

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. II, N° 1

FEVRIER 1953 FEBRUARI

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE

Vol. 11

N° 1

FEBVRIER
EBRUARI 1953

INHOUD

	Pages/
La sélection des plantes pour leur résistance aux maladies . . .	J. FRASELLE
L'hématurie essentielle au Congo Belge	M. MARICZ
Les méthodes culturales indigènes sur les sols équatoriaux de plateau	J. MULLER et G. DE BILDERLING
Comment déterminer la richesse en huile des fruits ou des régimes d'une palmeraie?	R. VANDERWEYEN
Considérations sur la germination des graines de coton dans l'Ubangi	H. DARQUENNES
Comptes rendus de recherches - Verslag van onderzoekingen	
La conservation des graines de maïs	
La culture du tabac à Kaniama	

BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. II

N^o 1

FEBRIER
EBRUARI 1953

La sélection des plantes pour leur résistance aux maladies

PAR J. FRASELLE,

Assistant à la Division de Phytopathologie et d'Entomologie
à Yangambi.

ASPECT BIOLOGIQUE DU PROBLEME

La résistance d'une plante à une maladie donnée est généralement liée à des facteurs héréditaires.

Les caractères qui peuvent conférer cette qualité à la plante peuvent être :

— de nature anatomique : épaisseur, structure de la cuticule et de l'épiderme, dimensions des stomates, présence de poils ou d'un revêtement cireux sur certains organes;

— de nature chimique : existence, dans les cellules de la plante, de corps susceptibles d'empêcher la croissance du parasite;

— ou encore d'ordre fonctionnel : certaines propriétés physiologiques, précocité, vitesse de développement.

Pour éprouver la résistance d'une plante, il est toujours préférable de se placer dans des conditions d'infection relativement forte, plus forte même que celles rencontrées au champ ou en plantation lors des années les plus favorables à la maladie.

ASPECT PHYTOPATHOLOGIQUE DU PROBLEME

Dans le cas d'une maladie nouvelle, la première opération consistera à entreprendre des essais d'inoculation dont le but est d'établir la pathogénéité ou la non-pathogénéité de l'organisme considéré comme parasite sur la plante supposée susceptible.

La pathogénéité de l'organisme établie, on recherchera la façon dont les divers facteurs du milieu conditionnent l'infection et l'évolution de la maladie. Dans ce but, il sera nécessaire de réaliser un cycle d'expériences qui permettront, dans la mesure du possible, de dissocier l'influence des divers facteurs. Ce point acquis, on sera à même de déterminer le complexe de conditions présumé favorable à la maladie et qui entraîne un taux d'infection relativement élevé.

Pour autant qu'on puisse, à ce moment, standardiser les conditions extérieures et les maintenir relativement constantes pendant une durée suffisante, il deviendra possible d'aborder des tests sur la résistance ou la susceptibilité de diverses variétés ou lignées. La seule variable étant le matériel planté, on sera en mesure d'apprécier les divers degrés de résistance.

En résumé, le problème phytopathologique proprement dit se ramène à la recherche et à la mise au point d'une méthode qui permette d'évaluer avec une précision suffisante les divers degrés de résistance ou de susceptibilité du matériel végétal contrôlé.

Dans la pratique, il faudra tenir compte de nombreuses contingences. On adaptera les techniques de laboratoire de façon à pouvoir détecter dès leur apparition les différents biotypes, éventuellement distincts au point de vue pathogène. Le choix des tests dépendra de la plante et du type de maladie.

L'Hématurie essentielle au Congo belge

PAR

le D^r M. MARICZ,

Chef du Groupe zootechnique de la Station de Nioka.

L'hématurie essentielle est en général une maladie chronique; quelques cas aigus ont cependant été observés à la Station de Nioka.

Répandue en Europe, cette maladie sévit également en Afrique, spécialement au Kenya et dans la région orientale du Congo belge. En Ituri, l'hématurie se propage tout autant dans les exploitations européennes (bétail amélioré) que dans les élevages des autochtones (bétail indigène).

§ I. ETIO-PATHOGENIE

Le *sexe* ne joue aucun rôle.

L'*âge* n'a que peu d'influence, cependant l'hématurie s'observe très rarement chez des animaux ayant moins de deux ans. La gestation (avancée) favorise la maladie.

L'hérédité n'exerce aucune action. Les observations effectuées à la Station de Nioka montrent que sur 245 vaches atteintes, 44 seulement, soit 17,9 %, provenaient d'ascendants hématuriques.

La race n'intervient pas; à Nioka la maladie sévit tout autant parmi le bétail indigène que parmi le bétail croisé (Friesland, Short-horn, Jersey, Ayrshire).

Suivant certains auteurs le sol et la végétation joueraient un rôle primordial. La maladie s'observerait surtout dans les pâturages dont le sol accuse un pH variant de 4 à 6, à flore microbienne spéciale et portant une végétation acidophile. C'est la théorie du *facteur toxique d'origine végétale*.

Malgré de nombreux examens, il ne fut jamais possible de mettre en évidence un facteur parasitaire et notamment la schistosomiase bovine. Dans la région de Bunia, à une altitude moyenne de 1.200 m, il existe un foyer important de schistosomiase bovine sans hématurie essentielle.

Il semble qu'il faille distinguer deux stades dans le développement de l'hématurie.

1° Le stade primaire, qui se traduit par des pétéchies et des hémorragies sous-épithéliales, serait provoqué par les sels minéraux tels que silicates, fluorures, oxalates et autres, éliminés en abondance par l'animal qui consomme des herbes riches en ces minéraux. Celles-ci caractérisent les pâturages pauvres des zones à hématurie.

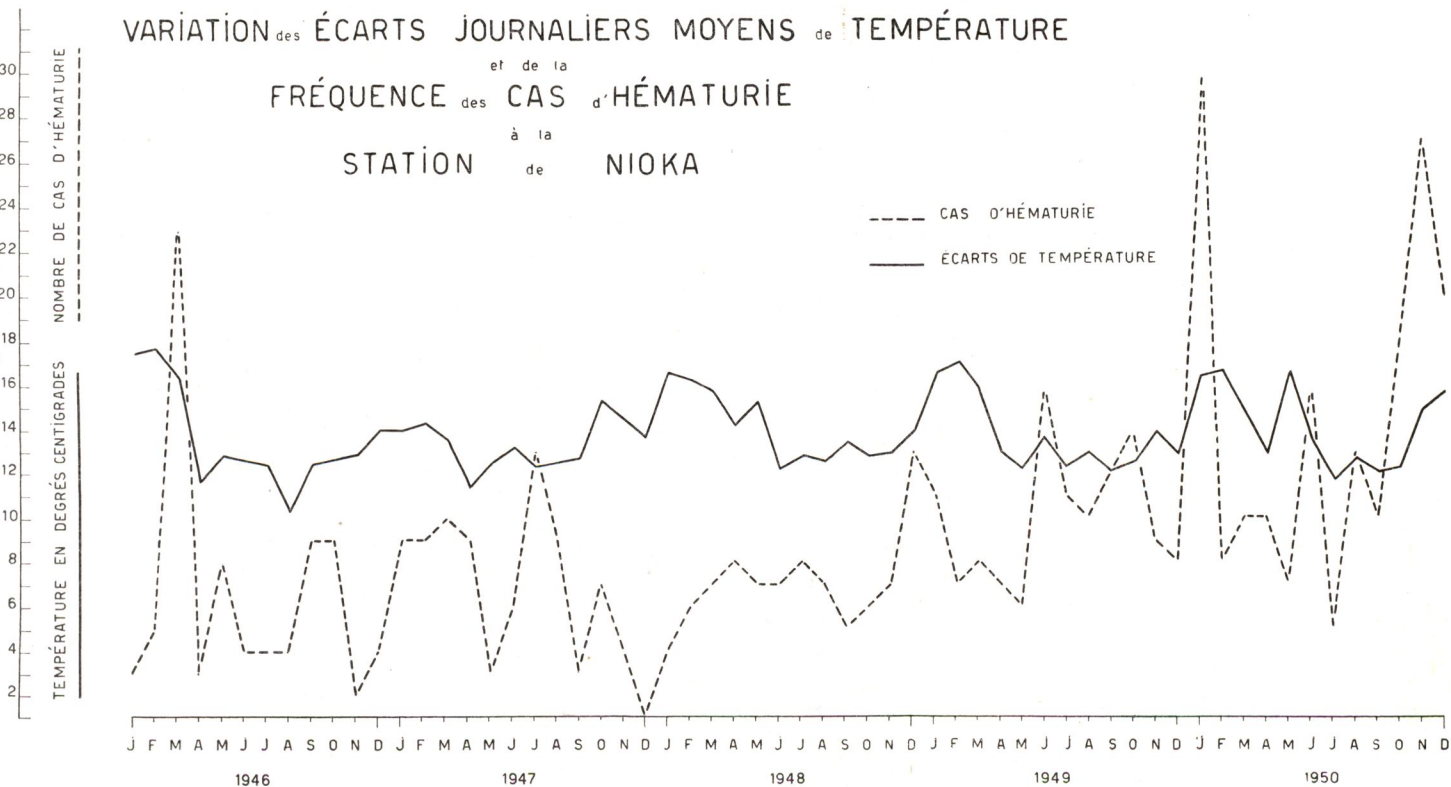
2° Le stade secondaire correspond à l'ulcération de la muqueuse à laquelle fait suite une infection secondaire avec bactéries non spécifiques.

Nous avons observé que le froid, ou plutôt la différence entre les températures diurnes et nocturnes, joue un rôle important dans le développement de l'hématurie. L'abaissement rapide de la température ambiante provoquerait des troubles *a frigore* de la vessie favorisant l'infection secondaire. L'hématurie essentielle des bovidés ne se rencontre d'ailleurs au Congo belge que dans les régions de haute altitude.

VARIATION des ÉCARTS JOURNALIERS MOYENS de TEMPÉRATURE

et de la
FRÉQUENCE des CAS d'HÉMATURIE

à la
STATION de NIOKA



A Nioka, la différence entre les valeurs maxima et minima atteintes chaque jour par la température varie, en moyenne, de 10 à 19°C; elle s'élève parfois jusqu'à 23 et 24°C.

De tels écarts de température agissent notamment sur la circulation sanguine et provoquent des pertes sensibles de calories; ils ne peuvent rester sans répercussion sur un bétail non abrité, surtout lorsqu'il s'agit d'animaux se trouvant dans un état physiologique particulier comme la gestation avancée, la lactation, etc. Signalons, à cet égard, que :

a) la courbe de fréquence des cas d'hématurie suit celle des écarts entre les températures minima et maxima;

b) la construction d'abris pour certains troupeaux a considérablement diminué le nombre de cas d'hématurie dans ces derniers.

Les écarts journaliers de température.

Dans le graphique ci-contre, la courbe qui exprime la fréquence des cas d'hématurie suit celle des différences de température ou est légèrement décalée par rapport à celle-ci. Il peut, en effet, s'écouler un certain délai entre le moment du refroidissement et l'apparition de l'hématurie.

Suivant ce même graphique, en mai 1950 la différence de température est de 16,6°C et le nombre de cas d'hématurie de 7, tandis qu'en juin, alors que l'écart de température n'est que de 13,8°C, les cas enregistrés s'élèvent à 16, soit 9 de plus que pour le mois précédent. Ces résultats, aberrants à première vue, s'expliquent aisément si, au lieu des écarts moyens mensuels, on considère les écarts journaliers de température; en effet, au cours de la dernière décade du mois de mai, on note deux journées au cours desquelles les différences de température ont atteint 23 et 24°C, ce qui a eu comme conséquence la recrudescence de l'hématurie enregistrée en juin.

L'influence des abris.

L'influence des abris sur la fréquence de la maladie ressort nettement d'une expérience poursuivie depuis 1948 dans les troupeaux les

plus atteints. Les kraals de nuit furent pourvus d'abris auxquels le bétail avait libre accès. Suivant les résultats du tableau I, la construction d'abris dans quatre kraals de nuit a considérablement diminué les cas d'hématurie dans les troupeaux bénéficiaires. Notons que, dans les troupeaux « Sélection Friesland » et « Shorthorn » dépourvus d'abris depuis décembre 1949, le nombre de cas d'hématurie a sensiblement augmenté en 1950.

TABLEAU I

**NOMBRE DE CAS D'HEMATURIE DANS DIFFERENTS TROUPEAUX
DE LA STATION DE NIOKA.**

Troupeaux	Nombre de cas d'hématurie				Observations
	1947	1948	1949	1950	
Sélection Friesland	24	9	4	41	Abris en 1948 et 1949
Retrempe Friesland	6	3	2	7	—
Croisé Friesland	5	1	5	7	—
Sélection Shorthorn	29	4	3	10	Abris en 1948 et 1949
Croisé Shorthorn	16	19	9	7	Abris en 1949 et 1950
Retrempe Shorthorn	12	18	9	8	Abris en 1949 et 1950
Indigène local	26	10	15	14	—
Indigène Lugware	3	6	14	14	—
Indigène Bahema	9	3	8	11	—
Bœufs de trait	16	17	13	20	—
Sélection Jersey	—	2	4	7	—
Retrempe Shorthorn II	—	—	1	3	—
Croisé Shorthorn II	—	—	4	6	—
Grandes génisses	—	—	1	1	—
Zone infectée A. E.	—	—	12	10	—
Etable	—	—	2	2	—
Total	146	92	106	168	

L'examen du tableau I montre également que :

— le bétail indigène est aussi sensible que le bétail amélioré par croisement;

— le jeune bétail est très peu sensible (deux cas seulement en quatre ans parmi les génisses âgées de 2 ans).

L'heureuse influence des abris sur la régression de l'hématurie est particulièrement mise en évidence au tableau II. Pour les deux troupeaux considérés, « Croisé Shorthorn » et « Retrempe Shorthorn », on a enregistré, suite à la construction d'abris, une diminution de plus de 50 % du nombre d'individus malades.

TABLEAU II
INFLUENCE DES ABRIS SUR LA FREQUENCE
DES CAS D'HEMATURIE ESSENTIELLE.

Années	1 ^{er} troupeau	2 ^e troupeau
	Croisé Shorthorn	Retrempe Shorthorn
1948 : sans abri.		
Nombre d'individus	66	69
Nombre de malades	19	18
Fréquence des cas (‰)	28,7	26,0
1949 : avec abris.		
Nombre d'individus	68	63
Nombre de malades	9	9
Fréquence des cas (‰)	13,2	14,2
1950 : avec abris.		
Nombre d'individus	57	62
Nombre de malades	7	8
Fréquence des cas (‰)	12,2	12,9

Les essais de transmission expérimentale de l'hématurie.

Pour les essais, nous avons utilisé l'urine d'animaux récemment atteints par la maladie.

L'urine fut injectée par voie intraveineuse à raison de 50 cm³, et par introduction directe dans la vessie à raison de 100 cm³.

Tous les individus traités sont restés sains. Signalons notamment qu'aucune des vaches demi-sang Friesland 9353, croisée Short-

Extériorisation de l'uretère.

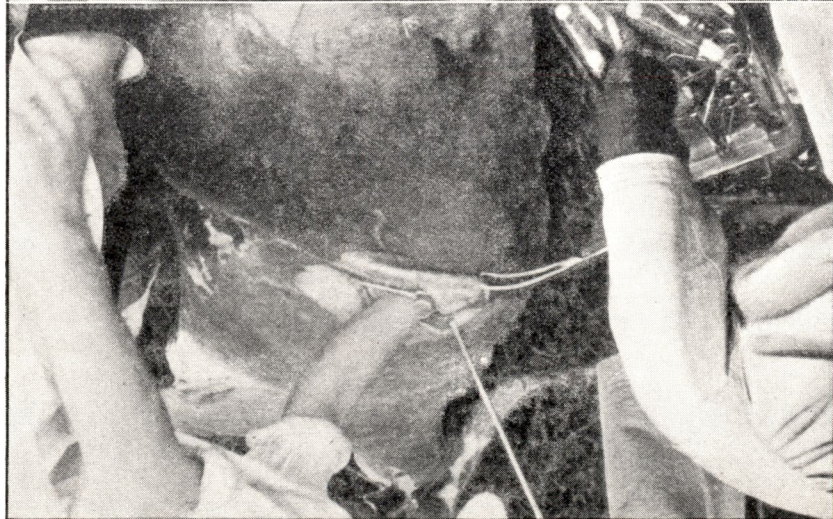
De haut en bas :

Recherche de l'uretère;

Fermeture de la plaie par laquelle sort le cathéter qui prolonge l'uretère;

Le même animal quelques jours après l'intervention.





horn 5338 et génisses pur-sang Shorthorn 8750 et Retrempe Shorthorn 9746, auxquelles avaient été injectés à cinq reprises, à intervalles de 3 à 4 jours, simultanément 50 cm³ d'urine hématurique par voie intraveineuse et 100 cm³ par la vessie, ne manifestait de symptômes d'hématurie. La génisse Retrempe Shorthorn 9746 fut abattue; la muqueuse de la vessie ne présentait pas la moindre trace des changements pathologiques propres à l'hématurie.

Ces essais négatifs de transmission permettent d'exclure l'action d'un agent microbien ou d'un virus dans l'étiologie de l'affection.

§ II. ANATOMIE PATHOLOGIQUE

1. Altérations macroscopiques.

Seule la muqueuse de la vessie extériorise des troubles pathologiques dont l'intensité dépend de la durée de la maladie.

Au début de l'affection, on n'observe que de petites pétéchies qui provoquent la formation de sortes de kystes remplis de sang, dont le volume peut varier de la grosseur d'un pois à celle d'un grain de raisin.

Ces kystes en éclatant provoquent une hémorragie qui, dans certains cas, peut acquérir une importance telle que le sang coagulé bloque l'urètre. Les efforts de mixtion peuvent alors provoquer une rupture de la paroi vésicale affaiblie par l'infiltration.

L'infection secondaire provoque une ulcération des parties de la muqueuse endommagée par l'éclatement des kystes. L'organisme en se défendant provoque un épaissement, parfois considérable, de la paroi de la vessie.

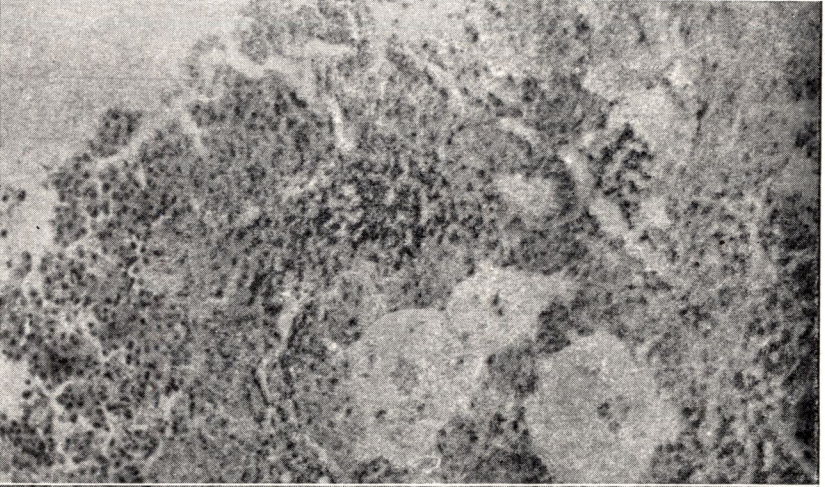
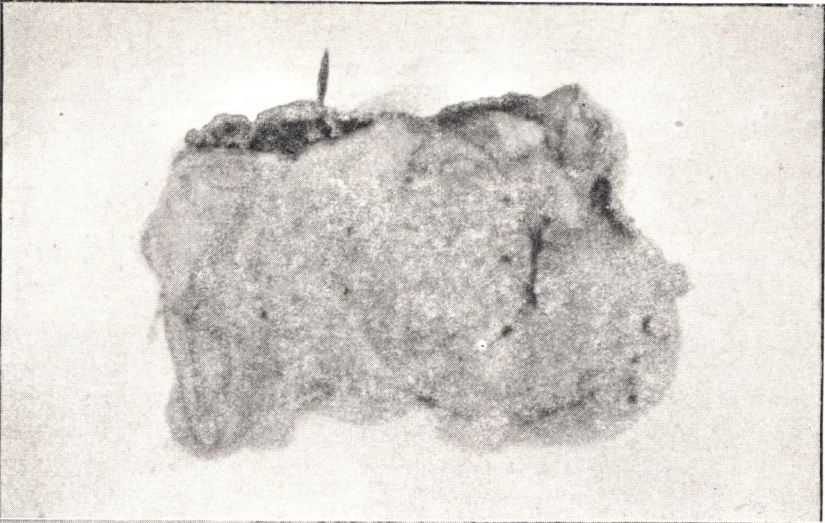
Chez les animaux malades depuis plusieurs mois, on trouve toute la gamme des altérations : 1) pétéchies; 2) kystes avec du sang; 3) ulcères; 4) paroi épaissie.

Pour être fixé sur le fait que, seuls, les changements pathologiques au niveau de la vessie sont causes de la présence du sang

Divers aspects de la vessie.

De haut en bas :

Vessie d'un animal hématurique, on y distingue les kystes hémorragiques;
Coupe histologique de la vessie d'un animal malade montrant les nids de leucocytes et les infiltrations lymphocytaires;
Coupe histologique de la vessie d'une bête guérie, les infiltrations lymphocytaires sont moins denses.



dans l'urine, nous avons sectionné l'uretère droit de six vaches hématuriques depuis plusieurs mois et l'avons fait communiquer avec l'extérieur par une ouverture pratiquée dans le flanc. L'urine sortant de cet uretère était claire sans aucune trace de sang.

2. Altérations microscopiques.

Les coupes histologiques et leur interprétation sont dues au professeur FREI, directeur de l'Institut de pathologie vétérinaire de Zurich.

a) *Coupe histologique de la vessie d'une vache malade depuis un mois* : l'épithélium de la muqueuse, d'épaisseur inégale, semble proliférer en certains endroits. Les capillaires sanguins sont gorgés de sang, de petites hémorragies sous-épithéliales apparaissent. On observe plusieurs amas de lymphocytes et souvent du tissu interstitiel dans la paroi vésicale.

Diagnostic : Cystite chronique hémorragique, lymphocytes.

b) *Coupe histologique de la vessie d'une vache malade à la période d'état* : l'épithélium prolifère en profondeur en formant des racines qui, en coupe transversale, se présentent comme des nids de cellules épithéliales, dans lesquelles apparaissent certaines formes de division du noyau. Entre elles il y a du tissu interstitiel, des concentrations et infiltrations lymphocytaires, des granulocytes et éosinophiles en quantité limitée. On note des précipités d'hémosiderine dans les histiocytes et de vastes hémorragies sous-épithéliales.

Diagnostic : Cystite hémorragique très avancée avec prolifération épithéliale.

c) *Coupe histologique de la vessie d'une vache hématurique guérie* : les proliférations de l'épithélium sont encore décelables mais sensiblement diminuées ainsi que les infiltrations cellulaires (granulocytes et lymphocytes).

§ III. SYMPTOMES

L'urine d'abord trouble devient bientôt rosée et passe peu à peu au rouge vif. Les poils de la commissure vulvaire, de même que ceux de la queue à hauteur de la vulve, sont agglutinés et souillés par le sang.

Par suite des grandes pertes de sang, l'anémie apparaît avec ses conséquences : cachexie et amaigrissement.

Ainsi qu'il apparaît au tableau III, l'anémie des animaux hématuriques est prononcée.

TABLEAU III

RESULTATS DE L'EXAMEN DU SANG DE 30 VACHES HEMATURIQUES.

Nombre d'individus examinés	Nombre de globules rouges par mm ³
3	en dessous de 2.000.000
6	2.000.000 à 2.500.000
8	2.500.000 à 3.000.000
8	3.500.000 à 4.500.000
5	4.500.000 à 5.000.000

Le tableau IV reproduit les diverses observations effectuées au cours du traitement efficace de 15 animaux malades.

TABLEAU IV

**RESULTATS D'EXAMENS SUCCESSIFS DU SANG
DE 15 VACHES HEMATURIQUES AU COURS
D'UN TRAITEMENT EFFICACE DE LA MALADIE.**

Nombre d'individus traités	Nombre de globules rouges par mm ³			
	1 ^{er} examen	2 ^e examen	3 ^e examen	après guérison
4	2.808.000	2.934.000	4.120.000	6.530.000
3	2.080.000	4.264.000	—	6.384.000
2	2.492.000	4.512.000	—	7.000.000
5	2.256.000	—	—	7.704.000
1	2.864.000	—	—	5.400.000

Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, l'hématurie est une maladie chronique, qui peut durer quelques mois, voire même quelques années.

Notons que 70 % des cas apparaissent lors des derniers mois de la gestation ou immédiatement après le vêlage.

Cependant, au cours de ces derniers mois, nous avons observé quelques cas d'hématurie plus aiguë. Les vaches perdent une telle quantité de sang qu'elles meurent après 2 ou 3 semaines.

L'hématurie essentielle sévit gravement à la Station de Nioka et certainement dans d'autres élevages de l'Ituri. Le tableau V permet d'ailleurs de se rendre compte de l'importance des pertes causées par cette maladie.

TABLEAU V

**RELEVÉ DES PERTES DE BETAIL
ENREGISTRÉES A LA STATION DE NIOKA.**

Années	Cas de mortalité		Nombre d'animaux abattus		Pertes ⁽¹⁾ totales dues à à l'hématurie
	total	due à l'hématurie	total	pour cause d'hématurie	
1947	109	13 soit 11,9 %	104	32 soit 30,7 %	21,1 %
1948	74	6 soit 8,1 %	56	29 soit 51,7 %	26,9 %
1949	96	25 soit 26,0 %	63	31 soit 49,2 %	35,2 %
1950	84	31 soit 36,9 %	107	56 soit 52,3 %	45,5 %

§ IV. TRAITEMENT

Par suite de nos connaissances encore insuffisantes sur l'étiologie de l'hématurie, il n'existe aucun traitement spécifique et ce, malgré les nombreuses recherches entreprises dans ce domaine.

A la Station de Nioka, différents traitements ont été étudiés, notamment avec le chlorure de calcium, le formol, l'urotropine et le citrate de soude.

Les résultats de ces essais font l'objet du tableau VI.

⁽¹⁾ Exprimées en pour cent du nombre total de pertes (mortalités + animaux abattus).

TABLEAU VI.

**RESULTATS DE DIVERS TRAITEMENTS
DE L'HEMATURIE ESSENTIELLE
PRACTIQUES A LA STATION DE NIOKA.**

Années	Nombre d'animaux malades	Nombre d'inspections effectuées	Nombre de guérisons	
			en valeur absolue	en pour cent des cas
— Traitement au CHLORURE DE CALCIUM, solution à 10 ‰, injections intraveineuses de 100 à 280 cm ³ suivant la grandeur des animaux traités.				
1947	134	337	16	11,9
1948	55	375	15	27,2
1949	74	375	10	13,5
1950	50	365	5	10,0
— Traitement au FORMOL, 10 cm ³ de formol à 45 ‰ pour 490 cm ³ de sérum physiologique, 350 à 500 cm ³ de solution par voie intraveineuse.				
1947	19	33	2	10,5
1948	20	104	2	10,0
1949	11	97	0	0,0
1950	94	1.183	21	22,3
— Traitement à l'UROTROPINE, solution à 25 ‰, injections intraveineuses de 40 à 50 cm ³ .				
1948	80	227	7	8,7
1949	10	36	0	0,0
— Traitement au CITRATE DE SOUDE, solution à 1 ‰, injections intraveineuses de 40 cm ³ .				
1950	333	206	4	12,1

Notons que la guérison de plusieurs animaux, traités pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois, n'était pas nécessairement due au traitement; dans certains cas, l'hématurie peut en effet disparaître sous la seule influence de la *natura medicatrix*.

En conclusion, les traitements précités n'ont guère donné satisfaction.

A partir de 1951, nous avons appliqué, avec d'excellents résultats, un traitement local symptomatique, en nous basant sur les altérations anatomo-pathologiques uniquement décelables, c'est-à-dire celles qui apparaissent au niveau de la muqueuse vésicale.

Le traitement local, qui consiste en un lavage continu de la vessie, nécessite l'immobilisation de la vache malade dans un box ou dans un travail.

Un cathéter flexible (sonde vésicale pour chien) est introduit dans la vessie et le bout libre sortant par la vulve est suturé à une des lèvres. Cette sonde communique, au moyen d'un tuyau en caoutchouc, avec un réservoir placé à une certaine hauteur et rempli d'une solution antiseptique. Ce tuyau passe sur une poulie et est muni d'un poids, de sorte que la solution utilisée, dont le débit est réglé par une pince, peut couler d'une façon continue dans la vessie.

Pour ce traitement, qui dure de trente à quarante minutes, nous utilisons 26 litres d'une solution de formol à 0,2 %, et ensuite 13 litres de trypaflavine à 0,1 %. Ceci est l'unité de traitement qui suffit dans la plupart des cas (59 %), pour obtenir la guérison complète de l'animal.

Les vaches non guéries après une première application sont soumises le lendemain au même traitement. Toutefois, comme la vessie est très irritée par la première injection, ce qui se remarque aux urines émises sans traces de sang mais troubles, le lavage du second jour est pratiqué avec la seule solution de trypaflavine. Dans certains cas exceptionnels, ce second mode de traitement doit être appliqué pendant quelques jours, il est alors conseillé de lubrifier soigneusement, avec de la vaseline, la partie du plancher du vagin qui va du méat urinaire à la commissure vulvaire inférieure.

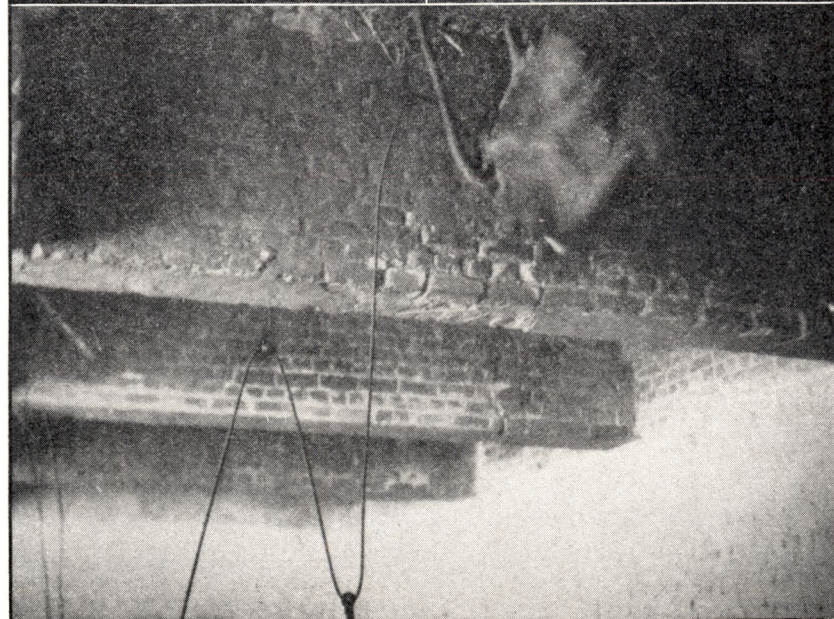
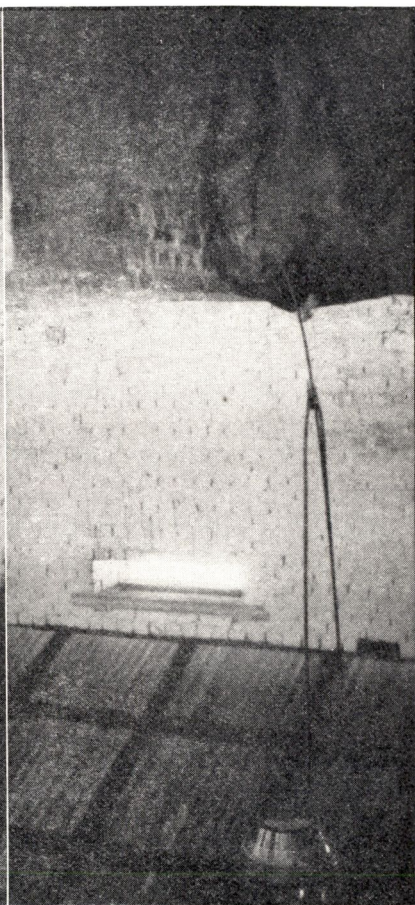
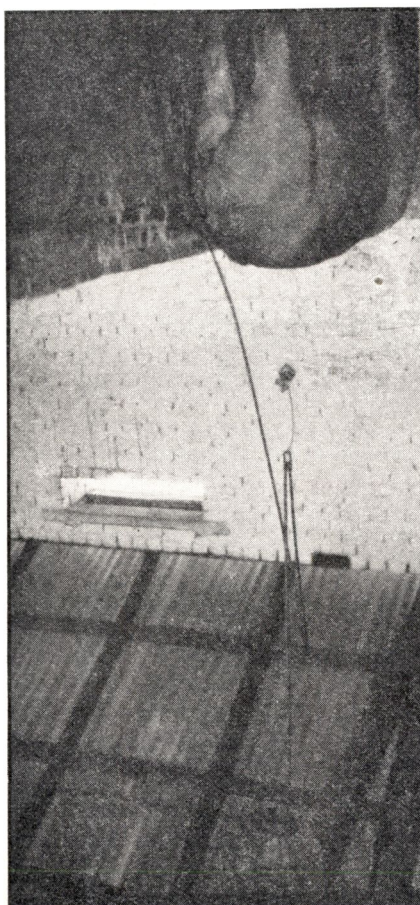
Durant une période de sept mois (juin à décembre 1951), 90 vaches hématuriques furent traitées par lavage continu de la vessie; 73 guérirent, soit 81 %, contre 16,9 % de résultats positifs obtenus, en 1950, par injections intraveineuses de citrate de soude, formol ou chlorure calcique.

Parmi les 73 vaches guéries :

43 furent traitées pendant un jour, soit 59 %;

16 furent traitées pendant deux jours, soit 22 %;

7 furent traitées pendant trois jours, soit 10 %.



Parmi ces 73 animaux guéris, 9 récidivèrent, mais furent complètement rétablis après un jour de soins.

Les résultats satisfaisants obtenus par les lavages de la vessie au formol résultent de l'action aseptique de ce dernier à l'égard de toutes les bactéries actives au stade secondaire de la maladie. En outre, le formol, en irritant la muqueuse vésicale, accélère la cicatrisation des parties lésées de cette dernière.

§ V. CONCLUSION

Le traitement de l'hématurie essentielle, par lavage de la vessie au formol, constitue un moyen de lutte simple, peu coûteux et de réalisation aisée.

Il peut être effectué par un indigène quelque peu initié et ne demande, somme toute, qu'un matériel rudimentaire à la portée de tout éleveur.

Les méthodes culturales indigènes sur les sols équatoriaux de plateau

PAR

J. MULLER ET G. DE BILDERLING,

Chef et Assistant de la Division des Plantes vivrières
au Centre des recherches agronomiques de Yangambi.

§ I. ETUDE DES METHODES CULTURALES INDIGENES

Les essais, conduits par la Division des Plantes vivrières, de 1932 à 1940, ont démontré l'impossibilité de maintenir la fertilité des sols de plateau situés dans la Cuvette équatoriale à l'aide de jachères à légumineuses rampantes, ainsi que l'inutilité, voire la nuisance, de certains travaux préparatoires tels que les essouchements complets et les labours fréquents. Aussi, dès 1940, les recherches furent-elles orientées vers la mise au point de méthodes culturales assurant une production élevée de produits vivriers, une protection efficace du sol et sa régénération facile par la jachère forestière. C'est à cette fin notamment qu'on entreprit l'étude systématique des méthodes culturales indigènes, caractérisées par un cycle bref de cultures mixtes et une régénération naturelle du sol de longue durée.

Nous signalerons ici quelques conclusions marquantes qui résultent d'essais orientatifs organisés de 1940 à 1942 :

a. *Influence des lisières forestières sur les cultures.*

Diverses observations, portant sur 94 lisières, ont montré que l'action déprimante de celles-ci sur les rendements se faisait sentir jusqu'à 30 m environ.

Afin de concilier, dans la mesure du possible, les exigences écologiques et culturelles, il fut décidé, lors de l'ouverture des champs vivriers en forêt, d'adopter des couloirs orientés Est-Ouest, larges de 100 m et bordés, de part et d'autre, d'une bande de 20 m dégarnie de ses grands arbres (ce qui porte à 140 m la distance entre les deux lisières forestières). Cette disposition permet de réduire l'influence déprimante de l'ombrage sur les rendements cultureux et favorise la recolonisation naturelle.

Des essais méthodiques, conduits en 1949, ont confirmé les conclusions relatives à l'influence des lisières forestières sur la productivité du maïs. Les rendements, exprimés en pour cent de la récolte totale et en fonction de l'éloignement des lisières, font l'objet du tableau I.

TABLEAU I

**VARIATION DES RENDEMENTS
EN FONCTION DE L'ÉLOIGNEMENT DES LISIÈRES.**

Bande longitudinale	Eloignement moyen de la lisière (m)	Rendement en pour cent de la récolte totale
De 0 à 10 m.	25	10,4
De 10 à 20 m.	35	22,8
De 20 à 30 m.	45	25,0
De 30 à 40 m.	55	26,0
De 40 à 50 m.	65	15,8

Les lisières réduisent donc les rendements sur une distance de 30 m; par contre, elles exercent une action bienfaisante sur la surface comprise entre 30 et 60 m. Les rendements sont déprimés dans la partie centrale du couloir (bande d'environ 20 m de largeur).

b. *Influence de la méthode d'ouverture.*

L'ouverture des champs par la méthode de l'incinération, qui doit être uniforme et complète, s'est avérée indispensable pour les cultures vivrières.

c. *Influence du labour.*

Pour la première culture après défrichement, les essais ont démontré l'inutilité du labour. A titre d'indication, nous avons reproduit, au tableau II, les résultats d'un essai, établi en huit répétitions. Cette expérience avait pour but l'étude de l'influence du labour sur les rendements du riz semé en première culture, après l'abattage de la forêt.

TABLEAU II

**RESULTATS D'UN ESSAI ETUDIANT L'INFLUENCE DU LABOUR
SUR LES RENDEMENTS** (en kg de riz/ha).

Objet	Ecartement		Moyenne
	0,20 × 0,20 m	0,40 × 0,20 m	
Labour	2137 (97,1 ‰)	2151 (97,8 ‰)	2144 (97,5 ‰)
Non-labour	2366 (107,5 ‰)	2146 (97,5 ‰)	2256 (102,5 ‰)
Moyennes	2251 (102,3 ‰)	2149 (97,7 ‰)	2200 (100,0 ‰)

§ II. ASSOLEMENTS ENVISAGES

1. **La jachère herbeuse.**

Les échecs encourus dans les tentatives de régénération du sol à l'aide de légumineuses rampantes ou dressées peuvent être attribués, notamment, à la brièveté de la jachère, à une protection insuffi-

sante du sol imputable aux cultures pures, à la grande fréquence des labours et à l'absence d'engrais.

En 1948, deux essais orientatifs furent établis en terrains épuisés de plateau et couverts l'un sous *Paspalum notatum*, l'autre sous *Panicum maximum*.

Nous résumons au tableau III les résultats fournis à ce jour par l'essai organisé après jachère à *Panicum maximum*, dont chacune des bandes expérimentales est soumise à une ou deux cultures saisonnières.

TABLEAU III.

**RESULTATS DE L'ESSAI DE JACHERE
SOUS « PANICUM MAXIMUM ».**

Culture	Culture ou jachère précédentes	Rendement en kg de produit à l'hectare		
		1948	1949	1950
Riz	<i>Panicum maximum</i>	—	985	840
	<i>Phaseolus</i>	1.994	—	—
	Maïs	2.797	—	—
Maïs	<i>Panicum maximum</i>	1.860	—	—
	Soja	2.799	—	3.617
	Arachides	—	—	1.946
Coix	<i>Panicum maximum</i>	585	442	1.115
Arachides	<i>Panicum maximum</i>	1.568	559	1.477
	<i>Phaseolus</i>	2.054	1.046	—
	Soja	—	353	933
Soja	<i>Panicum maximum</i>	397	—	889
	Arachides	—	1.390	1.454
<i>Phaseolus Mungo</i> .	<i>Panicum maximum</i>	711	—	—
<i>Phaseolus angularis</i>	<i>Panicum maximum</i>	755	15	—
	Arachides	957	105	—
Igname	<i>Panicum maximum</i>	2.886	—	38.850
	En deuxième culture	—	12.502	—
Manioc	<i>Panicum maximum</i>	—	36.808	—
	Coix	—	—	22.422

Un essai, entrepris en 1949, après une jachère de trois ans sous *Paspalum notatum*, produisit les rendements moyens suivants, en kg de graines à l'hectare :

<i>Riz</i>	<i>Maïs</i>	<i>Arachides</i>	<i>Soja</i>
982	2.058	794	829

Bien qu'ils n'autorisent encore aucune conclusion définitive, les résultats préliminaires des essais de jachère avec *Panicum maximum* et *Paspalum notatum* permettent de fonder certains espoirs, surtout en ce qui concerne la première espèce citée.

L'efficacité de ce système dépendra évidemment de la durée du cycle cultural qui pourra être réalisé après la jachère.

De nouveaux essais, conduits sur une échelle plus grande, sont en cours de réalisation. Ils mettront à l'épreuve diverses formules d'engrais.

2. La jachère forestière.

a. Relevés et observations.

Nous énoncerons sommairement quelques points saillants qui se dégagent des relevés statistiques effectués dans les jachères de divers champs isolés (¹).

1° Influence déprimante du recrû de manioc et des lianes et action très favorable des Zingibéracées.

2° Influence très marquée, dans les 20 premiers mètres, des lisières forestières sur la recolonisation naturelle. Les relevés portant sur 96 lisières montrent que la fréquence et la vigueur des pionniers de la jachère décroissent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la bande forestière. Les chiffres moyens s'établissent ainsi :

	à 10 m de la lisière	à 30 m de la lisière
Fréquence	115	80
Vigueur moyenne (cm).	130	60
Hauteur maximum (cm)	150	80

(¹) Commission pour l'étude de la jachère du Centre de recherches de Yangambi : « Systèmes culturaux appliqués à la production des plantes annuelles en zone équatoriale congolaise ». Comptes rendus de la Conférence africaine des sols, Goma, 8-16 novembre 1948. *Bull. agric. Congo belge*, XL, 2, pp. 1749-1813 (1949).

En ce qui concerne les couloirs, une largeur de 100 m constitue donc un maximum et l'on peut affirmer que *toute tentative d'élargir les couloirs est contraire à une agriculture conservatrice.*

3° Les arbres isolés et les rejets de souches maintenus dans les cultures favorisent, en général, la recolonisation. Certaines essences ont un effet plus favorable que d'autres.

L'intérêt économique de ces observations réside dans la possibilité de laisser ou d'introduire, dans les couloirs sous culture, des essences de valeur qui, plantées à densité lâche, subsisteraient sur la sole pendant plusieurs révolutions de cultures-jachères. Elles ne nuiraient en rien aux rendements des cultures, mais auraient l'avantage de permettre à chaque retour de la jachère un rétablissement plus rapide des recrues, tout en livrant du bois exploitable après quelques révolutions.

4° L'étude de l'influence combinée de plusieurs facteurs fait ressortir l'action nettement néfaste du recrû de manioc.

5° La parasoleraie aurait une influence bienfaisante sur les cultures elles-mêmes et aussi sur la vigueur de la jachère forestière.

Malgré la brièveté de son cycle cultural, la rotation adoptée par les Turumbu s'avère moins favorable à la recolonisation que d'autres assolements plus longs et terminés, par exemple par des arachides ou par une culture mixte maïs-*Phaseolus*.

Signalons plus particulièrement, en ce qui concerne l'installation de la jachère forestière :

- l'action retardatrice du manioc;
- l'influence favorable d'une plante sarclante, après une rotation comprenant le manioc;
- le rôle bienfaisant d'une plante à port dressé en fin de rotation.

b. *Possibilités d'amélioration.*

Dans l'état actuel de nos connaissances, seul le système des couloirs peut garantir une production vivrière soutenue, en région

de plateau. Il n'en est pas moins vrai que le maintien de la jachère ligneuse grève lourdement l'agriculture indigène. Il faut, pour réduire les inconvénients agricoles et économiques, s'efforcer de relever au maximum le rapport *durée culture* / *durée repos*.

L'allongement du cycle cultural peut être réalisé par l'application d'une rotation adéquate. Les études en cours sur l'enrichissement du sol en éléments biogènes pourraient contribuer à prolonger, d'une manière économique, la durée des phases culturales. D'autre part, la réduction de la durée de la jachère peut être entrevue par l'introduction, en fin de rotation, de plantes susceptibles de favoriser l'installation du recrû forestier. A cet égard, divers essais ont été organisés par la Division de Botanique : introduction dans les couloirs de *Costus afer*, *Aframomum*, *Alchornea cordata*, etc. Par ailleurs, l'usage de jachères herbeuses capables de restaurer la fertilité du sol et l'application de formules rentables de fumure minérale sont également à l'épreuve. L'étude des jachères pâturées s'inscrit parmi ces préoccupations.

L'aboutissement logique des efforts orientés vers la réduction des périodes de jachère réside dans la suppression de ces phases incultes. Néanmoins, les contingences écologiques, économiques et sociales imposeront, sans doute encore longtemps, l'utilisation des jachères dans le cadre des couloirs, malgré les inconvénients nombreux qu'offre cette pratique pour une agriculture intensifiée.

§ III. ETUDE DE LA ROTATION

1. **Situation des plantes dans la rotation en fonction de leurs exigences.**

La rotation idéale doit utiliser au mieux les réserves nutritives du sol restaurées par la jachère, compte tenu des variations écoclimatiques saisonnières, de la nature du sol, de l'évolution de sa fertilité ainsi que des besoins propres à chaque plante.

Nous signalerons brièvement quelques observations importantes dans les conditions locales :

1° Un recrû forestier de 2 ou 3 ans est très favorable aux cultures vivrières.

2° Parmi les plantes saisonnières qui accusent une résistance insuffisante à la sécheresse, au cours de certaines phases biologiques, nous citerons le riz, l'arachide et le soja.

3° Certaines plantes, comme l'arachide, le soja, les *Phaseolus*, les patates douces, ne prospèrent qu'à l'état pur; d'autres, tels le maïs, le riz, le manioc et le bananier, s'associent aisément.

4° En ce qui concerne les graminées, le riz, le maïs, le coix et le sorgho donnent des rendements satisfaisants au cours des deux premières saisons culturales. Un fléchissement dans la production paraît cependant s'amorcer, pour ces trois dernières cultures, dès la deuxième saison. Cette régression s'accroît nettement, pour toutes les graminées en général, dès les 3^e et 4^e saisons.

Le riz produit ses meilleures récoltes au cours de la deuxième saison qui suit l'abattage; il doit être cultivé durant la seconde moitié de l'année, en raison des conditions hygrométriques favorables.

Bien que très rustique, le maïs est plus luxuriant après parasolaire qu'après un recrû de manioc.

5° Touchant les légumineuses, les rendements augmentent avec l'ancienneté des champs. C'est ainsi que l'arachide, le soja, le vigna et les haricots sont plus productifs en 3^e et 4^e saisons et, de plus, donnent de bons résultats après maïs succédant à un recrû de manioc âgé de 2 ans. D'excellents rendements ont également été enregistrés après coix et après jachères herbacées à graminées et à légumineuses rampantes.

6° Le bananier ne prospère, jusqu'à présent, qu'en tête d'assolement. Des essais très encourageants de plantation de rejets en fosses avec paillis sont en cours.

7° Les plantes à tubercules (ignames et patates douces) doivent succéder à un recrû ou à une jeune jachère forestière.

Les ignames produisent les rendements les plus élevés après des recrûs forestiers de 2 à 3 ans.

Malgré sa grande plasticité, le manioc est très sensible à la pourriture des racines en sol épuisé.

2. Influence de certaines plantes sur les cultures ultérieures.

Quelques indications résultent des expériences entreprises récemment :

1° Les graminées constituent généralement les meilleurs précédents pour les légumineuses et vice versa.

2° Le coix a une influence bienfaisante sur les cultures qui lui succèdent. Les rendements moyens ci-après, établis en kg de graines à l'ha, résultent d'un essai conduit en cinq répétitions.

	<i>Sans coix</i>	<i>Après coix</i>	<i>Excédent (en %)</i>
<i>Phaseolus angularis</i>	308	735	138
Arachide A. 65	1.057	1.201	14
Soja « Ootoan »	802	1.406	75
Patates douces	3.040	6.796	123

Par suite de son action favorable sur la production de matières humiques, le coix pourrait jouer un rôle de sous-jachère.

3° L'igname est également un excellent précédent pour les petites légumineuses.

4° De belles cultures ont été obtenues après soja.

3. Amélioration du système cultural des Turumbu.

Ce système, qui consiste en une seule culture mixte (maïs, riz, manioc et bananiers), suivie d'une jachère de longue durée, présente les deux inconvénients majeurs suivants :

1° action freinante du manioc situé en fin de rotation sur la recolonisation naturelle;

2° rotation dépourvue de plantes de haute valeur nutritive.

Les modifications suivantes sont à l'étude :

1^o immédiatement après l'incinération, occupation du terrain par une avant-culture de maïs;

2^o maintien des bananiers durant un an dans le recrû du manioc; prolongation du cycle par deux cultures de maïs et de petites légumineuses, susceptibles de favoriser la recolonisation naturelle et de combler partiellement la carence alimentaire en matières protéiques.

Ces premières modifications ne concernent que le début et la fin de la rotation. Le recrû de manioc, qui contrarie le pouvoir reje-tonnant du bananier, serait avantageusement remplacé par d'autres plantes telles que l'igname et le coix qui sont d'excellents précédents pour les petites légumineuses.

Ces différentes propositions sont actuellement soumises à une expérimentation méthodique.

En vue d'accroître la rentabilité de l'agriculture de subsistance, divers palliatifs et améliorations sont envisagés dans le but de pro-longer le cycle cultural et de réduire la durée de la jachère. Les recherches fondamentales requises par ces objectifs sont poursuivies en étroite collaboration avec les spécialistes des Divisions de Bota-nique, d'Agrologie et de Climatologie.

Comment déterminer la richesse en huile des fruits ou des régimes d'une palmeraie?

PAR

R. VANDERWEYEN,

Assistant à la chaire de phytotechnie tropicale
de l'Institut Agronomique de Gembloux.

Sommaire

Page

INTRODUCTION	32
§ I. CAS D'UNE JEUNE PALMERAIE AU DEBUT DE SON ENTREE EN FRUCTIFICATION, MAIS NON ENCORE SOUMISE A LA RECOLTE INDUSTRIELLE	33
A. <i>Echantillonnage des régimes</i>	33
1. Prélèvement de l'échantillon	33
2. Epoque et mode de prélèvement	34
3. Grandeur de l'échantillon	34
B. <i>Technique de l'analyse</i>	34
1. Analyse des composants du régime	36
2. Analyse des composants du fruit	37
3. Analyse de la pulpe	38
4. Résultat final de l'analyse	38
C. <i>Exemple chiffré</i>	39
1. Echantillon	39
2. Composants du régime	39
3. Composants du fruit	40
4. Analyse de la pulpe	40
5. Résultat final	40
6. Conclusions	41

§ II. CAS D'UNE PALMERAIE ADULTE DONT ON ENVISAGE LE REMPLACEMENT	41
A. <i>Relevé de la composition variétale</i>	41
B. <i>Echantillonnage des régimes</i>	42
1. <i>Grandeur des échantillons</i>	43
2. <i>Lieu et mode des prélèvements</i>	43
C. <i>Technique de l'analyse</i>	44
1. <i>Analyse d'un groupe de 10 régimes</i>	44
2. <i>Exemple chiffré</i>	45
3. <i>Résultats moyens de l'analyse des groupes de 10 régimes</i>	46
§ III. CAS DES FRUITS FOURNIS PAR UN POSTE D'ACHAT D'HUILERIE	48
1. <i>Echantillonnage</i>	48
2. <i>Technique de l'analyse</i>	48
3. <i>Exemple chiffré</i>	49
ANNEXE. — Table	50

INTRODUCTION

Il est parfois souhaitable de connaître, dans une exploitation industrielle d'huile de palme, la teneur en huile des fruits et des régimes produits par une parcelle donnée de palmiers. C'est le cas qui se présente :

— lorsqu'on désire se rendre compte de l'opportunité de mettre sous récolte industrielle une jeune plantation ou que l'on veut se faire une idée quelque peu exacte de son rendement en huile ;

— quand, à l'occasion d'un essai ou d'un contrôle quelconque effectué à l'huilerie, on se trouve dans l'obligation de déterminer la teneur moyenne des régimes traités issus d'un même bloc ;

— lorsque se pose le problème de la replantation d'une palmeraie adulte, question purement économique dont l'examen et la discussion requièrent, au préalable, la connaissance de la production en huile des palmeries à remplacer.

Quoique, dans ses grandes lignes, la technique à suivre soit identique dans tous les cas, elle présente néanmoins certaines différences d'application suivant que l'on s'adresse à des petits ou à des gros régimes, à des fruits fraîchement récoltés ou cueillis depuis plusieurs jours.

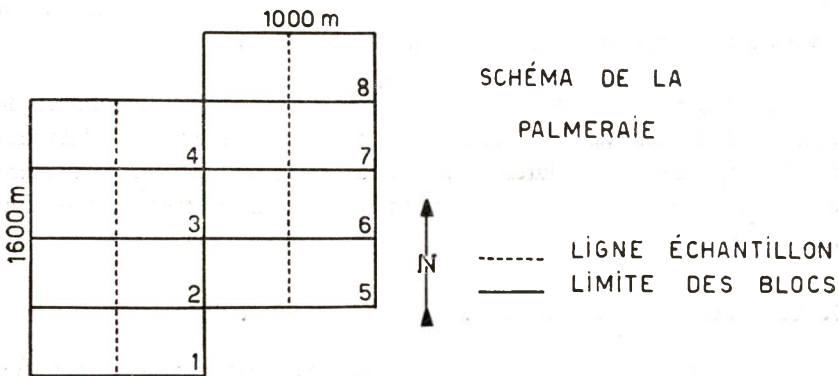
Pour la clarté de l'exposé, trois exemples seront successivement envisagés :

- 1° une toute jeune palmeraie;
- 2° une palmeraie adulte ou en âge de remplacement;
- 3° les fruits fournis par un poste d'achat d'huilerie.

*
* * *

§ I. Cas d'une palmeraie au début de son entrée en fructification, mais non encore soumise à la récolte industrielle.

Prenons un bloc de 320 hectares, planté en septembre 1948, en lignes doubles, avec des graines issues de croisements *dura* × *pisi-fera* ⁽¹⁾, et divisé, par le système routier, en parcelles de 40 hectares (cfr schéma 1).



Durant le premier semestre 1952, soit au cours de la quatrième année de mise en place, on désire se rendre compte de la richesse en huile des infrutescences produites, qui sont encore relativement petites (1,5 à 2 kg) et de maturité fort irrégulière.

A. ECHANTILLONNAGE DES REGIMES

1. Prélèvement de l'échantillon.

Afin d'obtenir autant que possible un échantillon moyen, on récoltera, dans chaque parcelle, tous les régimes d'une ligne simple.

(1) La descendance se composera donc pratiquement de 100 % de *tenera*.

Dans le cas envisagé, les lignes à parcourir (en pointillé sur le croquis), totalisent une longueur de 3.200 mètres, soit 384 palmiers dans le cas d'une distance de 8,33 m (12 arbres aux 100 m).

Le nombre d'infrutescences coupées sur un tel parcours sera naturellement fort variable; il dépendra entre autres de l'état de développement des arbres, de la saison et de l'intervalle séparant les passages des coupeurs.

2. Epoque et mode de prélèvement.

Lorsque, dans la palmeraie envisagée, on effectue déjà des coupes sanitaires, l'échantillon sera prélevé une à deux semaines après le dernier passage afin de recueillir suffisamment de régimes mûrs tout en évitant une proportion importante de fruits pourris.

Si, au contraire, le champ n'a encore fait l'objet d'aucune récolte, on procédera, huit à dix jours avant l'échantillonnage, à un premier passage dans le but de nettoyer les couronnes et d'éliminer ainsi toutes les infrutescences trop mûres ou nécrosées.

De façon à éviter toute perte au moment du prélèvement de l'échantillon, les régimes coupés et les fruits qui en sont détachés seront ensachés immédiatement. Les sacs seront numérotés (numéro de la parcelle dont provient le contenu) et transportés vers le lieu d'analyse.

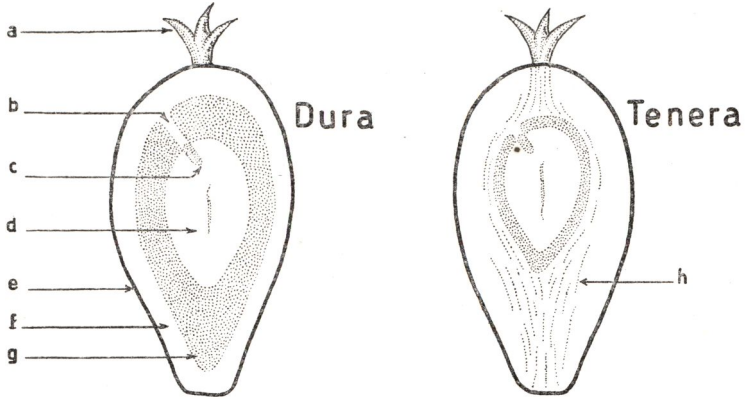
3. Grandeur de l'échantillon.

L'ensemble des infrutescences coupées constitue, en principe, l'échantillon. Cependant, lorsque le nombre de régimes est supérieur à 200, on élimine le contenu de la moitié des sacs (par exemple, ceux provenant des parcelles 1, 3, 5 et 7).

B. TECHNIQUE DE L'ANALYSE

Lorsqu'on s'adresse à de jeunes palmeraies au début de leur entrée en production, il est recommandé, lors de l'analyse des régimes, de faire la distinction entre, d'une part, les fruits tombés (avant récolte et au cours des manipulations) ou se détachant facilement par simple secousse du régime et, d'autre part, les fruits qu'il faut égrapper, c'est-à-dire qui demandent un certain effort pour être séparés de leurs épis.

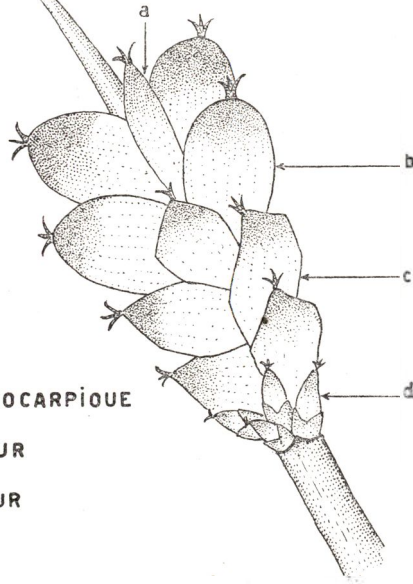
COUPE SCHÉMATIQUE DU FRUIT D'ELAEIS



- a : STIGMATES
- b : PORE GERMINATIF
- c : EMBRYON
- d : AMANDE

- e : ÉPICARPE
 - f : MÉSOCARPE (pulpe)
 - g : ENDOCARPE (coque)
 - h : FIBRES
- } PÉRICARPE

SCHÉMA D'UN ÉPI D'ELAEIS



- a : FRUIT PARTHÉNOCARPIQUE
- b : .. EXTÉRIEUR
- c : .. INTÉRIEUR
- d : .. AVORTÉ

57

1. Analyse des composants du régime.

Les opérations se succèdent comme suit :

- a) pesée de l'échantillon (Pt) et dénombrement des régimes (N);
- b) pesée des fruits détachés (au moment de la récolte, au cours du transport et des manipulations) et tombant par simple secousse du régime (Pg); dénombrement de ceux-ci (n_1) ⁽¹⁾.
- c) égrappage à la main de tous les fruits restant attachés aux régimes, pesée (Pe) et dénombrement (n_2) ⁽²⁾.

A l'aide de ces données on peut aisément calculer :

— le poids moyen du régime :

$$\frac{Pt}{N};$$

— le pourcentage de fruits détachés ou mûrs par rapport au poids total des fruits, parfois appelé pourcentage de « glanage » :

$$\frac{Pg}{Pg + Pe} \times 100;$$

— le pourcentage de fruits égrappés, sur le poids total des fruits :

$$\frac{Pe}{Pg + Pe} \times 100;$$

— le pourcentage total de fruits sur régimes :

$$\frac{Pg + Pe}{Pt} \times 100.$$

⁽¹⁾ Les fruits doivent être soigneusement débarrassés des bractées qui les entourent. Les petits fruits blancs dépourvus d'huile (fruits avortés), qui se trouvent à la base des épis sont éliminés. Les bractées et les fruits avortés ajoutés aux épis, au pédoncule et au rachis du régime constituent les rafles. Quant aux fruits parthénocarpiques, fruits minces et allongés, dans lesquels la noix est inexistante ou réduite à un minuscule dépôt de coque, leur proportion est généralement très faible et leur richesse en huile peu élevée; il y a lieu, dans le cas présent, de les éliminer.

⁽²⁾ La plupart de ces fruits se séparent difficilement des rafles. Lorsqu'on les enlève, on arrache souvent, en même temps, une portion du faisceau de fibres qui les rattachent à l'épi; dans ce cas, on sectionne les fibres à l'aide d'un couteau, exactement à la base du fruit.

Afin de faciliter l'égrappage, il est à conseiller de procéder tout d'abord à « l'épillage » du régime, qui consiste à sectionner les épis à leur base en vue de les séparer du rachis.

2. Analyse des composants du fruit.

Les fruits détachés et les fruits égrappés à la main sont traités séparément.

Pour chaque groupe :

a) on calcule le poids moyen du fruit en divisant le poids total (Pg ou Pe) par le nombre de fruits (n_1 ou n_2);

b) après mélange des fruits, on prélève un double échantillon de 100 fruits dont le poids total est égal à 100 fois le poids moyen. Ainsi, si le poids moyen du fruit est de 9,25 g, on recherchera 100 fruits pesant 925 g;

c) chaque échantillon de 100 fruits est dépulvé. La pulpe est enlevée à l'aide d'un canif ou d'un couteau; on opère sur une surface lisse et non poreuse (plaque de verre ou feuille de zinc) de façon à pouvoir récupérer facilement toute la pulpe et à éviter des pertes d'huile ou d'eau par absorption;

d) les noix débarrassées de la pulpe sont pesées;

e) elles sont ensuite conservées quelques jours et, si possible, exposées quotidiennement au soleil, surtout si les coques sont épaisses.

Lorsque, par suite de la dessiccation, l'amande se détache de la coque, les noix sont concassées et les amandes recueillies et pesées (Pa);

f) on calcule, par différence, le poids de la pulpe fraîche [$P_p =$ poids de l'échantillon (PE) — poids des noix] et le poids de la coque ($P_c =$ poids des noix — poids des amandes).

Dès lors, on obtient facilement, pour chaque échantillon :

— le pourcentage pulpe/fruit :

$$\frac{P_p}{P_E} \times 100;$$

— le pourcentage amande/fruit :

$$\frac{P_a}{P_E} \times 100;$$

— le pourcentage coque/fruit :

$$\frac{P_c}{P_E} \times 100.$$

On trouvera la valeur des trois composants (pulpe-amande-coque) des deux groupes de fruits analysés (fruits détachés et fruits égrappés) en établissant la moyenne des résultats fournis par les deux échantillons de fruits correspondants.

3. Analyse de la pulpe.

a) La pulpe de chaque échantillon est séchée, jusqu'à poids constant, à l'étuve à 100°, ce qui permet par différence (poids pulpe fraîche — poids pulpe sèche) de déterminer la quantité d'eau sur pulpe, ainsi que le pourcentage d'eau :

$$\% \text{ eau} = \frac{\text{poids eau}}{\text{poids pulpe}} \times 100.$$

Le pourcentage de matière sèche s'obtiendra par simple différence (100 — % eau).

b) La teneur en huile de la pulpe se détermine par extraction à l'aide d'un dissolvant des graisses (SOXHLET). Les deux échantillons de pulpe séchée, correspondant à un même groupe de fruits, sont mélangés et broyés; on prélève ensuite un double échantillon de pulpe broyée dont le poids varie avec la capacité de l'appareil extracteur utilisé; on pèse l'huile directement.

