir. L'huile appliquée devient plus fluide vers les heures chaudes de la journée et s'étend vers les encoches nouvellement ouvertes.

En règle générale, il est conseillé de débiter les traitements dès qu'on voit apparaître, sur les panneaux, des développements de champignons sous forme d'efflorescence blanchâtre.

*(Note établie par les Divisions de
Phytopathologie et de l'Hévéa).*

Rédaction et Administration

— *Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi* :

J. Henrard, Directeur au Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, 7, Place Royale, Bruxelles.

— *Bulletin d'Information de l'INÉAC* : l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, 1, rue Defacqz, Bruxelles.

ABONNEMENTS

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi* et le *Bulletin d'Information de l'INÉAC*, sont publiés sous la même couverture. Les deux bulletins paraissent tous les deux mois : en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Pour la Belgique, le Congo belge et le Ruanda-Urundi :

Prix de l'abonnement : 300 francs à verser au C.C.P. 91.23 du Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi 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 : 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 du Gouvernement du Congo belge et du Ruanda-Urundi, et de l'INÉAC* : 50 % sur le prix de l'abonnement.

— *Étudiants* : 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 :

Prix de l'abonnement : 360 francs belges pouvant être payés par chèque bancaire ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi (Direction de l'Agriculture), à Bruxelles.

Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

SERVICE DES ÉCHANGES

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi* et le *Bulletin d'Information de l'INÉAC* peuvent être envoyés à titre d'échange.

NUMÉROS

DES ANNÉES ANTÉRIEURES

Prix par fascicule :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi 50 fr

Étranger 60 fr

Prix de la collection de 1949 comprenant

les Comptes Rendus de la Conférence

Africaine des sols (1949) :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi 500 fr

Étranger 560 fr

Collections annuelles disponibles :

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943,

1951, 1952, 1953, 1954, 1958, 1959.

Fascicules séparés disponibles :

1910 : 2; 1912 : 2; 1913 : 1, 2, 3; 1914 : 1; 1921 : 1, 2; 1922 : 1; 1925 : 2; 1928 : 4; 1929 : 2, 3, 4; 1931 : 1, 3, 4; 1932 : 1, 2, 3, 4; 1933 : 3; 1934 : 1, 2, 3; 1936 : 3, 4; 1937 : 2, 3, 4; 1938 : 3, 4; 1939 : 1; 1940 : 1; 1941 : 1, 2, 3, 4; 1942 : 1, 2-3, 4; 1943 : 1-2, 3-4; 1944 : 1-2-3-4; 1945 : 1-2-3-4; 1946 : 1, 2, 3, 4; 1947 : 2, 3, 4; 1948 : 2, 3, 4; 1949 : 2, 3-4; 1950 : 3, 4; 1951 : 1, 3, 4; 1952 : 1, 2, 3, 4; 1953 : 1, 2, 3, 4, 5, 6; 1954 : 1, 2, 3, 4, 5, 6; 1955 : 4, 5, 6; 1956 : 2, 3, 4, 5, 6; 1957 : 5, 6; 1958 : 1, 2, 3, 4, 5, 6; 1959 : 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Redactie en Administratie

— *Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi* :

J. Henrard, Directeur bij het Ministerie van Belgisch-Congo en van Ruanda-Urundi, Koningsplein, 7, Brussel.

— *Informatiebulletin van het NILCO* : het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo, Defacqzstraat, 1, te Brussel.

ABONNEMENTEN

Het *Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi* en het *Informatiebulletin van het NILCO* worden in één enkele aflevering uitgegeven. De twee tijdschriften verschijnen om de twee maanden : in februari, april, juni, augustus, oktober en december.

Voor België, Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi :

Abonnementsprijs : 300 frank te storten op P.C.R. 91.23 van het Ministerie van Belgisch-Congo en van Ruanda-Urundi, te Brussel — of per internationale postwissel of bankcheck.

Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

Verminderingen :

— *Landbouwkolonisten* in Belgisch-Congo of in Ruanda-Urundi gevestigd - abonnementsprijs : 100 frank.

De twee tijdschriften kunnen gratis opgestuurd worden aan de landbouwkolonisten op gegronde aanvraag goedgekeurd door de Landbouwdirectie van de Provincie waar belanghebbende werkzaam is.

— *Agenten van het Gouvernement van Belgisch-Congo en van Ruanda-Urundi, en van het NILCO* : 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 :

Abonnementsprijs : 360 Belg. frank te betalen door bankcheck of internationale postwissel ten bate van het Ministerie van Belgisch-Congo en van Ruanda-Urundi (Landbouwdirectie), te Brussel.

Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

RUILDIENST

Het *Landbouwtijdschrift voor Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi* en het *Informatiebulletin van het NILCO* kunnen in ruil worden toegezonden.

NUMMERS

VAN DE VORIGE JAARGANGEN

Prijs per nummer :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi 50 fr

Buitenland 60 fr

Prijs voor de jaargang 1949 die de

Verslagen van de Afrikaanse Conferentie der Gronden (1949) bevat :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi 500 fr

Buitenland 560 fr

Beschikbare jaargangen :

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943,

1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950,

Beschikbare afzonderlijke nummers :

1918 : 1-2-3-4; 1919 : 1-2-3-4; 1920 : 1-2; 1921 : 1, 2; 1922 : 1; 1925 : 2; 1928 : 4; 1929 : 2, 3, 4; 1931 : 1, 3, 4; 1932 : 1, 2, 3, 4; 1933 : 3; 1934 : 1, 2, 3; 1936 : 3, 4; 1937 : 2, 3, 4; 1938 : 3, 4; 1939 : 1; 1940 : 1; 1941 : 1, 2, 3, 4; 1942 : 1, 2-3, 4; 1943 : 1-2, 3-4; 1944 : 1-2-3-4; 1945 : 1-2-3-4; 1946 : 1, 2, 3, 4; 1947 : 2, 3, 4; 1948 : 2, 3, 4; 1949 : 2, 3-4; 1950 : 3, 4; 1951 : 1, 3, 4; 1952 : 1, 2, 3, 4; 1953 : 1, 2, 3, 4, 5, 6; 1954 : 1, 2, 3, 4, 5, 6; 1955 : 4, 5, 6; 1956 : 2, 3, 4, 5, 6; 1957 : 5, 6; 1958 : 1, 2, 3, 4, 5, 6; 1959 : 1, 2, 3, 4, 5, 6.



CLARENCE DEMIS
IMPRIMERIE

289, chaussée de Mons
BRUXELLES 7