Le poids d'huile moyen résultant des deux extractions, rapporté au poids de l'échantillon (de pulpe broyée), donne le pourcentage d'huile sur pulpe sèche :

$$\% \text{ huile} = \frac{\text{poids huile extraite}}{\text{poids échantillon}} \times 100.$$

Quant au pourcentage d'huile sur pulpe fraîche, on le calculera comme suit :

$$\% \text{ huile/pul. fraîche} = \frac{\% \text{ huile/pul. sèche} \times \% \text{ mat. sèche/pul.}}{100}.$$

4. Résultat final de l'analyse.

Les teneurs en huile des fruits et du régime peuvent se calculer rapidement.

La richesse en huile des fruits détachés ou des fruits égrappés est égale à :

$$\frac{\% \text{ pulpe/fruit} \times \% \text{ huile/pulpe fraîche}}{100}$$

Comme on connaît la proportion de chaque groupe de fruits, il est aisé d'obtenir le pourcentage moyen en huile de tous les fruits du régime :

$[(\% \text{ huile/fruits détachés} \times \% \text{ fruits détachés}) + (\% \text{ huile/fruits égrappés} \times \% \text{ fruits égrappés})] : 100.$

Quant au pourcentage d'huile sur régime, il sera donné par la formule ci-après :

$$\% \text{ huile/régime} = \frac{(\% \text{ huile/fruits} \times \% \text{ fruits/régime})}{100}$$

On calculera de même les pourcentages d'amandes sur fruit et sur régime.

C. EXEMPLE CHIFFRE

1. Echantillon.

155 régimes pesant 266,4 kg.

2. Composants du régime.

3.010 fruits tombés, pesant 27,7 kg; poids moyen du fruit :

$$27.700 : 3.010 = 9,20 \text{ g.}$$

13.180 fruits égrappés, pesant 126,4 kg; poids moyen du fruit :

$$126.400 : 13.180 = 9,51 \text{ g.}$$

D'où :

— poids moyen du régime : $266,4 : 155 = 1,7 \text{ kg};$

— % fruits tombés (glanage) sur poids total des fruits :

$$(27,7 \times 100) : (27,7 + 126,4) = 18 \%;$$

— % fruits égrappés sur poids total des fruits :

$$(126,4 \times 100) : (27,7 + 126,4) = 82 \%;$$

— % fruits sur régime :

$$[(27,7 + 126,4) \times 100] : 266,4 = 57,8 \%.$$

3. Composants du fruit.

	Fruits tombés			Fruits égrappés		
	Ech. no 1	Ech. no 2	Moy.	Ech. no 1	Ech. no 2	Moy.
Poids en g :						
de 100 fruits . . .	920	920	—	951	951	—
des noix	201	209	—	205	197	—
des amandes . . .	75	80	—	82	85	—
de la pulpe . . .	719	711	715	746	754	750
de la coque . . .	126	129	—	123	112	—
Pourcentages :						
pulpe/fruit . . .	78,2	77,3	77,7	78,5	79,3	78,9
amande/fruit . .	8,1	8,7	8,4	8,6	8,9	8,7
coque/fruit . . .	13,7	14,0	13,9	12,9	11,8	12,4

4. Analyse de la pulpe.

Poids pulpe :						
sèche (g)	444	446	—	403	414	
Matière sèche (%).	61,8	62,7	62,2	54,0	54,9	55,4
Poids échantillon de pulpe sèche (g) .	20	20	—	20	20	
Poids huile (g) . .	15,12	15,00	15,06	14,16	13,92	14,04
Huile sur pulpe sèche (%)	—	—	75,3	—	—	70,2
Huile sur pulpe fraîche (%) . . .	—	—	46,8	—	—	38,2

5. Résultat final.

Pourcentages :

Huile sur fruits tombés	: (77,7 × 46,8) : 100 = 36,3
Huile sur fruits égrappés	: (78,9 × 38,2) : 100 = 30,1
Huile sur fruits (tous)	: [(36,3 × 18) + (30,1 × 82)] : 100 = 31,2
Huile sur régime	: (31,2 × 57,8) : 100 = 18,0
Amande sur fruit	: [(8,4 × 18) + (8,7 × 82)] : 100 = 8,6
Amande sur régime	: (8,6 × 57,8) : 100 = 4,9

6. Conclusions.

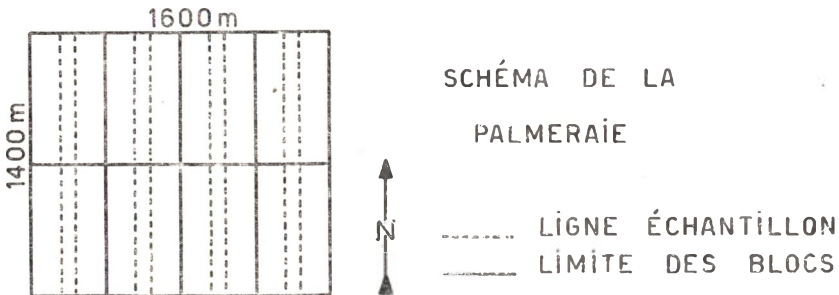
Quoique le pourcentage de glanage (18 %) soit relativement élevé, le taux d'huile sur fruit et sur régime est assez faible, surtout en comparaison du pourcentage de pulpe. Comme l'indiquent d'ailleurs les différents résultats de l'analyse, cette faible teneur est uniquement imputable aux fruits égrappés dont la richesse en huile de la pulpe est très basse; ce fait résulte de la maturité lente et irrégulière qui caractérise toujours les premières infrutescences formées par les jeunes palmiers.

En allongeant la période qui sépare deux passages consécutifs du coupeur, on augmenterait, sans aucun doute, la proportion de « glanage ». Le gain réalisé serait cependant peu élevé, car la quantité de fruits nécrosés augmenterait elle aussi dans de larges proportions ce qui provoquerait une certaine perte d'huile et surtout un accroissement sensible de l'acidité.

*
* * *

§ II. Cas d'une palmeraie adulte dont on envisage le remplacement.

Soit une palmeraie de 23 ans d'âge de mise en place, couvrant 224 hectares et divisée en blocs de 28 ha, comme indiqué au croquis ci-dessous; dispositif de plantation : lignes simples, distances intra-lignes de 9 mètres, densité 143 arbres/ha.



A. RELEVÉ DE LA COMPOSITION VARIÉTALE

Il y a une vingtaine d'années, les palmeraies congolaises étaient généralement installées avec des graines de fécondation libre. Celles-ci provenaient, parfois, de régimes choisis pour la richesse en pulpe de

leurs fruits (*tenera*) mais, le plus souvent, on recourait à du matériel tout-venant.

Il en résulte que la composition variétale des vieilles plantations, c'est-à-dire la proportion des types à coque mince et des types à coque épaisse, varie fortement d'une exploitation à l'autre.

Etant donné les différences morphologiques existant entre les infrutescences *tenera* et *dura*, il y aura lieu, avant tout, de procéder à un inventaire variétal des champs dont on souhaite connaître la richesse en huile.

A cette fin, on peut procéder de deux façons :

— En parcourant deux lignes complètes par bloc (en pointillé dans le croquis) et en prélevant un fruit extérieur sur chaque arbre porteur d'au moins un régime dont les fruits sont bien formés (amande solidifiée). La coupe transversale du fruit permet de déterminer la variété à laquelle appartient le palmier dont il provient. La variété sera indiquée sur le stipe par un signe particulier (par exemple, un point en couleur pour les *tenera*, une barre pour les *dura*); grâce à ce signalement, on établira aisément la variété des régimes lors du prélèvement des échantillons.

— En effectuant le prélèvement des fruits échantillons sur toutes les infrutescences récoltées au cours d'un passage des coupeurs dans les blocs examinés. Dans ce cas, la prise d'échantillon s'effectuera au moment où tous les régimes sont réunis dans les postes de chargement.

La seconde méthode, moins exacte que la première, sera souvent plus rapide, mais elle tend à avantager la proportion des *tenera* qui, toutes choses égales, produisent un plus grand nombre de régimes que les *dura*. De plus elle ne permet pas le marquage des arbres, ce qui compliquera le prélèvement des échantillons.

En vue de réduire autant que possible l'erreur d'estimation, on devra identifier, quelle que soit la méthode adoptée, un minimum de 500 palmiers.

B. ECHANTILLONNAGE DES REGIMES

Connaissant la proportion de *tenera* et de *dura* dans les parcelles examinées, on peut déterminer le mode d'échantillonnage à adopter.

Lorsque la proportion de *tenera* est inférieure à 10 %, on la négligera en ce sens que l'échantillon ne comportera que des régimes *dura*.

Dans l'éventualité contraire, il y aura lieu d'analyser séparément les *dura* et les *tenera*.

Quant aux quelques *pisifera* producteurs qui pourraient éventuellement exister dans la palmeraie analysée, il n'en sera pas tenu compte.

1. Grandeur des échantillons.

Le nombre de régimes à prélever, pour chaque variété (*tenera* et *dura*), est de 100 au minimum. Etant donné le poids élevé des infrutescences, l'échantillonnage devra être effectué par fractions de 10 régimes, par exemple. On aura donc à exécuter au moins 10 prélèvements de 10 régimes *dura* et 10 prélèvements de 10 régimes *tenera* ce qui correspondra à 20 analyses. Sans doute, ces opérations sont-elles assez importantes, elles sont néanmoins indispensables si l'on veut se rendre compte avec une certaine exactitude de la richesse en huile d'un matériel aussi variable que celui des régimes de nos palmeraies congolaises.

2. Lieu et mode de prélèvements.

Les échantillons de chacune des deux variétés seront prélevés séparément.

Dans la mesure du possible, on fera coïncider la cueillette des régimes à analyser avec un passage régulier des coupeurs, de façon notamment à ce que la majorité des infrutescences aient une maturité normale (environ 20 fruits tombés ou facilement détachables).

On supposera que, habituellement, la récolte des blocs envisagés se fait, chaque semaine, au cours de deux journées consécutives (par exemple, les parcelles 1, 2, 5 et 6 le mardi et les parcelles 3, 4, 7 et 8 le mercredi) et que la palmeraie se compose de 60 % de *dura* et de 40 % de *tenera*.

On analysera d'abord les *dura*. A cette fin, les régimes *dura* des deux lignes échantillons des blocs 1, 2, 5 et 6 seront prélevés le lundi et le mardi (10 régimes par jour) (1). Au cours de la seconde journée, si le nombre d'infrutescences coupées est inférieur à 10, on commencera la cueillette dans les blocs 3 et 7. Le mercredi et éventuellement le jeudi, on effectuera, dans les mêmes conditions, de nouveaux prélèvements. On procédera de même au cours des semaines qui suivent,

(1) On ne prélève jamais qu'un seul régime par arbre.

jusqu'à ce que le nombre total de régimes atteint au moins la centaine. En général, on récoltera par semaine (en 3 ou 4 jours), 30 à 40 régimes, ce qui permettra, en trois tournées complètes, de réunir un échantillon suffisant.

A l'issue des travaux relatifs aux *dura*, on procédera de la même façon pour les régimes des arbres *tenera* qui, moins nombreux dans le cas considéré, nécessiteront sans doute un passage supplémentaire.

Il s'ensuit donc que le prélèvement des échantillons et leur analyse se répartiront sur une période minimum de 6 à 7 semaines.

On peut encore, et cette pratique est souhaitable, intervertir la variété à récolter lors de chaque passage (*dura* la première semaine, *tenera* la seconde, *dura* la troisième, *tenera* la quatrième et ainsi de suite) au lieu de terminer l'entièreté des analyses des régimes *dura* avant d'entreprendre celles des *tenera*. On évite ainsi d'avantager une variété par rapport à l'autre, les valeurs des caractéristiques du fruit et du régime étant soumises à une fluctuation saisonnière parfois assez sensible.

A cet égard, il est préférable, lorsque le temps le permet, d'espacer les prises d'échantillons et de n'y procéder que toutes les trois semaines, au lieu de tous les huit jours.

Afin d'éviter les pertes, chaque régime et les fruits détachés qui en proviennent sont mis en sac au pied de l'arbre et transportés tels quels au lieu d'analyse.

C. TECHNIQUE DE L'ANALYSE

1. Analyse d'un groupe de 10 régimes.

On pèse le contenu de tous les sacs (régimes + fruits tombés).

Les régimes sont ensuite « épillés » et égrappés. Les fruits sont pesés et dénombrés. Comme déjà mentionné précédemment, les bractées et les fibres adhérentes aux fruits sont éliminées de même que les fruits avortés et parthénocarpiques.

On prélève deux échantillons de 100 fruits dont le poids total est égal à 100 fois le poids moyen des fruits; ces deux échantillons sont alors traités et analysés comme décrit plus haut.

2. Exemple chiffré.

Dix régimes *dura* pesant 198 kg.

Poids des fruits (tous) : 116,83 kg, soit 59 % de fruits/régime.

Nombre de fruits : 8.272.

Poids moyen du fruit : 14,00 g.

Poids d'un échantillon de 100 fruits : 1,400 kg.

	1 ^{er} échantillon	2 ^e échantillon	Moyenne
Poids en g :			
de 100 fruits . . .	1.400	1.400	—
des noix	762	783	—
des amandes . . .	93	99	—
de la pulpe	638	617	—
de la coque	660	684	—
Pourcentage :			
pulpe/fruit	45,6	44,1	44,9
amande/fruit . . .	6,6	7,1	6,8
coque/fruit	47,8	48,8	48,3
Poids pulpe sèche (g)	412	408	
Poids eau sur pulpe fraîche (g)	226	209	
Eau sur pulpe fraîche (%)	35,4	33,9	34,7
Huile sur pulpe fraîche (%)	—	—	50,0

D'où

$$\text{Huile/fruit (\%)} = (34,7 \times 44,9) : 100 = 17,3$$

$$\text{Huile/régimes (\%)} = (17,3 \times 59,0) : 100 = 10,2$$

$$\text{Amande/régime (\%)} = (6,8 \times 59,0) : 100 = 4,0$$

Remarque. — En ce qui concerne la détermination de la teneur en huile de la pulpe, on peut, au lieu de recourir à l'extraction de l'huile au SOXHLET, se servir d'une table spéciale (cfr annexe), qui donne directement le pourcentage d'huile en fonction du pourcentage en eau. L'opération est ainsi réduite au séchage de la pulpe en étuve (jusqu'à poids constant).

Cette façon de procéder est rapide et donne une approximation largement suffisante surtout eu égard à celle avec laquelle les valeurs des autres composants ont été déterminées.

Cette méthode ne peut cependant être appliquée qu'à des fruits qui n'ont pas perdu d'eau, c'est-à-dire fraîchement égrappés. Elle peut être

utilisée dans le cas qui nous occupe. Pour les jeunes palmeraies examinées précédemment, on ne peut se servir de la table que pour les fruits égrappés; mais on ne peut y recourir pour les fruits « tombés » qui ont toujours perdu une certaine quantité d'eau.

3. Résultats moyens de l'analyse des groupes de 10 régimes.

L'analyse des groupes de 10 régimes, tant *tenera* que *dura*, étant terminée, il y a lieu de calculer, pour chaque variété, la valeur moyenne des différents résultats obtenus.

A cette fin, il suffit de faire la moyenne arithmétique des valeurs trouvées pour chacun des composants (% huile/fruit, % huile sur régime, % amande sur régime).

On peut aussi, et cette technique est plus exacte, calculer les moyennes pondérales de la façon suivante (cfr. tableaux I et II) :

— pour chaque groupe de 10 régimes, dont on connaît le poids total des fruits, on détermine le poids absolu des amandes et de l'huile d'après les pourcentages trouvés;

— on totalise ces valeurs absolues;

— le poids total absolu d'huile divisé par le poids total des régimes (ou des fruits) analysés donne le pourcentage moyen d'huile sur régime (ou sur fruits); de même le poids absolu d'amandes divisé par le poids total des régimes (ou des fruits) donne le pourcentage moyen d'amandes sur régime (ou sur fruits).

Dans l'exemple cité (tableaux I et II), quelle que soit la méthode suivie les moyennes obtenues sont presque identiques; cependant, lorsqu'on s'adresse à un matériel très hétérogène, on peut enregistrer des différences assez sensibles.

Les richesses moyennes en huile et en amande étant établies pour les *tenera* et les *dura*, on peut finalement, connaissant la proportion de chacune des deux variétés, déterminer les composants moyens des régimes de la palmeraie.

La palmeraie considérée plus haut comptant 40 % de *tenera* et 60 % de *dura*, les valeurs des composants des régimes des deux variétés peuvent s'établir comme suit :

	Pourcentage	<i>Dura</i>	<i>Tenera</i>
Pulpe/fruit		47,7	75,6
Amande/fruit		9,4	9,9
Huile/fruit		22,8	35,9
Huile/régime		15,1	21,7
Amande/régime		6,2	6,0

TABLEAU I
**RESULTATS DES ANALYSES DES GROUPES DE 10 REGIMES
 « TENERA ».**

DATE DE RECOLTE	Poids des régimes (kg)	Poids des fruits (kg)	Pulpe sur fruit (%)	Aman- de sur fruit (%)	Huile sur fruit (%)	Huile sur régime (%)	Poids total pulpe (kg)	Poids total aman- des (kg)	Poids total huile (kg)
4 février	178,3	107,0	76,6	10,8	38,3	22,9	82,0	11,5	40,8
5 février	165,5	102,6	73,9	8,2	35,5	22,0	75,8	8,4	36,4
6 février	190,9	122,2	70,8	9,9	34,7	22,2	86,5	12,1	42,4
18 mars	191,8	118,9	76,9	9,7	31,5	19,5	91,4	11,5	37,4
19 mars	214,2	126,3	75,5	10,2	32,5	19,1	95,4	12,9	40,9
20 mars	198,7	129,1	73,5	10,8	35,2	23,0	94,9	13,9	45,7
29 avril	203,5	122,1	71,3	10,6	36,3	21,7	87,1	12,9	44,2
30 avril	166,4	96,5	76,3	10,0	36,6	21,2	73,6	9,6	35,3
2 mai	198,3	117,0	79,8	11,7	39,1	23,0	93,3	13,7	45,6
10 juin	191,8	126,6	77,9	7,9	37,4	24,6	98,6	10,0	47,0
11 juin	181,7	103,6	77,7	9,1	36,5	20,8	80,5	9,4	37,8
12 juin	196,1	100,0	78,3	9,7	39,9	20,3	78,3	9,7	39,8
Totaux	2227,2	1371,9	908,5	118,6	433,5	260,3	1037,4	135,6	493,5

TABLEAU II
RESULTATS DES ANALYSES DES GROUPES DE 10 REGIMES « DURA ».

DATE DE RECOLTE	Poids des régimes (kg)	Poids des fruits (kg)	Pulpe sur fruit (%)	Aman- de sur fruit (%)	Huile sur fruit (%)	Huile sur régime (%)	Poids total pulpe (kg)	Poids total aman- des (kg)	Poids total huile (kg)
25 février	198,2	127,2	50,9	7,4	26,0	16,6	64,7	9,4	32,9
26 février	214,8	143,9	49,1	8,8	23,1	15,5	70,6	12,6	33,3
27 février	243,8	168,2	49,3	9,2	23,7	16,4	82,9	15,4	40,6
8 avril	216,4	144,9	51,8	10,1	25,4	17,0	75,0	14,6	36,8
9 avril	204,2	134,6	48,3	11,2	23,2	15,3	65,0	15,0	31,2
10 avril	191,1	133,7	43,9	9,5	22,4	15,7	58,7	12,5	30,0
20 mai	224,8	146,2	45,0	10,3	21,1	14,0	65,8	15,0	31,5
21 mai	206,0	129,7	47,5	9,7	20,4	12,9	61,6	12,5	26,6
22 mai	188,9	120,9	48,1	9,2	19,7	12,6	58,1	11,2	23,8
2 juin	203,5	144,0	42,8	9,4	21,0	14,9	61,6	13,5	30,3
3 juin	177,3	109,7	45,9	8,0	22,0	13,6	50,3	8,7	24,1
4 juin	186,9	123,4	49,6	10,3	24,8	16,4	61,2	12,7	30,7
Totaux	2455,9	1626,4	572,2	113,1	273,3	180,9	775,5	153,1	371,2

Les moyennes pour l'ensemble des parcelles s'obtiendront comme suit :

$$\% \text{ pulpe/fruit} = [(47,7 \times 60) + (75,6 \times 40)] : 100 = 58,8 \%$$

On trouvera de même pour

le % amande/fruit	: 9,6
le % huile/fruit	: 28,0
le % huile/régime	: 17,7
le % amande/régime	: 62,1

*

* *

§ III. Cas de fruits fournis par un poste d'achat d'huilerie.

1. Echantillonnage.

En général, les fruits livrés par les coupeurs indigènes à un poste d'achat y sont mesurés dans des caisses standard (souvent 40 kg).

Au moment du déversement des caisses, on prélève dans le contenu de chacune d'elles une vingtaine de fruits qui sont mis en sac. Si, par exemple, le poids total des achats s'élève à 2 tonnes, on constituera donc un échantillon d'environ 1.000 fruits pesant de 10 à 15 kg.

Lorsque les fruits livrés au poste d'achat sont d'origines diverses (de palmeraies plantées et subspontanées), il y aura lieu, pour autant que la chose soit possible, de séparer les prélèvements. Dans une telle éventualité on aura naturellement deux échantillons à analyser.

2. Technique de l'analyse.

L'échantillon est pesé aussi rapidement que possible pour éviter des pertes d'eau. Les fruits sont dénombrés et le poids moyen du fruit calculé.

On prélève alors un double échantillon de 100 fruits dont le poids est égal à 100 fois le poids moyen du fruit.

Par la suite, les fruits sont traités comme précédemment : dépulpage, concassage des noix, pesée des noix et des amandes, calcul des

pourcentages pulpe, coque et amande sur fruit, séchage de la pulpe, etc.

Notons que, dans ce cas, les fruits ayant toujours perdu une fraction importante de leur eau, et d'autant plus qu'ils sont récoltés moins mûrs, la *détermination de la teneur en huile de la pulpe doit être faite par extraction au SOXHLET.*

3. Exemple chiffré.

Poids de l'échantillon :	13,635 kg
Nombre de fruits :	1.010
Poids moyen des fruits :	13,50 g

	<i>Echantillon n° 1</i>	<i>Echantillon n° 2</i>	<i>Moyenne</i>
Poids échantillon de 100 fruits (g).	1.350	1.350	—
Poids en g :			
des noix	779	756	—
des amandes	166	181	—
de la pulpe.	571	594	—
de la coque.	613	575	
Pourcentages :			
pulpe/fruit	42,3	44,0	43,2
amande/fruit.	12,3	13,4	12,8
coque/fruit	45,4	42,6	44,0
Poids pulpe sèche (g)	371	392	—
Huile/pulpe fraîche (°/o)	46,5	47,4	—
Huile/fruit (°/o)	19,7	20,9	20,3

Remarque. — Pour une évaluation exacte de la teneur en huile des fruits fournis par un poste d'achat, il y aura lieu de recommencer l'analyse à 4 ou 5 reprises et, si possible, à des saisons différentes.

ANNEXE

**ESTIMATION DU TAUX D'HUILE SUR PULPE HUMIDE
EN FONCTION DU POURCENTAGE D'HUMIDITE.**

Pourcentage eau sur pulpe	Pourcentage huile sur pulpe fraîche	Pourcentage eau sur pulpe	Pourcentage huile sur pulpe fraîche
25	60,4	46	37,7
26	59,3	47	36,6
27	58,2	48	35,5
28	57,1	49	34,5
29	56,1	50	33,4
30	55,0	51	32,3
31	53,9	52	31,2
32	52,8	53	30,1
33	51,7	54	29,1
34	50,7	55	28,0
35	49,6	56	26,9
36	48,5	57	25,8
37	47,4	58	24,7
38	46,3	59	23,7
39	45,3	60	22,6
40	44,2	61	21,5
41	43,1	62	20,4
42	42,0	63	19,3
43	40,9	64	18,3
44	39,9	65	17,2
45	38,8	66	16,1

Remarques :

1) Cette table ne peut être utilisée que pour des fruits fraîchement égrappés.

2) Au cours de la dessiccation de la pulpe, la température doit être maintenue entre 93 et 105°. Lorsque la température est inférieure ou supérieure à ces limites, il y a lieu d'apporter, à la teneur en eau trouvée, les corrections suivantes :

60 à 75° : + 1,0 ‰

75 à 92° : + 0,5 ‰

106 à 116° : - 0,5 ‰

116 à 120° : - 0,5 à - 1 ‰

(Ces corrections ont été calculées par THURIAUX, chef du Laboratoire de Technologie de Yangambi.)

Considérations sur la germination des graines de coton dans l'Ubangi

PAR

H. DARQUENNES,

Chef du Centre cotonnier de Boketa.

Nous nous proposons dans cette note d'exposer les résultats et les conclusions qui se dégagent de quelques essais récents sur la germination des graines de coton, essais poursuivis à la station de Boketa et dans divers centres de la Compagnie Cotonnière Congolaise (COTONCO), au cours des trois dernières campagnes cotonnières (1950-1951, 1951-1952 et 1952-1953).

Les expériences suivantes ont été réalisées :

Au cours de la campagne 1950-1951 :

— essai d'enrobage des graines au cérésan (à Boketa).

Au cours de la campagne 1951-1952 :

— nouvel essai d'enrobage des graines au cérésan (à Boketa);
— essai d'enrobage des graines à l'aide de poudre à base de zinc (Dow 9 B) ou de mercure (G.N. 5) (répété dans divers postes de la Cotonco).

Au cours de la campagne 1952-1953 :

— essai d'enrobage des graines au Dow 9 B et au talc (à Boketa);
— essai de conservation des graines (à Boketa).

§ 1. ESSAIS D'ENROBAGE DES GRAINES AU CERESAN ⁽¹⁾

Ces essais ont été réalisés à la station de Boketa, l'un au cours de la campagne cotonnière 1950-1951 et le second l'année suivante.

Essai de la campagne 1950-1951.

Cinq lots de graines, de la variété Stoneville A, ont été comparés :

- a) graines non traitées (témoin);
- b) graines enrobées avec 1 % de cérésan, en juin;
- c) graines enrobées avec 1 % de cérésan, en juillet;
- d) graines enrobées avec 5 % de cérésan, en juin;
- e) graines enrobées avec 5 % de cérésan, en juillet.

L'essai, établi sur jachère de *Pennisetum* de 6 ans, comportait 8 répétitions; chaque objet était représenté par une ligne.

Les résultats des diverses observations font l'objet du tableau I.

TABLEAU I
PREMIER ESSAI D'ENROBAGE AU CERESAN

(semis : 5 juillet 1950)

Objet	Pourcentage de levée (a)	Pourcentage de plantules au moment du démariage (b)	Pourcentage de plants perdus entre la levée et le démariage (c)	Rendement en kg de coton-graines (d)
A	85,4	76,2	9,2	20,9
B	92,9	86,8	6,1	23,4
C	94,3	86,0	8,3	20,3
D	91,1	85,0	6,1	19,4
E	91,0	82,8	8,2	18,8
Moyenne	90,9	83,3	7,6	20,5

(1) Cérésan : composé organo-mercuriel.

Le pourcentage de levée (*a*) des graines non traitées est significativement inférieur à celui observé dans les autres objets. Entre ces derniers, il n'existe aucune différence statistiquement valable.

Au moment du démariage, l'écart entre les résultats du témoin et ceux des autres traitements (*b*) est plus prononcé qu'à la levée. Cependant, étant donné la faible variation que l'on enregistre dans les pertes constatées au cours de la période qui s'écoule de la levée au démariage (*c*), il semble bien que le cérésan est sans action sur la protection des jeunes plantules. Aussi, comme il apparaît au tableau I (*d*), l'enrobage n'a-t-il aucune répercussion sur les rendements.

Essai de la campagne 1951-1952.

Le protocole est identique à celui de l'essai précédent.

Les résultats sont résumés au tableau II.

TABLEAU II
DEUXIEME ESSAI D'ENROBAGE AU CERESAN
(semis : 5 juillet 1951)

Objet	Pourcentage de levée (<i>a</i>)	Pourcentage de plantules au moment du démariage (<i>b</i>)	Pourcentage de plants perdus entre la levée et le démariage (<i>c</i>)	Rendement en kg de coton-graines (<i>d</i>)
A	92,6	80,8	11,8	29,3
B	94,3	86,6	7,7	31,3
C	95,4	87,5	7,9	30,0
D	90,6	85,6	5,0	29,6
E	93,0	88,5	4,5	29,9
Moyenne	93,2	85,8	7,4	30,0

La levée (*a*) a été excellente mais on n'observe aucune différence significative entre les objets.

Les différences entre graines témoin et graines enrobées s'accroissent au moment du démariage (*b*); elles n'ont toutefois aucune valeur statistique.

Cependant, si on considère les pertes de plantules, enregistrées entre la levée et le démariage (*c*), on constate que le cérésan a exercé une protection marquée sur les jeunes cotonniers. Son action est d'autant plus efficace que la dose employée est plus élevée. Quant à la date de l'enrobage, elle ne joue aucun rôle.

Notons enfin que, tout comme dans le premier essai, le traitement des graines n'exerce aucun effet sur les rendements (*d*).

*
* * *

§ 2. ESSAI D'ENROBAGE DES GRAINES A L'AIDE DE POUDRES A BASE DE ZINC OU DE MERCURE

Cet essai, réalisé au cours de la campagne 1951-1952, en collaboration avec la COTONCO, avait été répété dans cinq postes de cette société, mais les résultats de deux d'entre eux seulement ont pu être retenus (Businga et Bobadono).

L'étude a porté sur des graines « Stoneville massal » :

- a) non traitées (témoin);
- b) enrobées avec une poudre à base de mercure (G.N. 5);
- c) enrobées avec une poudre à base de zinc (trichlorophénate de zinc ou Dow 9 B).

A Bobadono, l'essai fut poursuivi simultanément sur jachère de *Pennisetum* de 3 et de 5 ans; à Businga, sur jachère forestière de 4 et de 7 ans.

Dans chaque milieu, l'essai comportait 12 répétitions, chaque objet étant représenté par une ligne de 100 poquets.

Les résultats enregistrés lors des deux comptages figurent au tableau III.

TABLEAU III

RESULTATS DES ESSAIS D'ENROBAGE AVEC G.N. 5 ET DOW 9 B

(semis : le 2 juillet à Bobadono, le 11 juillet 1951 à Businga)

OBJET	BUSINGA Jachères forestières		BOBADONO Jachères à <i>Pennisetum</i>	
	Jachère de 4 ans	Jachère de 7 ans	Jachère de 3 ans	Jachère de 5 ans
<i>Pourcentage de levée au 15^e jour.</i>				
(A) Témoin . . .	59,5	77,0	55,0	46,0
(B) G. N. 5 . . .	53,5	64,5	58,5	50,5
(C) Dow 9 B . . .	65,5	82,0	78,0	76,0
<i>Pourcentage de levée au 30^e jour.</i>				
(A) Témoin . . .	54,0	72,0	25,2	34,2
(B) G.N. 5 . . .	44,0	56,5	29,9	38,2
(C) Dow 9 B . . .	61,0	74,0	44,1	60,9
<i>Pertes entre le 15^e et le 30^e jour.</i>				
(A) Témoin . . .	5,5	5,0	29,8	11,8
(B) G.N. 5 . . .	9,5	8,0	28,6	12,3
(C) Dow 9 B . . .	4,5	8,0	33,9	15,1

Lorsque l'on considère les résultats obtenus sur *jachères forestières de 4 et de 7 ans*, on constate que :

- a) quel que soit l'objet considéré, le pourcentage de levée et le pourcentage d'occupation au 30^e jour sont toujours, sur jachère de 7 ans, nettement supérieurs à ceux enregistrés sur jachère de 4 ans;
- b) l'enrobage au Dow 9 B a un effet positif marqué sur la levée;
- c) le G.N. 5 donne toujours des résultats sensiblement inférieurs à ceux obtenus avec le Dow 9 B;
- d) l'âge de la jachère n'exerce aucune influence sur les jeunes plantules et l'effet protecteur des produits d'enrobage est nul.

L'examen des valeurs observées sur *jachères à Pennisetum de 3 et de 5 ans* montre que :

a) les pourcentages de levée sont plus grands pour la jachère de 3 ans tandis qu'on note, au contraire, une influence favorable de la jachère de 5 ans sur le pourcentage d'occupation;

b) le G.N. 5 exerce une action positive, mais relativement faible par rapport à celle du Dow 9 B qui, par rapport au témoin, provoque un accroissement moyen de 26,5 % à la levée et de 22,8 % au 30^e jour (soit en valeur relative des augmentations de 52 % et de 77 %).

En ce qui concerne la *durée de la jachère*, il ressort du tableau III que :

a) dans l'ensemble, le pourcentage de levée augmente avec la durée de la jachère, mais dans des proportions variables avec la nature de celle-ci;

b) quel que soit le traitement subi par les graines, le pourcentage de plantules au 30^e jour est toujours d'autant plus élevé que la jachère est plus longue.

Le haut pourcentage d'occupation après jachère forestière de 7 ans rend inutile l'enrobage des graines. Ce dernier, toujours onéreux, sera avantageusement remplacé par une simple prolongation de la durée de la jachère, ce qui répond d'ailleurs mieux aux prescriptions agronomiques. En effet, il est préférable de réaliser une bonne occupation sur terrain restauré qu'une très bonne occupation « artificielle » sur terrain épuisé.

Quant à la *nature de la jachère*, il s'avère que la jachère forestière marque, en général, une nette supériorité sur celle à *Pennisetum*. Cette différence est mise en lumière au tableau IV.

TABLEAU IV
INFLUENCE DE LA NATURE DE LA JACHERE
SUR LA LEVEE ET LE POURCENTAGE D'OCCUPATION

Nature de la jachère	Pourcentage de levée au 15 ^e jour	Pourcentage d'occupation au 30 ^e jour	Pourcentage de perte entre le 15 ^e et le 30 ^e jour
<i>Pennisetum</i>	60,7	38,7	22,0
Recrû forestier	67,0	60,2	6,8

Il ressort du tableau IV que la jeune jachère à *Pennisetum* crée un milieu favorable aux microorganismes pathogènes. Si, à la levée, il n'y a que 10 % de différence, grâce d'ailleurs à la protection assurée par les produits d'enrobage, l'occupation devient catastrophique dès que l'effet de ceux-ci cesse : 22 % de pertes après *Pennisetum* contre 7 % à peine après recrû forestier. Au 30^e jour, on observe entre les deux types de jachère, une différence de 55 %.

Tout porte à croire que cette influence du *Pennisetum* constitue une des raisons principales de l'occupation généralement faible des champs de coton en milieu indigène. Le plus souvent, le cultivateur noir recule devant l'effort qu'exige l'abattage d'une lourde forêt et préfère recourir à de jeunes jachères à *Pennisetum* mélangées d'*Imperata*.

Dans les champs de coton établis après abattage de la forêt, on observe des taches infertiles dont l'importance peut atteindre 50 % de la superficie totale. Par ailleurs, les pertes sur jeunes jachères par fonte de semis, etc., sont importantes; dans les essais précités, exécutés par des agents européens, elles sont de l'ordre de 20 %; pour les champs indigènes dont le pourcentage d'occupation est toujours inférieur, les pertes peuvent être estimées à 40 %. Il faut tenir compte, en outre, de l'épuisement de ces jachères remises en exploitation tous les 4-5 ans. Dans de telles conditions, il n'est pas étonnant que, dans la partie forestière du District, on n'enregistre qu'un rendement moyen de 363 kg de coton-graines à l'hectare.

Aussi avant de recourir à l'enrobage des graines, y aurait-il lieu de généraliser au plus tôt le paysannat indigène dans toute la zone forestière, d'y appliquer une rotation adaptée aux conditions spéciales de l'Ubangi et de mettre immédiatement sous réserve les jachères actuellement en évolution.

*
* *

§ 3. ESSAI D'ENROBAGE AU DOW 9 B ET AU TALC

Entrepris à Boketa, au cours de la campagne 1952-1953, cet essai ne représente qu'une répétition légèrement modifiée des essais précédents.

Le G.N. 5 a été abandonné et remplacé par un enrobage au talc.

Les graines, conservées dans un magasin en matériaux durables et bien aéré, furent semées le 16 juillet 1952 sur jachère de bananiers-manioc, âgée de cinq ans et fortement envahie par *Pennisetum*.

Les traitements ci-après furent comparés :

- a) graines non traitées;
- b) enrobage avec 1 % de Dow 9 B;
- c) enrobage avec 2 % de Dow 9 B;
- d) enrobage avec 3 % de talc.

Les précipitations furent particulièrement abondantes au cours de l'essai. Du semis jusqu'au premier comptage, on a enregistré 4 jours de pluies totalisant 157 mm et, entre le 15^e et le 30^e jours, 141 mm en 8 jours.

Le tableau V donne un aperçu des valeurs moyennes relevées lors du 1^{er} et du 2^e comptages.

TABLEAU V

ESSAI D'ENROBAGE AU DOW 9 B ET AU TALC (à Boketa)

OBJET	Pourcentage de levée au 15 ^e jour	Pourcentage d'occupation au 30 ^e jour	Perte entre le 15 ^e et le 30 ^e jour
(A) Témoin	96,9	95,5	1,4
(B) Enrobage au Dow 9 B. (1) %	97,3	95,8	1,5
(C) Enrobage au Dow 9 B (2 %)	95,6	93,1	2,5
(D) Enrobage au talc (3 %)	95,5	94,0	1,5
Moyenne	96,3	94,6	1,7

L'enrobage n'a exercé aucune action. Ces résultats font ressortir l'heureuse influence qu'exerce sur la germination une conservation adéquate des graines dans un magasin bien construit et à bonne circulation d'air. Un choix judicieux du terrain permettra, en outre, de conserver les avantages d'une bonne levée.

Dans cet ordre d'idées, il est intéressant de signaler quelques résultats obtenus en station, au cours de cette dernière campagne (1952-1953) :

— Essai de protection du sol A, 6^e année d'exploitation (maïs-coton) : levée : 92,2 % ; 30^e jour : 77,1 % ; pertes : 15,1 %.

— Essai de protection du sol B, 5^e année d'exploitation (maïs-coton) : levée : 92,3 % ; 30^e jour : 75,5 % ; pertes : 16,8 %.

— Essai sur la place du coton dans la rotation, 5^e année cotonnière : levée : 91,1 % ; 30^e jour : 61,8 % ; pertes : 29,3 %.

— Essai « climat », 1^{re} année, coton après maïs et jachère de 7-10 ans : levée : 92,1 % ; 30^e jour : 80,6 % ; pertes : 11,5 %.

Les chiffres qui précèdent doivent être comparés à ceux relevés après préparation du terrain par bananiers-manioc pendant 3 ans, avant la campagne cotonnière (rotation actuellement en voie de généralisation dans les paysannats indigènes du District).

— Essai comparatif A : 2^e année, maïs-coton après bananiers : levée : 92,8 % ; 30^e jour : 87,0 % ; pertes : 5,8 %.

— Essai orientatif d'assolement, 2^e année de coton, après maïs en 1951-1952, après arachides en 1952-1953, préparation par bananiers avec riz en culture intercalaire : levée : 95,2 % ; 30^e jour : 91,2 % ; pertes : 4 %.

— Parcelle de coton établie expérimentalement sur terrain forestier abattu en 1951-1952, avec avant-culture de maïs en 1952-1953 : levée : 92,8 % ; 30^e jour : 83,7 % ; pertes : 9,1 %.

Ces quelques exemples indiquent qu'à pouvoir germinatif égal, grâce à une excellente répartition des pluies, la levée a été excellente dans tous les cas. Par contre, malgré les pluies abondantes qui se sont maintenues au début d'août et ont agi favorablement sur le pourcentage d'occupation au 30^e jour, la nature du terrain a eu une influence marquée.

Si l'on prend, comme point de comparaison, les 9 % de pertes enregistrées sur terrain forestier portant pour la première fois du

coton, on constate qu'une jachère assez longue (essai « climat ») ne donne que 2,5 % de pertes supplémentaires tandis que la rotation préconisée par l'INEAC, malgré deux campagnes cotonnières, donne un déchet nettement moindre (± 5 %). De plus, dès que le sol s'épuise, les pertes s'accroissent, de vastes taches stériles apparaissent dans les essais : nous retombons dans les conditions culturales indigènes.

* * *

§ 4. ESSAI DE CONSERVATION, D'EXPOSITION ET D'ENROBAGE DES GRAINES DE COTON

Cet essai d'ordre plutôt orientatif, exécuté à Boketa au cours de cette dernière campagne, avait pour but d'étudier l'influence du mode d'emmagasinage sur la germination.

Les points suivants furent étudiés :

- influence du type de magasin utilisé pour la conservation des graines, entrepôt de brousse, magasin en matériaux durables avec ou sans aération latérale;
- influence du mode d'entreposage : en vrac, en sacs ou en fûts;
- influence de l'exposition périodique des graines au soleil (2 fois par semaine);
- influence de l'enrobage à 1 % de Dow 9 B et à 2 % de talc.

Les pourcentages de levée observés au 15^e jour permettent de tirer les conclusions suivantes :

1) *Dans le cas de l'emmagasinage dans les entrepôts de brousse*, l'entreposage en sacs marque une nette supériorité sur celui en vrac. L'effet de l'exposition au soleil est très net, que la conservation ait lieu en sacs ou en vrac. C'est la conservation en vrac, sans exposition au soleil, qui déprécie le plus le pouvoir germinatif.

Quel que soit le mode d'entreposage et d'exposition, l'enrobage au Dow 9 donne le meilleur pourcentage de levée; c'est précisément dans les moins bonnes conditions que son effet joue le plus.

2) *Les graines conservées dans des magasins en briques*, pourvus ou non d'aération latérale, donnent des pourcentages de levée nettement

supérieurs à ceux obtenus avec des graines stockées en milieu indigène.

On n'y note aucune différence significative entre la conservation en vrac, en sacs ou en fûts.

Quant à l'exposition au soleil, elle n'exerce aucune influence sur le matériel conservé dans des magasins à aération latérale. Pour ceux qui sont dépourvus d'aération, l'exposition au soleil provoque une meilleure levée mais uniquement pour les graines conservées en vrac (différence de 8 % par rapport à la non-exposition).

L'enrobage au Dow 9 B provoque dans tous les cas une amélioration nette de la levée.

En conclusion : le choix d'un magasin bien conditionné est primordial. Il est recommandé de conserver les graines en sacs. Dans de telles conditions, l'exposition au soleil n'est pas nécessaire. Malgré une action positive certaine, l'enrobage au Dow 9 B n'est pas, comme déjà vu précédemment, à conseiller actuellement.

* * *

§ 5. CONCLUSIONS

En vue d'améliorer le pourcentage d'occupation, il importerait de procéder comme suit :

Après récolte, exposer convenablement le coton-graines pendant plusieurs jours, en veillant à ce qu'il soit abrité la nuit afin de ne pas déprécier les qualités de la fibre. Lors de l'achat, les préposés devraient veiller particulièrement à ce que le coton de première qualité soit homogène et que le triage exécuté par l'indigène soit aussi parfait que possible.

Les usines d'égrenage travailleraient ainsi sur un matériel à pourcentage de graines saines élevé; grâce à l'exposition au soleil, les graines seraient, de plus, bien séchées.

Après égrenage, mise en sacs immédiate des graines et stockage dans des magasins en matériaux durables et à bonne aération.

Comme il semble que le pouvoir germinatif diminue rapidement en milieu indigène, on devrait réduire au maximum la durée de

conservation dans les hangars de brousse généralement en fort mauvais état.

Le choix du terrain est important. Si la nature de la jachère et l'état d'épuisement du sol ne jouent pas directement sur la levée, ils exercent, par contre, une influence étroite sur les pertes entre la levée et le démariage.

En région forestière, une seule solution s'impose : le paysannat indigène avec adoption d'une rotation appropriée aux conditions de l'Ubangi, c'est-à-dire préparation du terrain pendant trois ans par bananeraie.

En savane, on veillera à ce que les jachères soient suffisamment longues, une période de 10 ans devant être considérée comme un minimum.

Comptes rendus de recherches

LA CONSERVATION DES GRAINES DE MAÏS

Au cours de l'exercice 1951, différents essais de protection des graines de maïs ont été poursuivis par la Division de Phytopathologie et d'Entomologie dans trois stations de l'I.N.E.A.C. : Yangambi, Bambesa et Gandajika. Les résultats obtenus au stade actuel des recherches font l'objet de cette communication.

1. Etude du séchage du maïs en milieu indigène.

Une première expérience, visant à améliorer la technique du séchage en milieu indigène, a été conduite à Yangambi avec épis de maïs.

Six méthodes ont été utilisées :

- 1) Méthode indigène habituelle (séchage en bottes de 300 à 400 épis suspendus à l'air);
- 2) Id., avec, sous chaque botte, une plaque d'aluminium réfléchissant les rayons solaires;
- 3) Même technique qu'en 1, avec un petit feu sous chaque botte;
- 4) Séchage sous un toit d'aluminium;
- 5) Id., avec une plaque d'aluminium sous chaque botte;
- 6) Séchage sous un toit avec feu.

Cet essai, effectué du 17 août au 8 octobre, a donné les résultats suivants :

Objet	Humidité finale (%)	Taux final d'infestation (%) (< 1 % au départ)
1	14,4	19,8
2	14,6	15,3
3	13,9	12,5
4	14,9	15,6
5	14,9	11,6
6	12,6	12,1

Dans les conditions indigènes locales, il serait donc avantageux de recourir au séchage artificiel qui est réalisable avec des moyens rudimentaires.

2. Observations diverses effectuées à Yangambi sur la protection du maïs contre les déprédations d'insectes.

Parmi une vingtaine d'espèces d'insectes observées sur maïs à Yangambi, *Sitophilus (Calandra) Oryzae*, *Mussidia nigrivenella* et *Dinoderus minutus* se sont avérés les plus dommageables.

La désinsectisation, en touques fermées hermétiquement, à l'aide de 30 cm³ de sulfure de carbone pour 200 litres, a donné entière satisfaction.

Notons que cette dose n'affecte pas le pouvoir germinatif ni la valeur boulangère des grains.

D'autres essais visent à contrôler la protection offerte par des sacs mis périodiquement en contact avec des calandres et traités à l'aide d'émulsions contenant 2,5-5 ou 10 % de D.D.T. en solution dans du xylène, additionnées d'un produit mouillant et émulsionnant. Les sacs furent soumis au trempage ou à une pulvérisation de manière à retenir 1 litre de liquide par unité. Au stade actuel de l'expérience, soit après 5 mois d'observation, les divers traitements ont donné des résultats identiques : mortalité totale des insectes après 5 jours de contact.

3. Essais de protection du maïs stocké contre « *Calandra Oryzae* ».

Deux essais, d'une durée d'un an chacun, ont été poursuivis à la station de Gandajika; le premier en 1949-1950 et le second en 1950-1951. Dans le premier, les doses appliquées variaient de 1/4 à 1 ‰ et le mélange de l'insecticide aux graines était effectué d'une façon homogène (machine Colimpex). En 1950-1951, les doses employées ne dépassèrent pas 1/2 ‰, les mélanges, réalisés manuellement, furent hétérogènes.

a) Résultats du premier essai.

Ceux-ci font l'objet du tableau I.

TABLEAU I

Essai de protection des graines de maïs (mélange homogène d'insecticides)

<i>Insecticide</i>	<i>Proportion employée en poids (‰)</i>	<i>Taux moyen de graines endommagées après 1 an (‰)</i>
Geigy 33 (10 ‰ D.D.T.)	1	1,1 (0,3 à 2)
Charantox U.C.B. (7 ‰ D.D.T.)	1	1,0 (0,3 à 1,6)
Ditrène B Shell (5 ‰ D.D.T.)	1	0,9 (0,7 à 1)
Gammexane 5 Afr. S. (5 ‰ H.C.H. technique).	1	2,2 (0,7 à 4)
Geigy 33	1/2	3 (2 à 4)
Charantox	1/2	5,7 (3 à 9)
Ditrène B	1/2	6,5 (5 à 8)
Solvexane 15 (15 ‰ H.C.H. technique)	1/2	7,0
Residual Oil Spray (5 ‰ de D.D.T. dans « white spirit »).	Imprégnation des sacs (1 litre de produit par sac)	26,2 (18 à 33) (Ces graines restent pratiquement indemnes pendant les 6 premiers mois).
Témoin	—	95

On peut conclure que :

1° une protection suffisante peut être assurée, pendant un an, en incorporant au grain 1 ‰ de D.D.T. ;

2° à la dose de 1/2 ‰, le D.D.T. exerce encore une action très satisfaisante ;

3° le H.C.H. a un effet comparable à celui du D.D.T. ;

4° le traitement du sac au « residual oil spray » confère une protection pendant six mois ; quelques dégâts d'insectes sont observés ultérieurement.

Il est intéressant de noter que, dans le témoin, on observe un fléchissement sensible des populations de charançons à partir du huitième mois, ainsi qu'il apparaît des chiffres ci-après :

après 1 mois :	21 charançons vivants par sac
» 2 » :	76 » » » »
» 3 » :	133 » » » »
» 4 » :	217 » » » »
» 5 » :	180 » » » »
» 6 » :	177 » » » »
» 7 » :	210 » » » »
» 8 » :	75 » » » »
» 9 » :	13 » » » »
» 10 » :	12 » » » »

Cette diminution du nombre d'insectes, après 7 mois de stockage, est due à l'altération quasi totale de tout le substrat nutritif.

b) *Résultats du second essai.*

Un aperçu en est donné au tableau II.

TABLEAU II
Essai de protection des graines de maïs
(mélange hétérogène d'insecticide)

Insecticide	Proportion employée en poids (‰)	Taux moyen de graines (%) endommagées après	
		6 mois	1 an
Novitox (1 ‰ H.C.H. isomère γ)	1/2	11,0	20,0
	1/4	19,0	56,0
	1/10	22,0	51,0
E/605	1/2	9,0	54,0
	1/4	20,5	52,0
Geigy	1/4	21,4	50,0
Charantox	1/4	19,4	47,0
Ditrène B	1/4	18,8	44,0
Dagisol (50 ‰ H.C.H. technique)	1/4	6,2	36,0
Témoin	—	92,0	95,6

Des chiffres qui précèdent, il ressort qu'en mélange hétérogène, les insecticides expérimentés à la dose de 1/4 ‰ n'assurent qu'une protection partielle. Les charançons ne meurent qu'après plusieurs mois, non sans avoir commis des dégâts importants.

Seul le Novitox marque une supériorité à la dose de 1/2 ‰ (20 % de dégâts après 1 an).

Comme dans le premier essai, on a observé, au cours du quatrième trimestre, un fléchissement très net des populations d'insectes dans les graines témoins.

4. Essai de conservation des graines emmagasinées (Gandajika).

L'essai, commencé en 1949, porte sur l'emploi de Charantox (7 ‰ de D.D.T.) et de Novitox (H.C.H., 1 ‰ d'isomère gamma) à diverses concentrations.

Le matériel d'expérience est constitué par du maïs récolté en juillet 1949. On a mélangé aux graines respectivement 1 ‰, 1/2 ‰ et 1/4 ‰ de chacune des deux poudres commerciales précitées.

La faculté germinative des graines a été déterminée de mois en mois. Les résultats observés font l'objet du tableau III.

TABLEAU III

Faculté germinative (‰) du maïs traité au Charantox et au Novitox

Durée de conservation des graines (mois)	Traitement au Charantox			Traitement au Novitox			Té- moin
	1 ‰	0,5‰	0,25‰	1 ‰	0,5‰	0,25‰	
3	95,8	96,3	94,3	97,3	98,1	97,1	94,4
6	94,6	94,5	96,2	96,6	97,2	97,3	70,7
9	90,0	90,8	94,4	95,8	95,5	93,6	40,5
12	87,9	88,0	91,5	95,4	93,4	94,0	23,2
15	79,3	86,7	86,0	92,9	89,1	89,1	19,8
18	70,1	74,1	72,5	82,8	77,4	80,3	9,2
20	48,7	58,8	50,7	63,6	48,9	54,3	2,0
22	43,7	49,1	40,2	51,1	46,9	44,9	1,6
24	37,0	46,0	37,1	50,2	44,4	35,5	0,6

Ces résultats permettent de conclure à la supériorité relative du Novitox à 1 ‰.

(Ces notes sont extraites du « Rapport annuel pour l'exercice 1951 » (Publicat. INEAC, hors série, 436 pages, 1952).

LA CULTURE DU TABAC A KANIAMA

Fondée à la fin de 1948, avec l'appui du Comité Spécial du Katanga, la Station de Kaniama, dans le Haut-Lomami, est plus particulièrement chargée de promouvoir l'agriculture européenne dans une région récemment ouverte au colonat.

L'amélioration de la culture du tabac constitue un des principaux objectifs de cet établissement. Les indications qui suivent, extraites du dernier rapport annuel de cette station, permettent de se rendre compte de l'orientation générale des travaux qui y sont poursuivis et des résultats déjà acquis à ce jour.

Quelques données climatologiques sont renseignées *in fine*.

Collections.

Au cours des deux dernières saisons culturales, de nombreuses variétés ont été cultivées et observées dans les parcelles de collection.

Saison 1950-1951.

Deux collections furent établies durant cette campagne, l'une en sol rouge du type Kaniama, l'autre en sol ocre rouge à ocre jaune. Elles comprenaient 18 variétés « Flue cured », 32 « White Burley », 3 « Maryland » et 17 tabacs à cigares, provenant, en majeure partie, d'autofécondations en station. Un engrais NPK 8-4-10 (480 kg/ha) fut appliqué deux à trois jours avant la plantation. La récolte s'échelonna du 27 novembre 1950 au 30 janvier 1951.

Par suite du développement végétatif plus vigoureux et du nombre plus élevé de feuilles récoltables, les rendements furent supérieurs en sol rouge. Notons toutefois que ce dernier terrain avait subi deux houages avant la plantation, alors que les parcelles situées en sol ocre ne furent labourées qu'une fois.

Conformément aux observations antérieures, les résultats de l'expertise commerciale ont souligné les qualités de certains tabacs pour cigares tels que Havane 211 et 307. Quelques variétés de « White Burley » (Kentucky 16 et 22 Mammoth notamment) furent appréciées comme sous-cape de cigares.

Saison 1951-1952.

Des parcelles de collection soumises à deux labours et à l'application d'un engrais NPK 8-4-10 (480 kg/ha) furent installées, le 29 septembre et

les 2 et 10 octobre 1951, dans les deux types de terrain. Elles groupaient 11 variétés « Flue cured », 6 « White Burley », 1 « Maryland » et 6 variétés de tabac à cigares, issues, pour la plupart, de semences obtenues en station par autofécondation. Les feuilles furent récoltées du 28 novembre 1951 au 24 janvier 1952.

La supériorité des rendements obtenus en sol rouge se vérifie à nouveau, bien que les différences observées soient moins marquées qu'au cours de la campagne précédente.

Dix-huit parcelles établies le 15 décembre ne purent être récoltées par suite des dégâts occasionnés par la sécheresse intense qui sévit à la fin de la période végétative et à l'époque de la récolte. La récolte de semences légitimes ne fut cependant pas compromise.

Conclusions.

A la lumière des résultats recueillis au cours des deux dernières saisons, il semble que les variétés suivantes soient appropriées aux conditions écologiques normales qui prévalent au Lomami :

Flue cured : Ehlers, Amarelo, C-10-46, 400, 401, 402, Yellow Mammoth, Yellow Special, White Stem Orinoco, Delcrest.

White Burley : Kentucky 16, 22 Mammoth, 41 A, 56, Harrow Velvet, Haronova, Harmony, Golden Burley, Green Briar, Harrow Broadleaf.

Maryland : Maryland Mammoth, Maryland Broadleaf.

Cape de cigare : Sumatra.

Sous-cape de cigare : Havane 211, Havane 307, Connecticut Broadleaf, Java, Havane américain, Florida 301.

Essais comparatifs de rendement.

Saison 1950-1951.

Neuf variétés de « White Burley », issues de semences autofécondées au cours d'une première multiplication locale, furent plantées en quatre répétitions et à raison de 20.000 plants à l'hectare. La récolte fut échelonnée du 19 décembre 1950 au 20 février 1951.

Les rendements moyens, exprimés en grammes de feuilles sèches par plant récolté, s'établissent comme suit :

Kentucky 41A	80,6
Kentucky 16	78,4
Kentucky 56	70,9
Judy Pride	69,7
Warner Tobacco Seed	66,6
Golden Burley	66,4
Kentucky 22 Mammoth	64,5
Kelley	60,0
Kentucky 23	59,5

Saison 1951-1952.

Un essai comparatif, en quatre répétitions, également organisé à l'aide de semences provenant d'une première multiplication locale, a été installé au cours de la première quinzaine de novembre 1951, en sol rouge du type Kaniama. Un engrais NPK 8-4-10 fut appliqué, six jours avant la plantation, à raison de 400 kg/ha.

Nous renseignons ci-après, en grammes de feuilles sèches par plant récolté, les rendements obtenus du 17 décembre 1951 au 5 mars 1952 :

White Burley :

Kentucky 41A	58,6
Kentucky 16	58,3
Harrow Velvet	56,1
BB 17 A 47	55,5
Haronova	54,4
BB 15 B 47	43,3

Flue cured :

402	85,8
Ehlers	85,1
400	78,8
Amarelo	72,3
C. 10.46	64,3
White Stem Orinoco	59,7

Tabacs à cigare :

Pennsylvania Broadleaf	60,0
Havane 211	57,6
Broyart	54,4
Havane américain	52,6
Havane 307	52,1
Java (Kanpang Djanpang)	47,5
Connecticut Broadleaf	44,4
Big Cuban	41,4
Sumatra Cobelkat	35,6
Sumatra Cameroun	34,1

Dans la catégorie des « White Burley », les Kentucky 41A et 16 confirment leur bonne productivité. Touchant les « Flue cured », les quatre variétés les plus productives sont malheureusement les moins appréciées sur le marché. En ce qui concerne les tabacs à cigare, on notera le bon comportement des Havane. La variété Pennsylvania Broadleaf et Broyart, de qualité médiocre, sont à rejeter.

Essais comparatifs sur la susceptibilité aux nécroses foliaires.

Saison 1950-1951.

Des comptages de nécroses foliaires ont été opérés sur 37 variétés de tabac plantées, du 23 octobre au 8 novembre 1950, en sol rouge débroussé et labouré après la saison sèche. L'inoculation fut réalisée, le 23 décembre 1950, en pulvérisant une suspension de spores (*Cercospora* sp.).

Malgré les vicissitudes entraînées par la mise au point d'une méthode de lecture adéquate, ce premier contrôle a mis en évidence la plus grande susceptibilité des variétés « Burley », la susceptibilité intermédiaire des tabacs « Flue cured » et la bonne résistance des variétés pour capes de cigare ou à fins multiples.

Saison 1951-1952.

Le présent contrôle, sur une parcelle plantée le 26 octobre 1951, fut pratiqué dans des conditions d'inoculation et de lecture plus rationnelles. Les comptages des nécroses, dont les chiffres moyens sont reproduits ci-après, furent confinés à des portions de feuilles délimitées par deux nervures secondaires successives, la nervure principale et le bord du limbe. De 1.890 à 3.770 feuilles furent examinées par variété.

<i>Variété</i>	<i>Catégorie</i>	<i>Tache par fraction de feuille</i>
Sumatra lignée B	Cape	1,29
Connecticut Broadleaf	Cape	1,37
Sumatra G ¹	Cape	1,42
Pennsylvania Broadleaf	Divers	1,96
400	Flue cured	2,08
Kanpang Djanpang	Divers	2,74
Havane 211	Cape	3,19
Havane Amérique	Cape	3,39
Broyart	Divers	3,54
White Stem Orinoco	Flue cured	3,71
C-10-46	Flue cured	4,12
402	Flue cured	4,32
Havane 307	Cape	4,33
Amarelo	Flue cured	5,89
Haronova	Burley	5,91
B.B. 17-A-47	Burley	6,29
B.B. 15-47	Burley	6,42
Kentucky 41 A	Burley	7,04
Harrow Velvet	Burley	14,75

Ces résultats confirment les conclusions émises à l'issue des observations antérieures.

Essais d'engrais.

Un essai en huit répétitions, conduit durant la campagne 1950-1951, mettait en comparaison les traitements suivants :

<i>Formule NPK</i>	<i>Kg/ha</i>	<i>Grammes/plant</i>
a) Sans engrais		
b) 8-4-10 (formule habituelle)	469	23
c) 4-4-10	340	17
d) 8-2-10	415	21
e) 8-4-5	417	21
f) 8-4-15	520	26
g) 8-4-10 + 5 MgO	545	27

Les engrais utilisés furent le nitrate de soude (15,5 %), le super-phosphate (18,5 %), le sulfate de potasse et le sulfate de magnésie.

La récolte, effectuée en janvier-février 1951, après épamprément, a donné les moyennes suivantes :

<i>Formule d'engrais NPK</i>	<i>Feuilles sèches (g)</i>		<i>Hauteur (cm)</i>	
	<i>par plant en</i>		<i>des plants en</i>	
	<i>sol rouge</i>	<i>sol ocre</i>	<i>sol rouge</i>	<i>sol ocre</i>
a) Sans engrais	63,1	42,1	144,3	131,0
b) 8-4-10 (469 kg/ha)	75,4	59,9	147,1	144,7
c) 4-4-10 (340 kg/ha)	71,4	56,0	146,0	142,1
d) 8-2-10 (415 kg/ha)	76,9	62,7	147,4	141,7
e) 8-4-5 (417 kg/ha)	76,3	61,8	148,6	144,9
f) 8-4-15 (520 kg/ha)	75,0	63,0	151,4	144,0
g) 8-4-10 + 5 MgO (545 kg/ha)	80,0	66,0	149,3	147,3

Un second essai fut conduit au cours de la campagne 1951-1952. Il fut effectué en cinq répétitions et dans deux types de sols, avec la variété Sumatra Cobelkat (26.400 plants à l'hectare). Les mêmes traitements furent mis en comparaison, sauf pour l'objet *g* dans lequel la magnésie fut remplacée par du fumier de kraal (13 t/ha) épandu, en lignes continues, environ un mois avant la plantation.

Les engrais chimiques furent appliqués, deux à cinq jours avant la plantation, aux doses suivantes :

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
Nitrate de soude à 15,5 %	—	250	125	250	250	250	250
Fertiphos à 38 %	—	50	50	25	50	50	50
Sulfate de potasse à 48 %	—	100	100	100	50	150	100
Total kg/ha	—	400	275	375	350	450	400
g/plant	—	15	10	14	13	17	15

Mis en place durant la première quinzaine de novembre 1951, les plants furent récoltés, à raison de 16 feuilles par plante, du 17 décembre 1951 au 7 février 1952. Les rendements suivants furent enregistrés :

<i>Formule d'engrais NPK</i>	<i>Feuilles sèches (g) par plant en</i>	
	<i>sol rouge</i>	<i>sol ocre</i>
a) Sans engrais	21,9	18,1
b) 8-4-10	27,4	23,3
c) 4-4-10	25,5	23,0
d) 8-2-10	27,1	22,5
e) 8-4-5	28,0	24,9
f) 8-4-15	26,7	23,1
g) 8-4-10 + fumier	28,6	26,1

Ces deux dernières expériences soulignent la supériorité productive des sols rouges et l'efficacité des engrais.

Essai de rotation.

Une expérience orientative, entreprise en 1949, met à l'épreuve huit types de rotation basés sur les cultures de tabac, coton, maïs, riz, haricots, arachides et pommes de terre.

Il ressort des premières observations que, en 5^e culture, les rendements du tabac subissent une régression appréciable par rapport aux récoltes obtenues en 3^e culture. La productivité du tabac n'a pas été influencée par une culture précédente de légumineuses (haricots ou arachides). Le coton et le riz succèdent malaisément au tabac en raison de la récolte tardive de ce dernier. Cet inconvénient ne concerne pas les haricots, les arachides, le maïs et les pommes de terre.

Essai de préparation du sol.

Trois traitements ont été comparés en sols rouge et ocre :

a) incinération de la brousse à la fin de la saison des pluies ; exécution d'un seul labour immédiatement avant la plantation ;

b) incinération comme en a, suivie immédiatement d'un labour ; exécution d'un deuxième labour avant la plantation ;

c) rabattage de la brousse et son enfouissement par un premier labour à la fin de la saison des pluies ; deuxième labour avant la plantation.

Les récoltes, plus importantes en sol rouge, furent sensiblement identiques pour les trois objets à l'étude.

Essai de protection des plants de pépinière contre l'insolation directe.

Par suite des inconvénients nombreux que présentent les paillons dressés en bordure des lits de pépinière (protection insuffisante et irrégulière contre l'éclairement, protection nulle contre l'évaporation intense qui règne au début de la saison, abri pour les acridiens, renouvellement fréquent des paillons), on a mis à l'essai des cadres recouverts de toile d'étamine, d'américani léger ou de toile de jute. Les toiles d'étamine, qui s'avèrent les plus efficaces pour les semis précoces, donnèrent des résultats moins satisfaisants au début de la saison des pluies.

Etude du maintien des caractéristiques variétales après plusieurs multiplications locales.

Afin de contrôler le maintien de la vigueur et de la productivité, on a mis en comparaison, pour quelques variétés, des plantes issues de semences du pays d'origine et d'une première ou deuxième culture à la Station.

Les rendements semblent indiquer une certaine régression en fonction du nombre des multiplications locales.

Lutte contre les nématodes et les insectes.

a) *Comparaison variétale de la susceptibilité aux nématodes* (*Heterodera Marioni*) (1950-1951).

Trente-deux variétés (12 en sol peu infesté et 20 en terrain très infesté) de tabac retenues pour leur productivité et leurs qualités technologiques ont été observées, dans un fond de vallée humide, quant à leur résistance aux attaques des nématodes. La plantation fut réalisée du 23 octobre au 8 novembre 1950.

Compte tenu de l'hétérogénéité du sol et du nombre insuffisant de plants observés, on signalera, parmi les variétés les moins susceptibles : le Sumatra et le Havane 307. Par contre, la variété T.I. 706 a été fortement attaquée par *Heterodera Marioni*.

b) *Action résiduelle des traitements pour la désinfection des pépinières* (1950-1951).

Des pépinières de tabac furent installées, le 1^{er} novembre 1950, à l'emplacement des lits occupés jusqu'au 15 juin et préalablement désinfectés au D. D. (2 mars 1950) ou par brûlage (9 mars 1950).

Au 3 janvier 1951, les résultats moyens suivants furent obtenus :

	<i>Désinfection par brûlage</i>		<i>Témoin</i>
	<i>D.</i>	<i>D. D.</i>	
Hauteur des plants (cm)	128	158	129
Poids des racines (g)	67,5	89,6	71,5
Index relatif	45,2	14,4	66,9
Nombre de nématodes (pour 11,28 cm ²)	31,3	17,5	43,6

Pour établir l'index relatif, les plantes sont classées en catégories, de 0 à 4, suivant l'importance numérique croissante des nodules de nématodes qui couvrent les racines. L'index relatif est le quotient de la somme des produits (nombre de plants par catégorie, multiplié par le chiffre de la catégorie) par le nombre de plants, multiplié par 25.

Ainsi qu'il ressort des coefficients de corrélation reproduits ci-après, l'index relatif donne un résultat plus comparable aux observations de vigueur que la méthode de comptage des nématodes :

Hauteur/Index relatif :	$r = 0,75$
Hauteur/Nombre de nématodes :	$r = 0,58$
Index relatif/Nombre de nématodes :	$r = 0,79$

En conclusion, l'effet résiduel de la désinfection du sol par le D. D. se manifeste encore nettement huit mois après le traitement.

c) *Essai de lutte contre les pucerons (1950-1951).*

Dans une plantation située à Kasese, des plants attaqués par les pucerons furent soumis, le 27 janvier et en quatre répétitions, aux traitements suivants :

a) Tétrahydroéthyl-pyrophosphate à 20 % : 22 ml de Vapotone XX dans 20 l d'eau;

b) Parathion W. P. : 40 g de Thiophos W. P. 15 dans 20 l d'eau;

c) Parathion W. P. : 5 g de Thiophos W. P. 15 dans 20 l d'eau;

d) Parathion Dust : environ 20 kg/ha de Thiophos Dust à 1 %;

e) Parathion-Tabac : environ 20 kg/ha d'un mélange de Thiophos W. P. 15 et de poudre de tabac (non tamisée entièrement), à concentration finale en Parathion pur de 2 %;

f) Parathion-Tabac : environ 20 kg/ha d'un mélange analogue, mais à concentration finale de 1/2 % de Parathion pur;

g) Parathion-Tabac : environ 20 kg/ha d'un mélange analogue mais à concentration finale de 1/8 % de Parathion pur;

h) Témoin.

Sept jours après l'application des insecticides, l'examen des six feuilles supérieures de vingt plantes par objet (120 feuilles par objet) a donné les totaux suivants de feuilles portant des pucerons vivants :

Objets :	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>
Feuilles avec pucerons vivants :	52,7	27,0	49,5	12,7	20,5	29,5	69,2	104,5

Les poudrages à doses suffisantes (objets *d* et *e*) s'avèrent plus efficaces que les pulvérisations. Le léger avantage de la poudre commerciale (*d*) résulte vraisemblablement de la mouture insuffisamment fine de la poudre de tabac utilisée dans l'objet *e*. Il faut noter le résultat encore satisfaisant obtenu à l'aide d'une poudre ne contenant que 1/8 % de Parathion pur.

Par suite des avantages qu'offre l'emploi de la poudre de tabac (matière inerte obtenue au départ de déchets), ce mode de traitement sera envisagé également pour les fongicides.

d) *Essai orientatif de lutte antiacridienne (1951-1952).*

Cette expérience, destinée à comparer onze traitements antiacridiens (pulvérisations, poudrage et appâts) fut inopérante par suite de l'inactivité quasi totale des sauterelles au moment de la plantation.

e) *Lutte contre les termites attaquant le tabac sur tige (1951-1952).*

Les pertes infligées par les termites aux plantes mises en place ne furent pas diminuées par l'injection de chloropicrine (2 injections de 3 cm³ par butte, soit 40.000 injections par hectare) ou l'addition de D.D.T. (6 et 12 kg à l'hectare) aux engrais. On a toutefois observé une action stimulante de la chloropicrine sur la végétation du tabac.

Données climatologiques.

Kaniama (longitude Est : 24°11'; latitude Sud : 7°31'; altitude : 900 m) est, suivant F. BULTOT ⁽¹⁾, inclus dans la région climatique (Aw₄) s.

Dans le système de KÖPPEN, toute zone où la température moyenne diurne du mois le plus froid est supérieure à 18°C et où la hauteur annuelle des pluies exprimée en centimètres est supérieure à deux fois la température moyenne annuelle en °C augmentée de 14, est caractérisée par un climat de type A (*tropische Regenklimate*). Ces conditions sont réalisées dans l'étendue quasi entière du Congo belge.

⁽¹⁾ F. BULTOT *Carte des régions climatiques du Congo belge établie d'après les critères de KÖPPEN* (Communication n° 2 du Bureau climatologique de l'INEAC), 16 pages, 1 carte (1950).

Au climat de type Aw appartiennent les régions dont la cote pluviométrique mensuelle du mois le plus sec descend en dessous de 60 mm. L'indice w signifie que la saison sèche (un mois est « sec » lorsqu'il reçoit moins de 50 mm de pluie) a lieu pendant l'hiver de l'hémisphère considéré. Le chiffre qui accompagne cet indice (4, dans le cas présent) précise le nombre de mois de saison sèche. L'indice S se réfère à l'hémisphère Sud.

Les données pluviométriques suivantes sont extraites du « Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi, années 1950 et 1951 » (communications n^{os} 4 et 5 du Bureau climatologique de l'INEAC) :

Mois	Pluies (mm)		Ecart des pluies à la normale ⁽¹⁾		Nombre de jours à pluie mesurable		Pluie maximum en 24 heures	
	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951
Janvier . . .	177,8	252,5	- 23,6	+ 51,1	16	17	44,0	83,4
Février . . .	107,0	169,4	- 36,5	+ 25,9	18	20	17,4	35,4
Mars	266,3	241,3	+ 53,7	+ 28,7	24	22	54,4	46,7
Avril	179,5	144,8	+ 31,7	- 3,0	17	18	64,3	47,2
Mai	0,0	9,6	- 52,8	- 43,2	0	3	0,0	6,7
Juin	0,0	0,0	- 8,9	- 8,9	0	0	0,0	0,0
Juillet	24,9	0,0	+ 21,2	- 3,7	3	0	9,4	0,0
Août	10,8	0,0	- 26,6	- 37,4	3	0	5,2	0,0
Septembre . .	96,3	122,9	- 16,1	+ 10,5	8	7	26,9	43,8
Octobre . . .	211,7	209,8	+ 44,6	+ 42,7	13	13	51,1	53,6
Novembre . .	313,3	310,9	+ 84,0	+ 81,6	22	25	60,3	54,6
Décembre . .	305,7	313,8	+ 64,4	+ 72,5	18	23	105,4	51,1
Année	1.693,3	1.775,0	- 135,1	+ 216,8	142	148	105,4	83,4

(1) Normale = moyenne de référence calculée sur la période 1940-1949.

BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. II

N^o_R 2

AVRIL
PRIL 1953

Techniques sylvicoles applicables à quelques essences forestières introduites au Kivu et au Ruanda

PAR

R. PIERLOT,

Assistant à la Division forestière, détaché à la Station de Mulungu.

L'observation de peuplements d'essences exotiques à la Station de Mulungu et à divers endroits de la partie méridionale du Kivu et du Ruanda, ainsi que l'expérience acquise jusqu'ici à la Station en ce qui concerne les pratiques culturales permettent, dès à présent, de proposer un régime et un mode de traitement des principales essences exotiques cultivées ou susceptibles de l'être dans les régions orientales.

Parmi les principales essences observées, nous citerons : les *Eucalyptus*, les cyprès, le chêne argenté, les pins et une essence de sous-étage cultural, *Prunus Salasii* STANDLEY.

Avant d'envisager les techniques culturales applicables à chacune de ces essences, nous exposerons d'abord les quelques principes généraux qui leur servent de base.

§ I. PRINCIPES GENERAUX

1. Le régime et le mode de traitement seront les plus simples possible.

On devra recourir au régime de la futaie équienne (où tous les individus sont du même âge) régénérée par coupe unique ou à celui du taillis sous futaie transitoire mis à blanc au terme d'exploitabilité de la réserve.

Il n'est pas possible de proposer actuellement des méthodes culturales fines (régénération naturelle, méthodes jardinées), par manque de connaissances et à cause du caractère propre des essences de lumière envisagées qui, de ce fait, se prêtent mal au jardinage.

Il ne serait d'ailleurs pas indiqué, même si ces méthodes étaient au point, d'en tenter l'application. Deux cas importants de boisement sont, en effet, à considérer :

a) *Les boisements privés.*

Le particulier est en général, inapte à tirer parti de modes de traitement compliqués. Comme dans la Métropole, la coupe unique, suivie du repeuplement artificiel, est pratiquement la seule méthode qu'il puisse appliquer.

b) *Les boisements d'intérêt public.*

Ces boisements ont un caractère transitoire. Le but ultime est de tenter, par conversion, la réinstallation d'une forêt naturelle aménagée. Cette conversion serait appliquée à des peuplements de structure la plus simple qui soit, en recourant à la technique la moins compliquée possible. Elle se ferait par régénération artificielle sous couvert.

D'autre part, si l'on n'envisage pas la conversion de certains boisements à caractère public (les boisements de chefferie, par exemple), il est toujours indispensable de leur appliquer des techniques simples, à la portée du personnel d'exécution. L'indigène doit pouvoir traiter lui-même ses boisements, l'intervention européenne étant réduite à une simple surveillance.

Pour le cas particulier de la régénération naturelle, seuls les peuplements de cyprès justifieraient des essais. Les espèces du groupe cyprès, exigeantes quant au sol, difficiles à traiter et peu adaptées à la régénération artificielle sous couvert, ne sont pas à retenir dans un programme étendu de reboisement général.

2. Les mélanges d'essences dans le toit des peuplements n'est pas indiqué.

La conduite de tels peuplements, délicate à priori, ne repose encore sur aucune doctrine. Les mélanges par groupes peu étendus sont difficiles à conduire par suite des tempéraments intolérants des essences cultivées et de leurs exigences écologiques propres.

3. Les peuplements purs équiennes sur grandes surfaces ne sont pas souhaitables.

Si la constitution de mélanges intimes d'essences dans le toit d'un peuplement est difficilement réalisable, par contre, il est souhaitable de ne pas étendre des peuplements purs équiennes, d'un seul tenant, sur des surfaces considérables. Pour autant que les conditions de sol et de climat s'y prêtent, on peut envisager des peuplements purs équiennes d'essences différentes, de surface relativement faible, de l'ordre de l'hectare, imbriqués les uns dans les autres.

4. Le mélange des essences se fera obligatoirement par le bas.

A cet effet, on introduira un sous-étage cultural dès que le couvert du peuplement principal le permettra. Après le fauchage des herbes et le recépage des mort-bois lors des dégagements, tout recru naturel d'essences indigènes sous couvert, sera scrupuleusement conservé pour autant qu'il n'entrave pas la croissance du dominant.

Cette remarque est valable aussi pour l'essence du sous-étage artificiel. Cette essence devra être de propagation facile, rejeter de souche, avoir un couvert épais et être capable de supporter l'ombrage pendant la jeunesse.

5. Les chemins coupe-feux seront bordés de cordons feuillus.

Ces cordons, larges d'une dizaine de mètres, ont un rôle de coupe-feux et de semenciers « culturaux »; ils flanqueront les chemins coupe-feux proprement dits, lesquels délimiteront des blocs de 5 à 10 hectares.

6. Toutes les essences en futaie pure équienne sont susceptibles d'être traitées par éclaircie mixte.

Dans le jeune âge, on travaillera par le bas. Par la suite, on interviendra dans l'étage supérieur, d'abord progressivement, puis franchement quand la hauteur des fûts sera atteinte ou près de l'être; on respectera autant que possible l'étage intermédiaire.

7. Il est souhaitable que l'essence de la première révolution ne revienne pas sur elle-même.

*

* *

§ 2. « PRUNUS SALASII » P. E. STANDLEY. ESSENCE DE SOUS-ETAGE CULTURAL

Prunus Salasii, originaire du Guatemala, introduit à la Station de Mulungu en 1937, s'est révélé une acquisition très intéressante pour la formation du sous-étage cultural artificiel, dans des peuplements d'essences de lumière.

Cette essence à couvert épais, se régénérant abondamment par semis naturel à un âge peu avancé⁽¹⁾, rejetant de souche, se plaisant sous un ombrage léger et supportant même un ombrage assez dense dès la jeunesse, s'étale littéralement dès que la lumière lui est donnée et couvre parfaitement le sol.

A l'état isolé, la cime épouse, à Mulungu, un port de vieux pommier.

Le *Prunus* sera utilisé dans la création des cordons feuillus qui seront installés au moment du boisement ou, de préférence, quelques années avant celui-ci. On plante à un écartement de 1,50 m en mottes ou en paniers de feuilles de bananiers. On peut également semer en place.

L'introduction du sous-étage cultural se fait lors de la première éclaircie du peuplement exotique, ou au moment du boisement. Dans le cas du cyprès, elle a cependant lieu lors des dernières coupes, avant l'exploitation définitive.

On sème en place à l'écartement de 4 m ou l'on repique les semis prélevés dans les cordons feuillus.

Si les cimes du *Prunus* viennent à entraver la croissance de l'essence principale, un recépage du sous-étage est toujours possible. Le recrû de souche se formera aussitôt.

*

* *

⁽¹⁾ A Mulungu, le *Prunus* se régénère à profusion par la semence.

§ 3. REGIME ET MODE DE TRAITEMENT CHOISI POUR LES PEUPELEMENTS D'EUCALYPTUS

A. Boissements privés

Le peuplement d'*Eucalyptus* est traité en taillis sous futaie (transitoire), type de peuplement issu automatiquement de la première



Photo G. TONDEUR.

Eucalyptus maculata, - Rubona.

in Bull. agri. C. B., vol. XXVIII, n° 4 p. 559. (1937),

éclaircie. Celle-ci constitue, en réalité, une mise à blanc avec maintien d'une réserve de 200-250 pieds à l'hectare. Les coupes du taillis sont faites à une courte « révolution » de 2-3 ans jusqu'au terme d'exploitabilité de la futaie. Leur intensité est dictée par l'allure du recrû de taillis et l'état des cimes de la réserve. Celle-ci est exploitée à blanc étoc vers l'âge de 25-30 ans, avec maintien éventuel de quelques belles tiges par hectare.

Le sous-étage cultural de *Prunus Salasii*, introduit au moment de la plantation, est recépé périodiquement lorsqu'il entrave la croissance du taillis. Les cordons feuillus sont installés comme dit précédemment. Chaque souche d'*Eucalyptus* comporte 1-2 rejets.

La régénération artificielle s'opère immédiatement après la coupe définitive de la réserve et la dernière coupe de taillis.

Le sous-étage est recépé complètement. Des dégagements successifs devront libérer le jeune plantis de seconde révolution de la

concurrence du sous-étage cultural et des rejets de souche d'*Eucalyptus* de la révolution précédente.

La régénération artificielle se fait en chêne argenté (*Grevillea*) ou en cyprès, pour autant que les conditions écologiques s'y prêtent (profondeur du sol, altitude). Elle peut se réaliser en pins ou même en *Eucalyptus* si c'est indispensable.

B. Boisements d'intérêt public

1. Régime, traitement, conversion.

Le régime et le mode de traitement, du moins au cours des quinze premières années, seront identiques à ceux qui viennent d'être décrits pour les boisements des particuliers.

La conversion en futaie d'essences indigènes se situera vers 15-16 ans. La réserve comptera à cet âge environ 100 arbres/hectare.

On ne possède encore que peu de renseignements sur les essences indigènes; leur choix sera basé sur les critères suivants :

- a) appartenir à la forêt mésophile de montagne, horizon inférieur ou moyen;
- b) fructifier abondamment afin qu'on puisse disposer d'un matériel (graines ou plantules) suffisant;
- c) fournir un bois d'œuvre de valeur, déjà introduit sur le marché local.

Parmi les essences répondant à ces critères, nous citerons notamment : *Entandrophragma excelsum* SPRAGUE, *Entandrophragma cylindricum* SPRAGUE, *Syzygium* sp. GAERTN., *Symphonia globulifera* LINN., *Carapa grandiflora* SPRAGUE, *Piptadenia Buchanani* BAKER, *Lebrunia Bushaie* STANER, *Podocarpus milanjanus* RENDLE, *Podocarpus usambarensis* PILG.

2. Pratique de la conversion.

Les essences seront introduites par groupes assez étendus, d'au moins 20 ares, à faible écartement (1,50 m, par exemple).

Les introductions étant faites dans un laps de temps très court par rapport à une révolution de futaie, le peuplement sera naturellement équienne. Son comportement indiquera les opérations culturales à effectuer.

Les coupes de conversion se succédant à courte rotation enlèveront les *Eucalyptus* réservés. Il est difficile de prévoir le nombre et l'époque des coupes secondaires et définitives.

Si nous admettons que le terme de l'exploitabilité économique pour l'*Eucalyptus* est réalisé à l'âge de 25 ans, les coupes de conversion seront échelonnées sur environ 10 ans, à raison de deux coupes secondaires et de la coupe définitive.

3. Soins culturaux à effectuer dans le boisement transitoire.

a) *Repeuplement des vides à la plantation.*

L'*Eucalyptus* est planté à écartement de 2 m en carré. La mise en place à l'écartement de 1,50 m n'est pas nécessaire si on envisage une coupe brutale vers 4-5 ans.

On n'opérera pas de remplacements, pour autant que le pourcentage de manquants ne dépasse pas environ 25 % du nombre des plants.

b) *Elagage artificiel.*

En principe et pour des raisons matérielles (main-d'œuvre disponible au moment voulu, surveillance, etc.), il ne sera pas effectué d'élagage dans la réserve, à moins que les circonstances ne soient favorables.

c) *Dégagements.*

Les dégagements sont réduits au minimum, à cause du développement rapide des jeunes plants d'*Eucalyptus*. Deux fauchages pratiqués pendant l'année suivant la plantation seront généralement suffisants.

d) *Installation d'un sous-étage cultural.*

Il est recommandé d'installer un sous-étage cultural, lors de la plantation des *Eucalyptus*.

Ce sous-étage, même s'il est dominé rapidement grâce à la croissance rapide de l'essence exotique, pourra s'étaler au premier passage de la coupe et couvrir le sol en attendant que le taillis puisse se développer.

Il sera recépié périodiquement s'il entrave la croissance du taillis, mais ce cas est peu probable.

On pourra utiliser des essences étrangères telles que *Prunus Salasii*, *Leucaena glauca*, etc., ou bien des espèces de la forêt autochtone telles que *Xymalos monospora* (HARV.) BAILL., *Galiniera coffeoides* DEL., et même dans les boisements à couvert particulièrement clair, *Harungana madagascariensis* LAM., *Macaranga Neomilbroadiana* LEBRUN et d'autres espèces héliophiles.

La plantation de ces essences se fera à grand écartement, de l'ordre de 4 mètres.

4. Soins culturaux dans le jeune peuplement définitif.

1. *Repeuplement des vides.*
2. *Dégagements.*

Dans le jeune âge, le taillis concurrencera fortement les jeunes plants de la forêt définitive. Le sous-étage cultural pourra de même, à ce point de vue, avoir un rôle également néfaste. Il sera donc indispensable d'établir un programme de dégagements fréquents.

*
* * *

§ 3. RÉGIME ET MODE DE TRAITEMENT DES PEUPELEMENTS DE CYPRES ⁽¹⁾

(*Cupressus lusitanica* MILL., *C. Benthami* ENDL.,
C. macrocarpa HARTW.)

A. Boisements privés

1. Régime.

Futaie pure équienne.

2. Exploitation.

A blanc étoc, intégralement, vers l'âge de 25-30 ans.

3. Régénération.

Elle se fait par voie artificielle. Le principe de l'alternance des cultures est toujours valable. Le *Grevillea* convient, sauf aux altitudes

(¹) Les cyprès demandent un sol profond, frais et de bonne qualité. Les boisements ne peuvent donc être entrepris sur sol superficiel.

élevées. L'*Eucalyptus* peut aussi être employé (*E. saligna* SM., *E. globulus* LABILL., *E. robusta* SMITH, etc.).

La régénération s'effectue immédiatement après la coupe à blanc étoc.

Remarque. — Dès que le couvert des cyprès se relève et s'éclaircit, il est commun d'observer une régénération naturelle abondante de cette essence sous elle-même.

Ce phénomène d'ensemencement est bien visible aux lisières. Les semis ne sont pas viables, si on ne leur donne rapidement, mais progressivement, un fort éclairage et si on n'élimine pas, autour d'eux, la concurrence racinaire des semenciers.

Des coupes claires brutales éliminent la majorité des semis et augmentent les risques de chablis, très importants chez le cyprès. La régénération naturelle du cyprès en bandes latérales ou en couloirs est sans doute possible. Cependant, même si elle pouvait être réalisée par ce procédé qui nous paraît le plus simple, elle ne serait pas d'application pratique. Elle est de toutes façons exclue dans les boisements de particuliers.

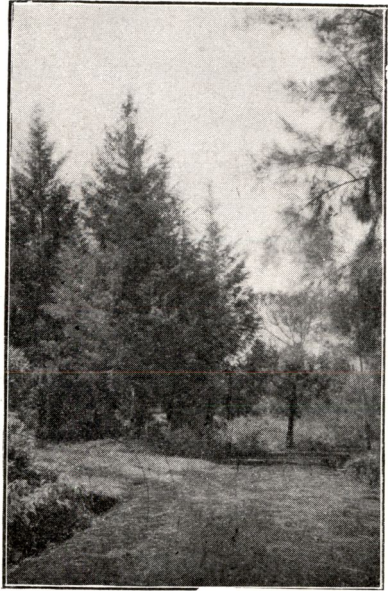


Photo G. TONDEUR.

Cupressus macrocarpa.

in Bull. agri. C. B., vol. XXVIII,
n° 4, p. 540. (1937),

4. Soins culturaux.

a) *Repeuplement des vides.*

Si le besoin s'en fait sentir.

b) *Dépressage.*

En cas de nécessité.

c) *Dégagement.*

Les différentes espèces de cyprès constituent rapidement un massif. Le fauchage des herbes et le recépage des mort-bois seront limités au début de la plantation.

d) *Elagage.*

C'est une pratique particulièrement importante dans le cas du cyprès.

Cette essence en effet, a tendance à former de grosses branches. Il faudra maintenir un état de massif serré dans le jeune âge et procéder, au moment du nettoyage, à un élagage général des branches mortes inférieures, et ce, jusqu'à 2 m de hauteur.

Cette pratique permettra en plus une circulation aisée dans le peuplement et les risques d'incendie seront réduits.

L'élagage artificiel des chicots se poursuivra progressivement jusqu'à une hauteur de 6-10 m, sur quelques centaines de tiges d'élite à l'hectare (400).

L'élagage est fait rez de tronc, sans entamer le bourrelet de base, et sur les branches qui n'ont pas plus de 5 cm de diamètre environ, de façon à ne pas mutiler dangereusement les arbres et produire des entre-écorces et nœuds dommageables. Pour cette raison aussi, on n'élague pas des arbres ayant plus de 40 cm de circonférence environ.

L'élagage, progressif, ne doit pas amener un affaiblissement du houppier et, par là, un ralentissement de croissance et des chablis fréquents.

e) *Nettoisement.*

Il se fait dès l'état de fourré et enlève dans l'étage supérieur les arbres tendant à former de grosses branches, les sujets fourchus, déjetés, etc. Il peut se faire vers l'âge de 3-4 ans. Le nettoyage ne rompt pas l'état de massif.

f) *Eclaircie.*

Jusqu'à plus ample information, nous proposons d'appliquer au cyprès le type d'éclaircie mixte, se rapprochant de l'éclaircie par le haut, pratiquée dans les peuplements d'épicéas de l'Ardenne.

Cette façon de faire est motivée par les raisons suivantes :

- Tout comme l'épicéa, le cyprès a un couvert épais ;
- Il réclame, comme ce dernier, un état de massif serré ;
- Son enracinement est traçant comme celui de l'épicéa, et tout comme dans les peuplements de cette essence, les chablis sont à craindre.

L'obligation de maintenir le massif serré dans les peuplements de cyprès conduit à la pratique d'éclaircies modérées tout comme dans les pessières, hormis l'époque des passages de la coupe et leur rotation, beaucoup plus courte à cause de l'accroissement rapide du cyprès. La première éclaircie est pratiquée vers l'âge de 6 ans. Au début, les éclaircies interviennent modérément par le bas, à courte rotation de 1-2 ans. Les coupes restent très sombres pendant la période du grand accroissement en hauteur et relèvent progressivement le couvert.

A partir de la 3^e ou de la 4^e éclaircie, on travaille principalement dans l'étage supérieur, par enlèvement des co-dominants. L'étage intermédiaire est conservé de façon à modeler le toit du peuplement.

La longueur des cimes du dominant ne doit pas être inférieure au tiers de la hauteur totale. Les éclaircies deviennent de plus en plus fortes dès que la hauteur totale du fût est pratiquement atteinte, vers l'âge de 15 ans. La rotation passera alors à 3 ans environ.

Tout comme pour l'épicéa, nous pensons que le critère suivant peut être appliqué au choix des tiges d'avenir : la largeur de la cime doit avoir à peu près 15 fois le diamètre de la tige à 1,50 m.

On visera toujours l'obtention de cimes bien symétriques par crainte des chablis.

g) *Introduction du sous-étage.*

Le couvert épais du cyprès empêche l'installation du sous-étage artificiel à un âge peu avancé. Ce n'est qu'au moment où les éclaircies travaillent franchement dans l'étage supérieur, quand le couvert est bien relevé et les arbres convenablement espacés, qu'on pourra introduire le sous-étage traditionnel de *Prunus*.

Celui-ci se développera en largeur, déjà avant la coupe définitive, et atténuera les dangers de la mise à blanc.

Les cordons feuillus sont installés comme dit précédemment.

B. **Boisements d'intérêt public**

A ce point de vue, les cyprès ne présentent que fort peu d'intérêt. En dehors de leurs exigences pédologiques, ils sont très sujets aux chablis, ce qui rend les éclaircies et, par suite, le traitement et la conversion très difficiles.

Les boisements en terrains suffisamment riches ne pourraient être traités pratiquement que par la méthode indiquée pour les boisements de particuliers.

*

* *

§ 5. REGIME ET TRAITEMENT CHOISI POUR LES PEUPELEMENTS DE CHENE ARGENTE

Cette essence est sans conteste très intéressante, à condition qu'elle soit installée en sol suffisamment profond et frais, et que l'altitude ne soit pas trop élevée (pas au-delà de 1.900 m d'altitude).

Aux altitudes élevées, le *Grevillea* prend en général une forme défectueuse et les bris de branches sont fréquents.

Il donne un bois fortement maillé, dont l'emploi peut être assuré en menuiserie intérieure, voire en ébénisterie.

A. Boisements privés

1. Régime.

Futaie pure équienne.

2. Exploitation.

Le chêne argenté atteignant tôt sa maturité, la mise à blanc devra se faire à un âge peu avancé, 20 ans environ.

Pour cette même raison, la mise en réserve de quelques beaux arbres lors de la coupe définitive n'est pas à conseiller. De plus, le chêne argenté a, dans la vieillesse, tendance à développer une cime volumineuse, qui entraverait le développement de l'essence de régénération. On ne peut compter sur une production économique du taillis, d'une part, à cause du régime suivi et, d'autre part, à cause de la faible valeur des produits, qui ne peuvent être utilisés que comme bois de chauffage médiocre et de petites dimensions.

3. Régénération.

Par voie artificielle. Le chêne argenté ne peut revenir sur lui-même pour raison d'alternance indiquée plus haut et, de plus, parce qu'une gommose, dont l'agent n'est pas connu, occasionne parfois

de graves dégâts qui aboutissent au dessèchement de l'arbre sur pied. Une nouvelle révolution risquerait de propager l'épidémie.

L'essence de régénération peut être choisie dans le groupe des cyprès ou parmi les *Eucalyptus* (*E. saligna*, *robusta*, *globulus*, etc.).

La régénération suit immédiatement la coupe à blanc.

4. Soins culturaux.

a) *Repeuplement des vides.*

b) *Dépressage.*

Dans la mesure où cette opération s'impose.

c) *Dégagements.*

Le *Grevillea* s'accroissant rapidement en hauteur dès le jeune âge, deux fauchages sont, en général, suffisants au début. Tous les mort-bois sont supprimés pour autant qu'ils entravent la croissance du dominant. Les plantes volubiles, particulièrement abondantes dans les fonds très frais qu'affectionne le *Grevillea*, et qui peuvent rapidement couvrir les cimes des jeunes tiges, sont éliminées.

d) *Elagage.*

L'élagage des branches mortes se fait rez de tronc avant la première éclaircie, sur 2 m de hauteur. L'élagage est continué sur quelques centaines de tiges d'élite, jusqu'à 5-6 m de hauteur. Il est absolument nécessaire que cet élagage soit fait progressivement sur petites branches, les surfaces de coupe étant spongieuses et susceptibles de se nécroser. Il est conseillé d'enduire les plaies de goudron végétal.

e) *Nettoisement.*

Il doit retenir spécialement l'attention. Dès le fourré, il élimine les tiges défectueuses, en particulier les fourchus souvent fréquents, tout arbre manifestant des signes de gommose et les têtes cassées.

f) *Eclaircies.*

Le chêne argenté demande de fortes éclaircies par le haut à un âge peu avancé. La première éclaircie, pratiquée vers l'âge de 5-6 ans, se fait par le bas. Progressivement, on relève le couvert en deux ou trois éclaircies, à faible rotation de deux ans environ.

Vers l'âge de 12 ans, même plus tôt, on devra intervenir franchement dans l'étage supérieur. Les beaux intermédiaires seront

réservés et les co-dominants martelés. On espace fortement les cimes. La rotation passe à trois ans, et la coupe définitive se fait à 20 ans au plus tard.

g) *Introduction du sous-étage.*

Les coupes étant rapidement pratiquées par le haut, le sol est découvert. Bien que les produits des coupes de *Grevillea*, de décomposition facile, couvrent abondamment le sol, un sous-étage cultural de *Prunus* sera introduit, avant la première éclaircie. Une autre essence de sous-étage intéressante est *Cedrela toona*, qui rejette bien de souche, fournit une bonne litière et dont quelques pieds porte-graines peuvent passer dans la réserve.

On installe lors de la plantation ou avant celle-ci, les cordons feuillus flanquant les coupe-feux.

Remarque. — Planté en bordure des routes, en limite des champs ou comme plantes d'ombrage dans les caféières, le chêne argenté fournit du sciage à un âge peu avancé.

B. Boisements d'intérêt public

Le *Grevillea* ne peut être retenu dans un programme étendu de reboisement général, par suite de ses exigences pédologiques (profondeur et fraîcheur du sol) et de son mauvais comportement aux altitudes élevées, les seules pratiquement disponibles pour le boisement. Son emploi est à conseiller, comme dit plus haut, le long des routes, etc., et comme essence de reboisement individuel pour l'indigène.

★

★ ★

§ 6. REGIME ET MODE DE TRAITEMENT CHOISI POUR LES PEUPELEMENTS DE PINS

Trois espèces de pins, en collection à Mulungu, sont arrivés à des dimensions de sciage, ou presque : *Pinus occidentalis* Sw., originaire de Cuba, *Pinus raata* DON. (*Pinus insignis* DOUGL.), originaire de la région de Monterey en Californie et *Pinus canariensis* C. SMITH provenant des îles Canaries.

Dans les conditions de Mulungu, la croissance des espèces signalées est, *grosso modo*, deux fois plus forte que celle des pins européens, en prenant, comme type de référence, le pin sylvestre, dans de bonnes conditions de végétation, en Belgique.

Il est à souhaiter que les boisements de pins à l'aide des espèces mentionnées se répandent chez le particulier. D'autres pins pourront vraisemblablement se développer avec succès et notamment, *Pinus patula* SCHLECHT et CHAM., que l'on propage actuellement au Kenya.



Photo G. TONDEUR.

1. *Pinus pinaster*, — 2. *Cupressus lusitanica*. — Mulungu.
in Bull. agri. C.B., vol. XXVIII, n° 4, p. 547 (1937).

Nous esquissons brièvement, dès à présent, dans le cadre de nos modes de traitement simples, une technique susceptible d'être appliquée dans nos boisements futurs.

A. Boisements privés

1. Régime.

Futaie pure équienne.

2. Exploitation.

A blanc étoc, vers l'âge de 25 ans pour les deux premières espèces, et 30 ans ou plus pour le pin des Canaries, avec le maintien en réserve de 20 à 40 beaux arbres à l'hectare, parfois davantage.

3. Régénération.

Par voie artificielle. L'essence de seconde révolution est choisie parmi le groupe *Eucalyptus* ou les groupes cyprès ou *Grevillea*, pour autant que la nature du sol s'y prête.

La régénération s'effectue immédiatement après la coupe à blanc.

4. Soins cultureux.

a) *Repeuplement des vides.*

b) *Dépressage.*

En cas de besoin.

c) *Dégagements.*

Ils suppriment la végétation adventice (herbage et mort-bois) jusqu'à affranchissement de la flèche et état de fourré.

Les fauchages suivant la plantation seront opérés scrupuleusement.

d) *Elagage.*

Suivant la technique habituelle.

e) *Emondage.*

Il serait nécessaire pour le pin des Canaries, qui produit facilement des branches gourmandes.

f) *Nettoisement.*

Dès le fourré.

g) *Eclaircie.*

Eclaircie mixte appliquée communément aux pins. La première éclaircie s'effectue vers 8 ans environ, en travaillant modérément par le bas. Les éclaircies suivantes, à rotation de 2 ans, relèvent le couvert. Dès que la hauteur des fûts est atteinte (15 ans), on opère franchement dans le haut, à rotation de 3-4 ans.

h) *Introduction du sous-étage.*

Le rôle du *Prunus* dans le peuplement de pin peut être comparé à celui que joue, dans les pineraies de la Campine, le cerisier de Virginie qui, comme le *Prunus*, est une essence extrêmement envahissante.

B. Boisements d'intérêt public

Signalons simplement l'intérêt que présenterait le pin dans des boisements transitoires purs et équiennes à convertir par régénération artificielle sous couvert, à l'aide d'essences autochtones. Les pins forment en effet des boisements qui se prêtent bien à la conversion par voie artificielle sous couvert.

De Veredeling van de Maïs te Gandajika

DOOR

E. DE PRETER

Assistent bij de Afdeling Voedingsgewassen te Gandajika.

I. SELECTIE.

1. Criteria van de selectie.

a) De maïs vertoont, wegens haar overwegend allogaam karakter, een ongelofelijke verscheidenheid van typen en vormen. Gedurende de bloeitijd vervoert de wind het stuifmeel naar alle kanten en geeft aldus ontstaan aan de uiterst heterogene populaties die overal in Belgisch-Congo aangetroffen worden.

De inlandse landbouwer is dus geenszins verantwoordelijk voor de grote vormenrijkdom die in zijn velden opvalt. Hij is integendeel zelfs veeleisend wat betreft de kenmerken van de maïs voor zijn voeding bestemd. Hij verkiest zachte korrels, gemakkelijk te malen en tevens licht van kleur. Deze twee factoren zijn echter recessief, waardoor verstaan wordt dat, wanneer men de vrouwelijke bloemen van een variëteit met zachte (flat) en lichtgekleurde korrels (wit) kruist met een andere met harde (flint) en gekleurde korrels (b. v. rode), men bastaardplanten bekomt met uitsluitend harde en gekleurde korrels. Bij de maïs vertonen deze dominante kenmerken zich reeds op de kolven der hoger vermelde gekruiste moederplanten. (Xenie-verschijnsel : bij de bedektzadigen is de bevruchting dubbel, d.w.z. dat de bevruchtende stuifmeelkorrel, door mitose twee generatieve

kernen vormt. Door bevruchting van de eerste met de eicel ontstaat het embryo, het begin van de volgende generatie. Door vereniging van de tweede met de secundaire kiemzakkern ontstaat het kiemwit of endosperm, waardoor de invloed van de vaderplant reeds in de zaden - het endosperm - van de moederplant zichtbaar is.)

Daar de inlandse planter 80 % van zijn oogst zelf verbruikt is hij zeker niet geneigd variëteiten met harde en gekleurde korrels te verbouwen. Daarenboven is de maïs kruisbestuivend, zodat het praktisch onmogelijk is in het inlands midden en in dezelfde streek twee verschillende variëteiten afzonderlijk te vermenigvuldigen. Men mag dus de twee volgende kenmerken als hoofdcriteria beschouwen : *meelachtige zachte en lichtgekleurde korrels.*

b) De *opbrengst per eenheid van oppervlakte* vormt een derde criterium. De productie in Belgisch-Congo bedraagt tegenwoordig 900 tot 1.000 kg per hectare, doch deze kan gemakkelijk verhoogd worden tot 1.500 en zelfs 2.000 kg/ha. In het station te Gandajika bekomt men op een vruchtbaar veld, onder normale teeltvoorwaarden en zonder bemesting, meer dan 2.000 kg maïs per hectare ; niet zelden bereikt men 3.000 kg/ha en zelfs meer. Dergelijke uitslagen werden bereikt dank zij de selectie enerzijds en de keuze van cultuurmethoden die aan het midden aangepast zijn, anderzijds.

c) De *vroegrijpheid* is een ander belangrijk criterium. In de streek van de Gandajika, waar het gedurende acht maanden in het jaar regent, is het normaal twee oogsten te winnen op één jaar, dank zij de korte vegetatieperiode van vier maanden. In de door het NILCO aanbevolen vruchtwisseling wordt de katoen voorafgegaan door de maïs. Deze laatste moet gezaaid worden na de eerste regens, begin September (aanvang van het regenseizoen), en de katoen in de loop van de tweede helft van December. De katoen moet dus tussen de maïs gezaaid worden. Deze periode van associatie dient tot een minimum herleid om de groei van de jonge katoenplanten niet te belemmeren. Men vergeet echter niet dat er een grens bestaat aan het inkorten van de groeiduur van de plant; vroegrijpheid en opbrengstvermogen zijn immers enigszins tegenstrijdige eigenschappen.

d) De *voedingswaarde* van de maïs mag als een vijfde criterium beschouwd worden. Wat dit kenmerk betreft zou het logisch geweest zijn variëteiten te kiezen met harde korrels (flint), waarvan het eiwitgehalte groter is dan dat van de variëteiten met zachte korrels (flat);

doch hier opnieuw heeft men af te rekenen met de eisen van de inlanders. De studie van de voedingswaarde van de planten werd reeds ondernomen door het station te Yangambi.

e) Als laatste criterium van onmiddellijk belang, dient men rekening te houden met de factor « *weerstand tegen ziekten* ». Onder de cryptogame ziekten die tegenwoordig het meest te vrezen zijn, vermelden wij het droogrot van de zaden veroorzaakt door *Fusarium moniliforme* en *Diplodia zea* en de « leaf blight » of de olievlekken op de bladeren, te wijten aan *Helminthosporium turcicum*. Het droogrot is zeer schadelijk in sommige gewesten in het Zuiden van de Kolonie. In Mweka b.v., het grootste maïsvoortbrengend centrum van Kasai, was een vierde van de opbrengst van 1952 aangetast door deze ziekte. Daar ondervonden werd dat de vatbaarheid voor het droogrot aanmerkelijk verschilt van lijn tot lijn, moet het mogelijk zijn weerstand-biedende variëteiten af te zonderen.

De voornaamste criteria waarmee de maïsselectie tegenwoordig rekening moet houden, zijn dus de volgende :

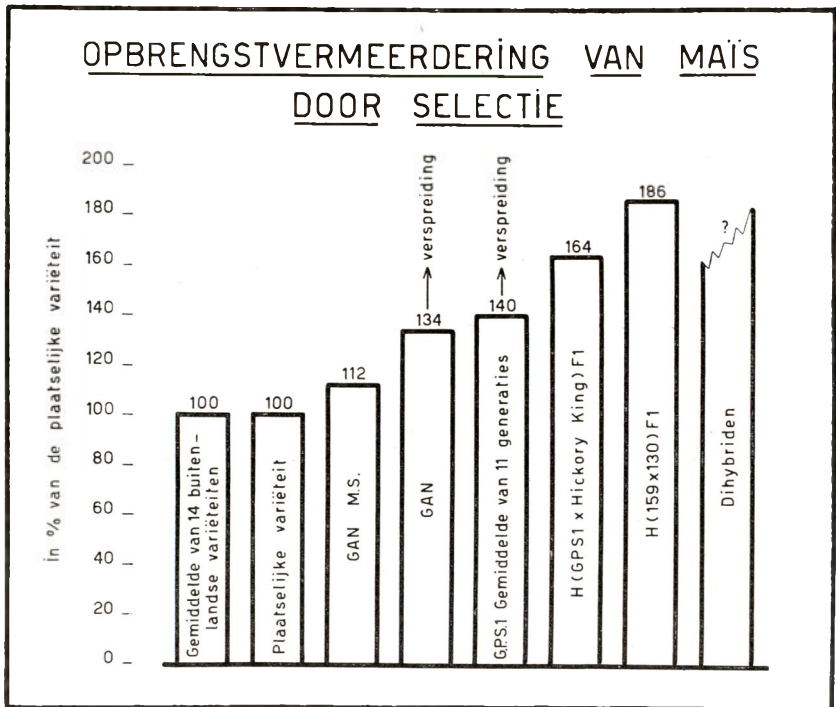
- 1° zachte korrels, gemakkelijk te malen;
- 2° lichtgekleurde korrels;
- 3° groot opbrengstvermogen (1.500 tot 2.000 kg/ha);
- 4° vroegrijpheid (120 dagen);
- 5° hoge voedingswaarde;
- 6° weerstandsvermogen tegen ziekten.

2. Selectiemateriaal.

Men beproefde meer dan 200 maïsvariëteiten of lijnen, afkomstig hetzij uit het buitenland, hetzij uit andere streken van de Kolonie, doch tot nu toe heeft geen enkele er van de plaatselijke variëteit in opbrengst overtroffen. Deze laatste, beter aangepast aan de plaatselijke ekoklimatologische invloeden, werd dan ook gebruikt als uitgangsmateriaal voor al de selecties te Gandajika. Slechts enkele vreemde variëteiten, zoals « Hickory King », « Pride of Saline » en « Chiemgauer » werden gebruikt voor kruisingsdoeleinden, om het een of het ander gunstig kenmerk op het plaatselijk materiaal over te planten.

3. Selectiemethoden.

De voornaamste selectiemethoden van de maïs werden reeds besproken in een vorig nummer van dit bulletin ⁽¹⁾. Wij zullen ons dus beperken tot een korte uiteenzetting van de methoden sedert 1935 te Gandajika gebruikt, alsmede van de voornaamste uitslagen op het station bekomen (graphiek I).



Graphiek I.

a) *Massaselectie.*

De massaselectie is een snelwerkende methode die, toegepast in de beginfase, het mogelijk gemaakt heeft de opbrengst, in vergelijking met de plaatselijke niet verbeterde populatie, te verhogen met 12 %.

b) *Methoden « ear to row » en « ear remnant ».*

Deze twee methoden, volgend op de massaselectie, werden met succes gebruikt. Met vier gezuiverde lijnen, de 70, 77, 102 en 148,

⁽¹⁾ DEMARET, Y. — *Points essentiels de l'amélioration du maïs*, Inform. Bull., NILCO, I, 4, p. 265-78 (1952).

werd een dihybride (verschil in twee paar genen bij de ouders) bekomen, *Gan* genaamd, die een verwonderlijk gelijkmatige opbrengst geeft. De hoge opbrengst van een dihybride spruit voort uit het heterosisverschijnsel. Gewoonlijk ontaardt zij vlug en in vele gevallen stelt men reeds bij de tweede generatie een opbrengstvermindering van 25 % vast. Te meer, daar het hier vier lijnen van een zelfde plaatselijke populatie geldt, had men kunnen verwachten dat de heterosis haar maximum effect niet zou bereiken. Doch tegen alle verwachting in hebben de vergelijkende proeven in het station uitgewezen dat er geen betrouwbaar opbrengstverschil bestaat tussen de eerste en de vijfde generatie.

Ingevolge deze uitslagen werd de variëteit *Gan* verspreid in al de savannestrecken van de Provincie Kasai. Op het station overtreft haar opbrengst die van de plaatselijke populatie met 34 %.

c) *Zelfbestuiving.*

Sedert 1940 gebruikt men meer moderne methoden. Eerst worden de lijnen gezuiverd door een reeks opeenvolgende zelfbestuivingen, waarna de beste er van gekruist worden.

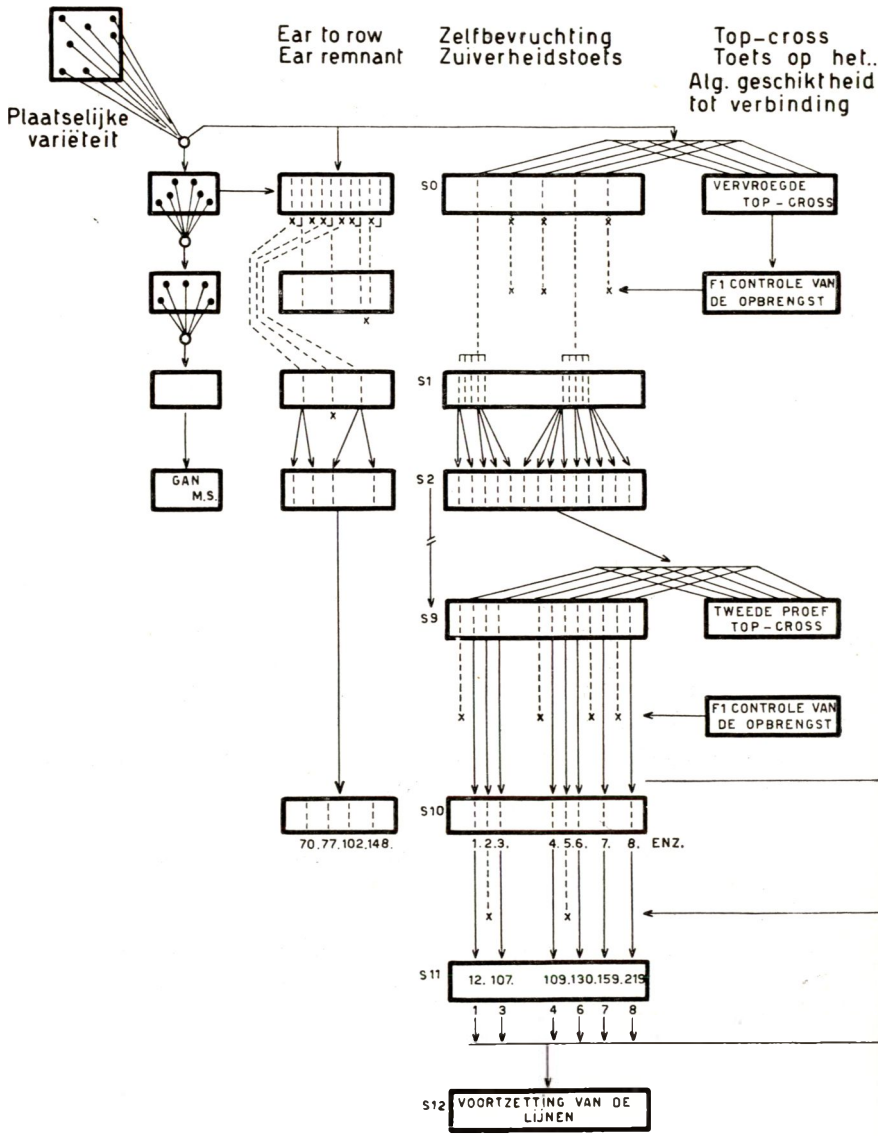
De uitwerking van de techniek der zelfbevruchting vereiste een voorafgaande grondige studie der bloembioologie van de maïs onder de bijzondere klimaatsvoorwaarden te Gandajika. De resultaten van deze studie werden door het NILCO gepubliceerd.

Hier volgt in grote trekken de uitwerking van deze selectiemethode.

In een maïspopulatie worden moederplanten uitgekozen. De lijnen voortspruitend uit deze laatste ondergaan aanstonds de « top cross »- proef die bestaat in een kruising van al deze lijnen met een handelsvariëteit, in dit geval met de variëteiten « Hickory King » of « Kisozi ». Deze proef heeft tot doel uit te maken welke lijnen de beste algemene aanleg bezitten tot verbinding (*combining ability* in het algemeen). De minst geschikte lijnen worden uitgeschakeld; de andere worden gedurende 8 à 9 opeenvolgende plantingen zelfbestoven, waarna ze terug aan een « top cross »- proef onderworpen worden. Na verloop van deze proef worden alleen de interessantste lijnen behouden.

Op dit stadium beschikt men over practisch zuiver materiaal, enigszins ontaard door de opeenvolgende zelfbestuivingen, doch in

Massa-selectie Stamboom-selectie

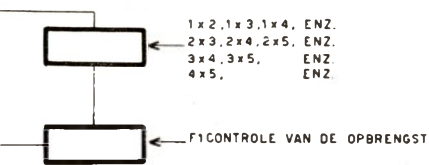


BEKOMEN PRODUCTEN GAN M.S. GAN 12-107-109-130-159-219

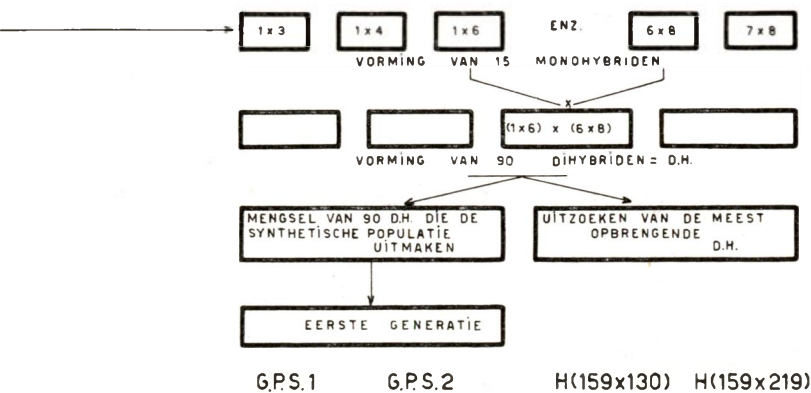
Kruising

Opbrengstvermogen
Soortelijke geschiktheid
tot verbinding

SCHETS VAN DE VEREDELING VAN MAÏS TE GANDAJIKA



Vorming van een synthetische populatie



staat door kruising ontstaan te geven aan mono- of dihybriden, met hoog opbrengstvermogen (heterosis). Het komt er nu op aan te onderzoeken welke de gunstigste lijnenkruisingen zijn en welke groep lijnen de meest renderende populatie zal opleveren; met andere woorden, men moet voor elke lijn de specifieke aanleg tot verbinding bepalen (*combining ability* in het bijzonder).

Met dit doel gaat men over tot het kruisen in alle mogelijke combinaties van de verschillende beschikbare lijnen. De elitelijnen zijn die waarvan de monohybriden de hoogste gemiddelde productie opleveren.

Nu de beste lijnen gekend zijn, kan men, in het vooruitzicht van hun verspreiding, overgaan tot twee operaties : een synthetische populatie opbouwen of dihybriden voortbrengen.

Vorming van een synthetische populatie. Indien men b.v. beschikt over een zestal elitelijnen, van een zelfde type natuurlijk, kruist men deze in alle mogelijke combinaties, zodat men vijftien monohybriden bekomt.

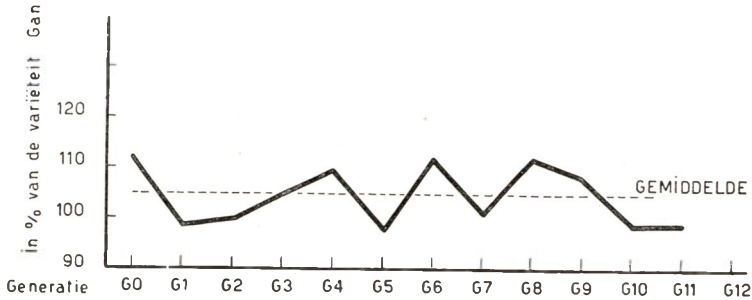
Gedurende het volgende seizoen worden de vijftien bastaarden twee aan twee gekruist, derwijze nochtans dat in elke dihybride één lijn slechts éénmaal tussenkomt. Hierdoor bekomt men negentig dihybriden; door hen in gelijke delen te mengen bekomt men de synthetische populatie.

Dit mengsel wordt op het veld uitgezaaid, waar men de bestuiving op natuurlijke wijze haar gang laat gaan. Bij de oogst bekomt men de zaden van de eerste generatie. Het onder elkaar werken der genen gaat voort gedurende de opeenvolgende generaties en geeft ontstaan aan een zeer homogene populatie, die tevens haar hoog opbrengstvermogen behoudt.

Het hoger vermelde voorbeeld geldt voor het samenstellen van de tweede synthetische populatie, bekomen te Gandajika in 1952 (G.P.S. 2). Een eerste synthetische populatie, verwezenlijkt in 1946 (G.P.S. 1), uitgaande van acht zelfbestoven lijnen, is tegenwoordig aan haar twaalfde generatie gekomen. Deze populatie behoudt een buitengewoon gelijkmatig productieniveau; na elf generaties evenaart het nog steeds dat van de eerste, terwijl het op het station dat van de variëteit *Gan* met 4,3 % overtreft (graphiek III).

OPBRENGST VAN DE G.P.S.1 GEDURENDE
DE OPEENVOLGENDE GENERATIES IN %
VAN GAN

VERGELÜKENDE PROEVEN IN HET STATION



Generatie	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
Opbrengst Gan kg/ha	2463	2278	1509	2250	1224	2307	2256	2256	2016	2018	3321		
Jaar	46/2	47/1	47/2	48/1	48/2	49/1	50/1	50/1	51/1	51/1	51/2	52/1	

Graphiek III

Vorming van dihybriden. Gedurende de hoger vermelde bewerkingen heeft men verscheidene malen te doen met zeer productieve monohybriden. Men heeft aldus ondervonden dat de opbrengst van de eerste generatie van de bastaard H (159×130) gemiddeld 140 % bereikt vergeleken bij die van de variëteit *Gan*; de bastaard H (159×219) brengt nog meer op dan de voorgaande.

De maïskolven, voortgebracht door deze monohybriden (bekomen door kruising tussen zelfbestoven lijnen), zijn van de beste kwaliteit. Degene gewonnen op dihybriden (bekomen door kruising van twee monohybriden) zijn eveneens van eerste kwaliteit, al zijn ze wel kleiner, zij zijn daarentegen nog regelmatig van vorm dan die van de ouderplanten.

Het buitengewoon opbrengstvermogen van de hybriden, zowel van de mono- als van de dihybriden, dat te danken is aan het heterosisverschijnsel, is slechts van voorbijgaande aard. Men zal dus verplicht zijn, wil men een dihybride op de markt brengen, de zaden elk jaar te vernieuwen. Hierdoor wordt het noodzakelijk een speciale organisatie van de graancentra te voorzien en een zeer soepel transport-

systeem op te bouwen met het oog op een snelle verdeling van de zaden aan de betrokken landbouwers.

Deze methode werd met succes toegepast in de Verenigde Staten van Amerika, waar de opbrengst van 15 kwintalen in 1933 gestegen is tot 20 kwintalen in 1943. Spijts dit resultaat blijft het gebruik van bastaarden in het inlands midden van Belgisch-Congo een gewaagde onderneming. Zij is nochtans uitvoerbaar in het specifieke midden van het Inlands Paysannaat. Wij geven hier een concreet voorbeeld.

In Kasai zijn meer dan 20.000 inlanders gevestigd op percelen, verkaveld in het kader van het Inlands Paysannaat. Over het algemeen zijn het maïsplanters; de oppervlakte, waar maïs verbouwd wordt, mag geschat worden op een gemiddelde van 50 a, dat maakt een totaal van 10.000 ha. Door het gebruik van bastaardzaad, mag men rekenen op een oogstvermeerdering van minimum 20 % (1.200 kg/ha in plaats van 1.000 kg/ha) of een meeropbrengt van 200 kg per verbouwde hectare. Men zou aldus een totaal van 2.000 t maïs bijwinnen (10.000×200), hetgeen een waarde van 5 miljoen frank vertegenwoordigt.

Beschouwen wij thans de middelen die zouden moeten aangewend worden om 200 t zaden te bekomen, nodig voor het bezaaien van 10.000 ha. Deze zaden zouden gewonnen worden uit twee monohybriden met hoge productie, b.v. de bastaarden $A \times B$ en $C \times D$. Indien de eerste bastaard het meest opbrengt, zal hij gebruikt worden als vrouwelijk element voor de vorming van de dihybride. Het te volgen vermenigvuldigingsplan en de voor te behouden oppervlakten zou men als volgt kunnen bepalen :

Op een afgezonderd veld zaait men beurtelings twee rijen van de eerste en één rij van de tweede bastaard. Vóór de bloei worden de planten, voortkomende van de bastaard die beschouwd wordt als vrouwelijk element (in dit geval de eerste), van hun mannelijke bloeiwijze ontdaan; deze van de tweede bastaard, het mannelijk element, zorgen voor de bevruchting. De opbrengst mag geschat worden op een minimum van 2.400 kg/ha ⁽¹⁾, waarvan de twee derden, hetzij 1.600 kg, zaden van dihybriden zijn. Om 200 t van deze zaden te bekomen, moet men een oppervlakte van ($200 : 1,6 =$) 125 ha voorzien.

Het bezaaien van deze oppervlakte vergt 1.600 kg zaden van de bastaard AB en 800 kg zaden CD. Deze zaden worden bekomen van

⁽¹⁾ Door het toevoegen van minerale meststoffen is het mogelijk drie en zelfs vier ton per hectare te bekomen.

zelfbestoven lijnen in twee afzonderlijke velden vermenigvuldigd op dezelfde wijze als in het hierboven beschreven geval (twee rijen van A of C afwisselend met één rij van B of D). Op een vruchtbare bodem mag men de opbrengst van een zelfbevruchte lijn op 750 kg/ha schatten. Daar slechts de twee derden van de opbrengst mono-



Foto DE PRETER.

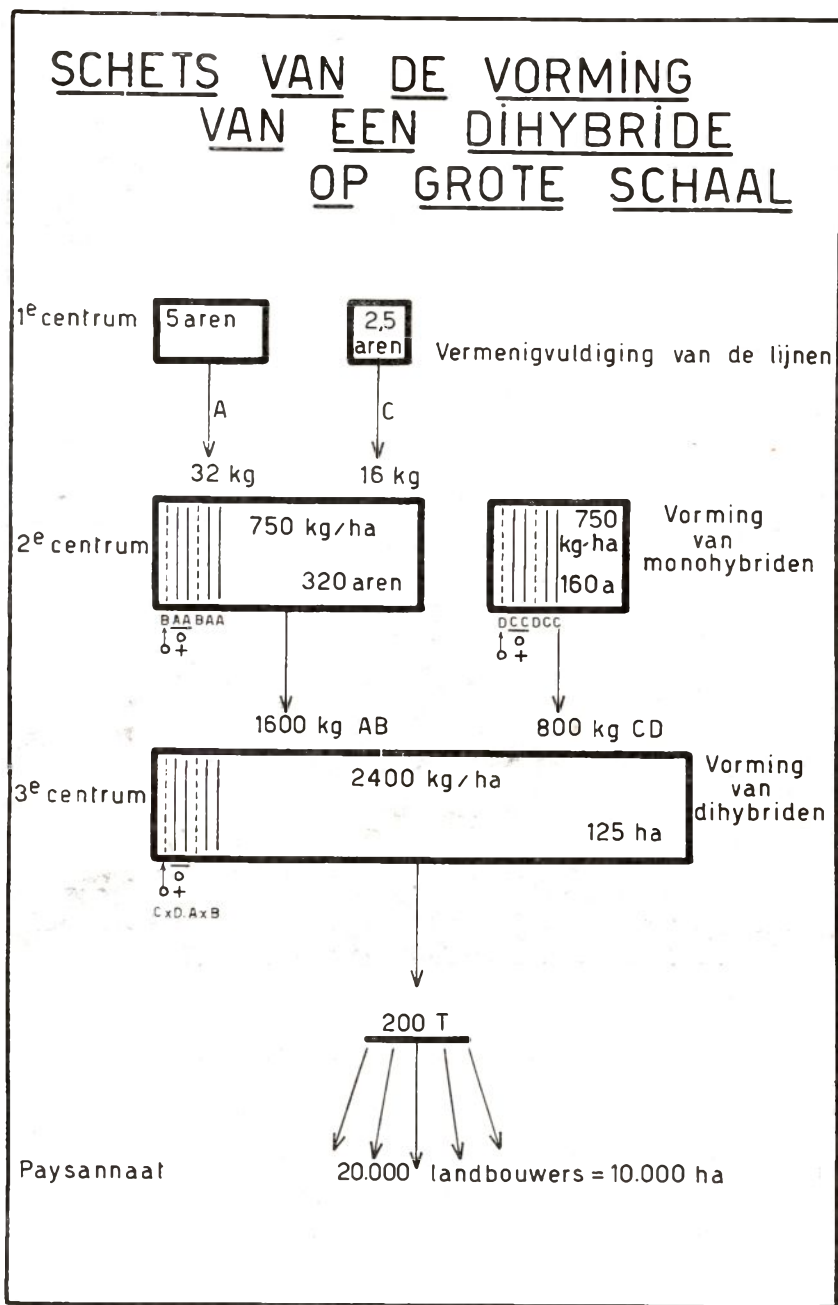
Foto 1.

Jong maïsveld op het Station te Gandajika.

hybriden zijn, heeft men een oppervlakte van $(1.600 : 500 =) 3,20$ ha nodig om de zaden van AB en $1,60$ ha om de zaden CD te winnen.

De bezaaiing van deze $4,80$ ha zal op haar beurt 72 kg zaden van zelfbestoven lijnen vergen, waarvan 32 kg van A, 16 kg van B, 16 kg van C en 8 kg van D. De lijnen B en D worden zuiver gehouden en vermenigvuldigd in het veld waar de monohybriden gewonnen worden. Men moet dus enkel A en C vermenigvuldigen; daartoe zal een veldje van 10 a ruim volstaan.

Graphiek IV stelt het algemeen verloop van de vermenigvuldiging voor.



Graphiek IV



Foto SOYER.

Foto 2.

**Een mooie cilindervormige aar,
tot in de top gevuld en met regelmatige korrelrijen.**



Foto SOYER.

Foto 3.

Kolven van plaatselijke maïs.

De drie eerste van links kunnen dienen voor de selectie.
De vierde is ongeschikt, daar de korrelrijen te dicht op elkaar staan.

De uitvoering van dat plan vergt dus een oppervlakte van 130 ha maïs, zonder buitengewone onkosten, behalve dan degene nodig voor het verwijderen van de mannelijke bloeiwijzen.

De centra voor de vermenigvuldiging van de zuivere lijnen en voor het winnen van de monohybriden vergen slechts 5 ha en kunnen dus verwezenlijkt worden op een proefstation. Het derde centrum (125 ha) zou gemakkelijk ingericht kunnen worden in een afgezonderde groep van 250 tot 300 inlandse boeren, gevestigd op goede gronden, waar de teelt doelmatig gecontroleerd kan worden.

In plaats van zich te beperken tot één enkel vermenigvuldigingscentrum (van het derde type), zou men er voordeel bij hebben verschillende van deze centra op te richten, elk in een streek die enkele duizenden boeren omvat. Deze oplossing zou verschillende voordelen hebben : gebruik van bastaarden die het best aangepast zijn aan de eklimatische invloeden van elke zone, en vermindering van de transportkosten bij de uitdeling van de zaden.

Op het station te Gandajika doet men tegenwoordig opzoekingen om één of meer dihybriden met een groot opbrengstvermogen te bekomen. Het is geoorloofd te hopen dat men binnen enkele jaren economisch interessante resultaten zal bereiken, bijzonder ingevolge de tot hiertoe bekomen gunstige uitslagen met de monohybriden.

Vermelden wij tevens dat, indien een dihybride op de markt gebracht werd, het vernieuwen van de zaden slechts éénmaal in het jaar zou moeten geschieden, zelfs daar waar men twee maïsteelten per jaar bekomt. Voor de tweede cultuur zou de planter de zaden afkomstig van de eerste oogst mogen gebruiken; hun opbrengst zou zeker nog gelijk staan met die van de plaatselijke populatie; de tweede oogst is trouwens veel minder belangrijk dan de eerste.

d) *Terugkruising.*

Men maakt tegenwoordig gebruik van de terugkruising of « back cross » om de eigenschap van de regelmatigheid van korrels en kolven, eigen aan de variëteiten « Hickory King » en « Pride of Saline », vast te leggen op de beste populaties van het station (*Gan* en *G.P.S. 1*). Deze zullen dan dienst doen als uitgangsmateriaal voor nieuw veredelingswerk.

e) *Kruising.*

Tergelijkertijd met de andere werken tracht men, door kruising met een zeer vroegrijpe variëteit « Chiemgauer » (87 dagen), de groei-duur van de beste lijnen van het station in te korten.

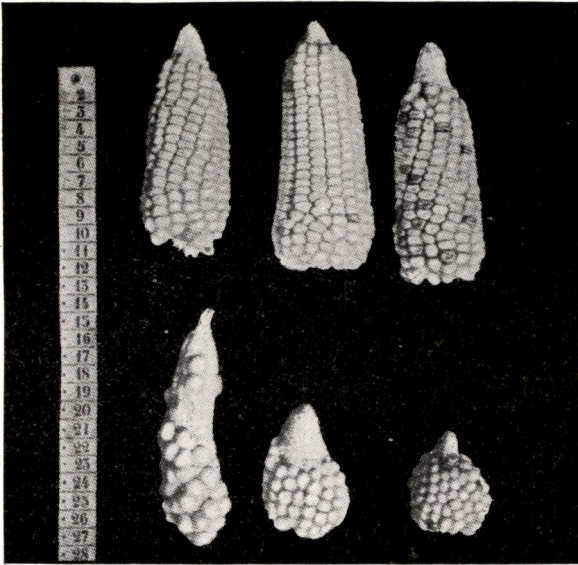


Foto SOYER.

Foto 4.

Plaatselijke maïs.
Voorbeelden van uit te schakelen aren.



Foto SOYER.

Foto 5.

Enkele planten van een te Gandajika geselecteerde lijn.
 (Grote regelmatigheid van de aren.)

4. **Vergelijkende proeven.**

Gedurende het veredelingsproces moet het bestudeerde materiaal herhaaldelijk vergeleken worden met een standaardvariëteit, die als getuige dienst doet, om met zekerheid de betrekkelijke waarde van de verschillende kenmerken in elke lijn of variëteit vast te stellen (opbrengst, weerstand tegen ziekten, enz.). De proeftechniek verandert met het stadium van veredeling bereikt door het te bestuderen materiaal. Men kan vier typen onderscheiden :

a) *De ingevoerde variëteiten.*

De ingevoerde variëteiten die na verscheidene aanpassingsteelten het interessantst zijn, worden in vergelijkende proeven uitgezaaid voornamelijk om hun opbrengstvermogen te leren kennen. Deze proeven behelzen over het algemeen 8 tot 10 variëteiten, volgens het toeval verdeeld in percelen van drie rijen van 50 m lengte; het geheel wordt zes tot acht maal herhaald. Er wordt geen rekening gehouden met de opbrengst van de eerste en de derde rij van elk perceel; zij doen dienst als bufferrijen. De ontleding van de uitslagen, uitgewerkt volgens de FISHER-methode, wordt alleen toegepast op de middelste rij.

Zoals reeds vroeger vermeld, werd geen enkele ingevoerde variëteit, zelfs na verscheidene aanpassingsteelten, interessant bevonden voor de streek. Hun gemiddeld productiepeil, vergeleken met dat van de variëteit *Gan*, bereikt slechts 70 tot 80 %.

b) *Het selectiemateriaal.*

Moet een groot aantal lijnen (een honderdtal b.v.) vergeleken worden, en beschikt men slechts over een kleine hoeveelheid zaad (minder dan 1 kg b.v.), dan zal de proef maar een beperkt aantal herhalingen bevatten (3 tot 4). De lengte van de rijen wordt herleid tot 20 m en de percelen bestaan uit slechts één enkele rij. De standaarden worden op regelmatige afstanden ingeschakeld (alle 5 rijen), terwijl de ontleding graphisch voorgesteld wordt. Deze soort proef wordt aangewend voor de selectiemethoden « ear remnant » en « top cross ».

c) *Het verbeterde materiaal.*

Aan de eindphase van de selectie gekomen, dient het verbeterde materiaal (bastaarden of synthetische populaties) in vergelijkende proeven ingeschakeld naast een standaardvariëteit. In dat geval bevat

de proef gewoonlijk 10 tot 15 objecten, volgens het toeval verdeeld in vakken, bestaande uit één rij van 50 tot 80 m lengte en 8 tot 10 maal herhaald. De ontleding gebeurt volgens de FISHER-methode.

Die proeven dienen met de grootste nauwkeurigheid uitgevoerd, ten einde de bij deze uitgelezen producten, soms zeer kleine opbrengst-



Foto DE PRETER.

Foto 6

Zelfbestoven lijn, waarvan de mannelijke bloeiwijzen geïsoleerd worden voor de oogst van het stuifmeel.

verschillen vast te stellen. Men mag ook geen definitieve besluiten trekken, alvorens de proef gedurende ten minste drie seizoenen en onder gewone teeltvoorwaarden herhaald te hebben.

d) *Plaatselijke proeven.*

De verbeterde variëteiten of de bastaarden, die in aanmerking komen om in inlands midden verspreid te worden, moeten vooraf

een vergelijkende proef ondergaan met de plaatselijke variëteit in de betrokken streek en dit gedurende verscheidene jaren. Deze regionale proeven geschieden in de plaatselijke aanpassingsstations (S.A.L.), voornamelijk in samenwerking met de Landbouwdiensten van het Gouvernement.

Dit kort overzicht over de selectietechniek van de maïs, zoals ze tegenwoordig wordt toegepast door het NILCO, laat toe zich te vergewissen van de aanhoudende inspanning welke ze vergt. Tussen de keuze van de moederplanten uit de oorspronkelijke populatie en de verspreiding van een verbeterde variëteit in inlands midden, verloopt gewoonlijk een tijdsruimte van 15 tot 20 seizoenen, dus van 8 tot 10 jaren opzoekingen.

Het volstaat echter niet nieuwe variëteiten voort te brengen, men moet ze nog doelmatig invoeren in het inlands midden en er toe komen ze te doen kweken onder de voordeligste voorwaarden. Deze twee problemen vormen het voorwerp van de volgende hoofdstukken : de verspreiding van de variëteiten en de proeven over cultuurtechniek.

II. VERSPREIDING VAN HET VEREDELDE MATERIAAL.

Wegens het allogaam karakter van de maïs, is het noodzakelijk, om een nieuwe variëteit in een bepaalde streek vast te ankeren, over te gaan tot een minimum van drie opeenvolgende invoergolven. Deze bewerkingen moeten onderworpen worden aan een zeer strenge controle, ten einde mengelingen te voorkomen.

De landbouwcoöperatie van Gandajika enerzijds houdt zich bezig met de vermenigvuldiging van de te verspreiden variëteit, terwijl anderzijds de Landbouwdiensten zich belasten met haar invoer en verspreiding volgens plannen opgemaakt aan de hand van de resultaten bekomen in de plaatselijke proeven.

De verbeterde maïs van Gandajika is niet noodzakelijk geschikt voor alle streken in het Zuiden van de Kolonie. Dat materiaal is aangepast aan de ekologische invloeden van de savanne; men heeft aldus bevonden dat in de bosstreek van Kasai, te Mweka b.v., de beste variëteiten van de savanne sterk minderwaardig zijn t.o.v. de plaatselijke maïs. Te Lubarika, in het gewest Uvira, integendeel produceert de variëteit *Gan* driemaal zoveel als de plaatselijke populatie.

Tot op heden werden ongeveer 90 t veredelde maïs verspreid, voornamelijk in de Provincie Kasai; meer dan de twee derden er van werden gezaaid in de gewesten Bakwanga en Kanda-Kanda, gelegen bij Gandajika, waar de variëteit *Gan* de plaatselijke populatie met 11 tot 13 % in opbrengst overtreft.



Foto DE PRETER.

Foto 7.

Een mannelijke bloeiwijze wordt met een zakje omhuld om het stuifmeel te verzamelen.

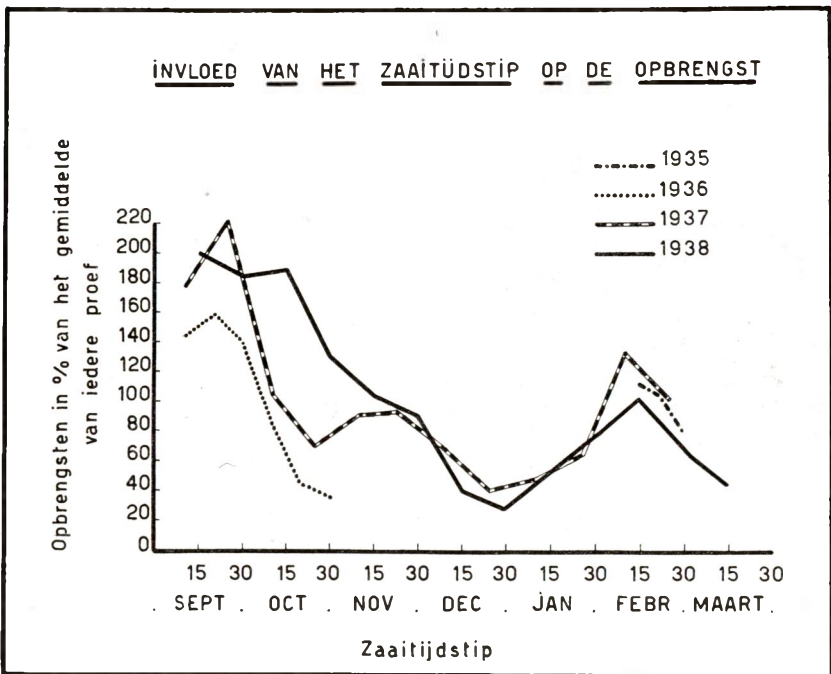
In de meeste streken, voornamelijk in de Provincie Katanga, overtrof de synthetische populatie (G.P.S. 1) de variëteit *Gan*. Met haar invoer in de Provincie Katanga werd dan ook in 1952 een aanvang gemaakt; in de districten van Lualaba en Tanganyika, bedraagt haar productie 25 % meer dan die van de plaatselijke variëteiten.

III. PROEVEN OVER CULTUURTECHNIEK.

Wij vermelden hier de voornaamste gevolgtrekkingen van al de proeven over cultuurtechniek die te Gandajika hebben plaats gehad.

1. Zaaitijdstip.

In het eerste, zowel als in het tweede seizoen moet men zo spoedig mogelijk zaaien, d.w.z. begin September zohaast de regens aanvangen en half Februari. Een uitstel van een tiental dagen in het zaaien kan een opbrengstvermindering van 50 % meebrengen (zie graphiek V).

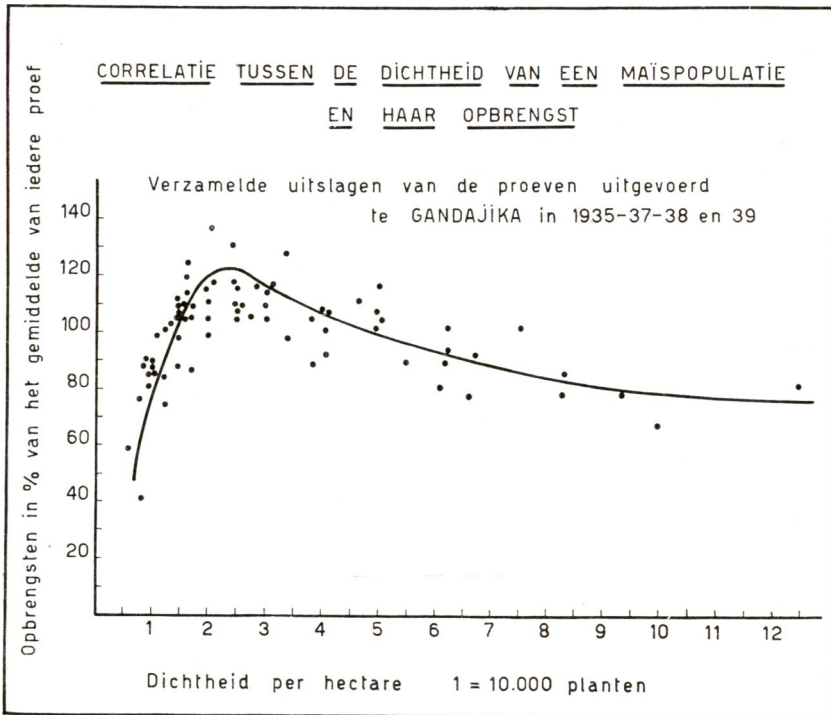


Graphiek V

2. Plantafstand en plantdichtheid.

In de betrekkelijk rijke gronden van Gandajika levert de plantafstand van 1,20 m tussen de rijen en 0,80 m in de rijen de hoogste opbrengst, wat overeenkomt met een dichtheid van ongeveer 10.000 plantkultjes per hectare (graphiek VI). Daarenboven is het bewezen dat het voordeliger is twee plantjes per kuiltje te bekomen, om aldus

de dichtheid tot 20.000 planten per hectare op te voeren. Nochtans om zeker te zijn van een mooie bezetting is het aan te raden vier zaden per kuiltje te zaaien en uit te dunnen wanneer de planten een hoogte van 30 tot 40 cm bereikt hebben. Men kan eveneens overgaan tot een tweede zaaiing, zodra de eerste opkomt.



Graphiek VI

In arme gronden is het beter een dichter plantverband toe te passen (b.v. 1 m × 0,60 m).

3. Aanaarden.

Men heeft ten gevolge van het aanaarden nog geen enkele opbrengstvermeerdering vastgesteld. Deze bewerking kan echter zeer nuttig zijn om te voorkomen dat de hevige winden, die de orkanen voorafgaan, de planten zouden doen legeren. De maïs vormt namelijk aan de eerste onderste knopen van de stengel verscheidene kransen van bijwortels; het aanaarden bevordert hun ontwikkeling en de plant is aldus vaster in de grond gehecht.

4. **Toppen.**

Men dacht de ontwikkeling van de kolven te bevorderen door na de bloei de mannelijke bloemen weg te nemen. De ondervinding heeft nochtans uitgewezen dat deze handelwijze nadelig is voor de opbrengst.

5. **Gemengde teelten.**

De gemengde teelten, zoals maïs-aardnoot of maïs-boontjes, zijn niet aan te raden. De tussenteelt, die noodzakelijk een kleine ontwikkeling moet hebben, wordt versmacht door de dichte en hoge vegetatie van de maïs; voor deze blijft de zuivere teelt dan ook de beste oplossing.

Paysannat et Coopérative Turumbu

PAR

J. MULLER,
Chef de la Division
des Plantes vivrières
de l'I.N.E.A.C.

F. VERVIER,
Administrateur
du Territoire d'Isangi.

Suivant une définition heureuse de M. A. DE BAUW, Président du Comité Cotonnier Congolais, « le but du paysannat est avant tout de régénérer le sol grâce à une méthode de jachère reconstituant sa fertilité et permettant de fixer les indigènes semi-nomades dans des groupes stabilisés, au sein desquels pourront se développer, d'une manière durable, des institutions et améliorations sociales et cela dans le cadre d'une économie saine et prospère » (réunion C.E.P.S.I., 1949).

Les buts du paysannat sont multiples :

- protection et régénération du sol par l'adoption d'un cycle court de culture (3 ans) et d'une longue période de jachère forestière (15-16 ans);
- stabilisation des populations locales et amélioration des conditions morales et matérielles d'existence;
- augmentation, valorisation et écoulement de la production.

Le système, qu'il soit fondé sur le lotissement individuel ou collectif, doit pouvoir s'adapter :

- aux fluctuations de la population;

- aux situations topographiques les plus compliquées tout en permettant une répartition facile et équitable des terres;
- à toute modification des méthodes culturales.

Elaborés il y a une dizaine d'années par MM. JURION et HENRY, respectivement Directeur Général et Chef de la Section des Recherches agronomiques de l'INEAC, les points essentiels du paysannat furent expérimentés dans la partie du secteur Turumbu voisine de Yangambi. D'autre part, afin de réaliser dans cette zone — sous le contrôle de la Division des Plantes vivrières — la multiplication des semences vivrières sélectionnées et d'assurer ainsi aux indigènes le bénéfice de leur vente, une association à forme coopérative fut créée.

Ebauchée en 1944, cette organisation fut progressivement améliorée à la lumière des contingences locales. Au cours de cette évolution, les programmes agricole et économique furent remaniés et complétés par des directives d'ordre social.

1. — BASES DU SYSTEME « TURUMBU »

On vise à protéger le sol et la forêt par l'adoption d'un cycle court de culture (3 ans) et d'une jachère forestière prolongée (15-16 ans) grâce à la méthode des « couloirs de cultures ».

Ces couloirs, larges de 100 mètres et orientés dans le sens Est-Ouest (maximum d'éclaircissement) sont séparés par des bandes forestières destinées à maintenir le milieu forestier et à faciliter la régénération naturelle des couloirs après culture. Dans la méthode dite « Turumbu », qui ne recourt pas au lotissement individuel et définitif des couloirs, le chef de village répartit chaque année les parcelles qui, après culture, rentrent dans le domaine collectif.

2. — SOCIETE ET REGIME FONCIER

Le paysannat englobe actuellement une partie du secteur Turumbu, à savoir les groupements Weko, Yaelongo, Yambauw et le village Yalibutu du groupement Yawenda, soit une population de 5.287 âmes (1.299 hommes, 1.327 femmes et 2.661 enfants).

A la base de la société Turumbu se trouve la famille *sensu lato* composée, par voie patrocline, des descendants d'un même ancêtre.

Les familles *sensu lato* sont rattachées par des liens identiques aux sous-clans et aux clans.

Quant à la propriété du sol, elle est l'apanage du clan ou d'un groupe de clans. De l'usage du domaine collectif sont nés certains droits individuels (le produit du travail est la propriété de celui qui l'effectue) et familiaux (droit sur d'anciennes jachères).

Les étrangers établis sur les terres du clan possèdent sur ces dernières un simple droit d'usage accordé par le propriétaire. La densité très faible de la population et les vastes réserves de terres excluent les litiges fonciers qui pourraient naître de telles situations.

3. — PHASES DE L'ETABLISSEMENT D'UN PAYSANNAT DU TYPE « TURUMBU »

a) *Etude politique et enquête foncière.*

Cet examen permet de définir la structure, la composition et l'importance du groupement considéré et de situer de façon précise les emplacements occupés par les différentes familles sur les terres claniques.

b) *Prospection.*

Celle-ci, qui ne nécessite pas un relevé détaillé, consiste dans l'établissement d'un quadrillage assez lâche de percées, en vue d'évaluer la superficie des terres claniques, sous forêt ou vieilles jachères, situées à proximité de l'emplacement de la future « barza » (village coutumier). Les terres cultivables devront couvrir 9 ha par homme adulte valide plus une réserve d'environ 20 %.

c) *Délimitation des couloirs Est-Ouest.*

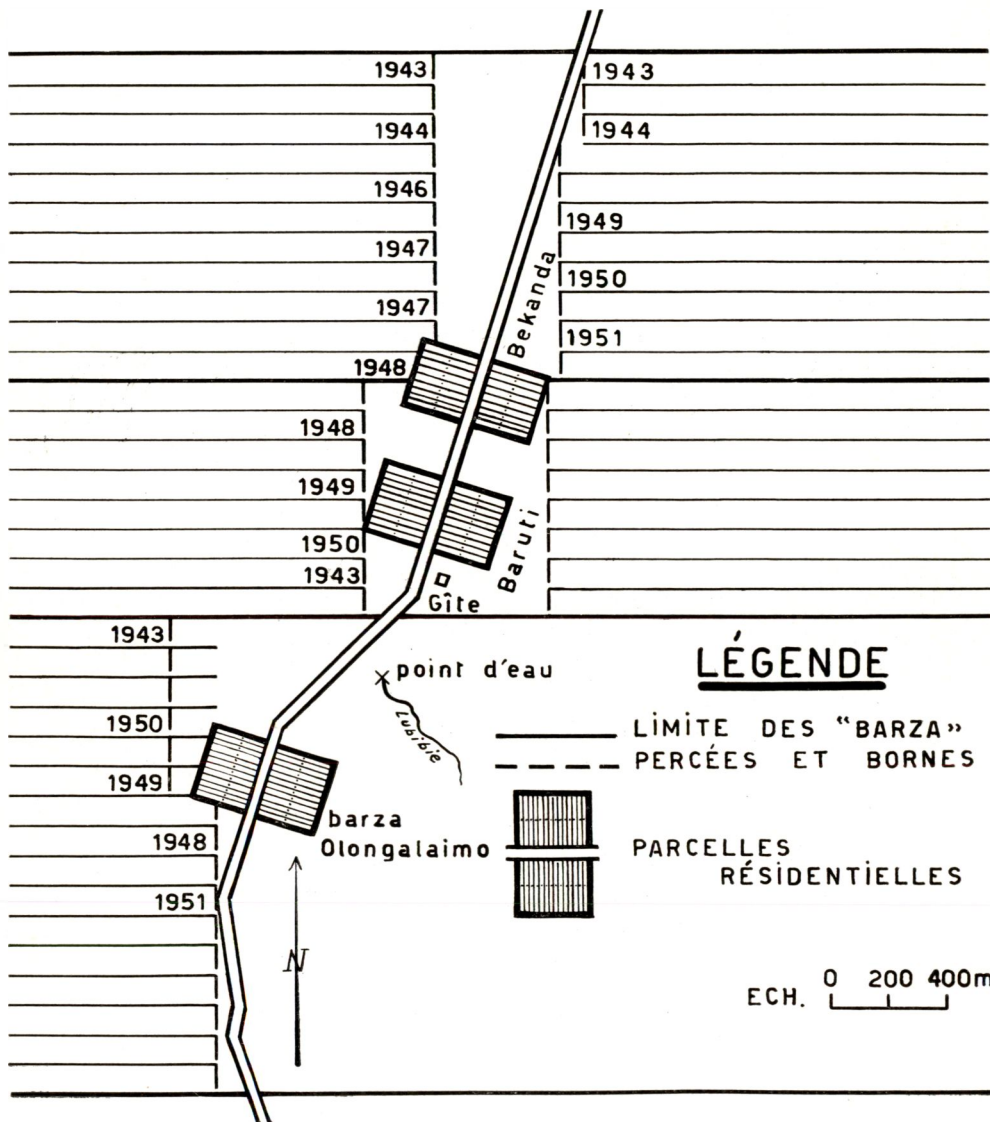
Une percée orientée Nord-Sud est jalonnée à l'aide de 18 bornes distantes de 100 m. Les couloirs sont éventuellement situés de part et d'autre de la barza.

Chaque année, le couloir à cultiver est délimité par deux axes Est-Ouest et la répartition des terres est assurée par le chef de barza.

d) *Aménagement et déplacement éventuel des barza.*

La barza groupe 20 à 40 paysans d'une même famille (*sensu lato*) et comprend un certain nombre de parcelles de quelque 20 ares

PLAN D'AMÉNAGEMENT DU VILLAGE DE YALIBWA



chacune, établies très souvent de part et d'autre d'un même axe. Sur sa parcelle, dont il a l'usage permanent, l'indigène construit sa maison, établit son potager et son verger et abrite sa basse-cour.

La proximité de sources et les facilités d'accès peuvent, avec l'accord des autorités indigènes, déterminer le déplacement d'un village.

4. — PROGRAMME AGRICOLE

Par sa proximité des installations de l'INEAC, le paysannat Turumbu, axé principalement sur les cultures vivrières, constitue un centre de multiplication des semences sélectionnées.

La rotation appliquée dans les couloirs, mise au point par la Division des Plantes vivrières, comporte une avant-culture de maïs et une culture mixte de bananiers, de riz et de manioc, suivie, après une année de production bananière dans un recrû de manioc, de deux saisons de petites légumineuses dont l'arachide.

Les parcelles couvrent normalement 25 ou 50 ares, selon qu'il s'agit d'un célibataire ou d'un homme marié.

Outre ce programme vivrier, des caféiers (10 ares au début) seront plantés facultativement sur la parcelle résidentielle.

D'autres plantes (soja, coix, ignames) pourront être introduites ultérieurement dans la rotation.

Dans un stade plus avancé du paysannat indigène, la pratique de l'élevage permettra, outre l'amélioration de l'alimentation, la transformation des excédents et des sous-produits des cultures.

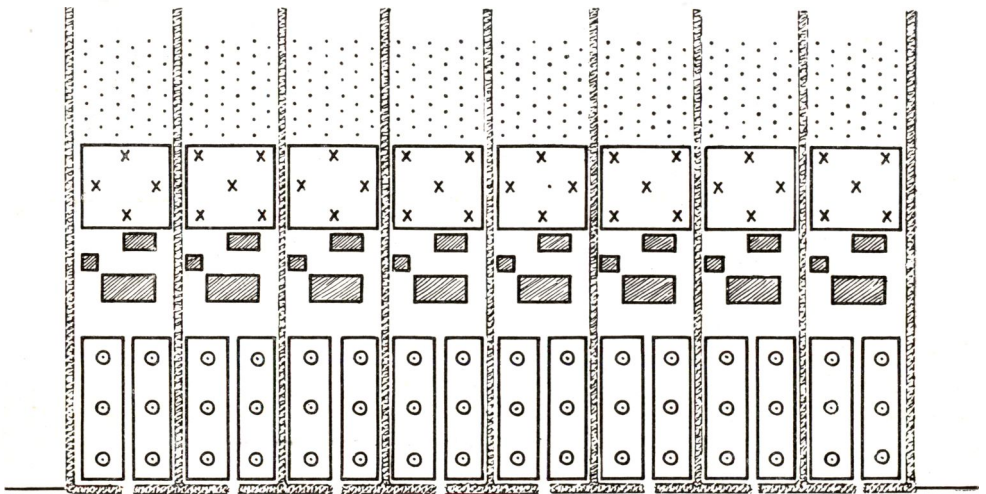
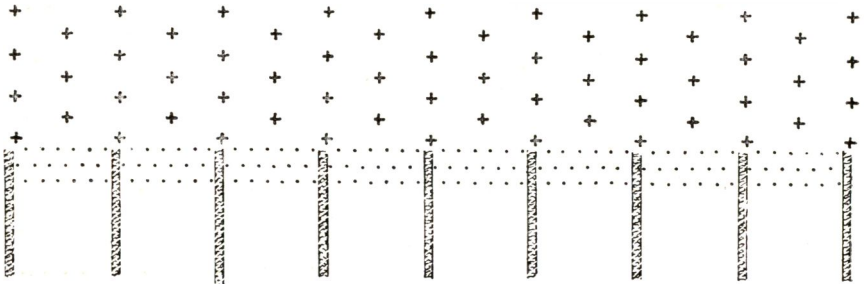
5. — PROGRAMME SOCIAL

Ce programme vise principalement les objectifs suivants :







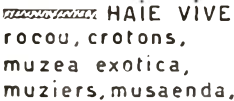

a) *Création de petits centres sociaux du type « Babua » dans les principaux villages.*

Le centre social, construit en matériaux durables, comprendra un pavillon pour les premiers soins médicaux et les consultations prénatales et de nourrissons, une école avec plaine de jeux, champ et jardin scolaire, un magasin central pour les produits agricoles,

DÉTAIL DE L'AMÉNAGEMENT DES PARCELLES INDIVIDUELLES



LÉGENDE

- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | HABITATION |  | CITRUS
ET
PASPALUM
NOTATUM |
|  | CUISINE |  | ARBRES FRUITIERS
(potager et compostière)
ramboutans, avocats,
arbres à pain |
|  | POULAILLER |  | CAFÉIERS |
|  | HAIE VIVE
rocou, crotons,
muzea exotica,
muziers, musaenda, |  | PALMIERS |

ainsi que les habitations de l'infirmier, de l'instituteur et du moniteur agricole.

b) *Approvisionnement des villages en eau potable.*

Captage de sources, forage de puits, installation de fontaines.

c) *Etablissement de viviers.*

Ceux-ci en vue d'améliorer l'alimentation en protéines.

d) *Mécanisation des travaux.*

La mécanisation intégrale des travaux agricoles, souhaitable au point de vue économique, se heurte à de grandes difficultés (présence de souches et de termitières). Ces obstacles ne pourront être levés que dans un système cultural fondé sur la régénération du sol par une végétation herbeuse.

Cependant, on pourra, dès à présent, mécaniser davantage les travaux pré- et postcultureux : abattage, débardage, incinération, transport, battage, décorticage, conservation et traitement des produits. Un plan général d'aménagement, s'étendant sur plusieurs années prévoit :

1° Les opérations de traitement et de commercialisation des produits qui devront nécessairement être réalisées en dehors du cadre de l'agriculture familiale :

Magasins généraux (centre industriel) comprenant de petites installations pour le pesage, le séchage, la désinsectisation, le conditionnement, le nettoyage et le stockage des divers produits cultivés actuellement dans le paysannat Turumbu (maïs, riz, manioc, bananes, arachides).

2° La mécanisation en milieu indigène :

Matériel divers pour l'abattage et l'arrachage des arbres, pour la préparation des produits à l'aide d'un petit matériel itinérant et pour les transports.

6. — COOPERATIVE TURUMBU

Une association à forme coopérative fut créée, en 1944, à l'initiative de MM. LAUWERS, Commissaire de District de Stanleyville, et JURION, Directeur Général de l'INEAC.

Initialement son activité consistait à acheter la production des paysans et à la revendre soit comme matériel sélectionné, soit pour le ravitaillement du personnel des entreprises locales.

Les bénéfices réalisés par ces transactions permettaient de couvrir les frais généraux (rémunération du personnel, entretien et amortissement d'un camion, transport, etc.), de verser une ristourne aux coopérateurs (10 % du prix d'achat), d'attribuer une prime au chef de clan ou de groupement (2 % du prix d'achat) et au chef de famille ou de barza (3 %). La coopérative était créditée de l'excédent.

En janvier 1951, cette association à forme coopérative fut transformée en une véritable coopérative au sens du Décret du 16 août 1949, qui reconnaît aux coopératives agréées une existence légale. La coopérative, qui jouit de la personnalité civile, tient une Assemblée générale, possède des statuts, un Conseil de gestion et un Comité éducatif. Le montant de la ristourne, fixé initialement à 10 %, est déterminé actuellement par les coopérateurs eux-mêmes.

Le croisement « Dura x Pisifera » et ses premiers résultats

PAR

R. VANDERWEYEN,

Assistant à la chaire de phytotechnie tropicale
de l'Institut Agronomique de Gembloux,
Ancien Chef de la Division du Palmier à Huile de l'INEAC.

HISTORIQUE

A Yangambi, l'amélioration de la culture du palmier à huile fut, dès ses débuts, basée sur la sélection du type de fruit à coque mince : le *tenera*.

En 1936, lors de l'entrée en production des lignées issues des croisements effectués entre les premiers arbres-mères choisis, on constata :

- 1^o la présence, au sein des descendance, d'une proportion importante d'arbres dont toutes les inflorescences femelles avortaient et pourrissaient ;
- 2^o en outre, que les palmiers producteurs comptaient à la fois des individus à fruits à coque mince et des arbres à fruits à coque épaisse, ces derniers étant toutefois en proportion moindre que les premiers.

L'accroissement constant du nombre de lignées *tenera* × *tenera* entrant en fructification et les observations de plus en plus nombreuses auxquelles elles furent soumises permirent à BEIRNAERT, en fin 1937 :

- 1^o de conclure définitivement au caractère hétérozygote (hybride) du *tenera* quant au caractère « coque »;
- 2^o d'établir que les palmiers avortant leurs régimes appartenait à la variété *pisifera* (absence complète de coque);
- 3^o de faire ressortir l'existence de plusieurs types de *tenera* eu égard à la proportion de *pisifera* dans la descendance (± 15 , ± 25 et ± 30 %).

Quant à la fraction « palmier à grosse coque » sous l'influence des anciennes classifications et par suite du nombre généralement restreint d'individus dans les lignées étudiées, ce qui ne permettait pas de se faire une idée quelque peu exacte de la fréquence et de la répartition des différents types qui les composaient, la distinction entre *dura* et *macrocarya* fut maintenue.

Se basant sur les considérations qui précèdent et sur la composition variétale des anciennes palmeraies de Yangambi (¹), BEIRNAERT préconisait pour réduire ou éliminer le taux de *pisifera*, les solutions suivantes :

- soit se limiter à la multiplication des *tenera* ne donnant que 15 % de *pisifera* dans leur descendance (ces arbres étaient peu nombreux);
- soit recourir au croisement *tenera* \times *dura*, les *macrocarya* étant rejetés par suite de leur trop faible teneur en pulpe;
- soit établir des plantations à forte densité et éliminer par la suite les individus improductifs.

Par mesure de prudence, les palmiers à coque très mince (1/2 mm) et à très petite amande furent écartés tant comme arbre-mère que comme semencier.

Par après, de nombreuses hypothèses furent formulées. Rappelons celle émise par BEIRNAERT en 1939 qui supposait l'existence d'au moins deux types à coque épaisse, génotypiquement distincts : l'un pur (homozygote) qui, croisé par *tenera* ou *pisifera*, aurait donné une descendance composée d'une forte proportion de *tenera*, l'autre hétérozygote qui, hybridé dans les mêmes conditions, engendrerait une

(¹) Les anciennes plantations de Yangambi ne comptaient qu'un taux excessivement faible de *pisifera* (± 1 %). Elles étaient issues de graines *tenera* récoltées dans des palmeraies subspontanées composées presque uniquement de types à « grosse coque »; pratiquement ces champs pouvaient donc être considérés comme issus de graines de croisement *tenera* \times *grosse coque*.

descendance comptant encore un taux relativement élevé de « grosse coque », *dura* et *macrocarya*.

En fin 1939, une étude comparative systématique des différentes « variétés » apparaissant dans les lignées *tenera* × *tenera*, nous permettait d'établir qu'il n'existait qu'un seul type de palmier à coque épaisse : le *dura*, homozygote quant au caractère « présence coque ».



Fig. 1.

Palmeraie de 6 ans issue de graines « *dura* × *pisifera* ».

Nous étions arrivés à la conclusion qu'il n'y avait, en effet, pas plus de raisons de distinguer *dura* et *macrocarya* que d'admettre une différence entre les *tenera* de 0,5 mm et ceux de 1,5 mm d'épaisseur de coque. Rappelons à ce sujet que lorsqu'on croise ou autoféconde des *tenera* de 0,5 mm, la fraction « grosse coque » de la descendance est composée presque uniquement d'arbres dont l'épaisseur de coque varie de 2,5 à 3,5 mm (*dura* au sens restreint des anciennes classifications); lorsque les géniteurs *tenera* présentent une épaisseur de coque de 2 mm, les palmiers à grosse coque, qui en sont issus, possèdent une coque dont l'épaisseur moyenne varie ⁽¹⁾ de 4 à 5 mm (*ex-macrocarya*).

⁽¹⁾ Rapport annuel 1939 de la Division du Palmier à Huile, II^e partie, inédit.

C'est la mise en évidence de cette « homogénéité » des types à grosse coque qui nous conduisit, dans notre rapport annuel 1939 à émettre pour la première fois l'hypothèse que : *tout dura croisé par tout pisifera doit donner une descendance composée de 100 % de tenera.*

Notre hypothèse, très controversée d'ailleurs à ses débuts, fut reprise et développée en 1941, dans une étude sur la biométrie du palmier (BEIRNAERT et VANDERWEYEN, Communication n° 4 sur le palmier à huile, Publications INEAC, Nairobi, 1941).

Elle ne reçut un début de confirmation qu'au début de l'année suivante, lors de l'entrée en production d'une lignée *dura* × *pisifera* qui, sur 163 individus identifiables comptait 162 *tenera* et 1 *dura*.

Les observations ultérieures sur de nouvelles descendance corroborent ces premiers résultats et, en fin 1942, la Division du Palmier à Huile livrait ses premières graines *dura* × *pisifera*; elles étaient toutefois fournies sans aucune garantie aux particuliers qui en faisaient la demande. Le nombre d'arbres testés était, en effet, encore beaucoup trop faible que pour garantir le principe et les résultats du croisement.

Ce n'est qu'à partir de 1948, alors que des centaines de descendants avaient été contrôlés en Station, que les semences *dura* × *pisifera* furent livrées avec le même titre de garantie que les graines *tenera* × *dura*.

Le but poursuivi actuellement par l'INEAC est la fourniture exclusive de matériel issu de croisements *dura* × *pisifera*.

★
★ ★

LES GRAINES « DURA » × « PISIFERA »

L'obtention des graines *dura* × *pisifera* présente, à priori, une certaine difficulté qui réside dans le choix des géniteurs *pisifera*. Ces derniers ne produisent, en général, pas ou fort peu de régimes normaux et il n'est donc pas possible de se rendre compte, du moins directement, de leur potentiel productif. Celui-ci peut cependant, comme on le rappellera bientôt, être évalué avec une précision relativement grande.

Nous examinerons, ci-après, la technique du choix et les caractéristiques principales des semenciers *dura* et des fournisseurs de pollen *pisifera*.

1. — Choix des semenciers « dura ».

Les porte-graines *dura* sont choisis actuellement dans les palmeraies de Yangambi et dans celles des centres grainiers extérieurs (Binga, Elisabetha et accessoirement Kondo).

a) Les « *dura* » de Yangambi.

A la Station, les semenciers *dura* furent uniquement choisis dans les champs généalogiques, de 10 ans au moins d'âge de plantation et sous contrôle depuis au moins 6 années. Dans ces blocs, seules les lignées dont la productivité était égale ou supérieure à la moyenne du bloc, furent retenues pour le repérage des géniteurs.

Les porte-graines *dura* sont subdivisés en deux catégories. Appartiennent à la première catégorie, les palmiers répondant aux critères suivants :

- production individuelle supérieure à la moyenne du bloc;
- pourcentage pulpe sur régime au moins égal à 34 %, la production totale en pulpe devant toutefois être supérieure à la production moyenne du bloc en régimes $\times 35 \%$ (1);
- très bel aspect végétatif.

Les arbres qui, tout en étant bons producteurs d'huile, ne satisfont pas à l'un des critères susmentionnés, sont classés en seconde catégorie.

Les caractéristiques moyennes des semenciers *dura* de chaque groupe s'établissent comme suit :

	Semenciers <i>dura</i> de 1 ^{ère} catégorie	Semenciers <i>dura</i> de 2 ^e catégorie
— pourcentage pulpe sur régime	36,8	34,0
— pourcentage amande sur régime	5,3	5,7
— productivité <i>individuelle</i> moyenne exprimée en pour cent de celle des blocs auxquels appartiennent les semenciers (2)	126,0	125,0
— productivité moyenne des <i>lignées</i> dont sont issus les semenciers, exprimée en pour cent de celle des blocs auxquels elles appartiennent	106,0	106,0

(1) Pour les champs généalogiques de la Station, la valeur moyenne du pourcentage pulpe sur régime est de 35 %. La production moyenne en régime $\times 35 \%$, représente donc la production individuelle moyenne en pulpe.

(2) La production moyenne des blocs généalogiques de Yangambi est, à l'âge adulte, de 95 kg de régimes par arbre/an.

b) *Les «dura» des centres grainiers.*

Dans les centres grainiers de Binga et d'Elisabetha ⁽¹⁾, le choix des semenciers est effectué uniquement dans les blocs issus de graines de Yangambi, c'est-à-dire dans des palmeraies dont le potentiel productif moyen en régimes est parfaitement connu et voisin de celui des champs généalogiques de Yangambi.

Un premier choix est exécuté sur aspect végétatif et hauteur du stipe. Rappelons à ce sujet que pour les *dura*, contrairement à ce qui se passe pour les *tenera*, un prospecteur, même averti, ne peut à l'exception de quelques cas extrêmes, se faire une idée un tant soit peu exacte de la richesse en pulpe du fruit par simple examen d'une coupe transversale ou longitudinale.

La productivité des *dura* repérés est observée et les régimes sont soumis à l'analyse complète (détermination des pourcentages de pulpe sur régime et d'huile sur pulpe). Les résultats ainsi acquis permettent de procéder à une série d'éliminations basées successivement sur le type du fruit (% coque sur fruit inférieur à 40 %, moyenne de deux analyses concordantes), sur la richesse en pulpe du régime (on exige en principe un minimum de 36 %) et sur la teneur en huile (au moins 17 % du poids du régime).

Après une année de contrôle, on peut effectuer un premier triage sur productivité. Les meilleurs producteurs sont immédiatement soumis à la fécondation artificielle. Six mois plus tard, lors de la récolte des premiers régimes pollinisés par *pisifera*, les observations auront porté sur une période d'au moins un an et demi. Connaissant, d'autre part, le nombre d'infrutescences présentes dans la couronne, on pourra évaluer la production complète de deux années, et procéder éventuellement à une dernière élimination avant la fourniture des graines.

Peut-être objectera-t-on que la connaissance de la production de deux années consécutives ne donne qu'une indication bien faible des rendements réels au cours de la période d'exploitation. Si l'on considère chaque arbre en particulier, cette remarque est sans aucun doute justifiée. Par contre, si l'on envisage des groupes de palmiers adultes ⁽²⁾ d'au moins dix individus chacun, cette objection ne se justifie plus; en effet, dans une étude en voie d'achèvement, nous

⁽¹⁾ Pour les centres prévus dans les régions marginales de la cuvette équatoriale, les semenciers devront également être recherchés dans les palmeraies d'origine locale. Nous reviendrons sur ce point dans une prochaine note.

⁽²⁾ C'est-à-dire âgés d'au moins sept ans de mise en place définitive.

avons pu montrer qu'il existe pour de tels groupes une corrélation positive très marquée entre la production individuelle moyenne de deux années cumulées et le rendement total moyen au cours de 12 années consécutives de récolte (coefficient de corrélation supérieur à + 0,9).

Il s'ensuit que, si on ne fait appel comme semencier qu'à des individus adultes dont la production, au cours de deux années con-



Fig. 2.

Couronne d'un palmier « tenera » issu d'un croisement « dura × pisifera »

sécutives est supérieure à la moyenne du bloc, on est en droit de considérer que les palmiers choisis auront au cours de toute la période d'exploitation un rendement moyen au moins égal à celui du bloc.

Les palmeraies, parmi lesquelles s'effectue le repérage des porte-graines, étant issues uniquement de graines de Yangambi, leur potentiel productif peut être assimilé à celui des champs généalogiques et expérimentaux de la Station de Yangambi; en d'autres termes, si ces palmeraies avaient été établies dans les mêmes conditions que celles de la Station, on y eut enregistré les mêmes rendements. On peut donc conclure que le potentiel productif moyen des semenciers choisis dans les centres grainiers est au moins égal à celui des champs de Yangambi (95 kg de régimes par arbre/an à l'âge adulte).

En ce qui concerne la richesse en huile du régime, le choix étant effectué parmi un très grand nombre d'individus, on peut appliquer des critères beaucoup plus sévères qu'à Yangambi. A titre d'indication, nous donnons dans les tableaux I et II, qui suivent, les principales caractéristiques des 30 premiers semenciers *dura* de première catégorie, repérés au centre de Binga et celles des 24 premiers arbres considérés comme porte-graines de première catégorie au centre d'Elisabetha.

TABLEAU I.

Principales caractéristiques des 30 premiers semenciers « dura » de 1^{re} catégorie choisis au Centre grainier de Binga.

Numéro	% pulpe sur fruit	% pulpe sur régime	% amande sur régime	% huile sur régime	Productivité minimum en kg de régimes (moyenne de 2 années)
1	56,7	42,0	4,6	23,6	124
2	55,0	37,3	7,4	17,3	124
3	58,2	38,7	4,6	18,4	168
4	60,4	43,3	4,4	22,0	110
5	50,8	35,7	7,5	18,0	240
6	56,0	37,0	7,0	17,0	130
7	54,9	37,4	4,8	18,9	96
8	55,6	36,3	7,6	17,1	100
9	51,9	36,3	8,1	18,7	140
10	53,0	37,2	6,6	17,9	138
11	54,1	36,0	5,1	18,4	140
12	51,5	36,9	7,7	18,2	115
13	56,1	39,3	4,5	19,1	165
14	64,8	41,9	3,5	17,0	90
15	60,9	41,9	4,4	22,6	120
16	58,5	42,1	7,2	19,8	125
17	60,9	40,0	4,8	18,2	140
18	54,0	40,5	6,2	20,9	153
19	57,9	42,3	4,3	20,8	100
20	59,8	37,5	3,7	19,3	110
21	57,0	39,0	6,2	20,1	105
22	59,8	37,6	3,7	18,6	110
23	52,4	37,5	5,7	19,1	130
24	54,0	37,8	5,0	18,7	100
25	58,6	39,6	4,2	20,3	120
26	63,2	41,0	3,9	19,7	120
27	53,4	37,7	6,9	19,9	105
28	57,0	40,4	6,9	18,3	170 ⁽¹⁾
29	68,2	45,5	3,8	25,7	120 ⁽¹⁾
30	58,5	38,1	4,1	19,4	160 ⁽¹⁾
Moyennes	57,1	39,1	5,5	19,4	± 125

(¹) Une année d'observation.

TABLEAU II.

Principales caractéristiques des 24 premiers semenciers « dura » de 1^{re} catégorie, choisis au Centre grainier d'Elisabetha.

Numéro	% pulpe sur fruit	% pulpe sur régime	% amande sur régime	% huile sur régime	Productivité de la 1 ^{re} année d'observation
1	57,0	39,1	2,6	23,6	151
2	54,7	38,9	4,2	22,4	136
3	60,1	41,0	2,7	19,8	143
4	55,4	39,4	4,1	20,6	109
5	58,9	40,2	4,1	21,2	129
6	59,8	39,2	2,7	20,9	134
7	58,0	40,6	3,4	22,9	146
8	56,8	40,5	4,2	21,7	116
9	59,0	42,8	4,6	20,7	94
10	53,7	38,9	5,5	19,3	131
11	51,5	37,8	6,7	21,7	194
12	56,4	39,9	3,9	22,7	101
13	67,3	47,5	2,1	25,4	95
14	66,9	44,8	1,1	21,6	138
15	60,7	41,1	2,5	23,7	104
16	60,3	40,8	3,6	23,3	126
17	56,3	39,9	3,9	24,2	100
18	55,7	38,5	6,3	20,1	175
19	56,1	41,9	5,5	21,3	123
20	59,6	38,7	1,5	20,0	140
21	62,7	40,9	1,2	19,5	111
22	55,8	39,0	1,4	21,0	172
23	55,3	39,8	3,7	19,3	141
24	60,6	41,0	5,2	21,0	163
Moyennes.	58,3	40,5	3,6	21,6	± 130

Comme il ressort du tableau III, les caractéristiques du régime des premiers semenciers *dura* choisis dans les deux principaux centres grainiers sont donc sensiblement supérieures à celles des *dura* de première catégorie de Yangambi.

TABLEAU III.

Caractéristiques moyennes du régime des semenciers « dura » de 1^{re} catégorie.

Caractéristiques	Yangambi	Binga	Elisabetha
% pulpe/fruit	53,6	57,1	48,3
% pulpe/régime	36,8	39,1	40,5
% amande/régime	5,3	5,5	3,6
% huile/régime	17,1	19,4	21,6

Si dans les centres grainiers, on ne dispose pas lors du choix des semenciers de cette importante indication que constitue « la productivité moyenne en régimes des lignées dans lesquelles les porte-graines sont repérés », on peut, par contre, se montrer beaucoup plus sévère en ce qui concerne la richesse en huile du régime. La transmission de ce facteur à la descendance est chose établie, de sorte que l'on peut conclure que la valeur intrinsèque des arbres choisis dans les centres grainiers est sensiblement égale à celle des semenciers actuellement utilisés à Yangambi.

2. — Choix des fournisseurs de pollen « pisifera ».

En général, les *pisifera* ne produisent pas ou fort peu de régimes normalement constitués; les caractères « productivité totale en régimes » et « richesse en huile du régime » ne peuvent être jugés directement. Le rapport « inflorescences mâles-inflorescences femelles » de même que le nombre de fleurs et d'épis par inflorescence, peuvent sans aucun doute donner des indications sur le nombre de régimes et le poids de ceux-ci, mais ce sont là des données sujettes à caution.

Pour les caractères productivité et richesse en huile, il est préférable et certainement plus exact d'attribuer, à l'ensemble des *pisifera* d'une lignée, les valeurs moyennes observées sur les *tenera* de cette lignée.

Pour le choix des *pisifera*, seules ont été retenues les lignées dont :

- 1° la productivité est statistiquement supérieure à la moyenne;
- 2° les géniteurs s'avèrent indemnes de tares;
- 3° la richesse en pulpe des régimes est au moins moyenne.

Douze lignées (sur 147), totalisant 199 *pisifera*, répondaient au critère ci-dessus. Les sujets à développement végétatif insuffisant furent éliminés. Parmi les individus restant, seuls furent choisis comme *fournisseurs de pollen* (93 palmiers) les producteurs de fruits normaux (pourvus d'une amande) ⁽¹⁾.

On a vu plus haut, à propos des caractères « productivité » et « richesse en huile », qu'on pouvait attribuer aux *pisifera* d'une lignée les valeurs moyennes présentées par les *tenera* de la lignée. Cette

⁽¹⁾ Dans une étude actuellement en cours, nous recherchons l'existence éventuelle, parmi les *dura* et les *tenera* d'une lignée donnée, de corrélations entre, d'une part, certains caractères morphologiques facilement mesurables et, d'autre part, la productivité en régimes ou la richesse en huile des infrutescences. La mise en évidence de telles relations et leur application aux *pisifera* faciliterait grandement le choix de géniteurs *pisifera* d'élite au sein des meilleures lignées retenues.

façon de faire n'est correcte que pour autant : 1^o qu'il soit fait usage pour les fécondations d'un ensemble de pollens; 2^o que dans cet ensemble, interviennent un nombre suffisamment élevé de géniteurs. C'est dans ce cas, et dans ce cas seulement, que l'on pourra dire que la valeur moyenne des géniteurs en cause correspond à la valeur moyennes des lignées dont ils sont issus.



Fig. 3.

**Régimes et coupes transversales de fruits d'un « tenera »
issu de croisement « dura × pisifera ».**

Ce nombre minimum de géniteurs à faire intervenir lors de la fécondation a été calculé. On a trouvé que si on emploie en quantités égales les pollens d'au moins 55 *pisifera* choisis, la valeur potentielle du caractère « pulpe sur régime » du mélange sera toujours supérieure à 49 %.

Les pollens *pisifera* récoltés à Yangambi servent non seulement à la pollinisation des semenciers *dura* de la station mais aussi à celle des porte-graines *dura* des centres grainiers.

3. — Technique de la fécondation artificielle.

Nous ne reviendrons pas sur les détails de cette technique qui est identique à celle suivie pour tous les types de croisements.

Il y a cependant lieu d'insister sur le fait que les croisements *dura* × *pisifera* demandent, plus que tout autre, une très grande surveillance européenne des différentes opérations : isolation des inflorescences, récolte et préparation du pollen, pollinisation. En effet, toute négligence dans l'exécution de ces travaux, se traduit par l'introduction de pollen étranger. Or dans les champs où se situent les semenciers, en dehors des fournisseurs de pollen dont les inflorescences sont d'ailleurs isolées, tous les *pisifera* ont été abattus ⁽¹⁾; il s'ensuit que tout pollen étranger introduit ne peut être que d'origine *dura* ou *tenera*, ce qui se traduira par l'apparition de *dura* parmi les palmiers issus des graines provenant des croisements opérés ⁽²⁾. Dans les croisements *tenera* × *tenera*, l'introduction de pollen était à peine perceptible et ne pouvait éventuellement avoir comme conséquence visible qu'une diminution du taux de *pisifera* et une augmentation parallèle des *dura*, la proportion de *tenera* restant toujours voisine de 50 %.

4. — Valeur des graines produites.

Dans les régions présentant des *conditions de milieu au moins égales à celles de Yangambi (sol et pluies) et en cultures rationnelles*, on peut estimer que les rendements des palmeraies issues des graines *dura* × *pisifera* de première catégorie atteindront à l'âge adulte un rendement voisin de 13 tonnes de régimes à l'hectare (140 arbres producteurs, 95 kg arbre/an).

Quant à la teneur en huile des régimes, on peut, se basant sur les valeurs moyennes suivantes :

% pulpe/fruit	78	% huile/pulpe	47
% fruit/régime	65	% huile/régime	23
% pulpe/régime	50		

compter sur un taux d'extraction de 20 % d'huile sur régime.

La production en huile des palmeraies, *dura* × *pisifera*, établies dans les conditions précitées, peut donc être évaluée, à l'âge adulte, à plus ou moins 2.600 kg d'huile à l'hectare.

★

★ ★

(1) En général, dans les centres grainiers, les *pisifera* ont été partiellement abattus et ceux qui restent sont le plus souvent relativement peu nombreux.

(2) Le croisement *dura* × *tenera* donne 50 % de *tenera* et 50 % de *dura* ; le croisement *dura* × *dura* donne 100 % de *dura*.

PREMIERS RESULTATS

Les observations effectuées dans les premières palmeraies industrielles issues de graines *dura* × *pisifera* (plus de 600 ha) ont prouvé, une fois de plus, le bien-fondé de notre hypothèse de 1939.

Ces champs sont entièrement dépourvus de *pisifera*; le taux de *tenera* y varie de 95 à 100 %. Les quelques pour cent de *dura*, apparaissant dans certaines parcelles doivent être attribués soit à des introductions de pollen étranger lors de la fécondation artificielle, soit encore dans les exploitations qui employèrent simultanément du matériel issu de différents croisements, à des mélanges de graines ou de plants de pépinières lors de la mise en place.

Quoiqu'on n'ait jusqu'ici soumis aucune de ces palmeraies à un contrôle systématique de la production en régimes, on peut cependant conclure des nombreux examens auxquels nous nous sommes livrés en plein champs, que les rendements correspondent au moins aux espoirs qui avaient été formulés.

Quant à la richesse en huile, nous donnons au tableau IV, les résultats d'analyses exécutées sur les régimes produits par une palmeraie *dura* × *pisifera*, aimablement mises à notre disposition par la S. A. des Cultures au Congo Belge.

Les analyses ont été effectuées durant onze mois consécutifs au cours de la 5^e et de la 6^e année de mise en place.

Les valeurs moyennes obtenues pour les différentes caractéristiques du fruit et du régime sont les suivantes :

% pulpe/fruit	78,6	% pulpe/régime	51,5
% amande/fruit	7,0	% huile/pulpe	48,3
% coque/fruit	14,4	% huile/régime	24,9
% fruit/régime	65,5	% amande/régime	4,6

En admettant même une diminution de 2 % de la teneur en pulpe sur régime au cours des deux années qui vont suivre, on voit que la valeur de 20 % admise pour le taux d'extraction sur régime n'était nullement exagérée.

TABLEAU IV.

Résultats d'analyses de régimes récoltés dans une palmeraie issue de graines « dura × pisifera »
(Plantations de Binga — Société Anonyme des Cultures au Congo Belge) ⁽¹⁾

DATE DE RECOLTE	Régime			Composition du fruit				Composition relative du régime				Poids total pulpe	Poids total amande	Poids total huile	Poids total fruits
	Nom- bres	Poids total (kg)	Poids moyen (kg)	pulpe %	coque %	amande %	huile s/pulpe	fruits %	pulpe %	huile %	amande %				
Février	20	118,2	5,9	77,3	15,3	7,0	45,6	62,8	48,8	22,3	4,4	57,69	5,20	26,31	74,2
Mars	20	133,8	6,7	78,5	15,4	6,1	45,9	69,3	54,4	25,0	4,2	72,85	5,56	33,47	92,7
Avril	20	156,4	7,8	83,5	10,7	5,8	49,3	64,1	53,5	26,4	3,7	83,69	5,80	41,27	100,3
Mai	20	168,6	8,4	79,6	14,4	6,0	53,7	66,2	52,7	28,3	4,0	88,83	6,78	47,69	111,6
Juin	20	167,6	8,4	80,2	13,1	6,7	39,0	65,3	52,4	25,6	4,4	87,85	7,37	43,00	109,4
Juillet	20	155,8	7,8	77,8	14,2	8,0	47,0	66,6	51,8	24,4	5,3	80,69	8,27	37,94	103,7
Août	20	260,9	7,8	78,3	14,0	7,7	48,8	66,4	52,0	25,4	5,1	135,85	13,21	66,36	173,2
Septembre	20	162,2	8,1	77,5	14,3	8,2	51,6	63,4	49,1	25,4	5,2	79,74	8,50	41,12	102,8
Octobre	20	172,7	8,6	72,5	19,5	8,0	47,5	66,2	48,0	22,8	5,3	82,60	9,22	39,36	114,3
Novembre	20	169,7	8,5	81,6	12,9	5,5	43,7	67,5	55,1	24,1	4,5	93,56	7,57	40,87	114,5
Décembre	20	177,9	8,9	77,2	16,1	6,7	48,0	63,0	48,6	23,3	4,2	86,39	7,54	41,51	112,1
Totaux	230	1.843,8	8,0									950,00	85,02	458,90	1.208,8
Moyenne ⁽²⁾				78,6	14,4	7,0	48,3	65,5	51,5	24,9	4,6				

⁽¹⁾ Analyses exécutées par notre ancien collaborateur M. H. MICLOTTE, assistant à la Division du Palmier à Huile, Chef du Centre de Binga.

⁽²⁾ Moyennes pondérales, c'est-à-dire obtenues en divisant le poids total de fruits, de pulpe, d'huile et d'amande sur régime par le poids total des régimes examinés ou le poids total de fruits.

Petites informations

Une nouvelle rouille du maïs.

En 1949, une nouvelle rouille du maïs a fait son apparition en Afrique occidentale et s'est propagée rapidement depuis le Sénégal jusqu'en Nigérie.

Cette maladie a provoqué des dégâts importants en Côte d'Ivoire, au Dahomey et en Nigérie. A la Côte de l'Or, la récolte a été réduite de moitié.

Au début, l'épidémie avait été attribuée à une virulence brusquement accrue sous l'effet d'une action combinée et exceptionnelle des facteurs climatiques, du *Puccinia sorghi* SCHW. (= *Puccinia maydis* BERENG.), champignon responsable de la rouille habituelle du maïs.

Les examens ultérieurs prouvèrent que l'on était en présence d'une autre espèce : *Puccinia polysora* UNDERW., connue en Amérique Centrale.

Cette maladie, entièrement nouvelle pour l'Afrique, ne semble pas avoir causé de dégâts très importants en Amérique. Elle est cependant susceptible, lorsque les conditions de milieu lui sont favorables, de réduire le rendement des emblavures dans de telles proportions qu'elle risque de compromettre le ravitaillement en vivres des régions atteintes.

L'affection provoquée par *P. polysora* est très grave. Lorsque l'attaque se manifeste au cours du premier tiers du cycle végétatif, la plante atteinte ne tarde pas à se dessécher rapidement. Quand l'attaque est plus tardive, les pieds de maïs végètent, jaunissent et se dessèchent soit entièrement, soit partiellement lorsque la nature du sol et les facteurs climatiques lui sont plus ou moins favorables. Cependant s'il parvient parfois à former un épi, celui-ci ne porte que quelques grains ratatinés.

Comme on le sait, les champignons du genre *Puccinia* produisent, sur les deux faces des feuilles, des pustules (ou sores) recouvertes assez longtemps par l'épiderme. Ces pustules éclatent ensuite et mettent en liberté des spores qui disséminent la maladie. Les spores sont, suivant leur nature, de couleur rouille foncée (urédospores) ou de couleur noire (téleutospores).

La virulence extraordinaire de la maladie lui assure une extension très rapide. Après s'être répandue dans tous les territoires de l'Ouest africain, situés entre le 5^e et le 20^e parallèle, cette rouille a fait son apparition en Oubanghi-Chari. Le Gouvernement de l'Afrique équatoriale française vient de signaler la présence de *Puccinia polysora* dans les champs de maïs de la région de Berberati à quelque 500 km de Libenge. Peut-être la maladie existe-t-elle déjà au Congo belge, sans qu'elle y ait été signalée. Il y a cependant peu d'espoir qu'on puisse éviter l'extension de *P. polysora* à nos territoires. *P. sorghi* est endémique sur le maïs au Congo belge, mais on n'a jamais observé de dégâts sérieux.

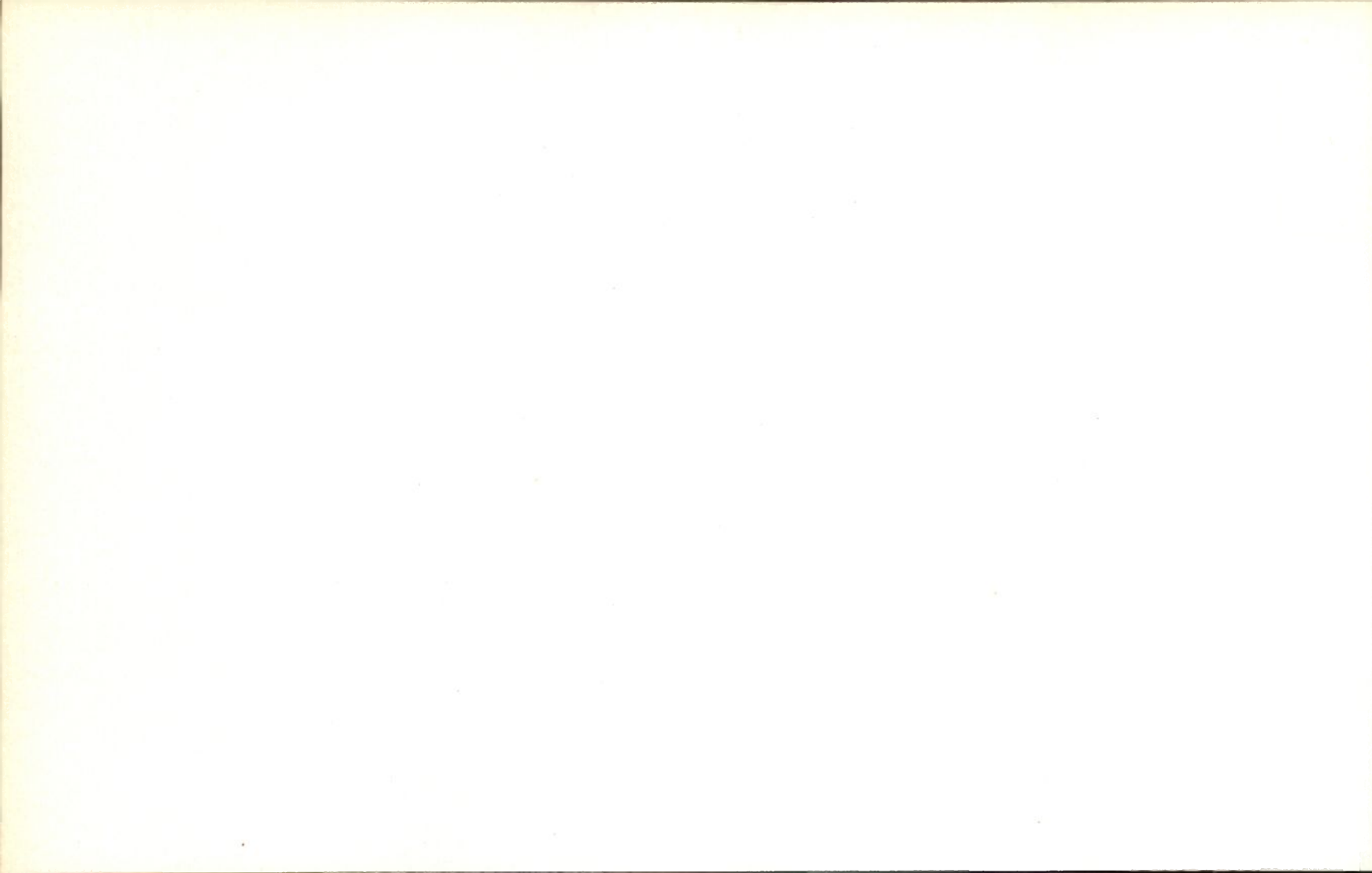
Il est donc très important de connaître les localisations et l'étendue des attaques de rouille au cours des prochaines campagnes de culture du maïs. Les observations devront être effectuées non seulement dans la Province de l'Equateur, dans le District de l'Ubangi en particulier, mais aussi dans tous les territoires de la Colonie afin d'y déceler la présence éventuelle de *Puccinia polysora*.

En vue de l'identification des parasites, les échantillons devront être expédiés au Laboratoire central de Phytopathologie et d'Entomologie de Yangambi.

En ce qui concerne la préparation des échantillons, il est recommandé de les sécher convenablement à une température ne dépassant jamais 40° (le mieux est de les sécher à l'ombre dans un courant d'air). Ils devront être emballés séparément dans une ou plusieurs feuilles de papier fort et porter une étiquette numérotée mentionnant la localité et la date de récolte (le numéro de l'étiquette sera répété dans la lettre d'accompagnement). Il est utile que le colis, unique pour tous les échantillons, porte le nom et l'adresse de l'expéditeur.

Ajoutons que l'importation, à partir des régions infestées par la rouille américaine, de grains de maïs qui peuvent porter à leur surface de nombreuses spores, doit être évitée à tout prix.

(Bulletin d'avertissement n° 4 de la Division de Phytopathologie et d'Entomologie de Yangambi.)





BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. II

N^o 3

JUN
UNI 1953

L'importation de bétail pakistanais au Congo belge

PAR

le D^r J. GILLAIN,
Conseiller technique à l'INEAC.

Avant de décrire le bétail pakistanais, de justifier son importation et d'exposer le programme de son utilisation au Congo belge, nous croyons utile de jeter un rapide coup d'œil sur le milieu d'origine de ce cheptel.

I. APERÇU GÉNÉRAL SUR LE PAKISTAN ET SON AGRICULTURE

Le Pakistan est constitué de deux entités géographiques bien différentes : le Pakistan occidental et le Pakistan oriental, séparés l'un de l'autre par les Indes. Le Pakistan occidental présente une grande variété de régions et de climats.

La *North West Frontier Province* (N. W. F. P.) est une région fortement vallonnée, montagneuse au nord et occupée au sud-est par une plaine assez réduite. Par contre, le *Punjab*, grenier du Pakistan occidental, forme une vaste plaine arrosée par l'Indus et quatre tributaires. La province de *Sind*, montagneuse dans sa partie occidentale, plate et aride dans sa partie orientale, est, au centre, fertilisée par l'Indus qui la traverse du nord au sud. Le *Baluchistan* montagneux à l'ouest, forme une plaine au nord-est. Quant aux Etats de *Khairpur* et de *Bahawalpur*, ils constituent une région plate et aride à l'exception des bords de l'Indus où l'agriculture est possible.

Le climat, généralement sec continental, se signale par des variantes extrêmes. Tempéré dans les régions montagneuses et dans le sud du Sind, par suite du voisinage de l'océan, il est au contraire caractérisé, dans le centre, par des nuits froides surtout en hiver et des journées accablantes et chaudes en été.

Le régime des pluies atteint 100 à 200 mm en moyenne dans le sud et l'ouest du pays, 250 à 300 mm au Punjab et 500 mm dans les régions montagneuses du nord. Les régions fortement irriguées, comme le Punjab et la zone côtière du Sind sur une profondeur de 100 km, jouissent cependant d'une humidité relative assez élevée, 70 à 80 % en moyenne (cfr. Annexe I).

Malgré un sol et un climat peu favorables à l'agriculture, c'est cependant cette dernière qui est la principale ressource des 33.710.000 âmes que compte la population pakistanaise.

L'agriculture intensive dont bénéficie le Pakistan est essentiellement tributaire de l'irrigation; cette réalisation est la plus ancienne en date, la plus belle et la plus étendue du monde. Il faut savoir en effet, que la proportion des terres agricoles, dont plus de la moitié sont irriguées, varie de quelques pour cents à 25 % dans les régions les plus favorisées.

Aussi l'extrême densité de la population humaine et la faible étendue des terres cultivables réduit-elle la superficie moyenne des fermes agricoles à moins de 2 hectares.

Le tableau I donne un aperçu de la situation générale de l'agriculture dans les différentes provinces du Pakistan occidental.

TABLEAU I
Aperçu général de la situation agricole du Pakistan occidental

PROVINCE	Popu- lation en mil- liers d'habi- tants	Superficie (km ²)		Nombre d'habi- tants par km ²	Nombre d'unités de bétail par km ² (1)
		totale	cultivée		
Punjab	18.820	158.720	36.400	118	67
Sind	5.720	115.240	23.200	49	28
N. W. F. P. et tribal areas	5.860	105.000	10.400	55	18
Bahawalpur	} 2.700	44.800	?	} 44	} 22
Khairpur		15.360	?		
Baluchistan	600	342.940	?	1,7	3
Moyenne pour le Pakistan occidental :				43	23

(1) Une unité de bétail équivaut à 1 bovidé, 1 buffle, 1 chameau, 2 ânes, 5 ovidés ou 5 capridés.



Fig. 1

Bœufs pakistanais au labour.



Fig. 2

Ferme pakistanaise.

L'agriculture pakistanaise est un bel exemple de « mixed farming » dans lequel un bétail de qualité et productif a trouvé une place convenable entre les cultures alimentaires et industrielles. Le cheptel fournit au paysan une importante somme de travail aux champs et dans tous les transports de l'exploitation. La proportion de bovidés de trait (près de 41 % du cheptel) est particulièrement remarquable. De prime abord, celle des buffles (5 %) peut paraître ridiculement basse, surtout à des occidentaux habitués à considérer ceux-ci comme des animaux de trait, plus proches de l'espèce sauvage que de l'animal domestique. En réalité, les Pakistanais ont fait du buffle une source remarquable de production et, comme nous le verrons bientôt, il peut être considéré comme un animal à quatre fins, parmi lesquelles le travail représente le facteur de loin le moins important.

La stabulation est la règle dans les régions de cultures irriguées. Les animaux y vivent au piquet, autour d'auges en plein air dans les petites exploitations, dans les paddocks bétonnés dans les grands établissements du gouvernement et les fermes militaires. Tous les aliments et la boisson leur sont distribués en place. Ils ne vont aux champs qu'occasionnellement, soit, après la récolte du coton, pour brouter les feuilles et branches des cotonniers ainsi que les plantes messicoles, soit pour pâturer les luzernières et trèfliers qui vont être retournées ou les chaumes de céréales après la moisson.

Dans les régions arides, le bétail se promène dans les dunes, les terrains rocailleux et les sols salins, broutant légèrement les divers « salt bush » et les très rares graminées xérophiles.

Cet apport occasionnel est d'ailleurs peu important vis-à-vis des exigences alimentaires des animaux.

La ration de base de ceux-ci, en ce qui concerne la matière sèche, est assurée en grande partie par la paille des céréales, les fanes des légumineuses ou des crucifères, outre certains sous-produits industriels de peu de valeur tels que le mélange de son et de balle de riz ou les coques de graines de coton. C'est pourquoi nous avons jugé utile de donner un bref aperçu des principales cultures locales et du rôle qu'elles jouent dans l'alimentation du bétail.

L'irrigation permet l'utilisation, en abondance et durant toute l'année, de fourrages verts de qualité : avoine et orge durant l'hiver, maïs fourrage au printemps et sorgho en vert pendant l'été. La luzerne et le trèfle d'Alexandrie constituent des cultures de base dans les élevages bien tenus. La luzerne, culture d'hiver, se maintient en général 6 mois (parfois 1 an et plus pour certaines variétés) et



Fig. 3

Champ de blé sous ombrage d' « Acacia ».



Fig. 4

Taureau « Red Sindi ».

donne une coupe abondante toutes les trois semaines. Le trèfle d'Alexandrie, qui réussit mieux que la luzerne en été et dans les régions chaudes, donne en moyenne trois coupes. On pourrait s'étonner de la rareté des cultures fourragères permanentes à base de graminées dont nous n'avons vu que des parcelles de peu d'importance dans les fermes du gouvernement. Mais en dehors des fermes d'élevage, ces cultures fourragères permanentes ne peuvent trouver place chez le paysan, où par suite de l'exiguïté des terres (en moyenne 140 ares par ferme au Punjab) la jachère à graminées est impossible.

Dans les villes et autour des centres, l'entretien des bovidés est basé principalement sur l'apport en verdure des parcelles irriguées sises en bordure de l'agglomération, qui viennent compléter la paille et les fanes des cultures vivrières, des coques de graines de coton et des sous-produits de meuneries et d'huileries.

Des arbres fourragers, du genre *Acacia*, fortement épineux, bordent généralement les canaux d'irrigation et sont dispersés dans les champs. Aussi les pasteurs des zones arides en coupent-ils chaque jour une ration de branches pour leur troupeau de chèvres et moutons. Les chameaux, grâce à leur taille plus élevée, peuvent prélever directement leur ration de vert dans les *Acacia* épars dans le « veld ».

On pourrait regretter que l'interpénétration cultures-élevages ne soit pas plus complète au point de vue de la fumure organique. Mais à part dans les fermes gouvernementales, militaires et des grands propriétaires terriens, où elles sont utilisées pour la fumure des terres de culture, la majeure partie des bouses de vaches et de buffles sont destinées à servir de combustible aux classes pauvres.

II. PRINCIPALES CULTURES DU PAKISTAN

Le tableau II donne un aperçu général des principales cultures pratiquées au Pakistan.

TABEAU II

Aperçu général des principales cultures pratiquées au Pakistan

ESPECES	Super- ficies (en hectares)	Production (en tonnes de graines)	UTILISATION
Graminées.			
Riz	900.000	761.000	Alimentation humaine. Paille, son et balles pour herbivores.

ESPECES	Super- ficies (en hectares)	Production (en tonnes de graines)	UTILISATION
Blé	4.247.600	3.935.000	Alimentation humaine. Paille et son pour bétail.
Millet	920.000	459.000	Surtout pour le bétail. Faible partie consommée par les classes pauvres.
Sorgho	486.000	208.000	Grains pour homme et animaux. Partiellement consommé en vert comme fourrage.
Orge	181.000	137.000	Deux tiers pour l'alimentation humaine, le reste pour bétail.
Maïs	400.000	410.000	Homme et animaux.
Canne à sucre	166.740	571.000 (jus concentré)	Jus destiné à l'alimentation humaine. Feuilles et, en cas de disette, les tiges pour le bétail.
Légumineuses.			
<i>Cicer arietinum</i> ...	1.010.000	664.574	Deux tiers pour l'alimentation humaine, un tiers pour les animaux.
<i>Lens esculenta</i>	60.000	54.458	} Consommation humaine. Fanes utilisées comme fourrage. Parfois consommées en vert par le bétail.
<i>Phaseolus mungo</i> ..	45.200	30.470	
<i>Phaseolus aureus</i> ..	86.800	70.004	
<i>Cajanus indicus</i> ...	40.000	36.255	
Graines oléifères.			
Coton	1.192.800	411.083 (coton - graines)	Tourteaux et coques pour le bétail.
Crucifères	382.000	147.645	Huile alimentaire. Tourteaux et fanes pour les animaux.
Sésame	20.400	5.220	Huile alimentaire. Tourteaux pour le bétail, parfois consommés par les classes pauvres.
Lin	2.400	1.044	Tourteaux et parfois graines entières pour le bétail.
Arachide	394.000	513.919	Une grande partie consommée en nature. Tourteaux et fanes pour le bétail.

III. LES RACES ANIMALES DU PAKISTAN

Les zébus

Parmi les races rencontrées au Pakistan il faut signaler :

Le Red Sindi.

Originaire du sud-ouest de la province du Sind, c'est un bétail de format moyen avec bonne productivité laitière et de caractère très docile. Sa robe est rouge foncé ou rouge brun, le brun clair est toléré mais moins apprécié. Chez certains animaux, on rencontre parfois un peu de blanc sous le corps et au bas des pattes. La tête est petite, à profil rectiligne, l'expression est intelligente. Les cornes, petites ou réduites à des moignons, sont dirigées vers le haut, légèrement en forme de croissant. Les oreilles sont moyennes, parfois tombantes. La bosse thoracique, ainsi que le fanon et le fourreau, sont très développés chez le mâle. Le corps est compact, bien proportionné, court et profond, le bassin large, relativement incliné mais garni de bonnes masses musculaires. La queue est longue et fine, la peau douce. La mamelle à la période du part atteint un développement remarquable.

C'est la race qui paraît la plus homogène, par suite de la sélection plus ancienne et plus poussée réalisée dans les fermes militaires, du gouvernement et de quelques grands éleveurs. Il y aurait au Pakistan 81.000 Red Sindi. Cette race, douée d'un pouvoir d'adaptation élevé, est exportée en grand nombre dans toutes les régions chaudes du globe et son comportement au Népal, région montagneuse au climat tempéré, semble donner satisfaction. La courbe de production laitière, étalée, est caractérisée par un coefficient de persistance élevé. Les bonnes femelles de sélection ont un rendement quotidien de 7 à 9 litres de lait, dosant de 4 à 6 % de matière grasse et se maintenant durant 280 jours environ.

Le Sahiwal.

Ce bétail est originaire du Punjab et plus particulièrement de la région de Montgomery où l'on rencontre les animaux les plus purs et les meilleurs. Sa robe la plus fréquente est le brun avec toutes les tonalités, mais les robes pies ne sont pas rares. Le Sahiwal se distingue du Red Sindi par son corps plus long, son format plus grand et sa production laitière plus élevée. La tête, moyenne, porte des cornes petites en moignons, nombre d'individus étant même sans cornes. La bosse thoracique est bien développée surtout chez le



Fig. 5

Vache « Red Sindi ».

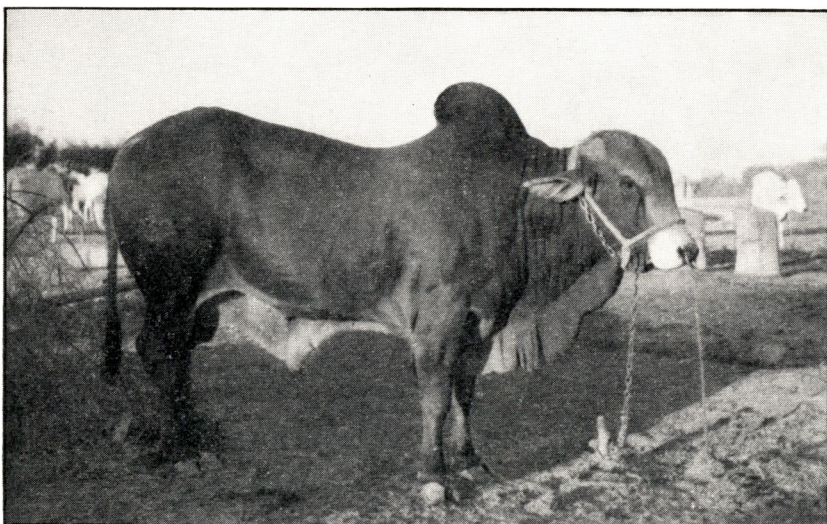


Fig. 6

Taureau « Sahiwal ».

mâle. Le taureau est un animal profond, bas sur pattes, aux fanon et fourreau bien développés. La croupe souvent inclinée est très large et bien garnie. La mamelle est spacieuse et souple, la peau fine et douce, la queue longue.

D'un tempérament calme et docile, la race Sahiwal est le type laitier par excellence de l'espèce zébu. A la période d'afflux, on note fréquemment chez les meilleures vaches des productions atteignant 18 et 20 litres de lait dosant de 4 à 6 % de matière grasse. La courbe de lactation, comme chez tous les animaux ayant une courbe en cloche, a un coefficient de persistance moins élevé que celui du Red Sindi. Quoique vivant dans un climat à variations plus marquées, le pouvoir d'adaptation du Sahiwal serait moins élevé que celui du Red Sindi. La sélection de ce bétail est moins poussée, on dit que le type n'est pas fixé. Ceci provient en grande partie des nombreux croisements réalisés sur les frontières du district de Montgomery avec les types Thari, Nari, Hariana et Dhanni, dont les produits sont à robe grise ou pie noire. Le Sahiwal est le zébu numériquement le plus représenté au Pakistan occidental.

Le Tharparkar ou Thari.

Cette race provient de la région semi-désertique du nord-est de la province de Sind. C'est le zébu type deux fins, très apprécié et pour le travail et pour le lait. Les animaux sont courageux et vifs. Le corps est compact, profond et gracieux; la tête, moyenne, est garnie d'un cornage léger relevé en croissant à peine marqué. Les oreilles sont souvent grandes et tombantes. La bosse, de grosseur moyenne, est fixée sur le garrot. Le fanon et le fourreau ont un développement moyen. La croupe, large, est plus ou moins inclinée suivant les sujets. La robe est grise, très claire chez les sujets âgés, mais avec derme pigmenté. La queue de grandeur moyenne se termine par une touffe de poils noirs un peu en-dessous de la pointe du jarret. La production laitière, sans être très marquée, est cependant très intéressante, les meilleurs sujets atteignant facilement les moyennes du bétail Red Sindi. Le croisement Red Sindi \times Thari donne des produits qu'il est parfois difficile de différencier des Red Sindi purs.

Le zébu Thari vit sous des conditions climatiques très rigoureuses, son pouvoir d'adaptation n'est connu que par celui des autres zébus exportés vers l'Amérique.

Nous renvoyons le lecteur à l'annexe n° 1 pour le détail des caractéristiques des trois races qui viennent d'être décrites.

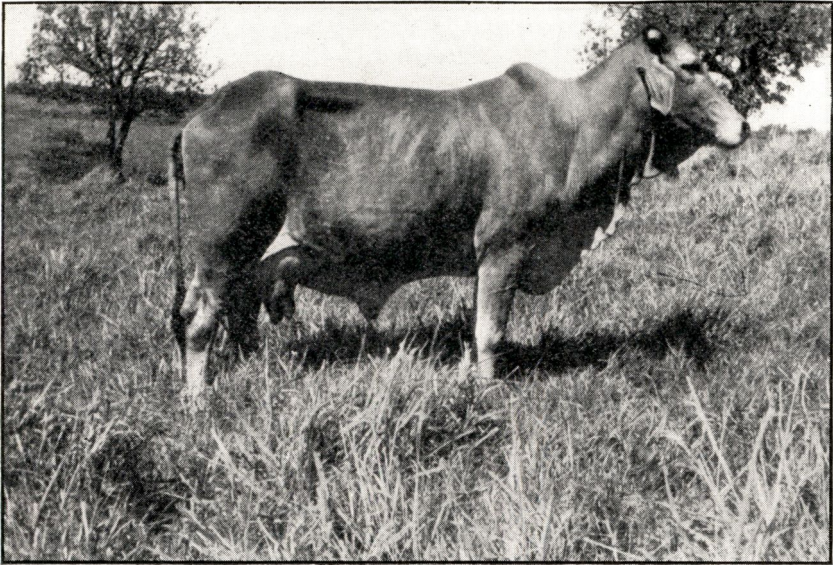


Fig. 7

Vache « Sahiwal ».

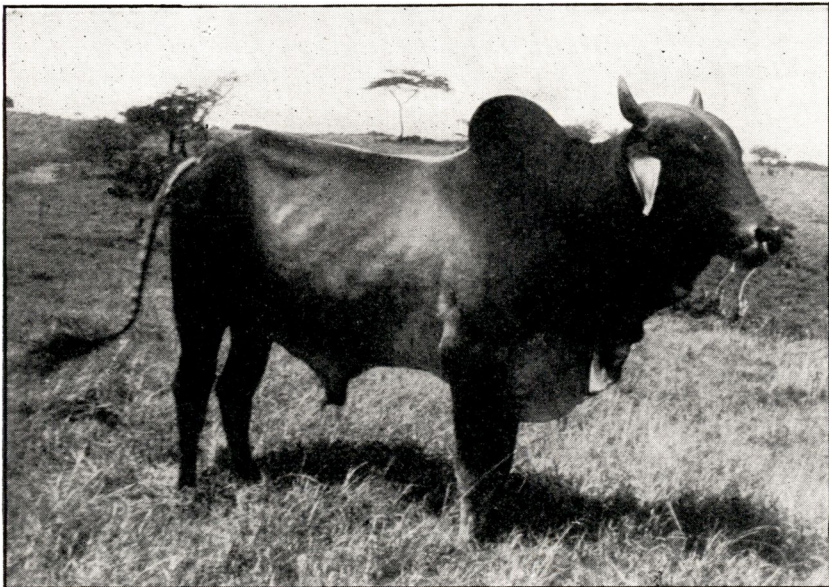


Fig. 8

Taureau « Tharparkar ».

Le Bhagnari ou Nari.

Ce zébu vit dans les plaines méridionales du Baluchistan où les conditions climatiques sont voisines de celles de la région du zébu Thari : pluies de 196 à 245 mm, température moyenne 35°C, minima 6°C, maxima 45°C. Ce bétail rappelle assez bien, par son extérieur et sa robe, la race Thari, mais est légèrement plus volumineux. Les taureaux atteignent le poids moyen de 484 kg. La productivité laitière est un peu moins prononcée, les meilleures vaches donnent de 1.585 à 1.938 litres de lait. C'est surtout un bétail de trait.

Le Dhanni.

Celui-ci peuple les régions montagneuses du nord du Pakistan. C'est un animal de format relativement grand, à corps long, considéré surtout comme un animal de trait. La robe est noire ou noir pie tacheté. Le poids moyen des taureaux est de 472 kg et celui des vaches de 403 kg. La production laitière des meilleures femelles varie entre 1.132 et 1.585 litres. Le climat de la région dans laquelle vit le Dhanni est tempéré : température moyenne de 22°C, avec minima de 3°C et maxima de 40,5°C; les pluies atteignent 490 à 563 mm.

Le Lohani.

C'est le plus petit zébu du Pakistan vivant dans les régions montagneuses du Baluchistan où la végétation est maigre. Il est compact, sous robe rouge souvent tachetée de blanc sur l'avant-main. Le poids moyen des mâles varie de 226 à 317 kg, celui des femelles de 226 à 284 kg. La production laitière des meilleures vaches atteint 1.132 à 1.585 litres.

A côté de ces types, on rencontre un très grand nombre de zébus croisés divers tels que Red Sindi × Thari, Red Sindi × Nari, Sahiwal × Thari, Sahiwal × Dhanni, Sahiwal × Nari, Sahiwal × Hariana, Dhanni × Lohani.

En général, comparés à nos races congolaises, les divers types de zébus pakistanais, y compris les races classées comme zébus de trait, ont une production laitière nettement supérieure. Tandis que le Lohani se révèle un zébu très proche du zébu Lugware, tous les autres zébus s'apparentent fortement avec le type local Nioka, dont les animaux sélectionnés par l'INEAC peuvent être considérés comme un beau zébu mixte viande-lait.



Fig. 9

Vache « Tharparkar ».

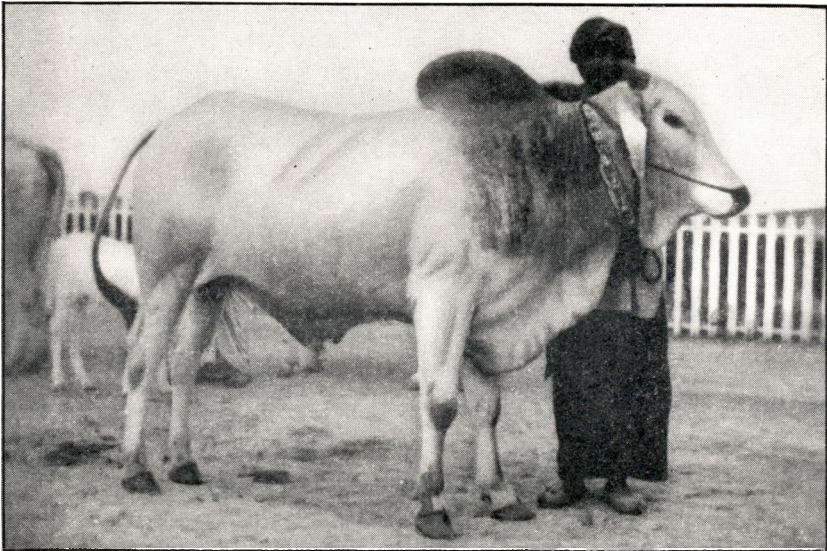


Fig. 10

Taureau « Bhagnari ».

TABLEAU III

Répartition de la population et de la production bovine au Pakistan

PROVINCE	Nombre de têtes (en milliers)			Production en tonnes	
	Nombre total	Bovidés de trait	Femelles reproductrices	Lait	Viande
Punjab	5.367	2.422	1.283	840.257	69.228
Sind	1.958	592	718	427.905	2.685
N. W. F. P.	860	362	224	128.821	11.301
Bahawalpur	657	319	187	76.278	2.051
Baluchistan	299	122	104	52.786	3.133
Tribal areas	297	89	128	43.335	3.916
Khairpur	122	38	46	25.028	149
Total	9.560	3.944	2.690	1.594.410	92.463

Les buffles domestiques

Parmi les animaux domestiques rencontrés au Pakistan, les buffles « water buffalo », plus encore que les zébus, furent pour nous une révélation. Certes, nous connaissions les résultats obtenus en Italie à la station de zootechnie de Rome par le professeur B. MAYMONE (1), dans l'élevage et l'exploitation intensive du buffle domestique du Moyen-Orient. Ces résultats déjà surprenants sont encore dépassés par les diverses souches du buffle pakistanais. Nous évitons à dessein le terme race, car les types « Nili », « Ravi » et « Kundi », rencontrés au Pakistan, ne diffèrent que par des détails extérieurs et sont très fréquemment croisés entre eux.

Au Pakistan, la population bubaline est loin d'atteindre le chiffre des zébus; localisée principalement le long des fleuves, dans les régions irriguées et autour des grands centres, elle acquiert une importance particulière eu égard à sa production laitière. Cette dernière dépasse, en effet, de 62 % celle des zébus malgré un cheptel femelle de reproduction inférieur de 3 %. Cette énorme production laitière des bufflonnes, comparable à celle des meilleurs zébus, consiste en un lait titrant en moyenne 8 % de matière grasse. Aussi, en écrémant partiellement le lait de façon à ramener à 3 % son taux en matière grasse, obtient-on autant de beurre que pourrait en donner la meilleure vache zébu, tout en gardant en fait un lait entier.

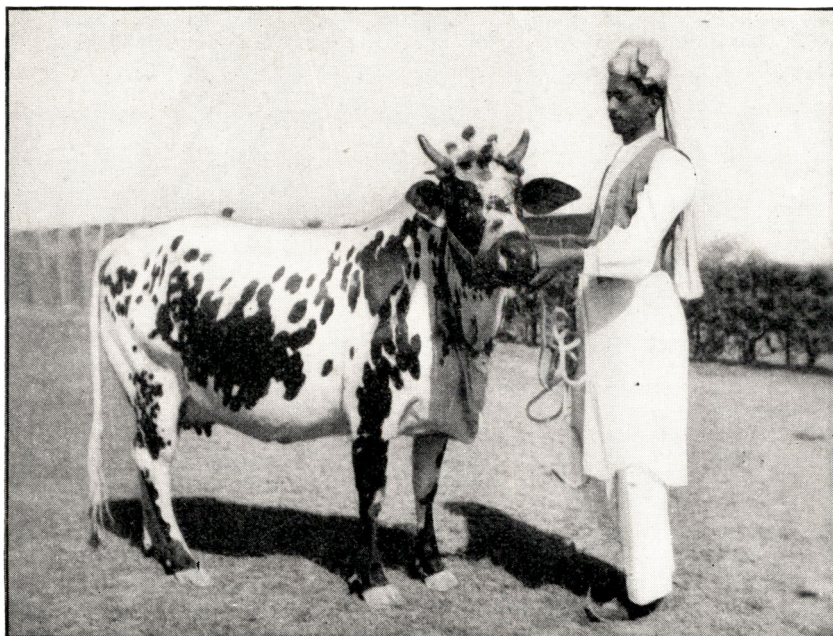


Fig. 11

Vache « Dhanni ».

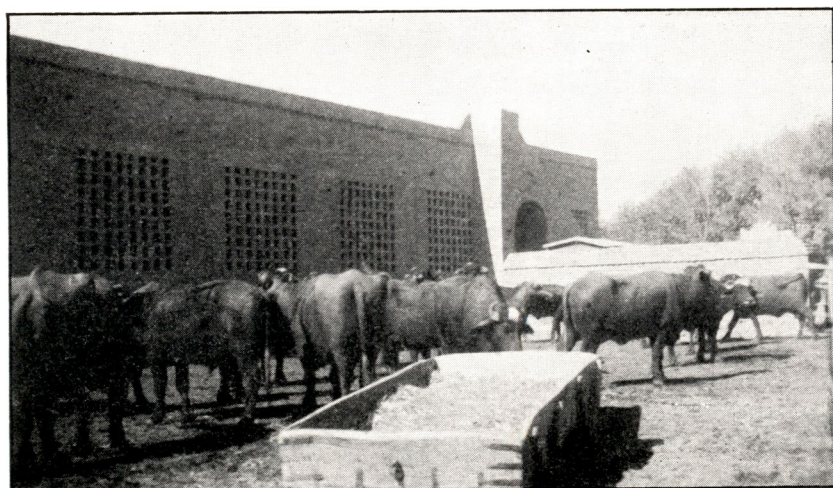


Fig. 12

Bufflonnes au parc.

TABLEAU IV

Répartition de la population et de la production bubaline au Pakistan

PROVINCES	Production en têtes (en milliers)			Production (en tonnes)	
	Nombre total	Buffles de trait	Femelles reproductrices	Lait	Viande
Punjab	3.728	221	1.829	1.923.150	17.754
Sind	702	3	425	446.891	2.237
N. W. F. P.	275	18	171	125.551	12.047
Bahawalpur	250	8	138	75.139	857
Baluchistan	11	—	8	3.692	74
Tribal areas	—	—	—	—	—
Khairpur	33	1	22	14.957	74
Total	4.999	251	2.593	2.589.380	33.043

La production quotidienne moyenne, durant une période de lactation de 280 jours, est de 8 à 10 litres suivant les troupeaux et leur entretien. Ces moyennes sont largement dépassées dans les troupeaux de sélection. Sur plus de 900 bufflonnes au premier vêlage, la ferme militaire de Malir enregistre, par tête, une moyenne quotidienne de 10,4 litres de lait pendant 280 jours. A la ferme militaire de Tobruck au Punjab, les bonnes bêtes accusent, à l'afflux, 18 litres de lait par jour, les meilleures jusqu'à 25 litres.

Le rendement laitier des bufflonnes est tel que ces animaux dépassent littéralement, même au Punjab, la meilleure race zébu laitière, la Sahiwal. Toutes les fermes militaires sont conçues de façon à pouvoir entretenir 2.000 bêtes, dont 1.000 bufflonnes en lactation, les zébus étant progressivement éliminés. La production de ces fermes justifie une installation industrielle moderne, y compris une beurrerie où est travaillée la matière grasse du lait ramenée à 3 %, ce dernier étant alors condensé et mis en boîte.

Les caractéristiques du lait de bufflonnes sont les suivantes :

Densité moyenne à 15°C	1,032
Matière sèche	10,80 %
Protéines	4,56 %
Caséine	4 %
Graisse	6,8 à 10,8 %
Lactose	4,50 %
Sels minéraux	0,79 %

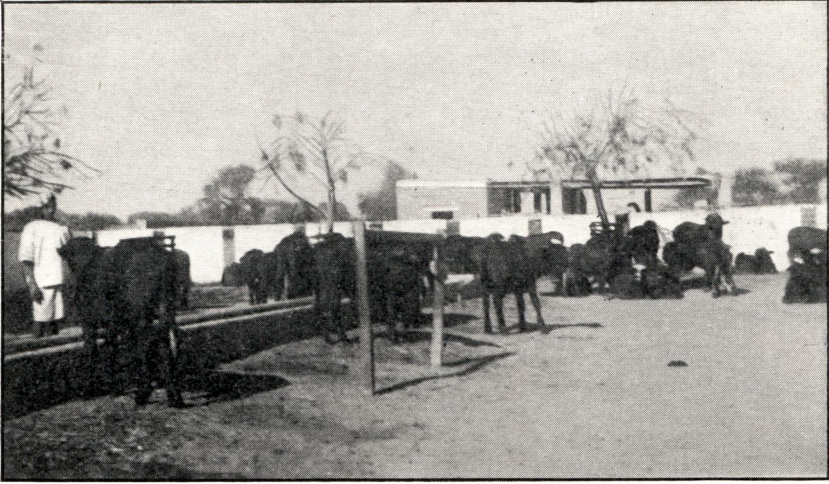


Fig. 13

Jeunes buffles sevrés au parc.

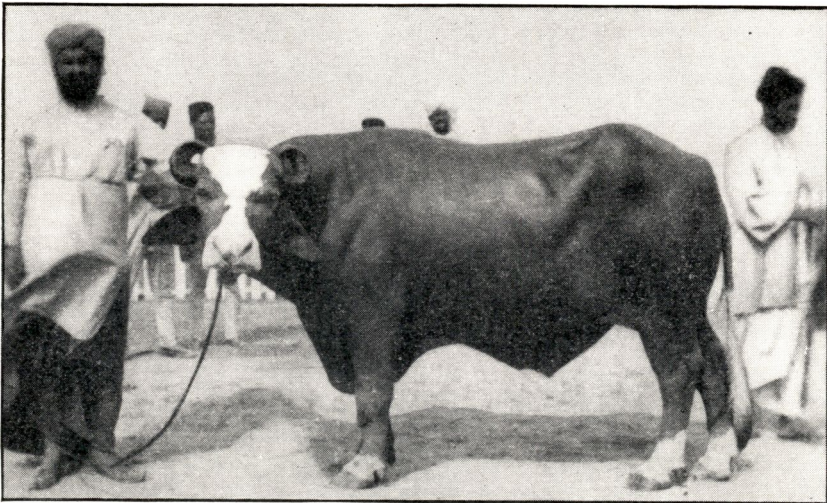


Fig. 14

Buffle « Nili ».

Le taux d'acide phosphorique est un peu plus élevé que dans le lait de vache, par contre celui du potassium et du chlore sont inférieurs. La composition chimique du lait le recommande également pour la fabrication du fromage et du lait en poudre.

Quant au rendement en viande, il est comparable à celui des bons zébus. Profond et large, doté d'une peau dont la finesse, sauf au niveau des côtes, est surprenante, le buffle en bon état d'entretien fait facilement 50 à 55 % de rendement des quatre quartiers. Certains types « près de terre », véritables cylindres, ont atteint jusqu'à 70 % et pareil rendement était allié, chez les femelles, à une production laitière moyenne journalière de 14 litres de lait.

La viande des veaux est comparable à celle des bovidés. Quant à celle des animaux adultes et en bon état, sans doute est-il possible à un œil averti de la reconnaître à l'étal par la grosseur de sa fibre, mais après cuisson il est bien difficile de la distinguer d'une bonne viande moyenne. Aucune différence au point de vue chimique et valeur alimentaire n'a pu être établie entre la viande de bovidé et celle de buffle; cette dernière, traditionnellement considérée de qualité inférieure, a une valeur qui est fonction du mode d'élevage et de l'âge des animaux.

Enfin, le buffle est un bon animal de trait, à allure plutôt lente. Le caractère de ces animaux, habitués à la présence de l'homme, est aussi doux que celui de la race bovine la plus docile.

Nous voilà donc bien en face de cet animal à quatre fins, permettant la plus forte intensification de l'élevage qu'il soit possible d'espérer dans les pays chauds. Faut-il encore ajouter que le buffle, mieux encore que le zébu, a un sens sélectif plus effacé et qu'il est capable d'exploiter au maximum les pâturages les plus fibreux et les fourrages les plus grossiers? On n'oubliera cependant pas que les grosses productions nécessitent une alimentation équilibrée et suffisante.

A l'état de semi-liberté, le buffle domestique, comme son ancêtre le buffle sauvage, aime à rester immergé dans l'eau calme pendant les heures chaudes de la journée. L'intensification de l'élevage ne lui permet plus de jouir de ce bienfait. On remplace avantageusement le bain par l'aspersion à la pompe ou le douchage à l'heure la plus chaude, vers midi au moment où l'on conduit les animaux à l'abreuvoir : c'est un traitement que les buffles apprécient rapidement. La mise à l'étable ou à l'ombre ne peut remplacer la balnéation. Vers 4 ou 5 ans, le buffle ainsi traité n'a pratiquement plus de poils, sa

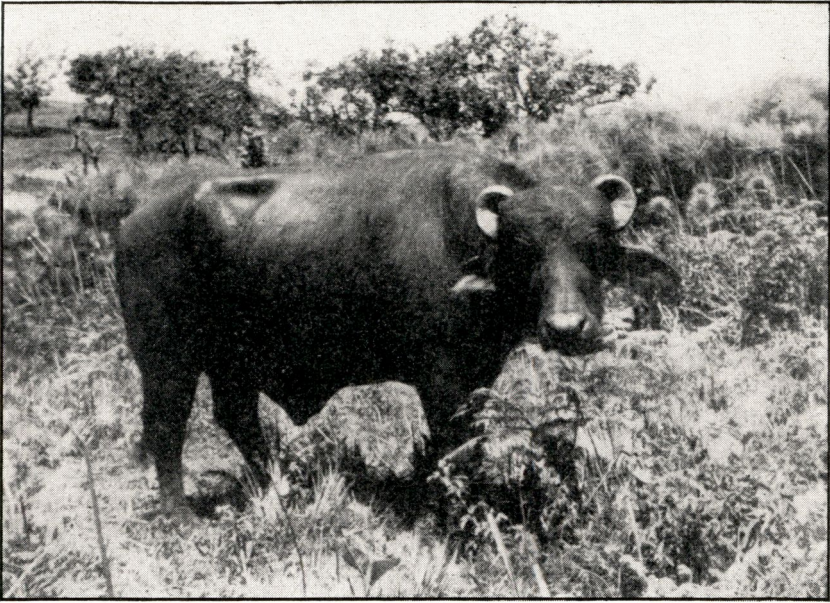


Fig. 15

Buffle « Kundi ».

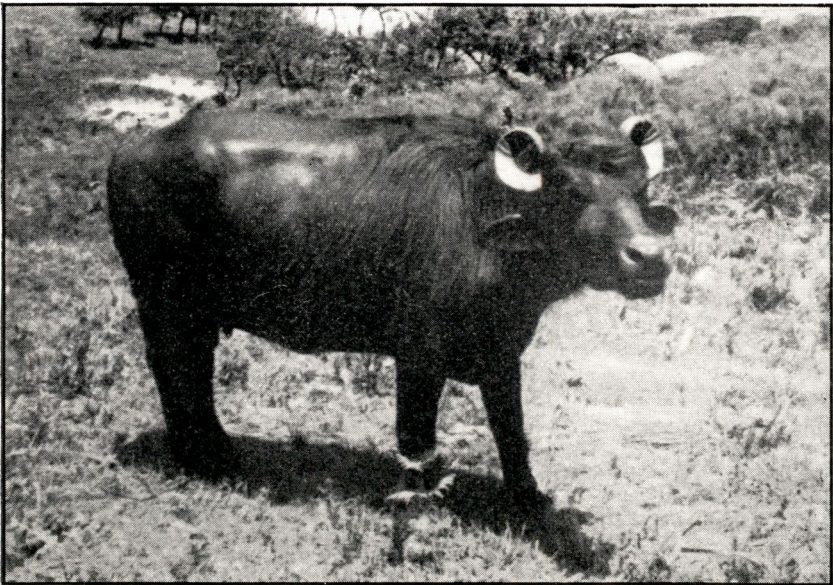


Fig. 16

Bufflonne « Kundi ».

peau est lisse et luisante. A ce stade, le pouvoir de sudation et d'évaporation cutanée est particulièrement élevé, ce qui explique la très bonne tenue des animaux dans les climats chauds. Les veaux, qui naissent avec un système pileux très développé, sont soumis à la tonte vers l'âge de deux mois et régulièrement brossés après la douche; la tonte est répétée tous les 6 mois jusqu'à l'âge de 2 ans. La tonte et le brossage permettent d'éviter l'encrassement de la peau et semblent favoriser singulièrement l'activité de l'appareil sudoripare.

Pratiquement, tous les buffles sont élevés en stabulation. Rentrés matin et soir à l'étable pour la traite, ils y reçoivent toute leur nourriture, alors qu'ils passent toute la journée et la nuit dans un parc où ils disposent de quelques mètres carrés seulement. Ce parc est souvent bétonné. Matin et soir avant de rentrer à l'étable, les animaux sont conduits à l'abreuvoir; il en est de même à midi, et ils sont, à cette occasion, douchés pendant quelques minutes.

L'élevage artificiel du jeune ne présente pas d'autres difficultés et problèmes que celui des jeunes bovins. L'accroissement journalier des jeunes est comparable à celui des races Friesland ou Brune des Alpes, ainsi que l'a montré MAYMONE, soit environ 825 gr par jour durant les 6 mois d'allaitement.

En semi-liberté, la bufflonne a une vie longue (jusque 17 et 19 ans), mais l'élevage et l'exploitation intensifs réduisent celle-ci comme chez les bovidés.

Les divers types pakistanais présentent, en commun, les caractéristiques suivantes :

- Leur développement corporel prononcé : profondeur et largeur du corps, bassin large fortement incliné.
- La robe dominante est le noir avec un certain pourcentage peu élevé cependant de robes brun clair ou gris.
- Les cornes rappellent celles du buffle sauvage mais moins développées, on note quelques types avec des cornes branlantes rectilignes ou courbées comme chez le bétail.
- Les membres sont gros, mais nets.

Pour plus de détails nous renvoyons le lecteur à l'annexe 1.

Le buffle Ravi.

Originaire de la vallée Ravi au Punjab. La production laitière moyenne est de 8 à 9 litres. Le front est plat, le chanfrein rectiligne mais à la réunion du front et du chanfrein on note une dépression

caractéristique. L'œil vairon est la règle. Le cou est plus ou moins épais et court. La corne est légère mais plus grosse que chez le buffle Nili.

Le buffle Nili.

Originaire du district de Montgomery au Punjab, ce buffle serait, d'après certains, le type le plus laitier, 9 à 12 litres en moyenne. Le front est fortement bombé avec large entête. L'animal possède également des balzanes postérieures et la queue est garnie d'un toupillon blanc. L'œil vairon est une caractéristique de la race. Les cornes sont fines. Le front est large mais le chanfrein étroit, ce qui donne à la tête un aspect de finesse. Le cou est long et mince.

Le buffle Kundi.

Celui-ci, originaire du nord du Sind, le long du fleuve Indus, a un front légèrement proéminent, un profil de tête rectiligne, une corne moyenne à tendance à l'élévation. Le rendement laitier moyen est de 9 à 10 litres par jour. Il s'agirait d'une variété du type indien Murrah mais à rendement laitier plus élevé.

En réalité, tous ces types ont été largement croisés entre eux. Les types purs sont rares. On rencontre bon nombre d'animaux à entête mais à yeux noirs et des types Kundi avec un ou deux yeux vairons. Dans les fermes militaires, qui possèdent le meilleur cheptel, la tendance est au croisement des trois variétés, la sélection étant basée uniquement sur le développement corporel et la production laitière. A la ferme militaire de Tobrouck, les 2.000 buffles sont des croisés des trois types, avec une légère préférence dans le choix des mâles pour ceux qui rappellent le plus le type Kundi. A la ferme du Gouvernement, à Bahardurnagar (Punjab), le cheptel est constitué de croisés Nili-Ravi. Pour autant que la sélection se poursuive comme actuellement, on va vers un type unique, le buffle pakistanais fait de l'union des trois races.

Le petit élevage

L'élevage du mouton et de la chèvre tient une place importante dans l'économie du Pakistan occidental. En dehors de la laine, des poils et des peaux qu'il procure, il intervient pour plus de 22 % dans la production totale de viande et pour plus de 13 % dans celle du lait. Rappelons à ce sujet, qu'au Pakistan, les productions animales assurent, par habitant et par an, 64 litres de lait et 2,300 kg de viande..

Les ovins.

Le mouton se rencontre non seulement dans les régions désertiques mais occupe une place importante dans les régions riches et irriguées.

Le type « à grosse queue », descendant d'*Ovis Arkal*, est représenté par les races Bibrik, Waziri, Hashtnagri; celui à « queue fine », par les races Damani, Kaghani et Lohi. Suivant la race, le poids moyen des animaux adultes varie de 30 à 45 kg, mais certains sujets sélectionnés et en bon état de boucherie atteignent facilement 60 à 70 kilos.



Fig. 17

Agneaux « Bibrik ».

La laine, dont la production par tête peut varier de 1,5 à 3 kg, est de qualité moyenne, appréciée en filature, surtout pour la fabrication des tapis et carpettes. La production lainière est associée à un rendement moyen en viande de bonne qualité, particulièrement appréciée des musulmans. Quant au lait, il est entièrement absorbé par l'élevage des jeunes.

La toison est le plus souvent blanche avec parfois des taches

noires ou brunes. La plupart des races ont une tête busquée couverte de poils noirs ou bruns.

La race Balki, localisée en bordure de l'Afghanistan et du Turkestan, est constituée d'animaux de couleur noire ou grise à caractères voisins de l'Astrakan. C'est un mouton à fourrure dont les meilleures peaux proviennent de jeunes, sacrifiés 1 à 4 jours après la naissance.

TABLEAU V

Répartition de la population et de la production ovine au Pakistan

PROVINCE	Nombre de têtes (par milliers)		Production en tonnes		Production par pièces	
	Nombre total	Nombre de brebis	Viande	Laine	Fourrure	Peaux ordi- naires
Punjab	3.188	2.329	6.975			
Sind	638	433	1.556			
N. W. F. P.	376	268	1.902			
Bahawalpur	454	341	671			
Baluchistan	980	634	5.930			
Tribal areas	252	170	1.641			
Khairpur	31	21	74			
	5.919	4.196	18.749	10.689	1.181.000	240.300

Les caprins.

De nombreuses variétés sont exploitées pour la viande, le lait, le poil et la peau. En général, il s'agit de races mixtes viande-poil ou viande-lait. Parmi les races fournissant une viande de valeur, il faut citer la race Kahani, dont la production de poils peut en outre atteindre près de 2 kg par tête, ainsi que les races Chapar et Barbari. Parmi les races mixtes, lait-viande, il y a lieu de signaler : les races Kamori, Beetal, Dera Den Panah, chèvres généralement de grande taille rappelant la chèvre du désert, avec de très grandes oreilles et dont le rendement laitier peut atteindre 2 à 5 litres par jour.

L'importance économique de cet élevage dépasse celui des ovins par la production de viande et surtout par celle du lait. Les chèvres assurent aux nomades et aux classes pauvres, dans les régions désertiques comme dans les villes, une source importante de protéines animales de haute qualité.

TABLEAU VI

Répartition de la population et de la production caprine au Pakistan

PROVINCES	Nombre de têtes (par milliers)		Production en tonnes			Pro- duction de peaux (par pièces)
	Nombre total	Nombre de chèvres	Viande	Lait	Poils	
Punjab	2.139	1.448	13.763	308.739		
Sind	1.414	1.029	5.110	109.987		
N. W. F. P.	489	330	2.760	54.607		
Bahawalpur	326	241	857	32.749		
Baluchistan	839	591	4.438	82.306		
Tribal areas	552	374	2.648	50.839		
Khairpur	110	80	37	7.236		
Total	5.869	4.093	29.613	646.463	1.894	3.531.000

Les porcins.

Cet élevage n'existe pratiquement pas. On signale quelques milliers d'animaux à peine, phénomène compréhensible dans un Etat musulman à 90 %.

Les équidés.

Le Pakistan occidental possède 410.000 chevaux. Ce sont de grands poneys asiatiques souvent métissés de sang arabe, dont certaines variétés sont utilisées avec succès sur les champs de courses. Exclusivement réservé pour la selle ou la traction des voitures, très nombreuses à la campagne comme en ville, cet animal n'est pas utilisé aux travaux agricoles.

De son côté, l'âne rend de très grands services dans les transports urbains et à la campagne. L'âne local, vif et agile, de petite taille (1 à 1,05 m), a une robe grise. On rencontre de nombreux croisés Mascate de couleur gris très clair, accusant une taille plus élevée, 1,10 à 1,25 m. Le nombre total d'ânes s'élève actuellement à environ 913.000 têtes.

Les mulets, au nombre de 20.000, sont de petite taille, fins mais très vifs; ce sont les produits de l'union de baudets locaux avec les petites juments. Ils sont utilisés pour le bât et l'attelage.

Les camélidés

Le dromadaire est élevé dans les régions désertiques. Il est utilisé comme animal de selle, de transport à dos et de traction des véhicules ainsi que pour les travaux des champs. C'est lui qui effectue



Fig. 18

Chèvres « Kamori ».

la majeure partie du transport dans les villes et les ports. Seuls les mâles, châtrés ou non, arrivent dans les villes, les femelles restant à la campagne pour la reproduction. Le nombre des chameaux est de 454.000. Outre le travail, les chameaux fournissent annuellement 355 tonnes de poils et des peaux très appréciées.

La basse-cour

Les animaux de basse-cour, relativement peu nombreux, ne satisfont pas aux besoins locaux. Les gallinacés sont surtout représentés par des volatiles indigènes de race Desi, de petit format et à ponte peu élevée. L'introduction des races européennes et les croisements avec les races locales ont eu, jusqu'ici, peu de résultats par suite des épizooties et notamment de la « New Castle disease ». L'installation de laboratoires vétérinaires permettra d'assurer d'ici peu l'essor d'un élevage très intéressant.

Quant aux canards, il existe quelques canards de barbarie et de races européennes.

Le Pakistan ne compte que 138.084.000 poules et 2.700.000 canards. La production annuelle s'élève à 140.884.000 œufs de consommation.

III. L'IMPORTATION DE BÉTAIL PAKISTANAIS AU CONGO BELGE

Choix des races

Le zébu.

Le programme zootechnique de l'INEAC prévoit l'amélioration du cheptel africain indigène et européen.

Le bétail indigène peut être notablement amélioré par la sélection des types locaux Lugware, Sanga et local Nioka. Mais si, en deux ou trois générations, des résultats intéressants peuvent être acquis et généralisés au point de vue conformation et poids, il n'en va pas de même pour la production laitière. Le perfectionnement de cette dernière, déjà difficile et lent par nature, se complique encore, soit par suite de l'absence de caractère laitier (Lugware), soit du fait du nombre restreint de valeurs individuelles, à formule héréditaire d'ailleurs inconnue (types Sanga et local Nioka).

Il est peu probable, sauf phénomène d'hétérosis, que l'importation de zébus pakistanais influence la conformation et le poids des animaux issus des sélections indigènes poursuivies à Nioka et dans les autres stations. Sous ce rapport, les sélections INEAC s'avèrent supérieures aux réalisations du Pakistan. Par contre, des résultats appréciables, faciles à obtenir, peuvent être escomptés dans les productions laitières, par l'infusion de sang zébu.



Fig. 19

Anes pakistanais.



Fig. 20

Chameau.

C'est pourquoi l'INEAC a porté son choix sur les meilleurs types zébus laitiers originaires du Pakistan. Outre leurs qualités laitières indéniables, ceux-ci jouissent d'une résistance au moins égale à celle des bovins congolais tout en étant parfaitement adaptés à la chaleur, qualité très appréciée dans tous les élevages bovins des pays tropicaux.

Il faut reconnaître également que les zébus pakistanais offrent une grande ressemblance avec les races indigènes du type zébu africain ou pseudo-zébu, telles que Lugware et local Nioka; de plus, le bétail Sanga à grandes cornes possède, malgré son aspect longiligne, une lointaine ascendance zébu qui lui fut apportée par le zébu à grandes cornes latérales.

Le choix des races fut assez facile. Deux d'entre elles s'imposaient par leurs qualités : la Red Sindi, de réputation mondiale, et la Sahiwal, à vogue commerciale moins poussée, malgré ses qualités indéniables. L'autorisation d'exportation, refusée pour la Red Sindi, fut accordée pour la Sahiwal. On peut regretter de n'avoir pu introduire au Congo belge ce fameux bétail Red Sindi, dont le pouvoir d'adaptation paraît particulièrement élevé et qui est au zébu ce qu'est la race Jersey aux races européennes. S'il tient de son caractère zébu sa rusticité et son pouvoir d'adaptation, on peut croire que ces qualités seront renforcées par son format réduit et par sa lactation moyennement élevée, à courbe étalée. Ce serait le bétail idéal à croiser avec le Lugware pour améliorer la production laitière de ce dernier.

La race Sahiwal, meilleure laitière et de plus gros format, fait l'objet d'un commerce d'exportation moins important. Sa sélection est moins avancée que celle de la Red Sindi et on connaît moins son comportement et ses facultés d'adaptation à de nouveaux milieux. A ce dernier point de vue, le bétail Sahiwal est probablement légèrement inférieur au Red Sindi du fait même de son poids plus élevé et surtout de sa production laitière plus accentuée. Dans son pays d'origine, la Sahiwal connaît un climat plus rigoureux que celui de la région où s'élève la Red Sindi. La région de Montgomery possède, à de nombreux aspects, un climat voisin des régions est de la colonie (variation de température, hygroscopicité de l'air), mais les précipitations y sont moins élevées. Phénotypiquement, la Sahiwal s'apparente très bien au type local Nioka. Certains indices corporels se rapprochent de ceux du bon bétail Sanga à qui elle peut apporter une amélioration sensible des formes, de la production en viande et lait, sans altérer les qualités foncières de rusticité. La robe rouge ou

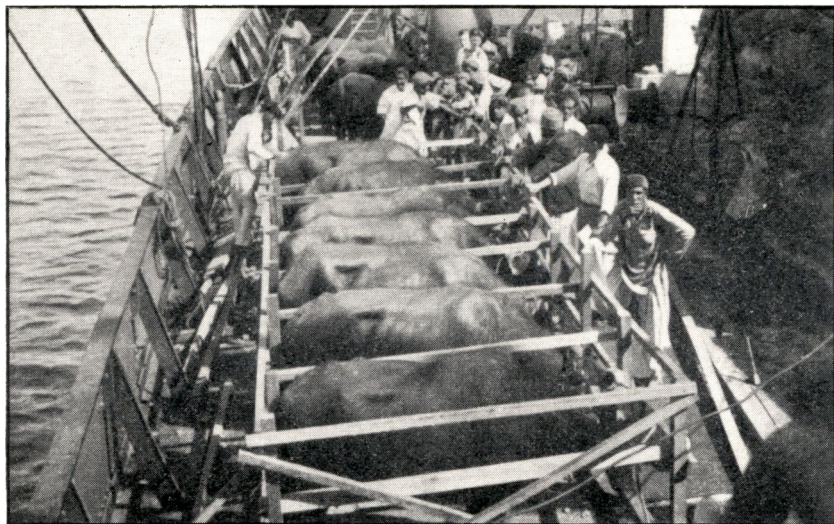


Fig. 21

Buffles à bord du s/s « Rijnkerk » au départ de Karachi.



Fig. 22

**Bovidés des races Sahiwal (robe foncée) et Tharparkar (robe claire)
à bord du s/s « Rijnkerk » au départ de Karachi.**

rouge pie de la Sahiwal s'harmonisera avec la robe dominante du bétail Sanga et les croisements auront une chance de plus de plaire aux pasteurs congolais.

Afin de multiplier les chances d'introduction, une seconde race zébu fut choisie. La race Tharparkar ou Thari était tout indiquée : c'est le meilleur bétail pakistanais à deux fins, viande et lait. En fait, à l'exception de la robe, les vaches pourraient être considérées comme un type Sindi plus développé ayant encore une production laitière très satisfaisante. Ce bétail vit dans une région où les conditions climatiques sont très rigoureuses. Son comportement en dehors du Pakistan est peu connu, mais il ne peut être bien différent de celui des zébus gris d'un type fort semblable, tels les Nellore, Guzerat, Hariana, Hissar; ceux-ci seraient des variétés locales d'une même souche, quelque peu différenciées par suite de leur adaptation à divers milieux.

Sans doute les croisements « Thari \times indigène local » et « Thari \times Sanga », donneront-ils de bons résultats, analogues à ceux obtenus avec le croisement Sahiwal, mais légèrement inférieur au point de vue laitier.

Le point critique de l'acclimatement du bétail zébu introduit au Congo belge réside dans ses réactions vis-à-vis des précipitations froides et prolongées de la saison des pluies, dans l'Est de la colonie. A part cela, ces animaux y rencontreront une température moyenne un peu inférieure à celle de leur pays d'origine, des écarts thermiques aussi prononcés et une humidité atmosphérique relative analogue, du moins pour le bétail Sahiwal.

Le buffle.

Avant de connaître les résultats de l'élevage du buffle au Pakistan, il avait paru opportun, surtout pour les régions chaudes et humides de la cuvette, de faire un essai d'introduction du buffle domestique. L'exportation de spécimens de la race Nili n'ayant pu être obtenue et seuls les achats dans la province du Sind étant autorisés, il ne restait que la race Kundi à exporter.

Nous venons de voir qu'à quelques détails près, le Kundi pouvait être comparé dans ses productions au type Nili. Quel sera le comportement de ces animaux au Congo belge? Le milieu chaud et humide de la cuvette doit leur convenir. Sans doute, leur comportement dans les régions plus tempérées aurait-il avantageusement pu être étudié, si le nombre des animaux importés avait été suffisant.

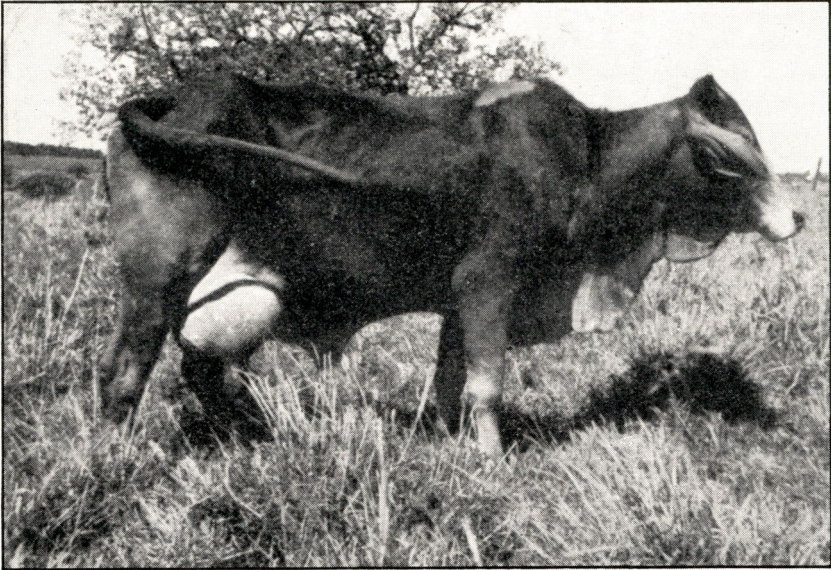


Fig. 23

Jeune vache « Sahiwal ».



Fig. 24

Génisse demi-sang « Friesland × Red Sindi ».

Au Punjab, ces animaux vivent en hiver à une température peu élevée. Si l'on tient compte de certaines règles d'élevage et, surtout dans les régions chaudes, de la nécessité de la balnéation, on peut être optimiste.

Comment réagiront ces animaux en présence d'affections telles que trypanosomiases et piroplasmoses? Vraisemblablement, ils se comporteront comme les bovidés. Dans leur pays d'origine les buffles sont sensibles au « surra ». Il ne faut donc pas être trop exigeant vis-à-vis d'un animal qui, par ses productions, apparaît comme un spécimen hautement perfectionné, alors que toute spécialisation se fait au dépens de la rusticité. Malgré un phénotype très voisin de son ancêtre sauvage, le buffle doit, en effet, avoir perdu une grande partie de l'insensibilité de ce dernier aux diverses protozooses.

L'élevage du buffle pakistanais pourra se concevoir sous une forme semi-intensive en milieu indigène, les animaux jouissant d'une liberté contrôlée dans les clairières, les palmeraies et le long des berges des rivières. Mais à notre avis c'est en exploitation intensive, où l'animal est élevé en stabulation et valorise les jachères herbeuses, que l'on obtiendra les meilleurs résultats. C'est ainsi que les centres d'élevage européens devront être conçus à la manière des fermes militaires pakistanaises, c'est-à-dire élevage en stabulation avec alimentation assurée par des cultures fourragères. Voilà donc bien l'animal apportant, aux médecins et aux pédiatres à la recherche d'un succédané du lait, une solution capable de révolutionner toute l'économie des régions jusqu'ici défavorisées.

Les caprins.

L'INEAC a également porté son attention sur les problèmes posés par les régions les plus pauvres et les populations les plus déshéritées. Riche en bétail de valeur, le Pakistan est aussi le pays de la chèvre, la « vache du pauvre ». Aussi a-t-il paru opportun d'adjoindre au convoi de gros bétail un lot important de chèvres.

Ici encore, les autorités pakistanaises limitent les exportations à une race, la race Kamori, en provenance du Sind; celle-ci fut choisie parce que c'est une des plus intéressantes par son format et surtout par sa production laitière. C'est un beau type de grande chèvre du désert, à robe brune ou acajou, parsemée de taches couleur isabelle, aux oreilles démesurément longues et larges et au cornage spiralé, ce qui lui donne un aspect peu commun.

Si l'intérêt de l'élevage de la chèvre a perdu quelque importance



Fig. 25

Admiral. Taureau de sélection indigène à Nioka.



Fig. 26

Kalongo, fils de Kilo. Taureau de sélection indigène à Nioka.

dans les régions de la cuvette centrale, par suite de l'introduction du bétail Dahomey et des espoirs de réussite du buffle domestique, il existe encore au Congo belge des régions défavorisées, comme le Haut-Kwango, où la pauvreté des sols rend impossible l'élevage de bovidés, même de petite taille. La facilité avec laquelle les savanes herbeuses de ces contrées parviennent, à l'abri de l'incendie, à évoluer vers un type de savane arbustive, permettrait de réaliser dans ces régions déshéritées l'élevage de la chèvre. Cet élevage serait basé sur une alimentation trouvée principalement dans les feuilles et brindilles d'arbres ou buissons fourragers, soit locaux, soit à introduire d'Afrique du Sud. Grâce aux chèvres laitières, le problème du Kwashiorkor, qui préoccupe le service médical, recevrait une solution économique et d'application aisée qui, d'autre part, laisserait l'espoir d'améliorer le rationnement en protéines animales de ces populations pauvres. Par la suite, on pourrait envisager l'intensification de l'élevage caprin par l'introduction d'autres races, telle la race Angora, assurant ainsi aux indigènes un produit riche d'exportation et une augmentation sensible des rations de viande.

Choix individuel des animaux importés.

Dans l'impossibilité de se procurer des animaux avec pedigree, tant dans les fermes du gouvernement pakistanais, qui ne suffisent déjà pas à assurer la distribution de géniteurs mâles en milieu rural, que dans les fermes militaires, dont la multiplication absorbe toutes les disponibilités en jeunes animaux, il fallut bien se résoudre à chercher les animaux à importer en milieu rural.

L'origine des animaux étant souvent difficile à retrouver et à contrôler, la préférence fut donnée aux femelles gestantes (90 % des femelles importées) de second ou de troisième veau, avec un extérieur répondant au standard de la race et dont la première lactation s'était avérée d'une très bonne moyenne. On a recherché surtout les vaches saillies par les taureaux communaux provenant des fermes du Gouvernement. Les génisses pleines du premier veau ou non gravides furent choisies dans les cercles où se trouvaient des taureaux communaux originaires de ces mêmes fermes en donnant, ici aussi, la préférence aux bêtes pleines de taureaux du Gouvernement. Les jeunes mâles furent choisis dans les meilleurs troupeaux, spécialement dans ceux dont les taureaux sélectionnés s'avéraient bons raceurs.

Tous les animaux furent vaccinés et revaccinés contre la peste bovine qui est endémique au Pakistan, mais contrôlée par des vacci-

nations régulières au goat virus. Au total, 81 animaux furent embarqués début février, dont :

- 3 taureaux, 20 vaches ou génisses et 4 veaux Sahiwal;
- 3 taureaux, 20 vaches ou génisses et 3 veaux Tharparkar;
- 2 buffles et 10 bufflonnes pleines;
- 3 boucs et 13 chèvres Kamori.

Ce lot s'enrichit de 6 naissances bovines en cours de route sur bateau et en train.

L'importation fut une réussite puisque, de tous les animaux embarqués, un seul n'arriva pas à Nioka, ce fut une vache tuée d'un coup de corne par un taureau à bord du steamer transportant les animaux de Karachi à Djibouti. Depuis mi-mars, le bétail est maintenu en quarantaine à Nioka et tous les animaux, à l'exception d'un bouc mort par suite de coccidiose aiguë, ont fait leur début d'acclimatation dans de bonnes conditions.

★

★ ★

IV. PROGRAMME ZOOTECHNIQUE AU DÉPART DES RACES PAKISTANAISES INTRODUITES

Bien que la dispersion des animaux introduits, dans les diverses stations zootechniques de l'INEAC, eût réduit les risques et permis de gagner du temps dans la réalisation des croisements à entreprendre, cette solution n'a pas été retenue. Les animaux sont gardés en troupeaux afin de pouvoir poursuivre, après acclimatation, la sélection dans le type et les performances. Le nombre de sujets introduits justifie cette sélection qui permettra de n'envoyer dans les stations que les produits provenant d'individus intéressants et acclimatés.

La station de Nioka conservera la Sahiwal et la Tharparkar. Grâce à l'introduction de femelles gestantes, on peut espérer, début 1954, envoyer les premiers taurillons au Ruanda et dans les autres régions de la Colonie. Toutes les femelles importées subiront le contrôle de la production laitière, les jeunes animaux étant régulièrement suivis au cours des diverses étapes de leur croissance.

Quant aux buffles et aux chèvres, ils seront, après un repos à Nioka, envoyés à Yangambi où ils seront soumis à un contrôle similaire à celui appliqué aux zébus.

Outre la reproduction à l'état pur, des croisements de taureaux zébus avec vaches indigènes de divers types seront entrepris immé-

diatement afin de juger la valeur du produit obtenu en milieu indigène. Quelques essais de croisement de taureaux zébus avec vaches croisées laitières pourront également être réalisés en vue de l'étude du bétail laitier adapté aux conditions tropicales. D'autres croisements avec les races à viande, notamment les croisés « Brun des Alpes » et « Shorthorn » produiront des métis identiques à ceux qui font la fortune des régions chaudes des Etats-Unis d'Amérique. Le croisé « zébu-Shorthorn » sera l'exacte réplique du fameux « Santa Gertrudis ». Il devra d'ailleurs être mis en parallèle avec les meilleurs taureaux indigènes de la sélection locale de Nioka, dont le développement et le rendement en viande dépassent les plus gros zébus importés.

On signale souvent dans le croisement d'absorption par le zébu, et plus particulièrement dans celui réalisé en vue de l'augmentation de la production laitière, des résultats très satisfaisants en première génération mais qui ne sont pas confirmés dans les croisements ultérieurs; on en tire la conclusion que cette technique ne vaut rien. Il serait assez étonnant que l'infusion répétée de sang zébu laitier éprouvé ne puisse donner de bons résultats, si les méthodes utilisées sont correctes. Fréquemment les importations se résument à un nombre de sujets trop réduit et on se trouve rapidement dans l'obligation de pratiquer une consanguinité étroite dans le croisement d'absorption. Personnellement, nous sommes convaincus qu'avant de disposer de zébus à formule héréditaire connue, le croisement d'absorption doit se pratiquer tout d'abord en « out-breeding » et par la suite en consanguinité large. Les femelles croisées de la F¹ doivent donc être servies par un taureau n'ayant aucune parenté avec leur père, pour passer à partir de la F³ et F⁴ à des croisements consanguins au troisième et au quatrième degrés.

Dans une étude publiée récemment (2), nous avons montré combien la consanguinité chez les races indigènes primitives peut influencer défavorablement le rendement des animaux. C'est pourquoi l'importation comprend, pour chaque race, non seulement deux taureaux et deux taurillons mais surtout des femelles gestantes d'origines variées; on disposera ainsi d'un nombre relativement élevé de géniteurs mâles, ce qui permettra, lors de la réalisation des croisements, de garder une grande liberté dans le choix des taureaux.

Aux éleveurs désireux d'essayer le croisement d'absorption avec le zébu pakistanais, nous conseillons vivement de prévoir l'achat d'au moins deux taureaux de sang différent, afin de ne pas risquer de courir à un échec et d'accuser à tort le matériel, alors qu'il y aurait simplement faute dans la technique.

En ce qui concerne les buffles domestiques, on peut regretter, étant donné les rendements de cette race, que le nombre importé soit si faible. A cela, il faut ajouter que bon nombre de jeunes mâles ne trouveront pas leur utilisation comme reproducteurs. Il y a cependant une expérience très intéressante à tenter, celle du croisement du buffle laitier domestique avec la bufflonne sauvage. Quelle serait la valeur de ce croisement ? Doit-on s'attendre à une dominance du facteur « productivité laitière » du buffle domestique ou, au contraire, ne constatera-t-on pas une prédominance de certains caractères du buffle sauvage, telles sa résistance au climat et aux maladies à protozoaires et sa nature intraitable ? Dans ce but, il serait souhaitable que la station de Yangambi dispose d'un groupe de quelque vingt jeunes bufflonnes sauvages pour effectuer ce croisement. Il n'est pas impossible de capturer de jeunes veaux femelles à la naissance et il reste encore pas mal de buffles au Congo. D'autre part, les Parcs Nationaux pourraient jouer un rôle de premier plan en fournissant une partie des jeunes veaux femelles. Outre son aspect scientifique des plus intéressant, ce serait une belle réalisation, la première au Congo belge, de l'utilisation de cette faune protégée pour l'augmentation du bien-être de l'humanité, un des buts d'ailleurs de la création des parcs.

Pour les chèvres, outre la reproduction à l'état pur dans la race Kamori, des croisements avec les chèvres indigènes seront entrepris afin de contrôler l'intérêt de ce croisement pour l'augmentation de la production laitière des races locales.

Quand on parle d'intensification de l'élevage en milieu indigène, nombre de personnes doutent de la possibilité de réaliser celle-ci pour le plus grand bien social et matériel des indigènes et de la Colonie en général. Peut-être ont-ils raison, en partie du moins, car jusqu'ici, on peut se demander si tout le nécessaire a bien été réalisé en vue de faire évoluer l'indigène vers un élevage intensif ? Il manque, dans nos paysannats indigènes, une ferme-école entretenant un cheptel, à forte production, vivant dans des conditions identiques à celles que l'éleveur rencontrera en milieu indigène, c'est-à-dire une installation sans superflu, sans étables coûteuses, ni entretien trop artificiel. Au contact de ces animaux, les jeunes éleveurs apprendraient à les connaître, les exploiter, et se rendraient compte peu à peu de l'intérêt économique et social qu'ils présentent. C'est la seule façon de préparer l'indigène à la possession individuelle d'animaux dans le cadre d'une agriculture intensive, sans danger d'avoir à lutter contre l'« overstocking », la dégradation des sols ou le mésusage des bovidés.

Par sa production laitière, le bétail envisagé justifie un élevage

intensif, pouvant aller jusqu'à la stabulation complète, qui utiliserait surtout les productions de la jachère à graminées et les sous-produits des cultures industrielles ou alimentaires, apportant en retour le fumier et le lait. Le croît des fermes pourrait être cédé aux élèves ayant satisfait à un bon écolage et marquant un intérêt particulier à l'élevage.

La réforme du régime pénitentier serait l'occasion de créer, pour les jeunes délinquants, des fermes-écoles qui, tout en contribuant à leur redressement, permettraient de mieux faire connaître à l'indigène ce qu'est un élevage intensif, dont il ne pourra jamais, sans exemple, comprendre l'intérêt, ainsi que la portée sociale et économique. Ici aussi ces fermes doivent se rapprocher le plus possible de ce qui serait réalisable en milieu indigène.

Les écoles d'agriculture, même supérieures, n'ont jusqu'ici réalisé que bien peu de chose en ce qui concerne la mise au point d'une méthode d'exploitation du bétail à la fois rationnelle et à la portée de l'indigène. On nous objectera avec raison peut-être que le bétail dont on disposait jusqu'ici se prêtait mal à ces réalisations; sans doute était-il rustique, mais sa productivité ne justifiait pas une exploitation intensive et rationnelle. Le bétail amélioré par infusion de sang de races européennes est trop sensible au climat et aux maladies. Avec les zébus laitiers et les buffles domestiques, nous pourrions disposer d'un cheptel pouvant donner toutes satisfactions au point de vue productivité et résistance. Il y aura lieu de ne pas l'oublier.

Les fermes laitières militaires au Pakistan sont des réalisations modèles, de l'avis même du service vétérinaire du Gouvernement, qui n'a cependant rien à voir à leur organisation et leur gestion. Leur organisation scientifique et économique les place en tête du progrès dans l'élevage au Pakistan.

Peut-être serait-il possible de réaliser près des camps militaires congolais des exploitations analogues mais plus modestes. Au Pakistan, les fermes ont au minimum 2.000 têtes dont 1.000 vaches en lactation. Au Congo belge, des fermes de ce genre assureraient, en partie, les besoins du camp en lait et viande et pourraient jouer un rôle éducatif important.

L'intensification de l'élevage ne se réalise pas seulement en alimentant convenablement de bons animaux, mais il faut encore les protéger contre les maladies. En premier lieu, il faut lutter par le baignage ou les pulvérisations contre les parasites, hôtes vecteurs des maladies à protozoaires. Alors seulement, il sera possible d'intéresser

les indigènes à un élevage leur apportant, comme dans d'autres régions du monde, les bienfaits sociaux et matériels résultant d'une intensification raisonnée.

Le succès escompté du croisement zébu asiatique avec le bétail africain risque, d'ici quelques années, de placer les races locales dans une situation difficilement défendable. Dès que les pasteurs indigènes se rendront compte de l'intérêt d'une infusion de sang zébu, il sera difficile de les empêcher, par voie d'échange ou d'achat, d'introduire dans tous les troupeaux des géniteurs purs ou croisés zébu asiatique. Il faudrait cependant songer à ne pas laisser disparaître les races Lugware et Sanga. Nous avons suggéré déjà, dans un rapport antérieur, l'intérêt d'intégrer dans les parcs nationaux une ou deux sous-chefferies possédant du bétail indigène et où aucun animal étranger ne pourrait entrer. Le contrôle exercé par les parcs serait la garantie la plus sérieuse de pouvoir sauver les types primitifs de l'évolution zootechnique des races africaines commandée par les nécessités économiques et sociales. La race Lugware serait rattachée au parc de la Garamba, le parc national Albert et le parc de la Kagera pouvant s'occuper de la race Sanga.

Nous ne croyons pas qu'il soit nécessaire de sauvegarder le type indigène local Nioka, type issu du croisement des deux races précitées; son phénotype est si voisin du zébu pakistanais que le croisement entre les deux formes doit être considéré comme une simple amélioration laitière du type local, qui gardera ses principales caractéristiques actuelles.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) MAYMONE, B. — *Risultati della sperimentazione sull'allevamento stallino dei bufali*, Revista di zootenia, XXI, n° 2, p. 50.
- (2) GILLAIN, J. — *Quelques observations sur la reproduction consanguine chez les races bovines indigènes au Congo Belge*, « Bulletin des séances de l'Institut royal colonial belge ». XXIV, 1, p. 201-10 (1953).

Statistiques et publications diverses du Gouvernement du Pakistan.

ANNEXE I

Tableau comparatif des principales caractéristiques du bétail pakistanais et indigène congolais

Caractéristiques	Races pakistanaises								Races indigènes congolaises (1)		
	Red Sindi		Sahiwal		Tharparkar		Buffles		Local Nioka	Sanga	Lugware
	Mâle	Fem.	Mâle	Fem.	Mâle	Fem.	Mâle	Fem.	Femelle	Fem.	Femelle
Poids moyen des adultes (kg).	410	318	410-498	395-410	422	408	545-726	496-635	350	320	255
Longueur du corps (cm)	139,7	128,8	153,1	135,9	139,9	133,2	160,3	149,6	135	132	117
Hauteur du garrot (cm)	130,8	120,7	135,5	117,2	129,7	126,2	141,8	132,6	116,4	118,5	104,6
Largeur des hanches (cm)	43,4	42,0	51,2	43,9	50,6	44,3	69,2	61,7	40,4	40	37,2
Hauteur de poitrine (cm)	67,7	62,5	67,7	65,1	60,5	64,8	90,5	83,9	61,8	58,7	53
Tour de poitrine (cm)	175,5	158,3	194,1	177,6	178,1	165,6	223,8	205,2	159,2	158,6	144,5
Lait (kg) troupeau ordinaire	2.015		2.314		1.581		1.714		—	—	—
Lait (kg) animaux sélectionnés . . .	3.628-4.080		2.720-5.440		3.175-4.080		2.268-4.080		1.000-1.800	300-600	800-1.600
Durée de la lactation (jours)	274		306		277		280		270	250	260
Nombre moyen de lactations	6		6		5,8		5		7	8	5,5
Intervalle entre deux vêlages (mois)	14,7		14		17		14		14	13	16
Age du premier vêlage (mois).	40		40		47		40		45	48	50

(1) Les valeurs données pour les races indigènes congolaises sont quelque peu supérieures à la moyenne. Elles résultent, en effet, de mensurations et de contrôles effectués sur les troupeaux de sélection de la Station de Nioka.

ANNEXE II

Tableau comparatif des principales caractéristiques climatiques des régions d'origine des principales races de bétail pakistanais et congolais, considérées dans cette étude

Caractéristiques climatiques	Races pakistanaises				Races congolaises		
	Red Sindi	Sahawal	Tharparkar	Buffles	Local Nioka	Sanga	Lugware
Température moyenne annuelle (en °C)	25	25	35	25	18,9	23,5	22,4
Température minima	10	5	1	5	9	12,2	14
Température maxima	37,7	43,5	49	43,5	30,5	35,8	33
Humidité relative moyenne annuelle (%)	80	70	—	70	68	72	63
Humidité relative minimum	60	53	—	53	52	61	45
Humidité relative maximum	90	81	—	81	82	78	77
Pluies en mm	101-203	250-300	205	250-300	1.259	1.333	1.418

De Veeteelt in Belgisch-Congo

INVOER VAN PAKISTAANSE RUNDVEERASSEN

De verbetering van de reeds bestaande veeteelt en de uitbreiding van de veeteelt in die streken waar er tot nog toe geen vee kon gefokt worden, behoren tot een van de voornaamste punten van het programma dat door het Gouvernement Generaal, in het kader van het Tienjarenplan, opgelegd werd aan het Nationaal Instituut voor Landbouwstudie in Belgisch-Congo (NILCO).

Op initiatief van de Heer M. VAN DEN ABEELE, Administrateur-generaal van Koloniën, die toen nog Directeur-generaal van het NILCO was, had men voorzien nieuwe stammen van Europese rassen, en runderen en buffels van Aziatische rassen in Belgisch-Congo in te voeren.

In 1951 werd het eerste deel van dit plan met goed gevolg verwezenlijkt. Ondanks een lange reis van Antwerpen naar Nioka (Ituri) via Mombasa — reis die nog vermoeijkt werd door het feit dat allerhande vervoermiddelen (schip, trein, vrachtwagen) gebruikt werden — is de ganse vracht zonder één enkel verlies ter bestemming aangekomen. Die verzending bevatte 9 stuks Frieslands ras, 14 stuks Bruin Alpenveeras, 13 stuks Jerseyras en bovendien nog ezels van het ras van Poitou en schapen van het Texelras. Het rundvee heeft zich helemaal aan het nieuw klimaat aangepast en de er uit voortgesproten runderen zijn veelbelovend.

Zojuist heeft men Aziatische rassen, langs het Oosten, ingevoerd. De Pakistaanse en Hindoese zeboerassen bezitten de eigenschappen van gehardheid, aanpassingsvermogen aan de hitte, gemakkelijke melkgifte, die van buitengewoon groot belang zijn voor de veeteelt in tropische omstandigheden. Die rassen worden ten andere zeer veel gefokt in de warme streken van Amerika. Het ras « Indu-Brazil »,

dat zeer verspreid is in Brazilië, vindt zijn oorsprong in een kruising tussen de Aziatische zeboe en een plaatselijk ras; het ras « Sainte-Gertrude » van Texas in de Verenigde Staten, is gesproten uit een kruising tussen de zeboe van Azië en een Europees ras. Het bleek dus noodzakelijk die proef te wagen in Congo, met het doel die rassen te acclimatiseren in de warme streken en ook om hun niet te onderschatten vermogen voor melkgifte te gebruiken ter verbetering van de inlandse veestapel die in dit opzicht veel te kort schiet.

Tevens bleek het nuttig terzelfdertijd tamme buffels in te voeren die de grootste aanpassingsmogelijkheid bieden in gans de woudzone van Belgisch-Congo.

Voor de verwezenlijking van dit programma heeft het NILCO, met de hulp van de *Paak Livestock Agency*, de volgende dieren gekocht van Pakistan :

3 stieren, 20 koeien, 4 kalveren van het Sahiwalras, afkomstig van de provincie Pundjab;

3 stieren, 20 koeien, 3 kalveren van het Tharparkarras, afkomstig van de provincie Sind;

2 buffels en buffelkoeien van het Murrahras, afkomstig van de provincie Sind.

De bijzonderste gemiddelde kenmerken van de runderen zijn als volgt :

Gewicht : 375 tot 450 kg;

Melkgifte : gemiddeld 1.600 tot 2.300 liters melk per lactatieperiode, met een maximum gaande tot 5.000 liters. (De beste inheemse Congolese koeien overtreffen geen 1.500 liters.)

Gedulde temperatuur : gemiddeld 25°C tot 34°C, met maximum tot 48°C.

Het gewicht van de buffels schommelt tussen 450 en 700 kg; de gemiddelde melkgifte van de buffelkoeien bedraagt 1.850 liters per lactatie, met maximum van meer dan 4.000 liters.

Al die dieren, die afkomstig zijn van gebieden waar de levensomstandigheden zeer streng zijn, blijken daardoor zeer gehard. Indien zij zich kunnen aanpassen aan het vochtiger klimaat van Belgisch-Congo is de goede uitslag verzekerd.

Het welslagen van die invoer heeft de medewerking van talrijke personen gevergd :

Het Departement van Buitenlandse Zaken van België, dat door zijn tussenkomst alle noodzakelijke machtigingen verkregen heeft; het bestuur van Pakistan dat de formaliteiten vergemakkelijkt heeft; de Heer Gezant van Frankrijk te Karachi en de Heer Gouverneur van Frans Somalieland, die de doorvoer van de dieren via Djibouti verkregen en toegelaten hebben; het bestuur van Kenia en van Uganda, die de doorvoer door hun gebieden van af Mombasa hebben toegestaan; tenslotte de « Agence Maritime Internationale » die met een van zijn schepen de verbinding verzekerd heeft te Djibouti met het Nederlands schip dat de dieren te Karachi had opgeladen.





L'amélioration de l'arachide à Gandajika

PAR

E. DE PRETER,

Assistant au Groupe des plantes vivrières
de la Station expérimentale de Gandajika.

Au Congo belge, l'arachide est cultivée quasi exclusivement par les indigènes. Très appréciée par les populations autochtones, elle constitue, dans certaines régions, leur unique source d'huile alimentaire, d'où l'importance des surfaces emblavées qui, en 1950, s'élevaient à 250.000 ha. Cependant, les rendements enregistrés en milieux indigènes n'atteignent, en moyenne, que 650 kg de gousses à l'hectare. Aussi les trois quarts de la production globale de la Colonie sont-ils consommés sur place et un quart seulement est exporté ⁽¹⁾.

Pour augmenter les quantités d'arachides produites annuellement au Congo belge, l'extension des superficies cultivées peut sans doute être envisagée, mais il serait plus rationnel d'améliorer les rendements.

En effet, les résultats obtenus à la Station de Gandajika montrent que grâce à la sélection et une meilleure adaptation des façons culturales, il est possible d'obtenir des rendements de 1.500, voire même 2.000 kg de gousses à l'hectare.

*
* * *

(1) A titre de comparaison, rappelons qu'au Sénégal, en 1950, les surfaces emblavées s'élevaient à 641.000 ha; la production moyenne fut de 766 kg de gousses par hectare; 80 % de la production furent exportés.

I. LA SÉLECTION.

1. Les critères de sélection.

a) QUALITÉS COMMERCIALES ET INDUSTRIELLES.

Le débouché principal est l'huilerie, qui exige un produit homogène doté des qualités suivantes :

- haute teneur en huile;
- haute teneur en protéine (les tourteaux sont vendus avec prime à la richesse);
- pourcentage de décorticage élevé;
- taux d'acidité inférieur à 4 %.

D'autres utilisations méritent d'être considérées (la confiserie, la fabrication du beurre d'arachide, les cacahuètes). Les arachides qui conviennent à ces usages bénéficient d'une forte plus-value. Elles doivent, dans ce cas, présenter les caractères spéciaux ci-après :

- amandes grosses, globuleuses et allongées;
- coques peu étranglées et longues (nombre de graines);
- coques de couleur jaune-paille.

L'arachide est un aliment de haute valeur pour l'indigène, aussi bien pour sa teneur en corps gras (40 à 50 %), que pour sa grande richesse en protéine (10 à 23 %). Les exigences du commerce coïncident entièrement avec les besoins de la consommation locale.

b) QUALITÉS AGRONOMIQUES.

Celles-ci concernent spécialement les gousses et le port de la plante.

Les gousses. — Il serait théoriquement logique de préférer les types à coque mince (type Spanish) enserrant étroitement les amandes. Ceux-ci ont, en effet, la réputation d'assurer un meilleur rendement au décorticage, de germer moins facilement avant la récolte (dormance des graines) et d'être de conservation plus facile, tout au moins en climat sec. D'autre part, leurs besoins en éléments minéraux sont sensiblement moins élevés que ceux des types à coque épaisse (type Valencia).

Malheureusement les variétés à coque mince ont un cycle végétatif assez long et sont généralement moins productives que celles à coque épaisse.

Le port de la plante. — Il existe entre les deux types extrêmes — rampant et érigé — toute une série de formes intermédiaires. Les recherches effectuées à la Station de Gandajika ont montré que les variétés dressées étaient préférables aux variétés rampantes pour les raisons suivantes :

— elles permettent deux récoltes par an, là où les variétés rampantes, à cause de leur tardivité, sont susceptibles de n'en donner qu'une seule;

— elles sont généralement plus productives;

— elles semblent mieux résister à la rosette;

— elles ont les gousses groupées autour du pivot, d'où récolte plus facile, surtout en cas de mécanisation de la culture.

Malheureusement, toutes les variétés précoces et à port dressé ont des graines non dormantes, c'est-à-dire susceptibles de germer avant la récolte.

2. Collections.

Depuis 1935, année où a commencé l'étude de l'arachide, plus de 200 variétés de provenances les plus diverses ont été introduites. Elles proviennent, via Yangambi, des pays suivants : Etats-Unis, Brésil, Uruguay, Argentine, Nigérie, Mozambique, Sénégal, Afrique du Sud, etc.

Lors des introductions, deux éventualités peuvent se présenter; le matériel est pur ou, au contraire, est constitué d'un mélange de formes. Dans le premier cas, la variété ou lignée est multipliée aussi rapidement que possible et testée en essais comparatifs de triage dès que le nombre de graines le permet. Dans la seconde éventualité, on isole préalablement les différentes variétés composantes de la population originale.

Parmi les variétés introduites, plusieurs ont été employées pour la sélection. Une seule a pu être utilisée comme telle pour la diffusion : c'est la variété A. 65, du type Valencia et originaire du Brésil.

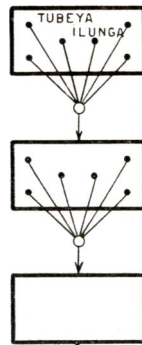
3. Méthodes de sélection.

Celles-ci sont décrites dans l'ordre chronologique de leur utilisation (voir graphique I).

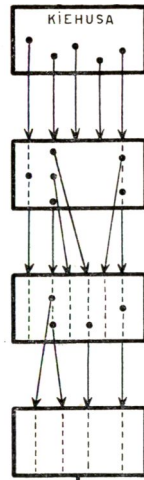
SÉLECTION

MASSALE PÉDIGRÉE

INTRODUCTIONS



GANDAJIKA S.M.

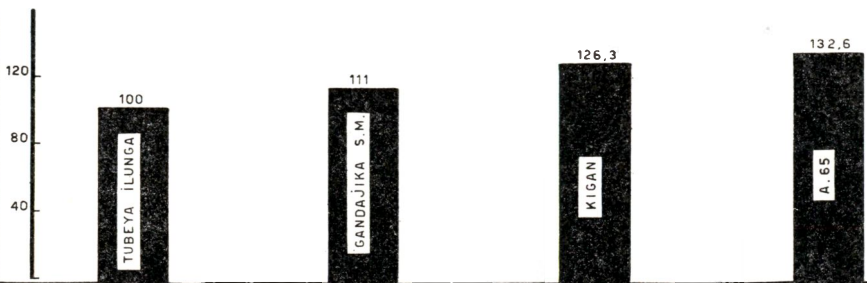


KIGAN

DU BRÉSIL

A. 65

RENDEMENT EN % DE LA VARIÉTÉ LOCALE (TUBEYA ILUNGA)



CROISEMENTS : SUIVIS D'UNE SÉLECTION PAR ISOLEMENT DES MEILLEURS TYPES

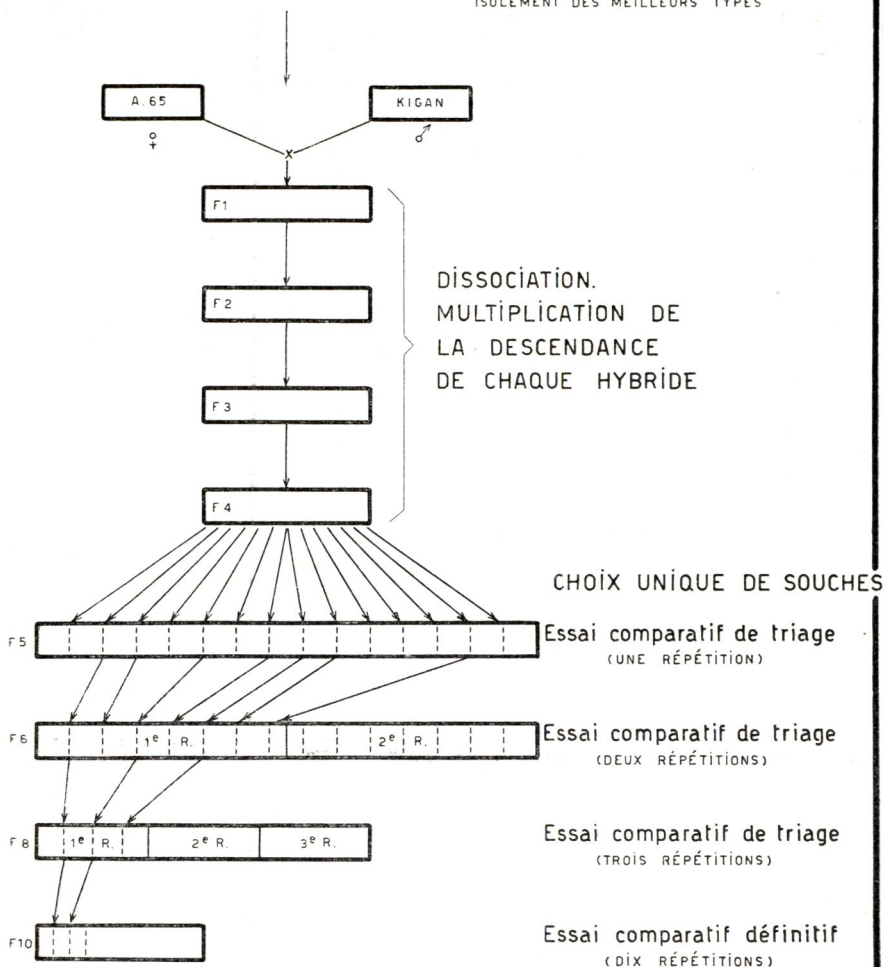


SCHÉMA
DE LA SÉLECTION
DE L'ARACHIDE
A GANDAJIKA



a) SÉLECTION MASSALE.

Entre 1936 et 1940, plusieurs populations d'arachides furent soumises à un début d'épuration par sélection massale. A partir de la variété Tubeya Ilunga, variété locale, qui s'avérait intéressante comparativement aux autres variétés introduites, on obtint un produit (le Gandajika S. M.) qui marquait une amélioration de la production de 11 %.

La nécessité d'isoler les lignées en vue de créer des variétés plus homogènes se fit très rapidement sentir car, entre les types d'arachide à port érigé et ceux à port nettement rampant, il existe un grand nombre de formes intermédiaires très malaisées à isoler par la seule sélection massale.

b) SÉLECTION PÉDIGRÉE.

Parallèlement à la poursuite de la sélection massale, on procéda, en 1937, au choix des premières souches point de départ de la sélection pédigrée.

Les souches (plantes mères) repérées directement parmi les variétés les plus intéressantes et les plus uniformes, ont été soumises à des multiplications comparatives successives au cours desquelles on a procédé à des éliminations sévères; l'essai comparatif fut l'aboutissement de ces multiplications.

La population de base appartenait à trois variétés : Tubeya Ilunga, Standard Yangambi et Kiehusa. La meilleure lignée obtenue (K. 1403/14/400 ou Kigan) provenait de la variété Kiehusa, originaire du Tanganyika. La productivité de la Kigan dépassa de 13,8 %, celle de la Gandajika S. M.

4. Hybridations.

Le but des hybridations était de transférer à certaines descendances l'un ou l'autre caractère intéressant de variétés qui ne répondaient pas entièrement aux critères de la sélection. Une étude préalable de la biologie florale de l'arachide permit de mettre au point la technique de la fécondation artificielle (émasculation le soir à partir de 19 heures, pollinisation la nuit même vers 3 heures).

A partir de 1940, trois séries de croisements ont été réalisées :

— Série A : Akabemba, variété rampante à graines roses, huile 50,7 %, géniteur femelle; Tubeya Ilunga 317/1, variété dressée à graines rouges, huile 47 %, parent mâle.

— Série B : Tubeya Ilunga, variété dressée à graines rouges, huile 48,6 %, géniteur femelle; Sandoa A. 1050, variété rampante à graines roses, huile 49 %, géniteur mâle.

— Série C : A. 65, variété dressée à graines rouges, huile 46,7 %, géniteur femelle; Kigan, variété dressée à graines rouge-clair, huile 46,8 %, géniteur mâle. Ce sont les deux variétés les plus productives.

Dès qu'il ne se manifesta plus de dissociations (en 4^e ou 5^e génération), on procéda au choix unique des souches.

5. Essais comparatifs.

a) ESSAIS DE TRIAGE (matériel en sélection).

Ce type d'essai est employé pour trier les nombreuses variétés de la collection et les lignées en cours de sélection. Il comprend un grand nombre d'objets (de 20 à 100 et plus) et un petit nombre de répétitions (de 1 à 3). Il n'y a pas de répartition au hasard mais, par contre, les témoins sont répartis régulièrement de façon à laisser des groupes de 5 objets entre eux. Si les variétés d'arachides étudiées appartiennent à des types fort dissemblables, chaque parcelle comprend trois lignes, la première et la dernière étant des lignes tampons; dans le cas contraire une ligne suffit. Chaque ligne compte de 40 à 80 poquets suivant la quantité de graines disponibles pour chaque essai. L'analyse se fait graphiquement.

b) ESSAIS DÉFINITIFS (matériel amélioré).

Le matériel amélioré, arrivé au stade final de la sélection, est mis en compétition avec la meilleure variété (normalement la variété diffusée).

Ces essais comprennent de 10 à 15 objets, répartis au hasard et répétés 10 fois. Les lignes ont une longueur de 24 m (80 poquets). Si toutes les lignées à comparer ont le même développement végétatif, chaque parcelle n'est constituée que d'un seul alignement; dans l'éventualité contraire, elle comprend trois lignes dont la ligne centrale seule est prise en considération lors de l'analyse de l'essai.

Dans tous ces essais, la variété A. 65 s'est avérée la meilleure dépassant la variété Kigan de 5 % en productivité. Cette variété semble d'ailleurs maintenir sa supériorité dans presque toutes les régions de la Colonie.

c) **ESSAIS LOCAUX.**

Le matériel éprouvé en Station est mis en comparaison pendant plusieurs années avec les variétés locales. Ces essais sont conduits avec la collaboration du Service de l'Agriculture dans les Centres d'adaptation locale. Ils sont du même type que les essais définitifs.

Au début de 1942, la variété Gandajika S. M. et la lignée 802 (sélection pédigrée de la variété Tubeya Ilunga) furent étudiées. Par la suite, elles furent surclassées par la Kigan, qui elle-même fut dépassée par la variété A. 65.

Actuellement les variétés A. 66 et A. 26 provenant de Yangambi sont comparées à l'A. 65, il paraît peu probable qu'elles dépassent cette dernière.

6. Diffusion.

L'arachide est autogame, elle peut être diffusée par noyaux, sans qu'il y ait danger de mélange avec les anciennes variétés. Cette méthode est beaucoup moins onéreuse que la méthode par vague, appliquée pour le maïs.

C'est principalement dans la province du Katanga que ce système de diffusion a été appliqué avec succès.

La variété la plus répandue est la Gandajika S. M. ; on la retrouve dans les territoires suivants : Jadotville, Kolwezi, Mitwaba, Malonga, Sandoa, Kapanga, Bukama, Mwanza, Kongolo et Manono.

La variété Kigan se cultive dans les territoires de Kabalo et Moba; l'A. 65 dans les territoires de Kamina, Albertville et Sandoa.

Au total 30 tonnes d'arachides sélectionnées à Gandajika ont été diffusées au Katanga. Ces semences ont formé depuis plus de 14 ans les noyaux qui, multipliés successivement, se sont répandus dans tous les territoires cités ci-dessus.

La diffusion massive de variétés améliorées et l'extension donnée à la culture de l'arachide au Katanga ont plus que décuplé la production de cette province. Les résultats des essais locaux démontrent qu'il y a moyen d'activer encore ce programme.

Dans la province de Kasai, 33 tonnes environ de semences sélectionnées (gousses) ont été diffusées dans les territoires suivants : Kanda-Kanda (Kigan et A. 65), Luisa (Gandajika S. M., Kigan et

A. 65), Dibaya (Gandajika S. M. et Kigan), Kabinda (Kigan), Tshofa (Gandajika S. M. et A. 65).

Dans le district de Kabinda, la variété A. 65 a fait preuve, dans 17 essais, d'une supériorité productive moyenne de 8,5 % par rapport aux variétés locales; les meilleurs résultats ont été obtenus dans les territoires de Kanda-Kanda et Luisa.

La Coopérative agricole de Gandajika s'occupe actuellement, sous le contrôle de l'INEAC, de la multiplication de la variété A. 65 qui, depuis 1946, est diffusée dans le sud de la Colonie. La multiplication des semences destinées à la diffusion est lente car les cultivateurs indigènes de la Coopérative consomment la plus grosse partie de leur récolte. D'autre part, le pouvoir multiplicateur de l'arachide est très faible (5 à 10), alors que celui du maïs est dix fois plus élevé.

★

★ ★

II. EXPÉRIMENTATION CULTURALE.

L'arachide est très sensible aux attaques des microorganismes du sol, aussi est-il fréquent de rencontrer des champs où le pourcentage de la levée ne dépasse pas 50 %.

Il a été démontré que le semis dense est le moyen le plus efficace pour lutter contre la maladie de la rosette. Bien qu'il y ait une certaine compensation du fait du plus grand développement des plants voisins des vides, il n'en est pas moins vrai qu'une mauvaise levée diminue très sérieusement le rendement. Un semis de remplacement, effectué dès que possible après la levée, est insuffisant pour redresser la situation; tout au plus contribue-t-il à diminuer les vides et à atténuer ainsi la fréquence de la rosette.

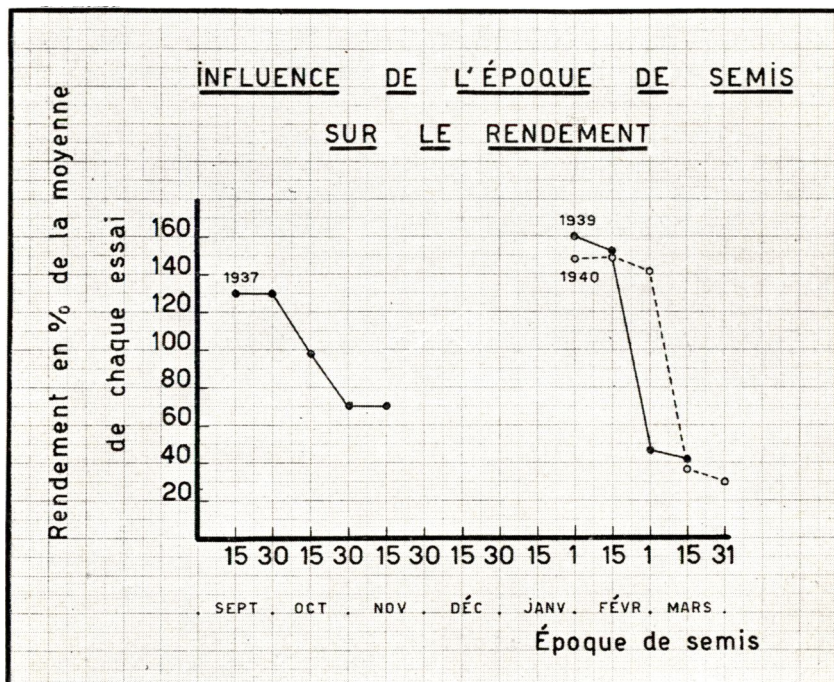
L'application d'une technique culturale adéquate, principalement en ce qui concerne le semis, est donc susceptible de contribuer, parfois dans une large part, à l'obtention d'une bonne récolte.

a) ÉPOQUES DE SEMIS.

A Gandajika, les époques convenant le mieux pour les semis sont le mois de septembre et le mois de février. Un semis plus tardif entraîne souvent des chutes de rendements considérables (voir graphique II).

b) **MODE DE SEMIS.**

Le semis des arachides peut être effectué avec des graines ou des gousses. Les graines donnent une bien meilleure levée que les gousses.



Graphique II.

c) **TREMPAGE DES SEMENCES.**

Il y a avantage à tremper les semences dans l'eau pendant 12 heures avant le semis. Cette pratique oblige le planteur à semer en un jour tout le lot trempé.

d) **DÉCORTICAGE A LA MAIN OU A LA MACHINE.**

Les graines décortiquées à la main ont toujours une meilleure levée.

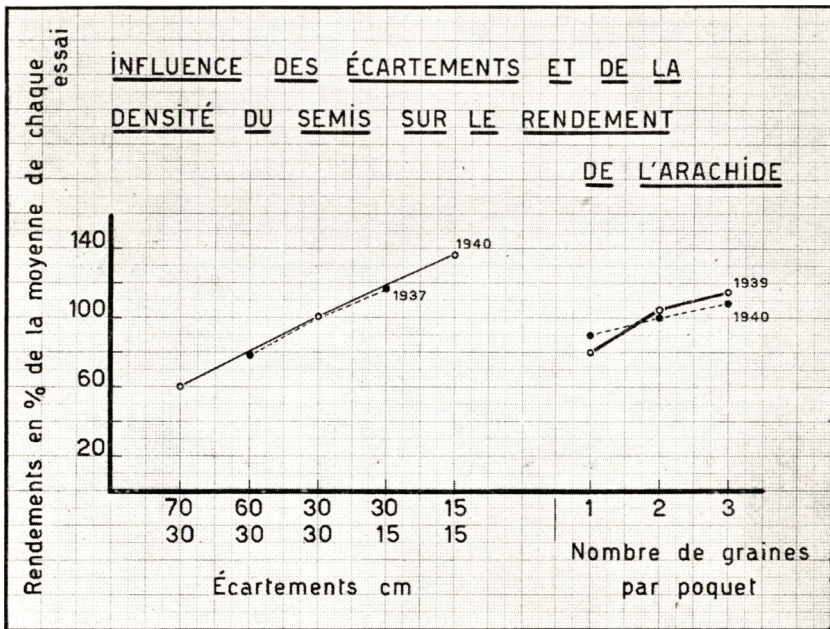
e) **SEMENCES DE LA PREMIÈRE OU DE LA DEUXIÈME CAMPAGNE.**

Pour un semis de septembre, on a intérêt à employer des graines provenant de la récolte de la deuxième campagne (mois de mai).

Cela peut se faire dans les paysannats, où les cultivateurs plantent les arachides deux fois par an.

f) INFLUENCE DE LA GROSSEUR DE LA GRAINE SUR LA LEVÉE.

Les grosses graines ont une meilleure levée et produisent des plantules beaucoup plus vigoureuses que celles provenant des petites graines. Un triage des semences peut donc être recommandé.



Graphique III.

g) ÉCARTEMENTS ET DENSITÉ DE SEMIS.

Théoriquement les résultats montrent que les plus hauts rendements sont obtenus aux plus petits écartements, soit 30×15 cm et même 15×15 cm pour les variétés à port dressé et 30×30 cm pour celles à port rampant. Dans la pratique, on adoptera les écartements de 30×30 cm pour les premières et de 40×40 cm pour les secondes; il s'en suit une plus grande facilité de sarclage et une économie de semences (voir graphique III).

Quant à la densité de semis, des motifs d'économie de semences font recommander l'emploi de deux graines par poquet, malgré

l'avantage présenté par le semis de trois graines. Un semis d'une variété à port dressé, effectué aux écartements de 30×30 cm et à la densité de deux graines par poquet, nécessite une quantité de semences de 70 à 90 kg à l'hectare. Dans ces conditions, la densité de la population est de 221.778 plantes à l'hectare.

h) **PROFONDEUR DU SEMIS.**

Dans les terres sablo-argileuses de Gandajika, la meilleure profondeur de semis est de 6 à 10 cm.

i) **ÉPOQUE DE RÉCOLTE.**

Afin d'obtenir une meilleure levée au semis suivant, les variétés du type Valencia (actuellement diffusées), demandent à être récoltées 95 jours environ après le semis. En retardant la récolte on obtient une augmentation du nombre de gousses germées, tandis que tout avancement de l'époque de la récolte est préjudiciable à la maturité des graines et à leur richesse en huile.

j) **MODE DE SÉCHAGE.**

Lors de la récolte on peut opérer le séchage de trois façons :

- égoussage immédiat et mise sur aire de séchage;
- séchage sur fanes en andains, les gousses au-dessus, les fanes en-dessous, liées en bottes;
- séchage sur fanes entreposées sur moyettes avec toiture en paille.

Cette dernière méthode donne les meilleurs résultats pour la conservation des semences. Quand le bois nécessaire à la confection des moyettes constitue un facteur prohibitif à l'emploi de ce mode de séchage, il est à recommander de sécher en andains (sur fanes).

k) **MODE DE CONSERVATION, EN COQUES OU EN GRAINES.**

Lorsqu'on envisage la conservation de semences il est préférable de stocker en coques. Si l'on est amené à conserver des graines, il est prudent de traiter celles-ci avec des insecticides et fongicides appropriés, tels le Gammexane et le Graminon.

l) **CULTURE PURE OU INTERCALAIRE.**

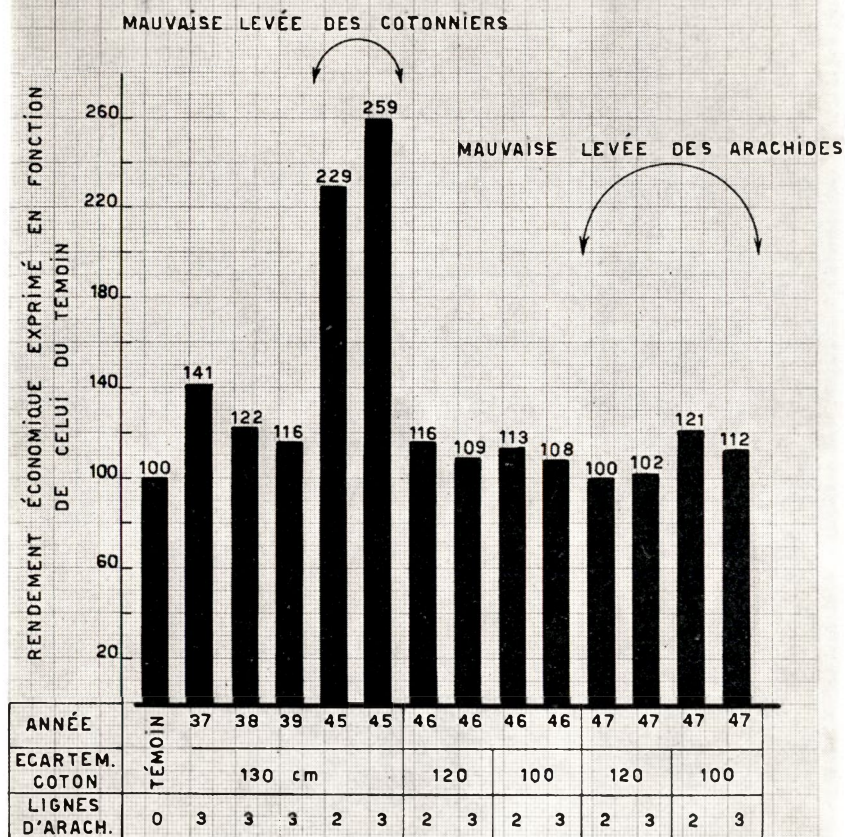
Afin de maintenir la fertilité des terres, il est indispensable, en deuxième campagne, de cultiver l'arachide en intercalaire de plantes

à haute tige. En effet, après la récolte de l'arachide, le terrain reste à découvert durant toute la saison sèche.

CULTURES ASSOCIÉES COTONNIERS-ARACHIDES

Semis coton vers 25 décembre

Semis arachides vers 15 février



Graphique IV.

Si l'association maïs-arachides n'est pas à conseiller, la combinaison cotonniers-arachides est au contraire très intéressante. Rappé-

lons que l'association cotonniers-arachides fait d'ailleurs partie de la rotation en vigueur dans les paysannats indigènes des savanes du Kasai (voir graphique IV).

Sans doute observe-t-on dans l'intercalaire une diminution de la production de chacune des plantes, eu égard à celle enregistrée en culture pure, mais le rendement économique par unité de surface plantée est néanmoins supérieur.

Petites informations

CATALOGUE SOMMAIRE DES PLANTS ET SEMENCES DISPONIBLES DANS LES STATIONS DE L'INEAC ⁽¹⁾

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
1. Plantes de cultures industrielles.			
CAFEIER			
C. Arabica graines sélectionnées . graines choisies	Mulungu Nioka et Rubona	300,— le kg 100,— le kg	
C. Robusta graines clones	Yangambi	300,— le kg	novembre à janvier
CACAOYER			
Graines améliorées	Yangambi Eala-Bongabo	3,— la cabosse	octobre à décembre
Graines sélectionnées . . .	Yangambi	10,— la cabosse	octobre à décembre
HEVEA			
Graines tout-venant	Kondo Yangambi Mukumari Bongabo	100,— le mille	septembre à novembre
Graines mélange clonal .	Yangambi Bongabo-Kondo Mukumari	150,— le mille	septembre à novembre
Graines clones éprouvées	Yangambi Bongabo-Kondo Mukumari	350,— le mille	septembre à novembre
Plants greffés	Yangambi	25,— pièce par cent et plus 30,— pièce par moins de cent 35,— pièce par moins de dix	septembre à novembre
Bois de greffe	Yangambi	25,— le mètre	réduction 25 % par 100 mètres

(1) Tarif en vigueur à partir du 1^{er} juillet 1953.

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
ELAEIS			
Graines de fécondation artificielle ⁽¹⁾			Remarque : les graines de fécondation artificielle d'Elaeis sont livrées au fur et à mesure de l'inscription des commandes; actuellement il faut deux ans environ de délai de fourniture pour les graines Dura × Pisifera. Les délais de livraison pour les graines Tenera × Dura sont beaucoup plus courts
Dura × Pisifera	Yangambi-Binga-Elisabetha-Kondo Id.	Première catégorie 1.500,— le mille Deuxième catégorie 1.000,— le mille	
Dura × Pisifera			
Tenera × Dura	Yangambi	Première catégorie 1.000,— le mille	
Tenera × Dura	Yangambi-Binga-Kondo	Deuxième catégorie 300,— le mille	
PYRETHRE			
Graines sélectionnées ...	Mulungu	350,— le kg	
QUINQUINA			
C. Ledgeriana			} suivant possibilités
Graines clonales	Nioka-Mulungu	25,— le g	
Plants pépinière	Nioka-Mulungu	30,— le cent	
Plantules germeoir ...	Nioka-Mulungu	75,— le cent	
C. succirubra, graines ...	Mulungu-Rubona	20,— le g	
THEIER			
Graines choisies	Mulungu	60,— le kg	
ALEURITES			
Graines sélectionnées ...	Mulungu-Vuazi	100,— le kg	
Graines tout-venant ...	Mulungu-Nioka Bambesa-Vuazi Rubona	25,— le kg	
2. Plantes alimentaires.			
A. Petites quantités.			
Arachides en coques jusqu'à 100 kg	Yangambi Bambesa-Boketa Rubona-Lubarika Gandajika	10,— le kg	
Canavalia ensiformis ...	Gandajika Keyberg	15,— le kg	
Canna edulis	Rubona	5,— le kg	
Colocase	Rubona	2,— la pièce	
Courges	Kiyaka	15,— le kg	

(1) Toutes les commandes de graines d'Elaeis sont à passer à Yangambi.

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
Céréales : avoine, froment, orge et seigle. Coix Haricots divers	Kisozi Yangambi Yangambi-Vuazi	10,— le kg 5,— le kg 10,— le kg	
Maïs jusqu'à 100 kg	Bambesa-Nioka Gandajika Yangambi Gandajika-Nioka Kisozi-Rubona Kiyaka-Lubarika	5,— le kg	
Manioc (boutures)	Yangambi Lubarika-Rubona Nioka-Mulungu Kiyaka Gandajika	1,— le mètre	
Millet	Kiyaka	5,— le kg	
Patates douces (boutures)	Mulungu-Rubona Gandajika	10,— le cent	
Pommes de terre	Nioka-Rubona	10,— le kg	
Pois cajan (Ambrevade)	Kisozi-Gandajika	15,— le kg	
Riz (paddy)	Yangambi	5,— le kg	
Sarrasin	Kisozi	10,— le kg	
Soja	Nioka Yangambi	10,— le kg	
Sorgho	Gandajika Rubona-Nioka	10,— le kg	
Telfairea pedata	Kiyaka-Rubona	10,— le kg	
Tef (Eragrostis abyssinica)	Kisozi	20,— le kg	
Vigna sinensis	Yangambi	10,— le kg	
B. Grandes quantités. au delà de 100 kg			
Maïs et riz (paddy)	Adresse :	4.500,— la tonne	
Arachides en coques ...	Coopérative	6.500,— la tonne	
	des Turumbu		
	à Yangambi		
	(indépendante		
	de l'INEAC)		
	Gandajika-		
	INEAC, fournit		
	aux mêmes		
	conditions les		
	quantités ne		
	dépassant pas		
3. Plantes fourragères.			
Plantes fourragères	Yangambi		
diverses, par graines,	Nioka-Keyberg		
plants ou éclats de	Rubona		
souche.....		Prix à convenir	

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
Plantes pour pâturages améliorés	Nioka	Prix à convenir	
4. Plantes fruitières.			
Agrumes, plants greffés.	Vuazi-Rubona Keyberg Yangambi	25,— pièce	
Agrumes, bois de greffe.	Vuazi-Keyberg	20,— le mètre	
Abricotiers, amandiers, pêchers, pruniers.....	Rubona-Keyberg	25,— pièce	
Avocats, en variétés plants greffés	Vuazi-Keyberg	30,— pièce	
Bananiers, Gros Michel rejets	Vuazi-Gimbi Kondo	5,— pièce	
Manguiers (fruits sans fibres), plants greffés .	Vuazi	30,— pièce	
Espèces autres, non citées plants francs de pied . graines	Eala-Rubona Keyberg	10,— pièce 10,— le sachet	
5. Plantes à huiles essentielles et aromatiques.			
Camomille romaine, plants	Mulungu	25,— le cent	
Camomille allemande, graines	Mulungu	400,— le kg	
Citronnelle, plants	Rubona	2,— pièce	
Geranium rosat, boutures	Mulungu	10,— le cent	
Gingembre	Rubona	10,— le cent	
Iris de Florence, boutures	Mulungu	250,— le mille	
Lavande, menthes diverses, tubéreuses, etc.	Mulungu	Prix à convenir	
6. Plantes oléagineuses.			
Ricin	Rubona	20,— le kg	
Tournesol	Rubona	10,— le kg	
7. Plantes d'ombrage, de couverture et engrais verts.			
Albizia stipulata			
A. moluccana	Mulungu-Nioka	100,— le kg	
Calopogonium muconoides	Gandajika	25,— le kg	
Cassia divers	Nioka-Gandajika Rubona	25,— le kg	

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
Crotalaria divers	Mulungu-Kisozi Gandajika	15,— le kg	
Flemingia sp.	Yangambi-Vuazi	20,— le kg	
Croton Mubango (ombrage pour caféiers robusta)	Yangambi	100,— le kg	
Phyllanthus discoidens (idem)	Yangambi	10,— le g	
Indigofera sp.	Rubona	100,— le kg	
Leucaena glauca	Mulungu-Kondo Gandajika Bambesa Rubona	15,— le kg	
Lupins divers	Rubona-Kisozi	20,— le kg	
Pueraria javanica	Vuazi-Kondo	25,— le kg	
Tephrosia Vogelii	Rubona	20,— le kg	
8. Essences de reboisement.			
Aleurites montana	Nioka-Bambesa Rubona-Mulungu Vuazi	25,— le kg	
Acacia decurrens (Black Wattle)	Nioka-Rubona Kisozi-Mulungu	25,— le kg	
Acacia elata	Rubona	25,— le kg	
Cassia spectabilis	Mont-Hawa Lubarika Bambesa	25,— le kg	
Cassia siamea	Gandajika Lubarika	25,— le kg	
Callitris divers	Kisozi	50,— le kg	
Casuarina divers	Kisozi-Nioka Mulungu	300,— le kg	
Cupressus divers	Kisozi-Nioka Mulungu	25,— à 250,— le kg	
Cryptomeria japonica	Mulungu	75,— le kg	
Conifères autres	Rubona	200,— le kg	
Cedrela serrulata	Rubona	200,— le kg	
Eucalyptus tout-venant	Keyberg-Nioka Rubona-Kisozi	150,— le kg	
Eucalyptus saligna	Keyberg-Nioka	300,— à 500,— le kg	
Macarthuria, Citriodora, etc.	Mulungu	300,— à 500,— le kg	
Gliricidia maculata	Rubona	50,— le kg	
Grevillea robusta	Rubona-Nioka	400,— le kg	
Jacaranda mimosaeifolia	Rubona-Mulungu	250,— le kg	
Juniperus procera	Kisozi	100,— le kg	
Maesopsis Eminii	Mulungu Gandajika	10,— le kg	

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
Prunus Salasii	Mulungu	30,— le kg	
Populus deltoïdes (boutures)	Kisozi	2,— la pièce	
Quercus suber	Rubona	25,— le kg	
Syncarpia laurifolia	Mulungu	150,— le kg	
Solanum macranthum ..	Mulungu Mont-Hawa	30,— le kg	
Tristania conferta	Kisozi	15,— le sachet	
Essences locales	Yangambi-Luki	Prix à convenir	
9. Plantes à fibres.			
Abroma augusta	Gimbi	20,— le kg	
Agaves divers (bulbilles).	Gimbi-Rubona Eala	50,— le cent	
Crotalaria juncea	Rubona	50,— le kg	
Ramie	Rubona	50,— le kg	
Fourcroya divers (bulbilles)	Gimbi	50,— le cent	
Sansevieria divers (plants)	Gimbi	5,— la pièce	
Urena lobata sél. massale 1°	Gimbi	20,— le kg	
sél. massale 2°	Gimbi	10,— le kg	
Lin	Kisozi	30,— le kg	
Autres espèces	Gimbi	15,— le kg	
10. Plantes ornementales			
	Eala-Rubona	Prix variables suivant espèces	
11. Plantes diverses.			
Mûrier (boutures)	Mont-Hawa	1,— le mètre	
Tabac	Kaniama	10,— le g	(par petites quantités)
Bixa orellana	Rubona Gandajika	50,— le kg	
Curcuma	Rubona	50,— le kg	

Pour les plantes non mentionnées dans le présent catalogue, on recourra au Jardin d'Essais d'Eala, pour les espèces des pays chauds, ou à la Station de Rubona (Ruanda), pour les espèces subtropicales ou montagnardes.

En cas d'incertitude, on pourra s'adresser à l'INEAC à Yangambi qui transmettra à la Station intéressée.

Les prix s'entendent emballage et transport non compris, à facturer.

Les factures sont payables, au plus tard, dans les 3 mois qui suivent leur établissement; les petits envois se font contre remboursement.

En cas de commande importante, sur laquelle il est marqué accord, il est nécessaire de verser un acompte de 50 %.

Il n'est pas donné suite aux commandes d'acheteurs qui sont en retard de paiement.

Les semences, plants, bois de greffe, boutures, etc., voyagent aux risques et périls des destinataires; il est donc recommandé de donner très lisiblement l'adresse et la voie d'acheminement la plus directe.

Le présent tarif entre en vigueur le 1^{er} mai 1953.

BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. II

N^O_R 4

A^OU^T UGUSTUS 1953

Le greffage de l'Hévéa et l'influence du climat

PAR

R. PICHEL,

Maître de recherches à Yangambi.

D'application aisée, le greffage de l'hévéa donne d'excellents résultats. Néanmoins, il est évident que ceux-ci varieront en fonction de la période climatique durant laquelle on opère.

L'importance pratique indéniable de ce problème suffit à expliquer la mise en route d'un essai en collaboration avec la Division de Climatologie.

En dehors de l'étude de l'influence des éléments climatiques sur la réussite du greffage, but principal de l'expérience, deux objets supplémentaires ont été étudiés :

- 1^o Technique du greffage.
- 2^o Essai de transplantation.

Le dépouillement ultérieur des données enregistrées au cours de l'essai par la Division de Climatologie permettra d'interpréter l'influence des différents éléments climatiques sur la réussite des opérations de greffage et de transplantation.

Aussi, nous contenterons-nous pour l'instant de fournir les résultats immédiats qui ressortent des données réunies par la Division de l'Hévéa.

PROTOCOLE DE L'ESSAI

D'août 1950 à septembre 1951, soit durant plus d'une année, 48 greffes ont été effectuées tous les 10 jours. Ce greffage a été pratiqué systématiquement à la même fréquence, même si la date de l'opération coïncidait avec un dimanche ou un jour férié.

Les modalités suivantes furent appliquées :

48 greffes tous les 10 jours	}	24 greffes	}	12 greffes ouvertes après 10 jours, recépées après 20 jours.
		fermées à 6 h 30'		12 greffes ouvertes et recépées après 20 jours.
	}	24 greffes	}	12 greffes ouvertes après 10 jours, recépées après 20 jours.
		fermées à 12 h 30'		12 greffes ouvertes et recépées après 20 jours.

Comme on le voit, une moitié des greffes était effectuée durant les heures fraîches de la journée (6 h 30'), l'autre moitié durant les heures chaudes (12 h 30'). Enfin, dans chacune de ces 2 séries horaires, on a introduit 2 modalités d'ouverture et de recépage, ces deux opérations se faisant à 10 jours d'intervalle, soit simultanément après 20 jours.

Les greffes réussies ont été transplantées systématiquement 30 jours après la date du recépage et des relevés furent réalisés régulièrement pour estimer les taux de mortalité.

Ajoutons pour terminer qu'un seul clone, le M/8, fut utilisé. Les sujets porte-greffes (descendance clonale Av/163) avaient été établis en plantation échelonnée dans le temps, pour éviter une interférence possible de l'âge des sujets sur la réussite du greffage et de la transplantation.

PREMIERS RESULTATS ACQUIS

Influence de l'heure du greffage.

Les moyennes de réussite au recépage, calculées pour toute l'année, sont respectivement de 80 % pour les greffes réalisées à 6 h 30' et 84,7 % pour les greffes ligaturées à 12 h 30'.

Il y a donc un léger avantage à greffer durant les heures chaudes de la journée.

Influence des périodes d'ouverture et de recépage.

Dans le tableau I, qui donne les pourcentages moyens de réussite pour toute l'année, nous désignons par :

- ancienne méthode, l'ouverture des greffes 10 jours après ligature et recépage 10 jours plus tard ;
- nouvelle méthode, l'ouverture et le recépage simultanés après 20 jours.

TABLEAU I

Pourcentages moyens de réussite durant l'année

Méthode	Nombre de greffes réalisées	Réussite au 50 ^e jour avant plantation (1)		Maximum de sorties obtenu en fonction de (1), après plantation (2)		Réussite finale de la plantation en fonction de (2) (3)		Réussite finale de la plantation en fonction de (1) (4)	
		Nomb.	%	Nomb.	%	Nomb.	%	Nomb.	%
Ancienne	960	604	63	556	92	441	79	441	46
Nouvelle	960	737	77	670	91	533	77,5	533	55,5

On voit immédiatement l'intérêt de la nouvelle méthode : elle augmente le pourcentage de réussite au 50^e jour (juste avant transplantation) de 63 à 77 %.

Les maxima de sorties obtenus sont égaux dans les deux méthodes, ce qui est normal ; il en est de même pour la réussite finale de la plantation en fonction du nombre de greffes ayant normalement développé leurs rejets dans les premiers stades.

Signalons aussi que le taux annuel moyen de réussite est fort intéressant si l'on considère que les périodes les plus défavorables y sont incluses. Les valeurs extrêmes du taux de réussite après recépage (au 50^e jour, juste avant transplantation) sont de 29 à 96 %.

Variations du taux de réussite dans le temps.

Le but essentiel de l'essai, comme nous l'avons précisé plus haut, était de déterminer l'influence de certains éléments climatiques sur le taux de réussite de la greffe au recépage et à la transplantation.

Nous ne pouvons, dans cet exposé succinct, détailler toutes les données utilisées. Nous donnerons, à titre d'exemple, dans le tableau II, les pourcentages de réussite *mensuels* au greffage et à la transplantation, pour la série de greffes réalisées suivant la nouvelle méthode. En fait, lorsque l'interprétation se fera en fonction des données d'ordre climatique, nous disposerons de valeurs décadaires.

TABLEAU II
Pourcentages mensuels de réussite

MOIS	Réussite au greffage (%)	Réussite à la transplantation (%)
Août 1950	83	90
Septembre	74	100
Octobre	75	94
Novembre	74	60
Décembre	79	23
Janvier 1951	87,5	51
Février	87,5	8
Mars	72	65
Avril	78	80
Mai	54	95
Juin	60	77
Juillet	78	98
Août	90	80
Septembre	89	98

N. B. — Le pourcentage de réussite à la transplantation est calculé en fonction du nombre de greffes mises en place.

Avant de passer à l'examen de ce tableau, considérons les faits suivants :

1^o Les pourcentages de réussite au greffage sont déterminés 50 jours après la ligature. C'est-à-dire que les greffes réalisées en

août 1950 ont été influencées par la période climatique allant de août 1950 à mi-septembre, époque à laquelle on a constaté la réussite finale de 83 %.

2° Les pourcentages de réussite à la transplantation sont constatés 80 jours après la ligature, ou 30 jours après transplantation, en moyenne. Ceci implique que les greffes ligaturées en août 1950 par exemple, ont été transplantées de mi-septembre à mi-octobre et que la constatation de réussite a été effectuée de mi-octobre à mi-novembre.

Actuellement, nous avons simplifié en mettant en regard des périodes de greffage les taux correspondants de réussite à la transplantation.

Nous serons donc amené à interpréter ces données en disant « la période X de greffage n'est pas intéressante car la transplantation qui sera faite aura peu de chance de succès ».

Voici les conclusions que l'on peut tirer de l'examen du tableau II :

1° En ce qui concerne le taux de réussite du greffage, on voit qu'à l'exception du mois de mai (54 % de réussite seulement) il n'y a aucune période de l'année qui soit vraiment défavorable. Les meilleurs résultats sont acquis en août-septembre. Ceci nous place, à Yangambi, dans des conditions idéales pour la transplantation qui peut se faire en septembre-octobre, c'est-à-dire en saison des pluies.

2° Les écarts enregistrés dans les taux de réussite à la transplantation sont de loin plus significatifs.

Les transplantations réalisées de mi-septembre à fin novembre (greffage de août à octobre) donnent les résultats les plus intéressants.

Au contraire, les plantations établies à partir de janvier jusqu'à mars (greffage de décembre à février) sont vouées à l'échec.

A ce propos, notons cette anomalie curieuse du greffage de janvier 1951 (cfr. tableau II) qui, à la transplantation, a donné 51 % de réussite. Ces greffes ligaturées du 15 au 31 janvier 1951 ont été transplantées 50 jours plus tard, soit du 5 mars au 20 mars; or, durant cette période, on a enregistré une pluie de 33 mm le 7 et une autre importante de 50 mm le 18 mars. Seules ces précipitations semblent responsables de ce succès, au cours d'une période où la plantation est normalement vouée à un échec total ou presque.

CONCLUSIONS

On peut affirmer que la période optimale de la greffe dépendra avant tout de la transplantation en période favorable.

Cette période intéressante pour la transplantation se situant, *grosso modo*, de début septembre à fin novembre, le greffage devra *ipso facto* avoir lieu de juillet à octobre.

Il se fait que cette dernière période est également une des plus favorables pour la réussite des greffes. Et c'est bien là un des rares essais que nous ayons réalisés où les conclusions expérimentales ne s'opposent point aux exigences de la pratique.

L'activité de l'Inéac dans les territoires du Ruanda-Urundi en 1952

PAR

L. SOYER,

Inspecteur à l'INEAC,
Directeur régional au Ruanda-Urundi.

SOMMAIRE

Première partie. — ADMINISTRATION.

	Page
Administration	211

Deuxième partie. — RECHERCHES.

§ 1. Le développement des cultures vivrières.

A. <i>Sélection et amélioration qualitative de la production vivrière.</i>	217
a) Sorgho	217
b) Maïs	217
c) Eleusine	218
d) Froment	218
e) Riz	218
f) Pois	220
g) Haricots	220
h) Pois cajan	220
i) Orge	222
j) Arachides	222
k) Soja	222
l) Patates douces	222
m) Pommes de terre	224
n) Manioc	224

o) Bananes	225
p) Tournesol	225
q) Autres plantes oléagineuses	225
B. <i>Perfectionnement et mécanisation de la production vivrière</i>	226
a) Mise en valeur de terres incultes	226
b) Essais de rotation et de régénération	228
C. <i>Conservation des denrées alimentaires</i>	229
D. <i>Usage des engrais</i>	229
E. <i>Lutte contre les maladies et prédateurs</i>	229

§ 2. Le développement des cultures industrielles.

A. <i>Sélection des variétés et amélioration des méthodes culturales</i>	229
a) Caféier	229
b) Coton	231
c) Quinquina	232
d) Pyrèthre	232
e) Orge	232
f) Plantes à fibres	232
g) Ricin	233
h) Aleurites	233
B. <i>Perfectionnement et mécanisation des travaux agricoles</i>	233
C. <i>Utilisation des engrais minéraux</i>	233
D. <i>Lutte contre les maladies et prédateurs</i>	233

§ 3. Le développement social.

<i>Paysannat indigène</i>	234
-------------------------------------	-----

§ 4. Amélioration de l'élevage et étude des problèmes zootechniques.

A. <i>Amélioration des pâturages et alimentation du bétail</i>	234
B. <i>Sélection des races de bétail indigène</i>	236
C. <i>Essais d'acclimatation</i>	238

§ 5. Recherche des gîtes agricoles et détermination des régions écologiques naturelles.

A. <i>Prospection des sols</i>	238
B. <i>Etude des caractères pédologiques</i>	239
C. <i>Renforcement du réseau d'écoclimatologie</i>	240
D. <i>Organisation d'expériences de « planning » agricole et mise en valeur de régions peu peuplées</i>	240

§ 6. <i>Problèmes forestiers.</i>	241
-----------------------------------	-----

L'année 1952 fut particulièrement marquante pour l'activité de l'INEAC au Ruanda-Urundi en ce qu'elle inaugurerait l'importante mission de recherches scientifiques confiée à l'Institut dans le cadre du Plan décennal, mission qui étend et prolonge les travaux entamés depuis de nombreuses années déjà par le Service de l'Agriculture et repris ensuite par l'INEAC.

Le programme proposé aux recherches agronomiques par le Plan décennal développe les travaux antérieurs en un champ plus étendu et d'une manière plus efficace, grâce à la mise en œuvre de moyens plus puissants, tant en personnel qu'en matériel. Le but à atteindre reste le développement de la production végétale et animale.

Est-il nécessaire de rappeler que celle-ci revêt au Ruanda-Urundi, pays surpeuplé, une importance toute particulière. Elle conditionne au premier chef l'existence même des populations et la possibilité pour elles de subsister et de se maintenir sur des terres qui vont se dégradant.

Les objectifs envisagés comprennent donc : l'extension et l'amélioration des cultures vivrières ou industrielles; le développement social rural; les progrès de l'élevage et l'étude des problèmes zootechniques; la recherche des gîtes agricoles et leur organisation (planning) et enfin l'étude des problèmes forestiers.

Ils tendent à sauvegarder la fertilité du sol tout en accroissant son rendement afin d'augmenter la rentabilité des cultures et pâtures et d'améliorer le bien-être de l'indigène en lui apportant de nouvelles ressources. Ils bénéficient aussi au colonat européen qui profite des sélections à haut rendement obtenues dans les cultures industrielles et vivrières; du perfectionnement des méthodes culturales; de la mise au point de nouvelles cultures économiques; des produits de l'élevage; de l'étude des maladies parasitaires et des moyens de lutte et d'une manière générale de tous les services rendus par la recherche à l'agriculture du pays, tant indigène qu'europpéenne.

★

★ ★

Première partie — ADMINISTRATION

L'organisation de l'INEAC au Ruanda-Urundi comprend : une Direction Régionale, les Stations de Rubona et de Kisozi, la Ferme d'élevage de Nyamiyaga, le Centre de « planning » du Mosso, la Mission de prospection pédo-botanique de Bugesera, une base auxi-

liaire à la Station de Lubarika et une collaboration avec la Station de Mulungu au Kivu.

La *Direction Régionale* installée à Usumbura assure le contrôle de l'activité des Stations, la coordination de leurs travaux avec les programmes gouvernementaux et la liaison avec les services congolais de l'INEAC.

Le centre principal de recherches est la *Station expérimentale de Rubona* destinée à desservir les régions d'altitude moyenne. Elle abritera aussi les services spécialisés tels que : la phytopathologie, la pédologie, l'économie rurale, etc.

En 1952, l'effectif européen de la Station comprenait quatre unités : un directeur, M. J. B. H. LEJEUNE; un assistant, M. BRUYÈRE (venant de Kisozi); un agrostologiste, M. MICHEL, et un adjoint, M. WATHELET. Deux adjoints, MM. ANDRÉ et PAQUAY, qui ont passé la plus grande partie de l'année à Rubona, furent mutés en fin d'exercice, respectivement à Kisozi et au Centre de « planning » du Mosso.

Le personnel indigène comprend quatre assistants agricoles indigènes diplômés et 196 travailleurs réguliers, plus un effectif variable de main-d'œuvre auxiliaire pour les travaux saisonniers.

L'activité de Rubona est principalement dévolue aux cultures vivrières, particulièrement le sorgho, la patate douce, le maïs, le manioc, les haricots, la pomme de terre, les arachides et les plantes oléagineuses alimentaires; aux cultures industrielles et plus spécialement le café et le quinquina ainsi qu'aux plantes à fibres qui font l'objet de recherches approfondies; aux essais des méthodes culturales et enfin à l'étude des pâturages.

La Station de Rubona est bien connue par la richesse de ses collections agronomiques, horticoles et fruitières. Sous l'active impulsion de son Directeur, M. LEJEUNE, elle a joué, au Ruanda-Urundi, le rôle de station d'introduction et toutes les régions des Territoires lui sont redevables de précieuses acquisitions. En 1952, il fut fait 347 nouvelles introductions se répartissant comme suit :

Plantes vivrières	190
Plantes fruitières	26
Arbres de boisement	13
Plantes ornementales	90
Plantes à fibres	16
Graminées et légumineuses	7
Plantes oléagineuses	4
Plantes économiques	1

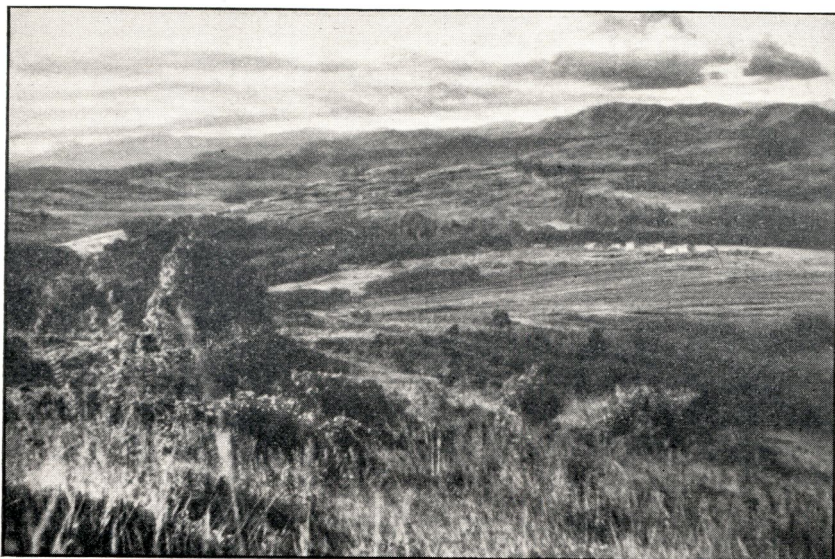


Photo WATHELET.

Photo 1.

Vue d'ensemble de la Station de Rubona.



Photo WATHELET.

Photo 2.

Parc de la Station de Rubona.

De très nombreuses demandes de renseignements lui sont adressées. Elle a reçu durant l'année 397 visiteurs.

Le détail des fournitures de plantes, semences et boutures, etc., distribuées en 1952, marque à suffisance l'importance du rôle joué par Rubona dans la diffusion des espèces végétales améliorées et autres.

Fournitures effectuées en 1952

Arbres fruitiers greffés	1.687
Arbres fruitiers divers	13.104
Plantes ornementales	2.151
Plantes diverses	11.000
Sachets de graines	66
Plantes fourragères	30.300
Plantes de boisement	1.600
Semences pour boisement	507 kg
Boutures de manioc sélectionné	18.870
Boutures autres plantes vivrières	4.680
Semences de plantes vivrières	4.200 kg
Tubercules	733 kg

La *ferme d'élevage de Nyamiyaga* est rattachée à la Station de Rubona; son rôle sera prochainement doublé par la reprise à la Colonie de la Ferme de la Luvironza.

Elle est dirigée par M. ROBERTI et utilise un personnel indigène comprenant 76 travailleurs réguliers, plus un nombre variable de journaliers.

La sélection conduite depuis plus de 15 ans dans le bétail local a permis d'améliorer considérablement ce dernier, tout en conservant le caractère de rusticité indispensable à son maintien en milieu indigène. La récente introduction de bétail de races européennes (Brown Swiss et Jersey) inaugure une nouvelle étape dans le perfectionnement de la race locale, par croisement. Il en est de même de de l'instauration de l'insémination artificielle.

C'est à Nyamiyaga que le spécialiste agrostologiste poursuit les recherches concernant l'étude des pâturages naturels et leur amélioration.

Le cheptel de la Station comprend :

Bêtes bovines	862 (dont 187 basées à Rubona)
Equidés	12
Suidés	10

La *Station d'essais de Kisozi* qui dessert les régions d'altitude élevée est elle-même située à plus de 2.000 mètres.

Son cadre européen comprend : un directeur, M. LELOUX; un assistant, M. BRUYÈRE qui, muté en fin d'exercice pour Rubona, fut remplacé par M. COLLET, et un adjoint, M. ANDRÉ.

Le personnel indigène est composé de 5 assistants agricoles indigènes et commis et de 171 travailleurs réguliers, plus une main-d'œuvre saisonnière variable.

L'activité de la Station de Kisozi est surtout consacrée à la sélection des cultures vivrières ou industrielles : froment, pommes de terre, maïs, éleusine, pois, patates douces, haricots, soja, orge, avoine et plantes oléagineuses; aux recherches sur les méthodes culturales et plus spécialement la mise au point du paysannat indigène; aux essais de mise en culture des marais de haute altitude et à la régénération des terres épuisées.

Des résultats marquants ont été obtenus par M. LELOUX dans l'amélioration du froment, des pois, des haricots, du maïs et des pommes de terre. Il n'est pas exagéré de dire que certaines cultures, telle celle du froment eussent été vouées à un échec total sans l'emploi des sélections de Kisozi et que d'autres, telles les pommes de terre, eussent été annihilées par la maladie si la Station n'avait isolé des variétés résistantes et mis au point des méthodes de cultures adéquates.

Les sélections et les recherches de nouvelles activités agricoles sont entretenues par des introductions de matériel végétal qui, en 1952, ont porté sur les espèces et variétés suivantes :

Orge	81
Froment	35
Pommes de terre	1
Pois	14
Haricots	12
Manioc	11
Maïs	1
Oléagineux	15
Houblon	3
Juglans	2

Les sélections et multiplications sont largement diffusées dans les Territoires. La Station de Kisozi a effectué en 1952 les fournitures suivantes :

Plantes vivrières :	graines	2.217 kg
	tubercules	3.593 kg
Légumineuses :	graines	887 kg
	plantes	39
Arbres fruitiers :	plants	40
Boisement :	graines	13 kg
	plants	904
Plantes diverses :	graines	356 kg
	plants	1.037

La *Station d'essais de Lubarika*, située au Congo belge, traite des problèmes concernant la plaine de la Ruzizi et plus particulièrement de la culture cotonnière et des cultures vivrières.

Son personnel comprend trois unités. La grande extension prise par le paysannat indigène dans la partie de la plaine située en Urundi nécessitera très prochainement l'affectation à Lubarika d'un nouvel agent qui s'occupera de ces questions.

Dès à présent, et depuis de longues années déjà, la Station de Lubarika contribue efficacement au développement de la production végétale en Urundi par la mise au point de méthodes culturales, la distribution de matériel végétal sélectionné (la totalité des graines de coton employées sont issues des sélections de la Station) et l'organisation d'essais comparatifs locaux.

Une collaboration active entre Lubarika et le Centre d'essais de Parambo permet le contrôle de la valeur des sélections pour la plaine et la multiplication rapide des meilleures variétés, ainsi que l'expérimentation des méthodes culturales.

Au même titre, mais d'une manière moins directe, la *Station de recherches agronomiques de Mulungu* située au Kivu contribue à l'essor de la production agricole du Ruanda-Urundi par l'aide efficace qu'apporte à nos Stations locales, la puissante organisation d'un centre doté d'un nombreux personnel européen spécialisé et de laboratoires adéquats. Cette collaboration se manifeste par l'envoi au Ruanda-Urundi de matériel végétal éprouvé, par les études de base sur les techniques culturales dont l'applicabilité est ensuite vérifiée localement, par l'examen en laboratoire des échantillons de sols prélevés au Ruanda-Urundi et par l'envoi dans ces Territoires, chaque fois que le besoin s'en fait sentir, de spécialistes phytopathologistes.

Centre de Planning du Mosso. A l'achèvement, fin 1952, des travaux de la Mission d'étude pédo-botanique du Mosso, une nouvelle base de l'INEAC fut installée dans cette région en vue d'en entreprendre le « planning » suivant les éléments fournis par la carte pédo-botanique et les études postérieures. Cette base est provisoirement fixée à Kininiya; elle comprend : un Chef de mission, M. VAN HOECK, un adjoint, M. PAQUAY, et disposera ultérieurement des services d'un hydraulicien.

Enfin, la *Mission de prospection pédo-botanique du Bugesera* a commencé ses travaux fin 1952 par une reconnaissance générale de la région. Elle entamera son programme par le Mayaga du Bugesera, portant ainsi à 6 le nombre de points d'occupation de l'INEAC au

Ruanda-Urundi. Elle comprend un spécialiste pédologue auquel se joindra un botaniste.

*
* * *

Deuxième partie — RECHERCHES ⁽¹⁾

§ 1. — Le développement des cultures vivrières

Une importance toute spéciale est accordée à ce problème étudié par les Stations de Rubona et de Kisozi et par la Station de Lubarika pour la plaine de la Ruzizi.

A. — SELECTION ET AMELIORATION QUALITATIVE DE LA PRODUCTION VIVRIÈRE.

a) *Sorgho* (R).

Des recherches intensives sont poursuivies sur cette importante graminée qui occupe une place prépondérante dans l'alimentation indigène.

Les variétés locales parfaitement adaptées et judicieusement cultivées se révèlent, en général, supérieures aux variétés introduites. Afin de faire néanmoins progresser les rendements, il a été entamé une sélection au sein des meilleures races locales : 756 lignées ont été isolées et sont en cours d'observation. D'autre part, des essais comparatifs de rendement poursuivent l'exploration minutieuse d'une importante collection comprenant 217 numéros et originaire de toutes les régions du Ruanda-Urundi.

b) *Maïs* (R + K + L).

Pour les régions d'altitude, les efforts tendent à améliorer la précocité afin de permettre l'ensemencement plus hâtif des pois qui succèdent au maïs. La variété dite « Kisozi », obtenue par croisement répond à cette exigence. Un nouvel hybride, actuellement sous contrôle, permettrait, semble-t-il, de gagner encore quelques jours. Le « Kisozi » est largement diffusé chez l'indigène (K).

Pour les régions d'altitude moyenne et en plaine, les sélections de la Station de Gandajika donnent plus de 80 % d'augmentation

(¹) Une initiale indique la Station qui effectue plus spécialement les recherches citées, soit : R = Rubona; K = Kisozi; N = Nyamiyaga; L = Lubarika; M = Mosso; Mul = Mulungu; B = Bugesera.

de rendement dans les essais conduits à Rubona, Lubarika et Parambo. Il est certain qu'une organisation méthodique de la diffusion de ces variétés par le Service de l'Agriculture de la Colonie aurait un effet considérable sur la production. Les rendements atteignent et dépassent couramment 3.000 kg à l'hectare dans les essais.

c) *Eleusine* (K).

Plusieurs essais effectués avec de nombreuses variétés ont révélé la valeur des variétés Kiega et Kirumbi ainsi que la supériorité du type I. M. (sélection massale au sein de la variété locale) qui sont en multiplication. Ce dernier type donne 30 % d'augmentation de rendement sur les cultures indigènes. La production moyenne obtenue en terre pauvre et sur écobuage est de ± 400 kg/ha.

d) *Froment* (K).

La première étape de la sélection fut la création d'une lignée résistante à la rouille dite Kisapu, qui a permis l'extension actuelle de la culture. Toutefois cette lignée rustique est nettement déficiente en valeur boulangère et la seconde étape fut la fixation et la vérification de la productivité en milieux divers de trois lignées obtenues par des croisements associant un haut rendement avec une résistance marquée à la rouille et une valeur boulangère satisfaisante. L'année 1952 voit le terme de ces travaux.

Les lignées :

(100) 93-54

(130) 1-74

145 7

et Kiska

ont fait leurs preuves. Elles peuvent être diffusées dans les régions qui leur conviennent et dans lesquelles elles ont fourni des accroissements de rendement par rapport au Kisapu, de l'ordre de 10 à 70 %. Leur valeur boulangère en permettra l'emploi courant pour la panification. La productivité à l'hectare est très variable suivant les régions et la fertilité du sol; elle oscille entre 700 et 1.500 kg/ha.

L'installation, à la fin de 1952, d'un appareillage perfectionné pour l'examen des farines (alvéographe de CHOPIN) permettra certainement de réaliser de nouveaux progrès.

e) *Riz* (L).

L'étude méthodique de cette culture par la Station de Lubarika est relativement récente et offre de belles perspectives d'avenir. Elle



Photo LEJEUNE.

Photo 3.

Parcelle de sorgho à Rubona



Photo BRUYÈRE.

Photo 4.

Champ de maïs (à droite) et de tournesol (à gauche) à Kisozi.

est envisagée sous différentes formes : culture sèche, sous irrigation et riz de marais.

Une sélection massale a séparé les 7 variétés locales et actuellement une sélection généalogique est conduite parmi ces variétés parallèlement à l'acclimatation de lignées originaires de Yangambi. Ces dernières donnent d'excellents résultats, particulièrement la lignée Ca 446 dont les récoltes fournissent jusque 4.000 kg/ha sous irrigation.

f) *Pois* (K).

Les lignées 103 et 107 sélectionnées à la Station sont largement diffusées. Elles fournissent un rendement double de celui de la variété locale. La sélection est poursuivie dans le but d'améliorer la précocité.

Pour la consommation en vert, un pois sucré convenant également pour la consommation européenne est en cours de sélection.

La résistance aux pucerons a été introduite dans les critères de sélection.

g) *Haricots* (K + R + L).

A Kisozi, comme à Rubona, les deux variétés Colorado et Bayo conservent d'une manière générale leur supériorité sur les nombreuses introductions. Utilisées en mélange, elles maintiennent un considérable avantage de productivité sur les sortes locales. Leur diffusion est assurée dans différentes régions, mais elle devrait être organisée méthodiquement. L'objectif de productivité étant largement atteint, la sélection de cette légumineuse n'est plus pratiquée. On étudiera toutefois ses possibilités d'adaptation selon les différents modes de culture : marais, colline...

Une nouvelle introduction Mangetout Saxa, productive et précoce, se révèle intéressante pour la production de légumes pour les Européens. On poursuit l'acclimatation de cette variété (K).

Pour la plaine de la Ruzizi, certains haricots importés de Mulungu se montrent supérieurs aux types locaux. Le *Phaseolus angularis*, rustique, très résistant à la sécheresse, donne des rendements de 1.300 kg/ha (L).

h) *Pois cajan* (M).

Bien qu'existant en collection, le pois cajan n'est pas spécia-



Photo LEJEUNE.

Photo 5.

Patate douce et *Phaseolus multiflorus*, à Rubona.



Photo LEJEUNE.

Photo 6.

Champ de manioc à Rubona.

lement étudié. L'ouverture d'un nouveau centre au Mosso, où il est déjà cultivé sur une petite échelle par les autochtones, permettra d'inscrire cette légumineuse au programme de recherches.

i) *Orge* (K).

Voir cultures industrielles.

j) *Arachides* (R + L).

Cette culture réussit parfaitement dans la région d'Astrida où elle mériterait d'être étendue. Les rendements varient de 1.000 à 2.000 kg/ha (graines) en première saison et de 400 à 700 kg/ha en seconde saison. Parmi les variétés expérimentées, la A. 65, très répandue au Congo, se classe parmi les meilleures. Toutefois, certaines sélections introduites de Yangambi permettent d'espérer un nouveau progrès (R).

Pour la plaine de la Ruzizi, la supériorité culturale de la variété A. 65 est nette. Des recherches sont en cours pour préciser les modalités de culture. Des rendements remarquables et supérieurs à 2.000 kg de graines à l'hectare sont obtenus sous irrigation (L).

k) *Soja* (K + R + L).

Les nombreux essais effectués sur les multiples variétés de cette légumineuse ont suffisamment précisé leurs qualités et leurs valeurs respectives pour qu'il soit encore nécessaire de les poursuivre. Néanmoins, on a procédé à un choix de 539 lignées parmi les 9 variétés les plus productives. La sécheresse, désastreuse sous d'autres rapports, qui a sévi fin 1952, a permis de juger efficacement ces lignées d'une plante par ailleurs déjà très résistante au manque de pluies (R).

A Kisozi, les rendements obtenus se montrent dans certains cas supérieurs aux meilleurs haricots, tout en apportant un aliment riche en protéines et en matières grasses. L'adoption du soja par l'indigène est extrêmement souhaitable. C'est une question de propagande et d'éducation dans le domaine culinaire.

l) *Patates douces* (K + R L).

La culture de la patate douce n'existait pratiquement pas, aux hautes altitudes, il y a une dizaine d'années. Les cultivateurs avaient tenté sans résultat d'adopter les variétés indigènes abondantes dans les régions basses. Un très grand succès est donc acquis, pour ces régions, par l'acclimatation à Kisozi de la variété Norton Sam. Celle-ci se



Photo LEJEUNE.

Photo 7.

Champ de « Canna edulis ».



Photo WATHELET.

Photo 8.

Plant de tournesol, variété « Sobolezi cirmes ».

répand de plus en plus et occupe à présent des régions entières. Elle est heureusement diffusée par le Service de l'Agriculture; c'est ainsi que le Mugomba du territoire de Bururi a fourni, en 1952, plus de 50 tonnes de boutures de Norton Sam à d'autres régions.

La précocité de la variété Norton Sam autorise des récoltes abondantes après 7 mois de végétation, ce que ne permet aucune autre variété. La qualité des tubercules est très supérieure. Les disettes alimentaires sont par ce fait combattues efficacement (K).

Dans les cultures en collines, l'époque de plantation influe beaucoup sur les rendements. La variété Carolina Lea (introduite de Mulungu) qui donne de très bons résultats aux altitudes moyennes, a fourni les rendements suivants comparés à ceux de la variété locale :

Variété	Date de plantation	Date de récolte	Rendements (kg/ha)
Carolina Lea	28 septembre 1951	5 juin 1952	26.000
Senge Mugabo	»	»	14.900
Carolina Lea	18 mars 1952	25 septembre 1952	13.100
Senge Mugabo	»	»	7.300
Carolina Lea	3 avril 1952	5 novembre 1952	4.400
Senge Mugabo	»	»	3.600

Etant donné l'importance de cette plante alimentaire, les essais d'époque de plantation seront poursuivis et les modalités de culture précisées (R).

La variété Carolina Lea se montre également très intéressante pour la plaine de la Ruzizi (L).

m) *Pommes de terre* (R + K).

Plus d'une centaine de variétés et de lignées sont à l'essai. Des lignées sont choisies et des croisements effectués.

La variété Eigenheimer se montre généralement supérieure, tant à Kisozi qu'à Rubona. Une bonne pomme de terre de consommation européenne, la Royal Kidney, est en voie d'adaptation (K).

n) *Manioc* (R + L).

De nombreuses variétés sont en essai comparatif de rendement. Il convient de signaler la bonne tenue de la variété Eala amer qui est multipliée dans diverses régions de l'Urundi, notamment en terri-

toire de Muhinga d'où elle se répand au Tanganyka sous le nom de Rubona (R).

Les essais de recépage, d'écartements, etc., demandent à être poursuivis (L).

o) *Bananes* (R + L).

« Bien qu'il semble difficile de faire admettre par les autochtones l'intérêt qu'il y a à remplacer les variétés qu'ils cultivent par d'autres plus productives en farine » (Plan décennal R. U., page 358) il est utile de poursuivre l'amélioration de cette importante culture et d'étudier son intégration dans le cycle cultural (recherches Mulungu). Dans ce but des collections sont en voie de constitution à Rubona et Lubarika.

p) *Tournesol* (R + K).

Les cultures mixtes (en mélange avec le maïs) envisagées pour faciliter l'introduction de la plante dans le milieu coutumier donnent des résultats décevants. Différentes densités furent expérimentées mais la culture pure reste la plus productive. Les rendements varient de 700 à 1.300 kg pour la variété Odry Fele qui est la meilleure. Le tournesol est sans doute une des plantes les plus utiles pour la production d'huile alimentaire dans les régions d'altitude, mais le problème du traitement des graines doit être étudié. Il est suggéré que l'OVAPIRU s'intéresse à la question (K).

Dans les régions d'altitude moyenne, les rendements varient de 600 à 1.100 kg et la teneur en huile de 45 à 54 %. La variété Odry Fele s'y classe aussi en bonne position; elle a une teneur en huile de 51 % (R).

q) *Autres plantes oléagineuses* (R + L + K).

Le manque de matières grasses d'origine végétale dans l'alimentation indigène justifie les recherches entreprises par toutes les Stations pour apporter à l'agriculture coutumière de nouvelles ressources.

Parmi les plantes introduites, citons : le carthame (R + K), la navette, le sinapis, le colza, le guizotia (K), ainsi que le sésame, le karité, le pentadesma, le carapa, les avocatiers, etc. (R).

Des sélections d'*Elaeis guineensis* sont introduites dans la plaine (L).

Les recherches sur le sujet sont poursuivies.

B. — PERFECTIONNEMENT ET MÉCANISATION DE LA PRODUCTION VIVRIÈRE.

Les recherches portent principalement sur l'étude des méthodes culturales appropriées à la mise en valeur de nouveaux terrains de culture et s'attachent à dégager les règles de la conservation du sol, par la définition des successions de culture les plus judicieuses et du pouvoir de régénération des jachères.

Les recherches préliminaires concernant la mécanisation s'effectuent au Congo belge, à la Division de Mécanique agricole à Yangambi et dans d'autres centres de l'INEAC.

a) *Mise en valeur de terres incultes* (K + L).

1° Défrichement de savanes pâturées (K).

L'accroissement continu de la population pousse cette dernière à rechercher de nouveaux terrains de culture dont la plus grande partie est conquise sur des pâturages naturels, le plus souvent épuisés. Dans les régions d'altitude du Mugamba, cette mise en valeur est pénible et très lente. Le défrichement initial est suivi d'une ou plusieurs cultures d'éleusine traitées par écobuage et d'une fumure progressive au fumier de ferme qui permet l'installation du « rugo » et de ses cultures annexes, point de départ de l'appropriation du terrain.

La Station de Kisozi s'est attachée à étudier les méthodes propres à accélérer cette mise en valeur. Un ancien pâturage presque totalement épuisé fut défriché par des labours d'enfouissement à différentes profondeurs, ou superficiels avec incinération et une culture d'éleusine pratiquée avec ou sans apport de fumier. Seules les parcelles fumées ont donné un faible rendement. Le terrain fut ensuite repris par des mélanges de *Cytisus*, *Crotalaria agathiflora*, *Cassia laevigata*, *Cassia didimobotrya*, lupin, sarrasin, etc. Le *Cytisus* paraît pouvoir rendre de précieux services pour la mise en valeur de ces terres, et dans certains cas, le sarrasin.

2° Mise en valeur des marais (K + L).

Les marais tourbeux de haute altitude ne sont généralement pas exploités par l'indigène. Ils occupent cependant des étendues appréciables et représentent d'importantes sources de matières organiques.

Les premiers essais de mise en culture par différents moyens se heurtent jusqu'à présent à des échecs. On a observé toutefois que le chaulage est favorable. Les essais continuent (K).



Photo BRUYÈRE.

Photo 9.

Jachère de lupin (de 4 mois) à Kisozi.



Photo BRUYÈRE.

Photo 10.

Champ de froment à Kisozi.

D'autre part, la Station de Lubarika a établi dans un marais de la plaine une importante collection de plantes économiques (caféiers *robusta* et *arabica*, palmier à huile, canne à sucre, quinquina, bananier, tabac, etc.), qui est à l'étude (L).

3° Cultures irriguées (K + L).

L'attention s'est portée sur certaines vallées voisines de Kisozi qui, par suite de leur situation géomorphologique, présentent, toutes, la particularité de former des vallons secondaires creusés par des ruisseaux, dont les sources jaillissent à mi-pente de la vallée principale. Il est donc possible d'irriguer les terrasses inférieures dominées par ces sources et d'obtenir une culture en saison sèche, ce que les marais ne permettent pas, ainsi qu'il a été dit plus haut.

Il s'agit également de pâtures épuisées, mais les premiers essais sont très favorables et donnent beaucoup d'espoir (K).

Dans la plaine de la Ruzizi, les essais d'irrigation en sont à leurs débuts. Toutefois, étant donné les résultats très prometteurs, la Station de Lubarika entreprend déjà des essais variétaux de riz, arachides, soja, sous irrigation, et des essais destinés à déterminer la fréquence à donner à celles-ci (L).

b) *Essais de rotation et de régénération* (R + K + L).

Un essai de longue haleine porte sur des terres très épuisées qui furent maintenues pendant 13 ans (1936 à 1949) en jachère de :

Cypres,

Acacia decurrens,

Pennisetum,

légumineuses arbustives en mélange,

puis soumises à un cycle cultural normal.

Les jachères à *Pennisetum* et *Acacia decurrens* se montrent supérieures aux autres, la jachère à *Cypres* étant nettement défavorable. L'*Acacia* présente en outre l'avantage d'un important apport de bois et la possibilité d'exploiter les écorces à tanin.

L'essai est poursuivi jusqu'à achèvement du cycle cultural. Il sera ensuite repris sur le même terrain par des jachères semblables, mais de plus courte durée, à l'exclusion du *Cypres* (K).

A Rubona, une expérience similaire mais ne comprenant pas de jachères arborescentes est en cours. Elle n'a pas dépassé le stade de repos, tandis qu'à Lubarika les cycles culturaux : coton, coton, manioc, sont atteints.

C. — CONSERVATION DES DENRÉES ALIMENTAIRES.

Des études très poussées sur ce sujet sont conduites au Laboratoire de la Division de Phytopathologie à Yangambi et plus spécialement, pour les régions de l'Est, à Mulungu. L'applicabilité des données au Ruanda-Urundi sera vérifiée ultérieurement.

D. — USAGE DES ENGRAIS (R + K + L).

Etant donné le prix très élevé des transports, il est évident qu'un premier stade : celui de l'utilisation des fertilisants locaux, devra être atteint avant que l'on puisse envisager la fumure minérale.

Les essais orientatifs conduits à Rubona et à Lubarika sont concordants et confirment par ailleurs que l'emploi d'engrais simples phosphatés des types : hyperphosphates, phosphates de soude, rock phosphates et guano est inefficace en l'absence de fumier et que ce dernier utilisé à raison de 30 à 50 tonnes à l'hectare est susceptible de relever sensiblement les rendements.

Afin de préparer l'avenir, les formules équilibrées de fumure minérale étudiées par la Division de Physiologie seront expérimentées dès leur mise au point.

E. — LUTTE CONTRE LES MALADIES ET PRÉDATEURS (Mul.).

L'installation d'un phytopathologiste n'étant prévue au plan décennal que pour 1955, le laboratoire de Mulungu apporte au Ruanda-Urundi la valeur de ses travaux de base et l'assistance requise, chaque fois qu'il en est besoin.

§ 2. — Le développement des cultures industrielles

Le caféier occupe la place de choix dans l'économie agricole du pays, mais d'autres cultures sont susceptibles de gagner en importance : celle du coton, déjà établie, celle des plantes à fibres, du ricin, du tabac.

A. — SÉLECTION DES VARIÉTÉS ET AMÉLIORATION DES MÉTHODES CULTURALES.

a) *Caféier* (R).

Parmi les variétés soumises à l'observation depuis de nombreuses années — certaines sont observées depuis 20 ans — on remarque la bonne tenue des types originaires du Kenya. Les meilleurs rende-

ments sont obtenus dans une série de parcelles isolées, très semblables en étendue aux parcelles des cultures indigènes, soigneusement entretenues, fumées et paillées chaque année; ces caféiers sont âgés de 17 ans. Les rendements obtenus en 1952 pour les variétés originaires du Kenya sont les suivantes (kg de café marchand à l'hectare) :

Moka	1.815
Jackson hybride	1.710
Blue Mountain	1.209
Mysore	1.125
Bourbon	1.124
Kent	998



Photo WATHELET.

Photo 11.

**Pépinière de caféiers arabica trois mois après le semis;
l'ombrage a été enlevé.**

Les lignées sélectionnées introduites de Mulungu n'ont pas encore pu faire leurs preuves. Il est toutefois certain qu'un progrès sensible pourra être obtenu par le remplacement de la variété locale Mibirizi par des variétés type Kenya ou des sélections de Mulungu. La valeur de ces variétés doit auparavant être vérifiée en milieu indigène.

Les variétés Moka, Kenya et Jackson hybride ont été mises en multiplication pour une diffusion éventuelle (R).

Les essais de modes de traitement des caféiers sont nettement

en faveur d'un paillis permanent. Si ce dernier est suffisamment abondant, un apport de fumier ne se justifie pas. A défaut de paillis, le fumier est nécessaire pour maintenir les hauts rendements.

Les essais d'écartement sont en faveur des plantations serrées : 2 m × 2 m pour les unicaules et 2,50 m × 2,50 m pour les multicaules.

La taille unicaule en cylindre a maintenu, au cours des années, son avantage, mais la différence de rendement avec les multicaules n'est pas suffisante pour plaider en faveur d'une méthode trop compliquée pour l'autochtone.

L'avantage de l'ombrage léger, ou même d'absence d'ombrage lorsque la brûlure n'est pas à craindre, est mis en lumière par les expériences.

b) *Coton* (L).

La variété 14-125 sélectionnée par la Station de Lubarika maintient sa supériorité. Elle est actuellement en compétition avec les variétés 4-10, 1.033 et H. 168 provenant de croisements.

Extraits des résultats des essais comparatifs de 1952, les chiffres suivants caractérisent la position relative des variétés :

VARIÉTÉ	Longueur fibres (mm)	% de fibres	Rendements	
			coton-graines à l'ha (kg)	fibres à l'ha (kg)
14 — 125	28,61	36,80	939	332
4 — 10 — 14	30,26	33,55	721	232
1.033 — 457 — 357	30,32	35,69	903	310
1.033 — 459 — 369	29,36	35,55	752	258
H. 168 — 892 — 1.168	28,68	37,25	1.243	452
H. 168 — 221 — 396	30,57	34,73	1.092	372

On remarque que la variété H. 168 est la plus productive tout en possédant une bonne longueur de fibres. Il convient d'attendre qu'elle confirme sa supériorité pendant plusieurs saisons et dans des circonstances diverses avant de songer à sa diffusion.

Jusqu'à présent, les différentes résélections de la variété 14-125 sont utilisées. Chaque année, la Station remet 6 à 7 tonnes de graines

améliorées au centre de multiplication de Nyanza qui les diffuse ensuite dans l'ensemble de l'Urundi.

Le problème de la protection des cultures contre les dégâts d'insectes revêt un grand intérêt. Les résultats obtenus dans les essais conduits à Gandajika et au Maniema sont vérifiés à Lubarika. En 1953, un premier essai de traitement sur grande échelle sera entrepris.

c) *Quinquina* (R + K).

Les circonstances économiques défavorables à cette spéculation incitent à modérer l'activité qui lui est consacrée. Les plantations sont simplement maintenues. En 1952, une éclaircie pratiquée dans les cultures a donné un rendement de 629 kg d'écorces à l'hectare (R).

d) *Pyrèthre* (Mul. + K).

Des expériences sont en cours sous le contrôle de la Station de Mulungu, à Kinigi et à Biumba, notamment en ce qui concerne la lutte contre le *Ramularia bellunensis*. Les semences nécessaires pour les plantations du Ruanda-Urundi sont fournies par Mulungu.

Les rendements enregistrés à Kisozi varient de 800 à 1.000 kg/ha (fleurs fraîches).

e) *Orge* (K).

Une importante part de l'activité de la Station de Kisozi est consacrée à cette culture dont l'avenir économique apparaît sous des auspices favorables par suite du développement des brasseries.

Des introductions ont été réalisées en provenance d'Europe et du Kenya. Il s'agit d'orges originaires de Suède, du Danemark, d'Allemagne, etc. La variété Chilean qui se montrait jusqu'à présent la meilleure est dépassée par quelques autres et notamment la variété Saxonia. Les rendements obtenus varient de 1.500 à 2.000 kg/ha. C'est une culture d'une intéressante rentabilité.

f) *Plantes à fibres* (R + K + L).

Un effort considérable a été réalisé à Rubona pour l'étude de la culture des plantes à fibres. L'importante collection soumise à l'étude comprend un grand nombre d'espèces locales spontanées ainsi que des espèces réputées, introduites, et des lignées, sélectionnées. Des essais de rouissage furent entrepris sur toutes les variétés. Les échantillons de fibres ont été soumis à l'appréciation commerciale d'experts

et envoyés ensuite à l'analyse technologique. A signaler les rendements élevés obtenus avec certaines lignées d'*Urena lobata*, *Abroma augusta*, *Abutilon*, des *Pavonia* locaux et le *Crotalaria juncea*, intéressant aussi par sa valeur comme engrais vert et son court cycle végétatif.

Les rendements enregistrés dans les essais atteignent (kg de fibres à l'hectare) : 1.000 kg pour l'*Urena*, 1.200 à 1.600 kg pour les *Abutilon*, 1.200 à 1.500 kg pour les *Pavonia* et environ 1.300 kg pour l'*Abroma*.

Des essais orientatifs furent poursuivis sur les époques les plus favorables pour la culture et la récolte.

A Kisozi les fibres ont donné des résultats peu favorables.

Lubarika possède également une collection de fibres, toutefois, il n'est pas souhaitable de développer cette culture dans la plaine où elle entrerait en compétition avec la culture, bien établie, du coton.

g) *Ricin* (R).

Des variétés localement adaptées, telles le Ruanda 4331, se montrent supérieures aux ricins introduits. La productivité atteint 2.000 kg à l'hectare, dans de bonnes conditions, et le rendement en huile 43 %.

h) *Aleurites* (R).

Le rendement de l'*Aleurites montana* fut de 900 kg de noix sèches à l'hectare.

B. — PERFECTIONNEMENT ET MÉCANISATION DES TRAVAUX AGRICOLES.

C. — UTILISATION DES ENGRAIS MINÉRAUX.

Ainsi qu'il est prévu au plan décennal, les études de base concernant ces problèmes sont conduites au Congo belge respectivement par la Division de Mécanique agricole (et la Mission anti-érosive) et la Division de Physiologie de l'INEAC.

D. — LUTTE CONTRE LES MALADIES ET PRÉDATEURS.

(Cfr. I — E.)

§ 3. — Le développement social

PAYSANNAT INDIGÈNE.

Les études préliminaires pour l'organisation, auprès des Stations de Rubona et de Kisozi, de paysannats pilotes, sont en cours.

Pour le paysannat expérimental de Kisozi, la saison a influencé défavorablement les cultures de maïs et de haricots qui sont nettement déficitaires. Les rendements suivants ont été observés en 1952 :

maïs	± 1.000 kg/ha
haricots	200 à 600 kg/ha
froment	800 kg/ha
éleusine	400 kg/ha
pois	600 à 700 kg/ha
pommes de terre	6.000 à 7.000 kg/ha

§ 4. — Amélioration de l'élevage et étude des problèmes zootechniques

L'activité zootechnique de l'INEAC au Ruanda-Urundi, uniquement consacrée, jusqu'à présent, à l'amélioration par sélection du bétail indigène, a été étendue en 1952 par la mise en route des recherches relatives à l'amélioration des pâturages.

L'introduction à la Station de Nyamiyaga de races de bétail importées d'Europe et l'instauration de l'insémination artificielle marquent également le début de nouveaux progrès dans l'amélioration de l'élevage.

A. — AMÉLIORATION DES PATURAGES ET ALIMENTATION DU BÉTAIL (R + N).

Les travaux ont débuté par l'installation d'un jardin agrostologique groupant une importante collection de graminées indigènes et introduites. Celles-ci sont installées dans des sites écologiques variés.

Simultanément, des études phytosociologiques et écologiques des pâturages naturels ont été entamées. Des essais d'aménagement de ces pâturages sont en cours à Nyamiyaga.

Enfin, le problème de l'éradication des plantes suffrutescentes et des arbustes épineux qui encombrant les pâturages naturels de certains terroirs du pays est à l'étude.



Photo JURION.

Photo 12.

Taureau à cornes moyennes; poids 450 kg.



Photo JURION.

Photo 13.

Ruanda-Urundi. Vache type sans cornes.

B. — SÉLECTION DES RACES DE BÉTAIL INDIGÈNE (N).

a) *Bovidés.*

1° Troupeaux de sélection.

La sélection commencée en 1935 porte actuellement ses fruits. Les buts recherchés sont l'amélioration du format, de la précocité et du rendement en boucherie. Les qualités laitières sont également considérées.

Quelques chiffres suffisent à montrer les progrès appréciables réalisés dans cette voie.

En 1952, le taux moyen des naissances fut de 60 %, en amélioration sur les années précédentes et correspondant à une diminution des avortements. L'âge moyen au premier vêlage fut de 51 mois.

L'accroissement mensuel moyen des veaux non sevrés fut de 12 kg pour les mâles et de 11 kg pour les femelles, les animaux atteignant respectivement 158 et 147 kg au sevrage (11 mois). Le poids moyen des vaches au vêlage fut de 324 kg; il tombe seulement à 319 kg au sevrage, ce qui témoigne d'une bonne résistance.

Les accroissements annuels moyens des autres animaux furent :

génisses de 1 à 2 ans	84 kg
génisses de 2 à 3 ans	77 kg
bouvillons de 3 ans	95 kg
bœufs de 3 à 4 ans	84 kg
bœufs de 4 à 5 ans	73 kg

Sur 52 vaches observées, la production laitière moyenne fut de 780 litres en 11 mois.

Le cheptel comprend 862 têtes, dont 12 taureaux et 349 vaches.

Il fut cédé 39 animaux pour l'élevage, dont 13 taureaux et 15 taurillons, répartis entre les éleveurs indigènes, les stations de recherches, le groupe scolaire et les colons.

2° Insémination artificielle.

La Station a reçu l'équipement nécessaire pour la pratique de l'insémination artificielle qui a été mise en route par le D^r MARICZ, vétérinaire de l'INEAC et qui est actuellement pratiquée avec le concours du Service Vétérinaire de la Colonie.

3° Assainissement du milieu.

Il est intéressant de signaler le résultat obtenu par le dippage régulier du bétail. Le pourcentage des pertes n'atteint plus que



Photo LEJEUNE.

Photo 14.

**Quelques chevaux de Rubona.
Race Somali et croisés avec pur sang anglais.**

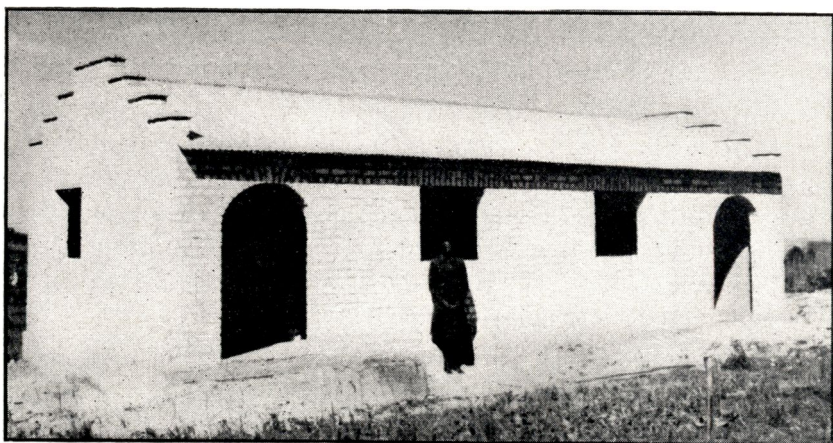


Photo LEJEUNE.

Photo 15.

Maison double pour travailleurs famille nombreuse, type Rubona 1950.

1,6 % y compris trois fractures. L' « East Coast fever », le catharre auriculaire, la teigne, la gale et la paralysie des veaux ont complètement disparu.

On n'a constaté aucun cas de maladie du sommeil. Il y eut 26 cas d'avortement causés par la Brucellose. Une maladie mal connue, la Globodiose, sévit, mais sans causer de pertes.

b) *Elevages divers.*

A la fin de l'année les équidés totalisaient 9 chevaux, 1 âne et 2 muletons.

Les élevages de porcs qui comprennent 2 verrats et 2 truies de chacune des races Large White et Large Black, ont fourni 62 animaux de reproduction satisfaisant ainsi toutes les demandes, tant indigènes qu'européennes. Le surplus a été livré à la boucherie.

C. — ESSAIS D'ACCLIMATATION.

En vue de corriger les déficiences du bétail local et pour améliorer ses faibles facultés laitières, des animaux de races européennes améliorées ont été introduits fin 1952, ainsi qu'un produit sélectionné de la Station de Nioka. Le lot comprend : 1 taureau pur sang Jersey et 6 vaches croisées Jersey, 1 taureau pur sang Brown Swiss, 1 taurillon pur sang Bahema. Des croisements sont également prévus avec des races asiatiques introduites récemment au Congo par l'INEAC.

§ 5. — Recherche des gîtes agricoles et détermination des régions écologiques naturelles

La recherche des gîtes agricoles a pour but principal de déceler, dans les régions relativement peu exploitées, les étendues susceptibles d'absorber une partie des excédents de population. Les prospections pédo-botaniques précisent la qualité des sols et en établissent la carte de répartition. Celle-ci devient la base de l'organisation agricole de ces régions et de leur mise en valeur.

A. — PROSPECTION DES SOLS (Miss. Mosso).

Au cours de l'année 1952, la Mission Pédo-botanique de l'INEAC a poursuivi la prospection, la classification et la cartographie des sols du Mosso commencées en 1951. Cette mission comprenait 2 botanistes et 3 pédologues, dont 2 spécialistes américains.

Les premiers résultats de cette activité se concrétisent par une étude des divers types de sols et de végétation rencontrés au Mosso, par l'établissement d'une carte de répartition de ceux-ci dans les 150.000 ha cartographiés, et de cartes de détail pour deux régions choisies dans l'ensemble. Enfin, par l'élaboration d'une carte de « land use » destinée à servir de base au planning agricole.

La mission a en outre établi une série de champs d'essais culturaux dans les formations caractéristiques.

L'inventaire des diverses catégories de sols se présente comme suit :

Marais de papyrus	9.000 ha
Sols gris hydromorphes	15.000 »
Alluvions	3.000 »
Sols profonds argileux	54.500 »
Sols profonds sablonneux	11.000 »
Sols d'origine calcaire	2.500 »
Sols minces	25.000 »
Lithosols	30.000 »
	150.000 ha

Sauf les alluvions, les sols d'origine calcaire, certains sols colluvionnaires et probablement les marais à papyrus, la plupart des terres sont d'une fertilité faible à moyenne. Les lithosols et une grande partie des sols minces sont impropres à la culture. Beaucoup de terrains sont argileux et imperméables; il en résulte une érosion de surface fort grave par endroit.

Ces facteurs ne permettent pas d'envisager l'établissement de plus de 15.000 nouvelles familles au Mosso. La mise en valeur du pays implique l'étude des problèmes de drainage et d'irrigation, des reboisements naturels et artificiels, de la protection de la savane contre les feux.

Une autre Mission entamera en 1953 l'étude du Bugesera.

B. — ETUDE DES CARACTÈRES PÉDOLOGIQUES (Mul + Ybi).

Le laboratoire d'analyses pédologiques prévu au plan décennal sera installé en 1953. Il fonctionnera au début dans les locaux de la Station de Mulungu, jusqu'au moment où la Station de Rubona disposera d'un laboratoire approprié.

Les études pédologiques complémentaires à la prospection du Mosso furent réalisées par le Laboratoire de Mulungu, par le Laboratoire d'analyses pédologiques de la Division d'Agrologie à Yambangi et par le Groupe de Prospection et de Cartographie.

C. — RENFORCEMENT DU RÉSEAU D'ÉCOCLIMATOLOGIE.

Les travaux prévus sont en cours.

L'aménagement de la plaine et des installations destinées aux observations est achevé à Kisozi.

A Rubona la recherche d'un emplacement se poursuit.

D. — ORGANISATION D'EXPÉRIENCES DE "PLANNING", AGRICOLE ET MISE EN VALEUR DE RÉGIONS PEU PEUPLÉES.

Les travaux de la Mission Pêdo-botanique ont permis l'établissement d'une carte d'utilisation du terrain comprenant les classes suivantes, en fonction de la vocation des types de sols :

Vocation	Désignation	Nature	Surface
Forêt	1. Sols à vocation forestière.	Terrains lithosoliques et à érosion spectaculaire.	30.000
Pâtures et forêts . .	2. Sols pour pâturages et forêts.	Sols minces sur grènaillles latéritiques et dalles.	25.000
Pâtures et forêts	3. Sols pour cultures de production faible à moyenne.	Sols peu dégradés.	12.000
Cultures	4. Sols pour cultures de bonne production.	Sols autour des buttes calcaires non dégradés et alluvions.	61.000
	5. Sols des bas-fonds à aménager.	Sols hydromorphes.	15.000
	6. Alluvions nécessitant des travaux de génie rural peu importants.	Alluvions périodiquement inondées.	3.000
	7. Marais nécessitant des travaux de drainage importants.	Marais à papyrus.	9.000
			155.000

Le rôle de la mission de planning est d'étudier les conditions de mise en valeur rationnelle du fonds et de fournir des directives permettant la répartition harmonieuse des activités. Dans ce but la

Mission disposera d'une base et conduira des études et observations en milieu indigène, elle procédera à des réalisations expérimentales, en collaboration avec les Services du Gouvernement.

Ses premiers objectifs sont : l'introduction d'une collection aussi complète que possible de plantes susceptibles d'être cultivées au Mosso et le choix parmi celles-ci des variétés les mieux adaptées; l'établissement d'essais comparatifs indiquant les variétés les meilleures; la multiplication et la distribution aux indigènes du matériel choisi et enfin la conduite d'essais déterminant les normes rationnelles de l'agriculture de la région.

Les travaux ont débuté le 15 octobre par l'installation d'un camp provisoire et la préparation des terrains nécessaires. Il fut ensuite introduit des Stations de Rubona, Kisozi et Lubarika, les meilleures variétés de manioc, patates douces, arachides, haricots, soja, phaseolus, maïs, sorgho, riz, bananes, canne à sucre, etc., ainsi que des plantes à fibres, des légumineuses de couverture, des graminées, des essences forestières, des arbres fruitiers, etc.

En outre, les essais conduits par la Mission Pêdo-botanique sur les différents types de sols furent repris, en ayant soin cette fois de procéder à l'incinération sur place des matières végétales, de manière à réaliser les conditions de la culture indigène. Afin de vérifier une hypothèse formulée au sujet du manque d'azote dans le sol, du sulfate d'ammoniaque fut appliqué sur une partie des parcelles.

§ 6. — Problèmes forestiers

Le programme du plan décennal ne prévoit le début des travaux forestiers de l'INEAC au Ruanda-Urundi qu'en 1954.

L'alimentation artificielle des veaux

PAR

le D^r M. MARICZ,

Chef du Groupe zootechnique de la Station de Nioka.

Dans l'alimentation des veaux, le remplacement du lait entier par d'autres aliments est d'un intérêt indiscutable tant pour les éleveurs qui fournissent du lait frais que pour ceux qui produisent du beurre. Il constitue cependant un problème à la fois zootechnique et économique. Il faut que les substituants du lait entier ne soient pas dommageables à la santé du veau, permettent un accroissement normal de celui-ci et que leur prix de revient soit tel qu'une économie réelle soit réalisable.

On a établi qu'il faut 10 litres de lait entier pour obtenir un accroissement de 1 kg par jour; la quantité correspondante de lait écrémé s'élève à 17 litres. Normalement, on ne dispose pas à la ferme d'une telle quantité de lait écrémé, qui provoquerait d'ailleurs chez les veaux une irritation du tractus intestinal (diarrhée). On est donc obligé d'ajouter au lait écrémé un adjuvant de digestion facile et si possible riche en vitamines et en matières minérales.

Des divers mélanges expérimentés à la Station de Nioka, le suivant fut adopté par suite du nombre restreint de ses composants et de l'approvisionnement facile : tourteau de sésame, maïs, sel et chaux.

Les premiers essais d'alimentation artificielle des veaux furent entrepris avec la formule S. E. C., basée sur l'âge du veau (voir tableau I).

TABLEAU I

Composition d'un repas pour veau non sevré, formule S. E. C.
(3 repas par jour)

Age des veaux (en semaines)	Quantités par repas, en litres		
	Lait entier	Lait écrémé	Soupe ⁽¹⁾
1	1,5	—	—
2	1,5	—	—
3	1,5	1	—
4	1,5	1	0,5
5	1,5	1	0,5
6	1	2	1
7	1	2	1
8	0,5	2	2
9	—	3	3

Même ration jusqu'au sevrage (7 ou 8 mois).

Cette formule permet, en 13 semaines, de tripler le poids de la naissance.

Les quantités et les prix des aliments consommés au cours de cette période sont :

210 litres de lait entier à	3,00 F le litre =	630,00 F
504 litres de lait écrémé à	0,50 F le litre =	252,00 F
420 litres de soupe à	1,08 F le litre =	453,60 F
		1.335,60 F

Les nombreux essais que nous avons poursuivis au cours de quatre années, nous ont permis d'établir une nouvelle formule, plus économique et plus rationnelle, basée sur le poids du veau; sa composition figure au tableau II.

⁽¹⁾ Cette soupe se prépare au bain-marie comme suit : pour un litre d'eau tiède, on ajoute 185 g de farine de maïs, 185 g de farine de tourteaux divers, 2 g de sel et 5 g de chaux.

TABLEAU II
Composition d'un repas pour veau non sevré, formule Nioka
 (3 repas par jour)

Poids des veaux (en kg)	Quantités par repas, en litres		
	Lait entier	Lait écrémé	Soupe
30	1,5	—	—
35	1,5	—	—
40	1	0,5	0,5
45	0,5	1	1
50 à 60		2	2
65 à 90		2	2
90 jusqu'au sevrage		3	3

La formule Nioka permet, elle aussi, de tripler le poids de naissance en 13 semaines. La valeur des aliments consommés durant cette période s'établit comme suit :

94,5 litres de lait entier à 3,00 F le litre = 283,50 F

472,0 litres de lait écrémé à 0,50 F le litre = 236,00 F

367,5 litres de soupe à 1,08 F le litre = 396,90 F

916,40 F

La seconde formule coûte donc 419,20 F en moins que la première. Elle répond au but poursuivi : économie de 115 litres de lait entier. La formule Nioka donne en outre un accroissement plus régulier et les troubles digestifs sont pratiquement inexistantes.

A partir de la treizième semaine, l'alimentation est identique pour les deux formules, soit 3 litres de lait écrémé et 3 litres de soupe 3 fois par jour.

Les formules qui précèdent exigent le cas échéant des modifications. On doit tenir compte, en effet, du poids à la naissance, de la race, du degré de croisement et du degré d'adaptation plus ou moins marqué du veau à l'alimentation artificielle. Ainsi, par exemple, un veau Jersey, dont le poids à la naissance est souvent inférieur à 30 kg, devra disposer d'une quantité d'aliment différente de celle que nécessite un veau brun Swiss qui pèse plus de 40 kg à la naissance.

Nous donnerons, ci-après, quelques détails d'application de la formule proposée.

1. Lait entier.

Durant les 3 ou 4 premiers jours, le veau tette sa mère afin de tirer profit du colostrum riche en vitamines et en matières minérales.

On le sépare ensuite, mais on lui donne, trois fois par jour, 1,5 litre de lait entier provenant de sa mère.

Pendant les huit premières semaines, le lait de la mère est préférable au lait de l'étable parce que :

a) la teneur du lait en vitamines, en matières minérales et en autres éléments fluctue encore sensiblement plusieurs jours après le vêlage;

b) en général, les vaches d'une même étable présentent différents degrés de croisement (1/2 sang jusqu'à 31/32 de sang européen) et produisent, de ce fait, du lait à taux butyrique très variable; or, le taux en matière grasse, propre à un croisement donné, doit être respecté dans l'alimentation des veaux qui en sont issus et ce pendant les huit premières semaines;

c) l'alimentation avec le lait de la mère peut être effectuée aisément, en même temps que la traite des vaches; dès son prélèvement, il peut être donné directement de sorte qu'il a ainsi la température voulue.

Suivant les formules données ci-dessus, la quantité de lait entier consommée s'élève à 210 litres pour la première formule et à 94,5 litres pour la seconde.

2. Lait écrémé.

Appauvri en matières grasses, le lait écrémé conserve cependant une valeur alimentaire élevée. La matière grasse perdue par écrémage est remplacée par d'autres éléments énergétiques : carbohydrates (maïs) ou graisses (tourteau de sésame, d'arachide ou de palmiste). Les vitamines sont apportées partiellement par les aliments cités plus haut et, surtout, par le foin et les fourrages verts.

Dès la troisième semaine, on sert du lait écrémé qui est ajouté au lait entier ou à ce dernier additionné de soupe ou encore à la soupe seule. Le mélange doit présenter une température de 35 à 40°C.

Le lait écrémé doit être frais (très difficile à obtenir trois fois par jour) ou suri. Lorsqu'il n'est plus très frais le lait écrémé provoque, chez un assez grand pourcentage de veaux, l'irritation du tractus intestinal (diarrhée) et, par voie de conséquence, des mortalités (13,8 % en 1949) ou un retard sensible dans l'accroissement. A la Station, les meilleurs résultats ont été obtenus avec le lait écrémé suri; les troubles digestifs sont nuls ou très limités (3,4 % de mortalités). Le lait écrémé suri est obtenu par simple conservation durant un jour dans des cruches ouvertes; même caillé, il convient pour la consommation par les veaux.

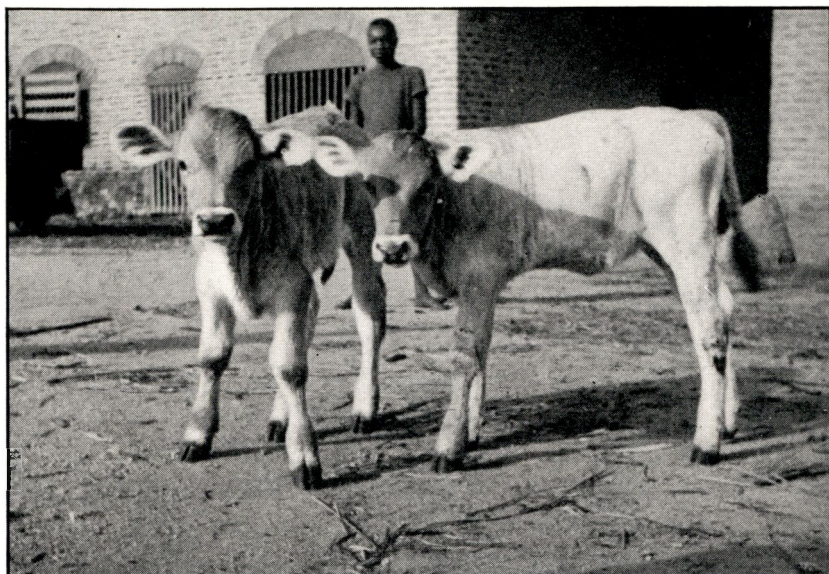


Photo 1

**Deux veaux P. S. Brun Swiss d'une semaine ;
poids à la naissance : 49 et 47 kg.**



Photo 2

Trois taurillons P. S. au cinquième mois d'alimentation artificielle :
" Ile de France ,, P. S. Friesland, 250 kg en 219 jours ;
" Ex Klaske ,, P. S. Friesland, 246 kg en 246 jours ;
" Titus ,, P. S. Brun Swiss, 250 kg en 250 jours

A Nioka, le lait écrémé, provenant de la traite du soir, après avoir passé la nuit (température moyenne de 9,6° à Nioka), peut être utilisé pour le repas du matin; le pH (acidité) moyen atteint alors 4,82. Celui de la traite du matin est réservé aux repas du midi et du soir; la température moyenne diurne est à la station de 28,8°; le pH du lait du matin est de 6,3 à midi et de 5,8 à 16 heures. L'avantage du lait écrémé suri réside dans l'homogénéité de sa flore bactérienne. Le début de la fermentation est marqué par le développement rapide d'une bactérie, *Streptococcus lacticus*; l'acide lactique, produit par celle-ci, inhibe le développement d'autres bactéries.

La quantité de lait écrémé consommée durant 7 mois et demi s'élève à 1.543 litres par veau.

3. Soupe.

La soupe est préparée à l'aide d'une farine extrêmement fine de maïs, de tourteau de sésame, de chaux et de sel, dans les proportions suivantes (pour un litre d'eau chaude) :

185 g de farine de maïs à 2 F le kg :	0,31 F
185 g de tourteau de sésame à 4 F le kg :	0,74 F
2 g de sel à 6 F le kg :	0,01 F
5 g de chaux à 4 F le kg :	0,02 F

soit pour un litre de soupe : 1,08 F

L'eau utilisée doit être bouillie. Au point de vue pratique, il est indiqué de bouillir chaque matin une quantité d'eau suffisante pour un jour et de la réchauffer à midi et le soir. On ajoute le mélange farineux à l'eau chaude (60-70°C), jamais bouillante. La soupe fraîchement préparée pour chaque repas est mélangée, en proportions requises, avec le lait entier et écrémé ou avec de l'écrémé seul. Le mélange, d'odeur agréable, doit présenter, au moment de la distribution, une température de 35 à 40°C.

La consommation totale en soupe s'élève à 1.438,5 litres par veau.

4. Supplément de maïs et de tourteau de sésame.

Les veaux alimentés artificiellement reçoivent à volonté un mélange de maïs concassé et de tourteau de sésame. La quantité consommée, à partir du troisième mois, est de 500 g par tête et par jour.

5. Foin et pâturage.

A partir du troisième mois, les veaux sont en paddock et reçoivent

du foin [Kikuyu ⁽¹⁾] à volonté. Ce foin, bien appété, est riche en vitamines A et D et joue un rôle important dans le développement de la flore bactérienne du rumen.

6. Vaccination.

La vaccination préventive contre la typhose, tout en n'étant pas indispensable, est cependant à conseiller. Elle consiste en trois injections sous-cutanées de 2 à 3 cm³ de vaccin à une semaine d'intervalle. La première injection est pratiquée au cours de la première semaine qui suit la naissance ⁽²⁾.

7. Utilisation du manioc en remplacement du maïs.

Ainsi qu'il ressort d'un essai comparatif, dont quelques résultats sont énoncés au tableau III ci-après, on peut très bien substituer du manioc au maïs, lors de la préparation de la soupe.

TABLEAU III
Résultats d'un essai comparatif d'alimentation avec manioc et maïs

Veau traité	Aliment	Date de naissance	Sexe	Poids naissance (kg)	Date de sevrage	Poids au sevrage (kg)	Age au sevrage (jours)	Gain par jour (g)
33 7/8 Friesland	manioc	11.7.50	mâle	34	12. 1.51	167	181	734
9915 7/8 Friesland	maïs	25.6.50	mâle	30	12. 1.51	172	197	720
9912 Friesland × Ayrshire × Friesland	manioc	17.6.50	mâle	30	12. 1.51	178	205	721
33 Friesland × Ayrshire × Shorthorn	maïs	17.7.50	mâle	32	12.11.51	169	180	761

⁽¹⁾ *Pennisetum clandestinum*.

⁽²⁾ Le vaccin contre la paratyphose est toujours disponible au laboratoire vétérinaire de l'INEAC à Gabu (Nioka).

A Nioka, et aujourd'hui encore chez de nombreux éleveurs de l'Ituri, on alimentait les veaux à l'aide de lait entier. A la Station, on réservait pour le veau, matin et soir, la moitié du lait de la vache. Certains colons suivent une autre méthode : traite complète le matin tandis que le veau accompagne sa mère toute la journée. Ces systèmes ne peuvent donner un accroissement normal, car si la lactation d'une vache est plus abondante au début de l'allaitement, chez le veau, par contre, les besoins augmentent avec l'âge.

Le tableau IV souligne l'insuffisance de ces modes d'alimentation.

TABLEAU IV

Résultats d'essais comparatifs d'alimentation naturelle et artificielle.

Alimentation	Age au sevrage (jours)	Poids (kg)	Gain par jour (g)
15/16 Friesland			
Lait entier (1/2 rendement)	239	148,7	449
Artificielle	202	191,0	786
7/8 Friesland			
Lait entier (1/2 rendement)	227	151,0	510
Artificielle	207	193,6	767
3/4 Friesland			
Lait entier (1/2 rendement)	244	173,3	571
Artificielle	216	174,6	673

La différence dans l'accroissement en poids journalier en faveur des veaux alimentés artificiellement s'élève à :

337 g pour le 15/16 Friesland,
257 g pour le 7/8 Friesland,
102 g pour le 3/4 Friesland.

★

★ ★

RENTABILITE DE LA FORMULE PROPOSEE

Au point de vue économique, l'alimentation artificielle s'avère nettement plus avantageuse que le régime au lait entier.

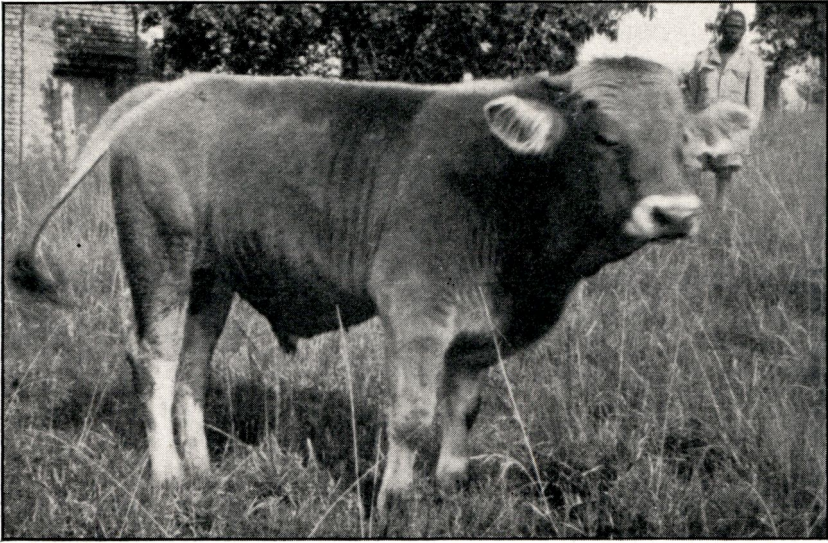


Photo 3

“ Titus ,, P. S. Brun Swiss, 300 kg en 11 mois



Photo 4

“ Ile de France ,, P. S. Friesland, 365 kg en 12 mois.

1. Coût de l'alimentation artificielle.

L'estimation est basée sur les prix unitaires suivants :

1 kg de maïs :	2,00 F	1 l de lait entier :	3,00 F
1 kg de tourteau :	4,00 F	1 l de lait écrémé :	0,50 F
1 kg de sel :	6,00 F	1 l de soupe :	1,08 F

Les quantités et la valeur des aliments consommés, en 7 mois et demi, par un veau nourri artificiellement suivant la formule Nioka, s'établissent comme suit :

94,5 l de lait entier	283,50 F
1.543,0 l de lait écrémé	771,50 F
1.438,0 l de soupe	1.553,04 F
75,0 kg du mélange tourteau-maïs	225,00 F

soit au total : 2.833.04 F

2. Essai comparatif d'alimentation naturelle et artificielle.

Les prix de revient des deux méthodes furent établis pour six veaux issus de trois vaches (5015, 5117 et 5963).

Pour chaque groupe, l'un des veaux avait tété la moitié environ de la production de sa mère et le suivant fut alimenté artificiellement. Les résultats obtenus figurent ci-dessous.

a) Premier groupe.

La vache 5015 (7/8 Friesland) a donné, en 270 jours, une moyenne journalière de 10,5 litres de lait.

Le veau mâle 9349 (15/16 Friesland) a tété sa mère; le veau femelle 284, de même formule sanguine, fut alimenté artificiellement.

Après 248 jours, le veau 9349 pesait 195 kg, soit une augmentation de 588 g par jour; le veau 284 pesait 182 kg, après 198 jours, soit un gain quotidien de 788 g.

Les prix de revient de l'alimentation s'établissent comme suit :

Veau 9349 : 1.302 l de lait entier à 3 F :	3.906,00 F
Veau 284 : alimentation artificielle durant 198 jours :	2.463,32 F

b) Deuxième groupe.

La vache 5117 (3/4 Friesland) a donné, en 270 jours, une moyenne journalière de 14,5 litres de lait.

Le veau femelle 6823 (7/8 Friesland) fut nourri au pis; le veau mâle 233, de sang identique, fut alimenté artificiellement.

Après 249 jours, le veau 6823 pesait 160 kg, soit un accroissement journalier de 502 g. Après 201 jours, le veau 233 pesait 210 kg, soit un gain de 895 g par jour.

Les prix de revient respectifs se sont élevés comme suit :

Veau 6823 : 1.805 l de lait entier à 3 F :	5.415,00 F
Veau 233 : alimentation artificielle durant 210 jours :	2.633,96 F

c) *Troisième groupe.*

La vache 5964 (7/8 Friesland) a donné, en 270 jours, une moyenne journalière de 11 litres de lait.

Le veau mâle 9341 (15/16 Friesland) a tété sa mère; le veau mâle 9914, de même sang, fut alimenté artificiellement.

Après 259 jours, le veau 9341 pesait 150 kg, soit un gain quotidien de 463 g; après 227 jours, le veau 9914 pesait 197 kg, soit un accroissement de 882 g par jour.

Les prix de revient se présentent comme suit :

Veau 9341 : 1.424 l de lait entier à 3 F :	4.272,00 F
Veau 9914 : alimentation artificielle durant 227 jours :	2.875,70 F

d) *Conclusions de l'essai.*

Pour les veaux alimentés artificiellement, les bénéfices suivants variables suivant le rendement laitier des mères, furent donc enregistrés :

Veau 284 (50 jours d'alimentation en moins) :
Différence du coût de l'alimentation : 1.442,68 F

Veau 233 (48 jours d'alimentation en moins) :
Gain en poids vif : 50 kg à 15 F : 750,00 F
Différence du coût de l'alimentation : 2.781,08 F

Veau 9914 (32 jours d'alimentation en moins) :
Gain en poids vif : 47 kg à 15 F : 705,00 F
Différence du coût de l'alimentation : 1.396,30 F

*

* *

RESULTATS OBTENUS

On trouvera, à la fin de cet article (tableau annexe), des données touchant l'accroissement individuel des veaux alimentés artificiellement à la Station de Nioka.

Les gains moyens en poids enregistrés pour des veaux issus de divers croisements figurent au tableau V.

TABLEAU V

Gain quotidien réalisé par des veaux soumis à l'alimentation artificielle

Croisement	Nombre de jours d'alimentation artificielle	Poids au sevrage (kg)	Gain par jour (g)
31/32 Friesland	234	188,8	643
15/16 Friesland	218	195,0	747
7/8 Friesland	234	198,0	731
3/4 Friesland	225	188,0	703
Métis Friesland	232	163,0	598
15/16 Shorthorn	233	180,0	624
7/8 Shorthorn	211	171,6	632
7/8 Jersey	224	166,4	621
Hétérogène	223	182,0	680

Afin d'apprécier les résultats acquis à Nioka dans l'accroissement des veaux alimentés artificiellement, nous rapportons ci-après quelques résultats obtenus aux Etats-Unis (MORRISON : *Feeds and Feeding*, p. 615).

TABLEAU VI

Résultats obtenus par l'alimentation artificielle des veaux

Race	Sexe	Poids à la naissance (kg)	Poids en 240 jours (kg)	Coefficient de multiplication
------	------	---------------------------	-------------------------	-------------------------------

ETATS-UNIS

Friesland	Femelle	41,2	214,7	5,2
Friesland	Mâle	43,4	239,6	5,5
Jersey	Mâle	27,1	168	6,1

NIOKA

15/16 Friesland	Femelle	35	187	5,0
15/16 Friesland	Mâle	34	192	5,6
7/8 Friesland	Femelle	33	182 ⁽¹⁾	5,5
7/8 Friesland	Mâle	33	198 ⁽¹⁾	6,0
7/8 Jersey	Mâle	26	166 ⁽²⁾	6,3

⁽¹⁾ En 207 jours.⁽²⁾ En 224 jours.

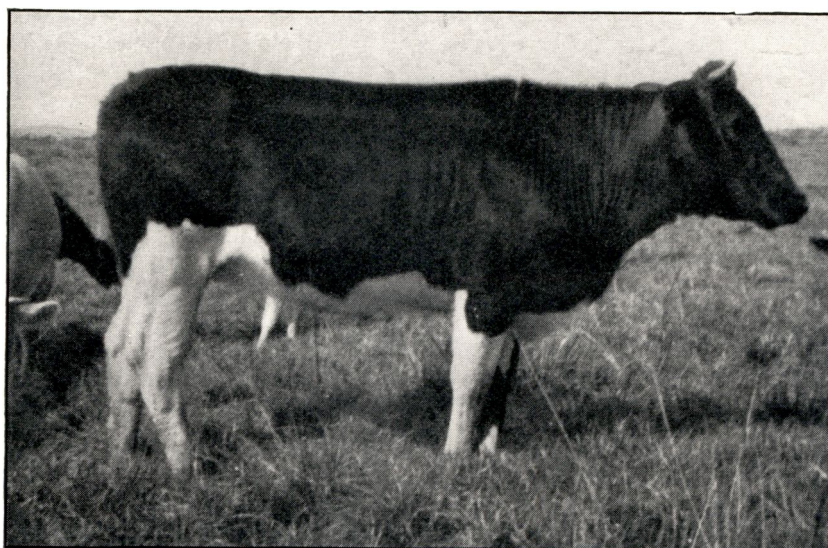


Photo 5

Génisse 441,, 15/16 Friesland, 369 kg en 18 mois, 206 kg au sevrage



Photo 6

**Génisse 511, Friesland x Ayshire x Friesland
333 kg en 16 mois, 215 kg au sevrage**

Pour un coefficient de multiplication sensiblement identique, on enregistre donc à la Station de Nioka, un gain de 38 jours pour des veaux de race Friesland et de 16 jours pour des Jersey de même degré de sang européen.

Un autre avantage très important de l'alimentation artificielle réside dans le fait que les veaux habitués dès le jeune âge à une alimentation variée, ne subissent pas de crise de sevrage et continuent par après à se développer régulièrement.

Il s'en suit que les génisses alimentées artificiellement dans le jeune âge peuvent passer au troupeau beaucoup plus tôt que celles nourries naturellement (18 à 19 mois d'âge au lieu de 26 à 28 mois), les dernières subissant toujours une très forte crise de sevrage.

TABLEAU ANNEXE

Les poids des veaux alimentés artificiellement

Quelques résultats obtenus à Nioka

Numéro	Sexe	Date de naissance	Poids (kg)	Date de sevrage	Poids (kg)	Nombre de jours	Gain par jour en grammes
Pur sang Friesland							
106	Mâle	29. 9.50	37	22.12.50	131	84	1.119
144	»	23.10.50	30	20. 4.51	210	176	1.022
446	»	20. 4.51	37	16.11.51	221	204	901
689	»	6.10.51	38	15. 5.52	250	219	968
688	»	4.10.51	35	6. 6.52	246	221	875
851	Femelle	3. 1.52	39	12. 9.52	230	248	770
808	Mâle	14.12.52	25	12. 9.52	216	267	715
883	Femelle	12. 2.52	29	12. 9.52	188	206	771
Moyennes :					223	220	860

Numéro	Sexe	Date de naissance	Poids (kg)	Date de sevrage	Poids (kg)	Nombre de jours	Gain par jour en grammes
--------	------	-------------------	------------	-----------------	------------	-----------------	--------------------------

31/32 Friesland

9473	Femelle	14. 8.49	35	17. 3.50	157	243	572
9917	»	25. 6.50	31	26. 1.51	177	211	695
77	»	14. 8.50	30	11. 5.51	180	267	570
280	Mâle	3. 1.51	30	27. 7.51	180	204	735
288	»	31. 1.51	30	14. 9.51	218	224	839
553	Femelle	25. 6.51	27	14. 3.52	220	258	748
Moyennes :					188	234	693

15/16 Friesland

8837	Mâle	5. 6.48	32	8. 1.49	202	213	800
8881	»	23. 8.48	40	15. 3.49	199	202	787
9023	Femelle	13. 4.49	35	13. 4.49	155	183	621
9428	Mâle	2. 7.49	35	20. 1.50	181	198	737
9523	Femelle	29. 9.49	39	19. 5.50	207	230	730
9608	Mâle	8.12.49	32	14. 7.50	180	217	685
9676	»	23. 1.50	39	14. 7.50	163	171	725
9887	Femelle	27. 7.50	33	12. 1.50	200	225	741
9914	Mâle	25. 6.50	35	12. 1.51	197	227	882
234	»	11.12.50	35	14. 7.51	223	213	882
235	»	14.12.50	30	14. 7.51	195	210	785
284	»	9. 1.51	35	14. 9.51	225	248	766
326	Femelle	19. 2.51	25	16.11.51	200	269	655
365	»	26. 3.51	34	16.11.51	211	234	756

Numéro	Sexe	Date de naissance	Poids (kg)	Date de sevrage	Poids (kg)	Nombre de jours	Gain par jour en grammes
441	Femelle	11. 4.51	36	16.11.51	206	218	780
444	»	27. 4.51	35	16.11.51	175	200	700
547	Mâle	4. 6.51	32	11. 1.52	199	220	759
507	»	4. 5.51	30	11. 1.52	211	241	751
854	Femelle	28. 1.52	30	12. 9.52	211	223	811
805	»	3.12.51	25	11. 7.52	171	217	626
Moyennes :					195	218	747

7/8 Friesland

8838	Mâle	6. 6.48	35	25.12.48	178	199	683
8839	Femelle	17. 6.48	36	15. 1.49	183	208	706
8880	»	8. 8.48	25	15. 3.49	190	217	760
8943	Mâle	23. 9.48	30	15. 5.49	260	242	955
9522	»	5. 9.49	43	13. 5.50	235	248	774
9457	»	26. 7.48	33	17. 3.49	211	231	770
9915	»	25. 6.50	30	12. 1.51	172	197	720
35	Femelle	17. 7.50	42	12. 1.51	174	175	755
34	Mâle	11. 7.50	34	12. 1.51	167	181	734
103	»	19. 9.50	32	13. 4.51	187	204	759
110	»	27. 9.50	38	13. 4.51	175	196	698
233	»	15.12.50	30	6. 7.51	210	201	895
284	Femelle	9. 1.51	30	27. 7.51	182	198	767
363	Mâle	26. 3.51	34	16.11.51	211	224	790
549	»	21. 6.51	30	11. 1.52	167	203	674
286	Femelle	25. 1.51	29	14. 9.51	218	232	814

Numéro	Sexe	Date de naissance	Poids (kg)	Date de sevrage	Poids (kg)	Nombre de jours	Gain par jour en grammes
440	Femelle	10. 4.51	25	14. 1.52	212	278	672
559	»	29. 6.51	30	14. 3.52	221	254	751
649	»	4. 9.51	39	16. 5.52	210	251	681
647	Mâle	4. 9.51	39	16. 5.52	216	251	705
648	»	19. 8.51	30	16. 5.52	207	236	750
855	»	31. 1.52	30	12. 9.52	176	221	660
Moyennes :					198	234	731

3/4 Friesland

9342	Femelle	31. 5.49	30	6. 1.50	166	215	632
9768	Mâle	25. 3.50	32	11.11.50	140	226	477
141	»	5.10.50	26	13. 4.51	167	188	750
148	»	28.10.50	30	11. 5.51	190	191	837
78	Femelle	20. 8.50	35	11. 5.51	210	261	670
590	»	21. 7.51	33	14. 3.52	175	233	609
853	»	12. 1.52	29	12. 9.52	201	248	693
847	Mâle	6. 1.52	34	12. 9.52	213	245	730
Moyennes :					188	225	703

Pur sang Shorthorn

239	Mâle	21.12.50	30	16. 7.51	185	207	748
-----	------	----------	----	----------	-----	-----	-----

15/16 Shorthorn

9021	Femelle	3.10.48	33	15. 5.49	170	222	617
9766	»	12. 3.50	35	17.11.50	190	245	632
Moyennes :					180	233	624

Numéro	Sexe	Date de naissance	Poids (kg)	Date de sevrage	Poids (kg)	Nombre de jours	Gain par jour en grammes
7/8 Shorthorn							
9022	Mâle	3.10.48	40	15. 5.49	195	222	653
9455	Femelle	28. 7.49	34	3. 3.50	155	215	562
143	Mâle	25.10.50	31	11. 5.51	165	196	683
Moyennes :					172	211	632
Pur sang brun Swiss							
506	Mâle	13. 5.51	49	11. 1.52	225	242	727
694	»	31.10.51	49	11. 7.52	255	250	824
Moyennes :					240	246	775
Pur sang Jersey							
149	Mâle	11.10.50	30	14. 7.51	173	276	529
558	Femelle	5. 6.51	30	11. 1.52	170	219	639
Moyennes :					171	247	584
7/8 Jersey							
9430	Mâle	27. 7.49	26	17. 3.50	170	210	685
75	»	5. 8.50	36	16. 3.51	163	221	574
76	»	23. 8.50	25	16. 3.51	169	203	684
104	»	13. 9.50	24	11. 5.51	150	238	529
181	»	6.11.50	23	14. 7.51	180	248	633
Moyennes :					166	224	621

Numéro	Sexe	Date de naissance	Poids (kg)	Date de sevrage	Poids (kg)	Nombre de jours	Gain par jour en grammes
--------	------	-------------------	------------	-----------------	------------	-----------------	--------------------------

3/4 Jersey

282	Femelle	15. 1.51	33	14. 9.51	151	240	491
438	»	9. 4.51	30	16.11.51	162	220	600
652	»	27. 9.51	26	16. 5.52	170	228	631
Moyennes :					161	229	574

1/2 Jersey

550	Femelle	14. 6.51	28	14. 1.52	155	213	600
-----	---------	----------	----	----------	-----	-----	-----

Pur sang Ayrshire

107	Mâle	27. 9.50	33	11. 5.51	243	226	929
-----	------	----------	----	----------	-----	-----	-----

3/4 Ayrshire

448	Femelle	27. 4.50	31	11. 1.51	187	257	607
555	»	23. 6.51	28	14. 3.52	180	260	584
589	»	12. 7.51	20	14. 3.52	174	242	636
626	»	6. 8.51	30	16. 5.52	186	280	557
Moyennes :					181	259	596

Croisement hétérogène

A. × Fr. 9574	Mâle	8.10.49	40	19. 5.50	180	221	633
A. × Fr. 8975	Femelle	14. 9.48	34	23. 4.49	168	219	611
A. × Fr. 9417	Mâle	19. 6.49	38	6. 1.50	182	197	730
A. × Sh. 9713	Femelle	15. 2.50	30	17.11.50	165	272	594
A. × J. × Sh. 8879	»	29. 8.48	35	15. 3.49	175	196	714
Fr. × Sh. × Fr. 9609	Mâle	21.12.49	35	14. 7.50	190	207	748
A. × J. × Fr. 146	»	25.10.50	25	11. 5.51	175	196	765

Numéro	Sexe	Date de naissance	Poids (kg)	Date de sevrage	Poids (kg)	Nombre de jours	Gain par jour en grammes
J. × Fr. 9765	Mâle	12. 3.49	35	17.11.50	220	245	755
J. × Sh. 9682	»	8. 1.50	25	15. 9.50	160	241	560
Fr. × A. × Fr. 9911	»	10. 6.50	30	10. 1.51	200	210	809
Fr. × A. × Fr. 9912	»	17. 6.50	30	12. 1.51	178	205	721
Fr. × A. × Sh. 33	»	12. 7.50	32	12. 1.51	169	180	761
Fr. × A. × Sh. 109	Femelle	24. 9.50	27	13. 7.51	187	291	549
Fr. × A. × J. × Fr. 132	»	3.10.50	33	11. 5.51	170	218	628
Fr. × J. × A. × Sh. 182	»	8.11.50	32	14. 7.51	199	246	679
J. × Sh. 327	Mâle	28. 2.51	25	14. 9.51	170	197	786
J. × Sh. 552	Femelle	5. 6.51	26	11. 1.52	170	219	657
J. × Fr. 364	»	8. 3.51	32	16.11.51	199	252	662
J. × Fr. 439	»	22. 4.51	30	16.11.51	169	207	671
J. × Fr. 746	»	4.11.51	22	11. 7.52	211	246	768
Fr. × A. × Sh. 285	»	29. 1.51	33	14. 9.51	220	234	800
A. × J. × Sh. 146	Mâle	25.10.50	25	11. 5.51	175	198	757
Fr. × A. × Fr. 691	»	21.10.51	30	16. 5.51	170	204	685
A. × Fr. × Sh. 748	Femelle	19.11.51	30	11. 7.52	166	240	566
Fr. × Sh. 806	»	22.12.51	34	12. 9.52	186	259	586
Moyennes :					182	223	680

Compte rendu de recherches

DEUX INSECTES DESTRUCTEURS DES GRAINES EMMAGASINÉES DANS L'EST DU CONGO BELGE ET AU RUANDA-URUNDI

Les notes suivantes analysent les dégâts causés par la bruche du haricot (*Bruchus obtectus* Sav.) aux graines de haricot et par la calandre du riz (*Calandra oryzae* L.) aux graines de sorgho, ainsi que les différents moyens susceptibles d'être mis en œuvre pour lutter contre ces deux insectes.

Dans la région envisagée, le haricot et le sorgho figurent parmi les plantes vivrières les plus intéressantes, tant au point de vue alimentaire qu'économique.

Au Ruanda-Urundi et au Kivu, le haricot constitue l'aliment de base des populations autochtones. Dans l'Ituri, il se classe immédiatement après la patate douce. Sa production totale annuelle s'élève à quelque 300.000 tonnes.

Quant au sorgho, les superficies emblavées sont de l'ordre de 65.000 ha au Congo Belge et de 135.700 ha dans les territoires sous mandat; les productions annuelles y atteignent respectivement 55.000 et 147.000 tonnes. La province du Kivu produit actuellement 18.000 tonnes environ de sorgho, spécialement dans les territoires de Kabare, Kahele et Masisi; près de 10.000 tonnes seraient consommées par les producteurs.

A titre d'indication, rappelons que la composition des graines de sorgho et de haricot s'établit comme suit :

	<i>Haricot</i>	<i>Sorgho</i>
% d'hydrate de carbone	53 à 61	74
% de protéine	14 à 26	12
% de graisse	1 à 2,5	4

La bruche du haricot.

L'importance des dégâts et l'action préservatrice de différents insecticides ressort de l'essai exposé ci-après.

Le matériel expérimental comporte 26 sacs de 60 kg de graines de haricot; le contenu des sacs est soumis aux traitements suivants :

- (1) 7 sacs (420 kg) sont additionnés de 2,1 kg de poudre de pyrèthre dosant 0,79 % de pyrèthrine I et 0,48 % de pyrèthrine II;
- (2) 6 sacs (360 kg) sont mélangés, au moyen d'un appareil « Chanic-Colimpex », à 36 g de D.D.T. technique (produit commercial A);
- (3) à 6 autres sacs, on ajoute, avec le même appareil, 25 g de D.D.T. technique (produit commercial B);
- (4) les 7 sacs restant ne sont soumis à aucun traitement et constituent le témoin.

Les insecticides sont ajoutés aux graines deux mois après la récolte, après quoi les 26 sacs sont suspendus aux poutrelles d'un magasin de façon à éviter tout contact entre eux.

Un échantillon est prélevé, à la sonde, au début de l'essai, puis de mois en mois.

Les résultats de ces examens successifs, poursuivis durant une année, font l'objet du tableau I.

TABLEAU I
Essai de conservation de graines de haricot.
Pourcentages de graines saines.

Epoque du contrôle (en mois après la récolte)	Poudre de pyrèthre (1)	D.D.T. [A] (2)	D.D.T. [B] (3)	Témoin (4)
2	99,196	99,749	99,374	99,911
3	99,177	99,693	99,342	99,828
4	99,145	99,674	99,299	99,244
5	99,113	99,612	99,280	97,041
6	99,048	99,608	99,252	91,411
7	99,044	99,600	99,238	75,201
8	98,842	99,596	99,222	56,739
9	98,835	99,582	99,201	42,505
10	98,282	99,577	99,182	25,571
11	95,791	99,566	99,104	10,854
12	95,331	99,524	99,056	6,914
13	94,271	99,514	99,030	6,736
14	90,008	99,509	99,027	5,148

Des chiffres ci-dessus, il ressort que les insecticides employés exercent une protection efficace contre la bruche.

Au départ des résultats obtenus, nous avons effectué l'étude économique comparée des différents insecticides employés. A cette fin, nous nous sommes basés sur une valeur marchande de 1 F par kg de graines

de haricot, au 15 octobre 1948. Le 15 décembre de la même année, les prix des poudres insecticides employées s'établissaient comme suit :

- 19,06 F le kg de poudre de pyrèthre;
- 549,00 F le kg de D.D.T. technique (sous forme du produit A);
- 460,00 F le kg de D.D.T. technique (sous forme du produit B).

Nous avons établi au tableau II, le prix de revient d'un kg de graines de haricot après des durées de conservation variables, avec ou sans emploi d'insecticide.

TABLEAU II
Prix de revient (en francs) d'un kg de haricots.

Durée de conservation (en mois après la récolte)	Graines sans insecticide	Graines traitées, au		
		D.D.T. (A)	Pyrèthre	D.D.T. (B)
2	1,001	1,057	1,104	1,038
3	1,002	1,057	1,104	1,039
4	1,007	1,058	1,104	1,039
5	1,030	1,058	1,105	1,039
6	1,093	1,058	1,105	1,039
7	1,329	1,058	1,105	1,040
8	1,762	1,058	1,108	1,040
9	2,352	1,059	1,108	1,040
10	3,910	1,059	1,114	1,040
11	9,213	1,059	1,143	1,041
12	14,463	1,059	1,148	1,042
13	14,845	1,059	1,162	1,042
14	19,425	1,060	1,217	1,042

Ces résultats montrent que, dans les conditions de l'expérience et compte tenu des prix d'achat des graines de haricot et des insecticides :

1° il n'est pas nécessaire de traiter les graines de haricot lorsque l'emmagasinement n'excède pas une durée de 5 mois;

2° il est indispensable de traiter par un insecticide les graines destinées à être conservées plus de 6 mois après la récolte.

Le choix de l'insecticide sera basé à la fois sur le prix d'achat des graines, l'importance des dommages dus aux insectes et le prix de l'insecticide.

La calandre.

L'importance des dommages causés par la calandre du riz aux graines de sorgho ainsi que le degré d'efficacité de certains insecticides sont mis en relief dans l'essai suivant :

Les 28 sacs de graines de sorgho (de 50 kg chacun), constituant le matériel expérimental, sont traités comme suit :

- (1) 4 sacs, soit 200 kg, mélangés avec 1 kg de poudre de pyrèthre dosant 0,84 % de pyrèthrine I et 0,76 % de pyrèthrine II;
- (2) 4 sacs, mélangés avec 20 g de D.D.T. technique (produit commercial A);
- (3) 4 sacs, mélangés avec 14 g de D.D.T. technique (produit commercial B);
- (4) 4 sacs, mélangés avec 200 g d'un produit commercial renfermant 1 % d'isomère gamma de H.C.H.;
- (5) 4 sacs, mélangés avec 367 g d'une poudre commerciale contenant 0,05 % de pyrèthrines totales et 0,80 % de piperonyl butoxide;
- (6) 4 sacs, mélangés avec 500 g de poudre déshydratante originaire du Kenya;
- (7) 4 sacs n'ayant subi aucun traitement, constituent le témoin.

Tous les mélanges sont effectués à la main, deux mois après la récolte. Comme dans l'expérience précédente, les sacs sont suspendus dans un magasin.

Des échantillons moyens sont prélevés à la sonde mensuellement et pour la première fois un mois après le traitement des graines, soit trois mois après la récolte.

Les résultats des observations sont reportés au tableau III.

TABLEAU III
Essai de conservation de graines de sorgho.
Pourcentage de graines saines.

Epoque des observations (en mois après la récolte)	Pyrèthre	D.D.T. (A)	D.D.T. (B)	H.C.H.	Poudre à 0,05 % de pyrèthrine	Poudre déshydratante	Témoin
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3	95,379	97,667	95,301	98,671	91,645	91,626	91,961
4	94,953	90,417	94,013	96,709	49,542	58,700	45,130
5	94,308	89,720	90,851	92,730	39,771	49,886	15,358
6	92,186	87,566	90,525	90,198	22,457	45,383	14,124
7	84,441	76,930	79,140	84,163	16,427	15,576	13,965
8	84,308	76,605	78,758	80,438	5,430	13,006	7,022
9	79,512	75,671	78,672	80,401	5,401	11,734	5 892
10	77 484	74,916	77,036	79,321	1,211	10,867	5,654
11	68,201	74,360	75,843	78,493	1,150	4,216	5,627
12	65,005	70,968	71,946	75,625	1,055	3,901	5,227

Les chiffres qui précèdent font ressortir l'action efficace de certains insecticides tels la poudre de pyrèthre, le D.D.T. et le H.C.H.

Nous indiquons au tableau IV, le prix de revient d'un kg de graines de sorgho dans le cas de non traitement et dans celui de l'emploi des

poudres insecticides reconnues comme les plus efficaces. Ces calculs ont été effectués sur la base d'une valeur marchande de 1 F par kg de graines de sorgho au 15 février 1951, compte tenu de ce que le prix d'un kg des poudres insecticides était respectivement le 15 avril de la même année, date des mélanges, de :

29,5 F pour le produit dosant 1 % d'isomère gamma de H. C. H. ;

450,0 F pour le D.D.T. technique du produit A ;

610,0 F pour le D.D.T. technique du produit B ;

44,0 F pour la poudre de pyrèthre.

TABLEAU IV

Prix de revient (en francs) d'un kg de graines de sorgho.

Durée de conservation (en mois après la récolte)	Graines sans insec- ticides	Graines traitées au			
		H.C.H.	D.D.T. (A)	D.D.T. (B)	Pyrèthre
3	1,087	1,043	1,070	1,094	1,094
4	2,216	1,064	1,156	1,109	1,099
5	6,511	1,110	1,165	1,148	1,107
6	7,080	1,141	1,193	1,152	1,132
7	7,161	1,223	1,358	1,318	1,236
8	14,240	1,228	1,364	1,324	1,238
9	16,972	1,280	1,381	1,326	1,313
10	17,686	1,298	1,395	1,353	1,347
11	17,771	1,310	1,403	1,373	1,529
12	19,124	1,360	1,471	1,448	1,604

Les chiffres qui précèdent montrent tout l'intérêt économique qu'il y a de protéger les graines de sorgho contre les attaques de la calandre.

Les méthodes de protection.

Etant donné que les deux insectes examinés se multiplient non seulement dans les endroits de stockage mais qu'ils vivent également dans les champs, il y a lieu de recourir à la fois à des méthodes préventives et curatives.

Avant de subir un traitement, les graines destinées à l'emmagasinement devront préalablement être séchées. On évite ainsi une diminution sensible du pouvoir germinatif des semences, on empêche le développement des moisissures et on freine celui des insectes.

Le séchage s'effectue soit par exposition aux rayons du soleil, soit par des moyens mécaniques. Malheureusement, par suite du degré hygrométrique habituellement élevé, les graines séchées reprennent aisément

une teneur en eau favorable aux insectes. C'est pourquoi, dans la plupart des cas, les graines emmagasinées doivent subir d'autres traitements d'ordre physico-chimique.

Les graines stockées dans des silos hermétiques peuvent cependant être conservées directement après un bon séchage, la conservation étant basée sur le fait que les insectes meurent lorsque l'air contient un taux suffisant d'anhydride carbonique.

Les poudres inertes, « inert-dust », utilisées pour la conservation des céréales ne revêtent aucune action chimique. Elles agissent par leurs propriétés physico-chimiques et provoquent chez l'insecte une déshydratation qui lui est fatale. Comme on l'a vu précédemment, à Mulungu, les poudres inertes ont été pratiquement inefficaces dans la lutte contre la calandre, ce qui résulte de l'état hygrométrique trop élevé de l'atmosphère.

La lutte chimique utilise les poudres insecticides d'enrobage et les fumigations. Ces dernières nécessitent des installations spéciales et un contrôle médical (ordonnance du 7 septembre 1951).

Quant aux insecticides utilisés actuellement, ils sont à base de D.D.T. (dichlorodiphényltrichloréthane), d'isomère gamma du H.C.H. (hexachlorocyclohexane) ou de pyréthrine.

Les pyréthrine, aux doses utilisées pour la conservation des vivres, ne sont toxiques ni pour l'homme, ni pour les animaux à sang chaud. Il n'en est pas de même pour le D.D.T. et le H.C.H.; c'est pourquoi la plupart des pays ont instauré des législations restreignant ou interdisant leur utilisation pour la protection des produits emmagasinés. Rappelons que ces produits peuvent être employés pour autant que les graines traitées arrivant sur la table du consommateur ne contiennent, au maximum, que 7 parties par million pour le D.D.T. et 2,5 parties par million pour l'isomère gamma du H.C.H.

P. C. LEFÈVRE.

(D'après une étude : *De la nécessité de protéger, à la Colonie, les graines emmagasinées contre leurs ennemis*, présentée à la Réunion des Phytopathologistes de l'INEAC, Yangambi, octobre 1952.)

Petites informations

SEMENCES ET PLANTS FOURNIS PAR L'INEAC EN 1952

Le matériel végétal distribué aux planteurs, dans le courant de l'exercice 1952, par les diverses Stations de l'INEAC, représente :

1.372.600 kg de semences,
3.760 kg de tubercules,
463.600 plants et boutures.

Comme à l'accoutumé, la Coopérative Turumbu a assuré la multiplication des plantes vivrières sélectionnées à Yangambi.

Le matériel se répartit de la manière suivante :

1. PLANTES DE CULTURES INDUSTRIELLES

Caféier.

C. Arabica.

1.104 kg de graines sélectionnées (Mulungu, Nioka),

1.200 plantules (Nioka, Kisozi).

C. Robusta.

7.369 kg de graines sélectionnées (Yangambi),

200 boutures (Yangambi).

Cacaoyer.

13.880 cabosses (Yangambi, Bongabo, Kondo).

Derris.

70 boutures (Yangambi).

Hévéa.

910.000 graines clonales (Yangambi),

6.312 mètres de bois de greffe (Yangambi, Kondo),

9.000 plants tout-venant (Gimbi).

Elaeis.

- 2.442.650 graines *dura* × *pisifera* de 1^e catégorie (Yangambi, Binga, Kondo),
 2.802.150 graines *dura* × *pisifera* de 2^e catégorie (Yangambi, Binga, Kondo),
 1.494.800 graines *tenera* × *dura* de 1^e catégorie (Yangambi),
 1.366.750 graines *tenera* × *dura* de 2^e catégorie (Yangambi, Binga, Kondo).

Pyrèthre.

320 kg de graines (Mulungu).

Quinquina.

- C. Ledgeriana.*
 2,3 kg de graines (Mulungu),
 30.700 plantules (Mulungu, Nioka),
 10.000 greffes (Mulungu).
C. Succirubra.
 50 gr de graines (Mulungu),
 2.000 plantules (Nioka).

Théier.

3.785 kg de graines (Mulungu).

Aleurites.

30 kg de graines (Vuazi, Mulungu, Nioka).

2. PLANTES ALIMENTAIRES

- Arachides : 2.172 kg de gousses (Gandajika, Yangambi, Kiyaka, Lubarika, Gimbi).
 Céréales : 38 kg d'avoine (Kisozi),
 83 kg d'orge (Kisozi),
 19 kg de seigle (Kisozi),
 65 kg de froment (Kisozi).
 Coix : 1.810 kg de graines (Yangambi, Vuazi).
 Courge : 42 kg de graines (Kiyaka).
Dolichos Lablab : 1.301 kg de graines (Yangambi, Keyberg).
 Eleusine : 178 kg de graines (Kisozi, Nioka, Kiyaka).
 Haricots divers : 5.872 kg de graines (Kisozi, Yangambi, Nioka, Kiyaka, Mulungu, Keyberg, Gandajika).

- Maïs : 71.400 kg (Kiyaka, Kisozi, Lubarika, Nioka, Gandajika, Coopérative Turumbu, Yangambi).
- Manioc : 54.200 mètres de boutures (Kiyaka, Kisozi, Yangambi, Rubona, Gimbi, Vuazi, Nioka, Gandajika).
- Millet : 50 kg de graines (Kiyaka).
- Patate douce : 7.455 boutures (Kisozi, Gandajika), 2.502 kg de boutures (Nioka, Yangambi).
- Pommes de terre : 1.835 kg de tubercules (Kisozi, Keyberg, Nioka).
- Pois divers : 188 kg (Kisozi, Nioka, Gandajika).
- Riz : 1.208.400 kg de paddy (Coopérative Turumbu, Yangambi, Kiyaka, Vuazi).
- Sarrazin : 90 kg de graines (Kisozi).
- Soja : 2.642 kg de graines (Bambesa, Kiyaka, Kisozi, Yangambi, Nioka, Vuazi).
- Sorgho : 227 kg (Nioka, Yangambi, Gandajika).
- Graines diverses : 4.208 kg.
- Tubercules et racines diverses : 827 kg.
- Boutures diverses : 4.620.

3. PLANTES FOURRAGERES

- Canavalia ensiformis* : 13 kg de graines (Yangambi, Vuazi, Gandajika).
- Canna edulis* : 589 kg de tubercules (Nioka, Kisozi), 8 kg de graines (Kisozi).
- Mucuna* : 1.304 kg de graines (Yangambi, Keyberg, Vuazi, Gandajika).
- Pennisetum purpureum* : 5.500 mètres de boutures (Keyberg).
- Graminées diverses : 29 kg de graines.
- Légumineuses diverses : 2,3 kg de graines.
- Semences, éclats de souches et boutures diverses (Nyamiyaga, Keyberg, Yangambi, Nioka).

4. PLANTES FRUITIERES

Agrumes :

- 856 plants de citronniers greffés (Vuazi),
- 1.110 plants de mandariniers greffés (Vuazi),
- 2.618 plants d'orangers greffés (Vuazi),
- 606 plants de pamplemousiers greffés (Vuazi),
- 544 plants de citrus divers (Vuazi, Keyberg, Kisozi).
- 1.260 mètres de bois de greffe (Vuazi, Keyberg),
- 1 kg de semences de citronnier.

Ananas :

617 rejets (Yangambi, Vuazi).

Avocatiers :

102 plants (Kisozi, Keyberg, Vuazi).

Bananiers :

14.400 rejets (Keyberg, Gimbi, Yangambi, Vuazi).

Manguiers :

182 plants (Keyberg, Vuazi),

3.100 graines (Vuazi).

Mûriers :

800 mètres de boutures (Keyberg).

Espèces diverses :

16.700 plants (Vuazi, Eala, Rubona, Kisozi),

260 boutures (Eala),

158 kg de graines (Vuazi, Yangambi, Keyberg),

135 sachets de graines (Eala).

5. PLANTES A HUILES ESSENTIELLES ET AROMATIQUES

Lavande : 260 éclats (Mulungu),

Mentha piperita : 7.010 boutures (Mulungu),

Rosa centifolia : 293 boutures (Mulungu),

Pelargonium radula : 1.110 boutures (Mulungu),

Tubéreuse : 10 tubercules (Mulungu).

6. PLANTES OLEAGINEUSES DIVERSES

Lin : 3,5 kg de graines (Kisozi),

Sésame : 360 kg de graines (Kiyaka, Keyberg),

Tournesol : 154 kg de graines (Nioka, Kisozi, Kiyaka, Yangambi).

7. PLANTES D'OMBRE, DE COUVERTURE ET ENGRAIS VERTS

Albizia stipulata : 3 kg de graines (Nioka),

Calopogonium mucunoides : 1.230 kg de graines (Bambesa, Gandajika),

Crotalaria agathiflora : 482 kg de graines (Kisozi, Mulungu),

Flemingia : 10 kg de graines (Yangambi),

Leucaena glauca : 255 kg de graines (Bambesa, Gandajika, Lubarika, Keyberg, Mulungu),

Pueraria javanica : 2.362 kg de graines (Vuazi, Kondo),

Légumineuses diverses : 4.260 kg (Keyberg, Yangambi, Vuazi, Gandajika, Kiyaka, Nioka).

8. ESSENCES DE REBOISEMENT

Graines d'essences diverses : 1.560 kg (Kisozi, Mulungu, Keyberg, Yangambi, Rubona, Nioka, Vuazi),

Plantules diverses : 4.640 (Kisozi, Vuazi, Mulungu, Rubona).

9. PLANTES A FIBRES

Agave et assimilés : 12.205 plants (Gimbi, Kisozi),

Boehmeria nivea : 9.790 éclats (Mulungu), 70 plants (Gimbi),

Fourcroya : 250 plants (Kisozi),

Coton : 3.000 kg de graines (Lubarika, Gandajika),

Musa textilis : 50 rejets (Vuazi),

Urena lobata : 1.037 kg de graines (Gimbi),

Plantes diverses : 6 kg de graines (Gimbi, Yangambi).

10. PLANTES ORNEMENTALES

13.862 plants (Eala, Rubona, Keyberg),

1.531 bulbes et oignons (Eala),

2.194 boutures (Eala),

212 sachets de graines (Eala),

3 kg de graines (Yangambi).

11. PLANTES DIVERSES

Tabac : 3.680 kg de graines (Kaniama, Mulungu),

Camomille : 10 g de graines (Mulungu),

Graines diverses : 11 kg et 156 sachets (Kisozi, Eala, Mulungu),

Boutures diverses : 1.279 (Eala),

Plantules diverses : 22.982 (Kisozi, Rubona, Eala).

Notons que la liste ci-dessus, qui ne concerne que les livraisons effectuées directement par l'INEAC, ne fait pas mention de l'important matériel multiplié et diffusé au départ des sélections de l'Institut.

**BÉTAIL AMELIORÉ ET VACCINS DIVERS FOURNIS PAR L'INEAC
EN 1952**

1. *Bovidés* :
216 reproducteurs (Nioka, Keyberg, Nyamiyaga).
2. *Suidés* :
132 porcs d'élevage (Nioka, Keyberg, Nyamiyaga).
3. *Ovins* :
16 béliers (Nioka),
9 brebis (Nioka).
4. *Equidés* :
2 étalons (Nioka),
2 ânes (Nioka),
2 ânesses (Nioka).
5. *Volaille* :
52 coqs (Nioka).
6. *Vaccins* (Laboratoire de Gabu, Nioka) :

Vaccin anti-symptomatique et parasymptomatique polyvalent	819.580 cm ³
Vaccin antibrucellique	92.550 cm ³
Vaccin contre la paratyphose et la colibacillose bovine	29.975 cm ³
Bactériophage coli-paratyphique	24.175 cm ³
Vaccin antirabique	26.270 cm ³
Vaccin contre la diphtérie aviaire	3.448 doses
Vaccin contre la typhose aviaire	4.000 cm ³
Vaccin contre la maladie de Newcastle	5.000 doses
Bactériophage contre Pullorum	300 cm ³
Vaccin contre la colibacillose.	1.500 cm ³
Vaccin antistreptococcique.	200 cm ³
Ferment lactique	2.750 cm ³

SERICICULTURE

Graines de vers à soie (Mont-Hawa) : 44 kg.

BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. II

N^o_R 5

OCTOBRE 1953
OCTOBER

Essais de tronçonnage de bois tropicaux à la scie à chaîne ⁽¹⁾

**Conclusions d'un rapport sur les essais réalisés
avec la scie-tronçonneuse ATKINS**

PAR

R. ANTOINE et A. BERG

(Commission d'Etude des Bois Congolais).

La scie-tronçonneuse ATKINS a été expérimentée par le Laboratoire forestier de l'Institut agronomique de l'Université de Louvain, sous deux aspects différents.

D'abord, il importait d'étudier théoriquement l'opération de sciage réalisée par cette scie, dans le but de déterminer les conditions de travail optima et d'établir une comparaison avec les autres types de sciage déjà étudiés. Ensuite, nous désirions nous assurer sur le terrain et dans les conditions où cette scie serait généralement employée qu'elle convient au travail à réaliser en pratique.

(¹) Le matériel Atkins utilisé pour les essais a été gracieusement mis à la disposition du Laboratoire par la société « Chantier Naval du Congo » (Chanic).

Pour l'étude théorique du sciage à la tronçonneuse, il fallait adopter des conditions de travail commodes, facilement mesurables et permettant la détermination de la part d'énergie nécessaire au sciage.

Nous avons procédé comme suit : disposant de poutres 20×20 cm de section, nous les avons tronçonnées en bout, ce qui représente une surface sciée de 4 dm^2 . En réunissant plusieurs poutres, nous pouvons multiplier la surface sciée par 2, 3 ou 4. Le chronométrage du temps de sciage nous indique la vitesse de pénétration de la scie dans le bois. En branchant une des phases du courant produit par le groupe électrogène sur un wattmètre enregistreur, nous obtenons le travail nécessaire au sciage.

Nous avons réalisé ces essais sur 3 bois, le premier (*Celtis*) mi-dur, les 2 suivants (*Dialium* et *Parinari*) très durs et abrasifs. Pour ces 3 bois, nous avons noté une facilité de coupe très grande alors qu'en sciage à la scie à ruban, les deux derniers bois présentaient de nombreuses difficultés, surtout à cause de l'émoussement de l'outil provoqué par leur très grande abrasivité.

Pour ces différents bois, nous avons cherché la relation entre la vitesse de coupe et le travail nécessaire au sciage. Nous observons toujours une diminution du travail de sciage au fur et à mesure que la vitesse de coupe augmente. Pour le *Celtis*, par exemple, si on augmente de 25 % la vitesse de coupe et par conséquent la morsure (c'est-à-dire l'épaisseur de bois prise par une dent), on diminue par le fait même d'un pourcentage à peu près semblable le travail de sciage. Ce qui signifie que la vitesse de coupe doit être la plus élevée possible, tout en tenant compte de la puissance à développer par le moteur et de son rendement. Ce dernier facteur, en effet, augmente aussi avec la charge du moteur, ce que met en évidence la comparaison des tronçonnages de 2 surfaces, simple et double, en un même temps.



SURFACE 4 dm^2

TRAVAIL 16 kW.



SURFACE 8 dm^2

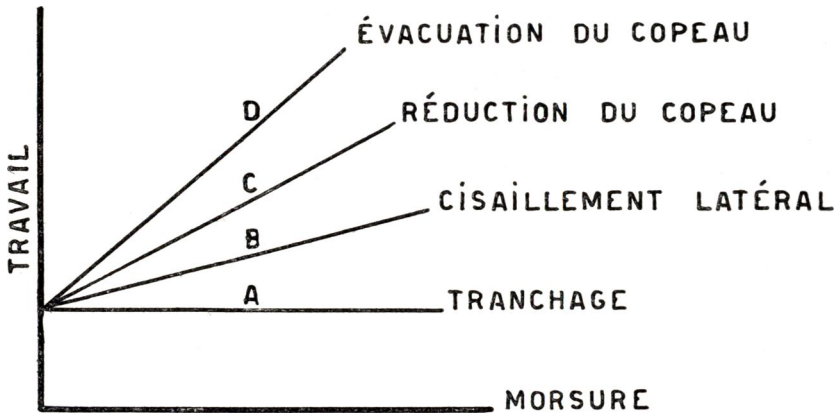
TRAVAIL 28 kW.

On voit que pour une surface double, le travail de sciage est moins du double de celui effectué pour une surface simple. C'est que la puissance développée par le moteur étant plus grande pour scier une surface double, son rendement augmente aussi et diminue de ce fait même le travail de sciage. Puisque les deux facteurs, morsure et rendement, interviennent dans le même sens lorsque la morsure devient plus forte, on a avantage à scier le plus vite possible.

On rejoint ainsi la conclusion des essais de sciage à la scie à ruban et celle énoncée par REINEKE (1) après ses essais au mouton-pendule. Cet auteur divise, en effet, le travail de sciage en 4 opérations fondamentales :

1. Le tranchage proprement dit de la fibre par le fil de la dent.
2. Le cisaillement latéral ou détachement du copeau.
3. La réduction du copeau en éléments permettant l'enroulement de celui-ci suivant le profil du couteau.
4. Le transport et l'évacuation du copeau.

Ces 4 opérations sont reportées sur le graphique ci-dessous.

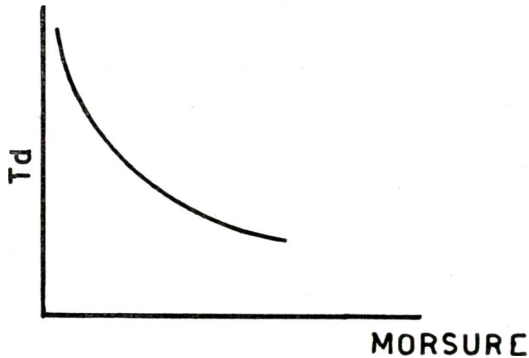


D'après REINEKE, le travail de tranchage d'une dent (A) est constant quelle que soit la morsure. En effet, le nombre de fibres tranchées est constant et ne dépend que de la largeur de la dent. Le cisaillement latéral (B), la réduction du copeau (C) et son évacuation (D) requerront une puissance proportionnelle à l'importance de la morsure. Il est normal en effet que l'énergie requise pour le cisaillement et l'évacuation d'un copeau très mince soit inférieure à

(1) *Sawteeth in action*. L. H. REINEKE. *Forest Products Research Society*, n° 130 (1950).

celle nécessaire pour cisailer et transporter un copeau de dimensions doubles ou triples.

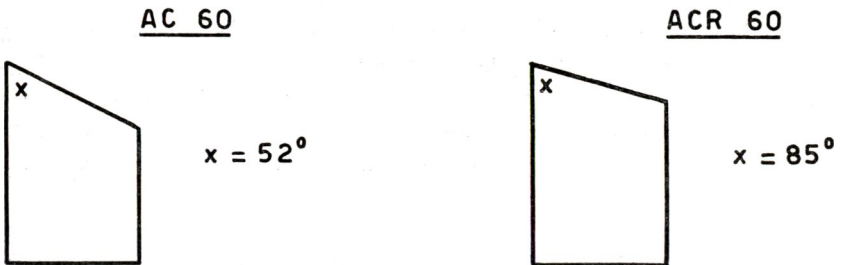
Si nous traduisons le graphique précédent en travail nécessaire au sciage d'une surface unitaire (travail spécifique T_d) en fonction de la morsure, on obtiendra la courbe suivante :



En effet, les 3 opérations de sciage (cisaillement latéral, enroulement du copeau et transport) requièrent une énergie constante par unité de surface, tandis que le tranchage des fibres requerra une énergie d'autant plus grande que le nombre de morsures nécessaires pour scier une surface unitaire sera élevé.

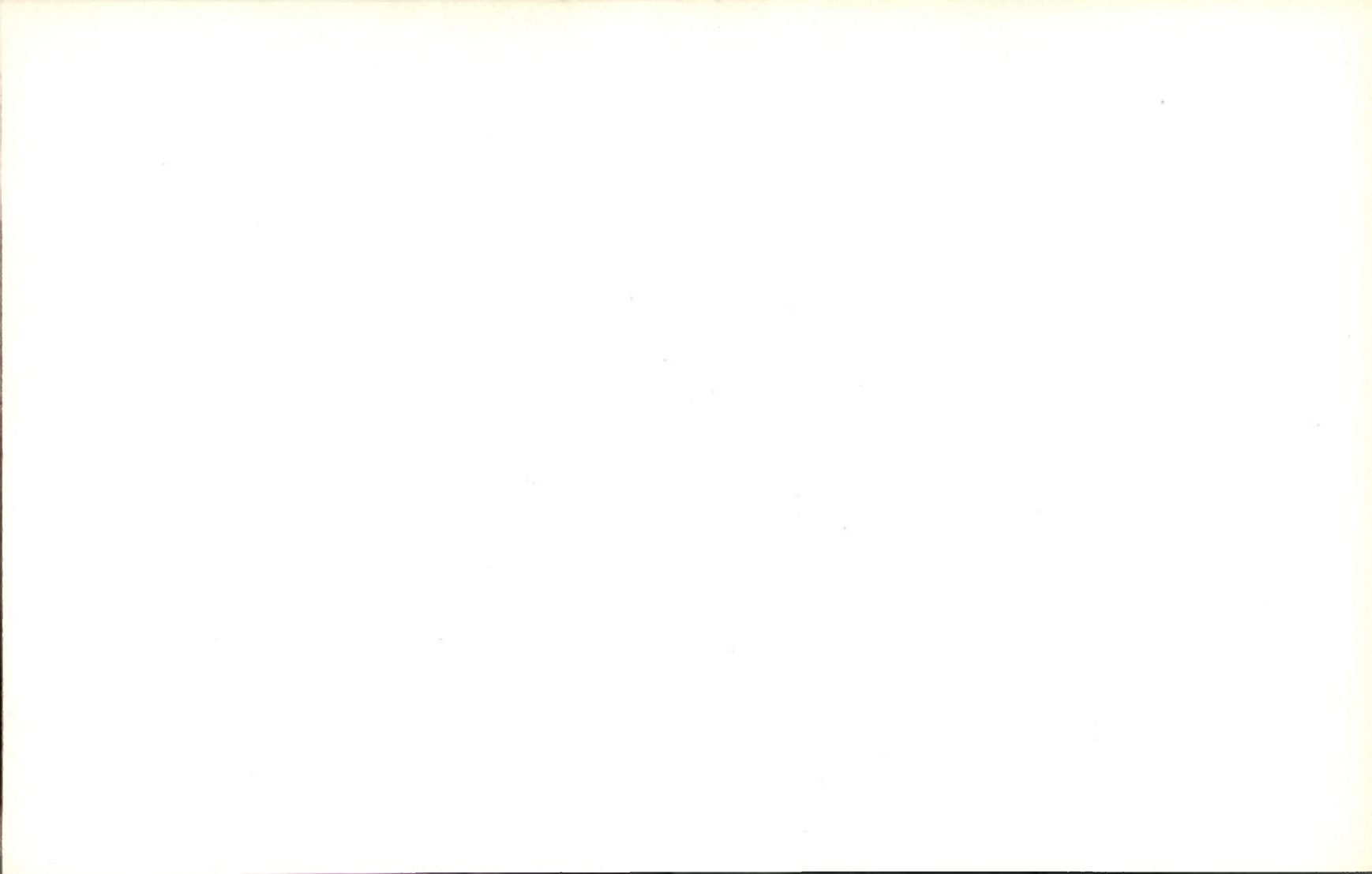
Le travail de sciage sera donc d'autant plus petit que la morsure est grande. Nos essais montrent cependant qu'il pourrait y avoir une remontée de la courbe T_d /Morsure à partir d'une certaine morsure optimum. De fait, à la tronçonneuse, avec le bois très dur qu'est le *Parinari*, nous avons observé une seule fois une augmentation du travail de sciage avec la morsure. Cette remontée ne se ferait sentir toutefois que pour les bois très durs et ne serait généralement pas à craindre.

Avec le *Parinari*, nous nous sommes livrés également à la comparaison de 2 chaînes à angle \times différent.



C'est la chaîne AC 60 qui a donné les meilleurs résultats au point de vue travail de sciage, de 15 % inférieur (pour cette chaîne) à celui observé pour la chaîne ACR 60. Or, en mesurant le poids moyen de 100 copeaux obtenus avec ces 2 chaînes, nous avons observé un poids double pour la chaîne la plus avantageuse AC 60. C'est donc la réduction du copeau qui a absorbé la part supplémentaire d'énergie nécessaire au sciage.

Nous avons expérimenté la scie ATKINS sur le terrain, en l'utilisant pour l'abatage d'un gros tilleul. Pour les bois tendres tels que le tilleul, la chaîne munie de dents à forme de gouge convenait le mieux. La tronçonneuse s'est avérée ici d'un usage très précieux pour l'exploitation forestière, quoique sa bonne utilisation nécessite un maniement judicieux à ne confier qu'à de bons ouvriers. Par des manœuvres inadéquates, on peut en effet coincer la chaîne dans le bois et détériorer plus ou moins vite le matériel.



Quelques aspects économiques de la spéculation laitière autour d'Elisabethville

PAR

M. JOTTRAND,

Assistant du Groupe zootechnique de la Station expérimentale
de Keyberg.

Depuis plusieurs années, le problème de la rentabilité des fermes laitières de la région d'Elisabethville acquiert un caractère de plus en plus aigu.

Des nombreuses études qui ont traité de cette question, les plus complètes sont celles entreprises par M. ROSY, chef du Service provincial de la Colonisation.

Si les causes de cet état de fait sont bien connues, rares sont les travaux qui ont été établis sur la base de chiffres reflétant fidèlement la réalité. En effet, il n'existait jusqu'à ce jour aucune comptabilité bien tenue d'une exploitation agricole de la région.

Nous avons tenté de remédier à cette lacune, en établissant dès la fin de 1951, un prix de revient complet du lait. Revu en avril et en août 1952, puis au début de 1953, ce calcul a pour base les renseignements fournis par la comptabilité agricole de la ferme H. Droogmans.

★

★

★

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE PRIX DE REVIENT DU LAIT

Le prix de revient du lait que nous donnons en annexe, est valable pour toute exploitation similaire à la ferme H. D. Nous estimons néanmoins — et les investigations que nous avons pu faire paraissent le confirmer — que les chiffres obtenus sont très voisins de ceux du prix de revient moyen du lait dans l'ensemble des fermes de la région. Dans celles-ci, si les dépenses sont beaucoup moins élevées qu'à la ferme H. D., par contre, le rendement moyen vache/année des troupeaux, n'est estimé qu'entre 2.000 et 2.500 litres de lait.

Dans une ferme ordinaire, l'amortissement des bâtiments, les frais généraux, de M.O.I., etc. sont inférieurs à ceux de la ferme H. D.; de plus une telle exploitation ne comporterait pas des constructions aussi remarquables et on n'y serait pas tenu aux frais expérimentaux, aux dépenses importantes d'entretien,... auxquels l'INEAC est astreint.

En partant des chiffres du prix de revient (intérêt du capital, risques et M. O. E. non compris), abstraction faite des installations d'intérêt général (habitations, mobilier, etc.) et des fonds de roulement, la situation se présenterait comme suit :

Dépenses de capital :

Cheptel vivant : 72 vaches	864.000
2 taureaux	60.000
Constructions	1.508.000
Mobilier-mort (machines et instruments)	329.700
Outillage (en usage)	27.194

Dépenses d'exploitation :

Alimentation vaches et taureaux	912.315
Litière pour vaches et taureaux	20.257
M. O. I. pour vaches et taureaux	132.085
Frais vétérinaires et pharmaceutiques	31.000
Outillage (consommé)	4.078
Consommations diverses	40.635
Frais généraux	22.400
Frais transport lait-crème (50 %-50 %)	
120.000 l à 0,20 F	24.000

Amortissements :

Cheptel vaches	69.120
Cheptel taureaux	10.453
Bâtiments	75.400
Mobilier-mort	43.440
Outillage	7.922

Productions :

Valeur veaux	40.750
Valeur fumier	23.400
Valeur lait : 216.000 l à 7,60 F	1.641.600

Le bilan et le compte de Pertes et Profits s'établiraient comme suit :

BILAN

Actif		Passif	
I. <i>Immobilisé :</i>		I. <i>Capital investi</i>	2.788.894
Constructions	1.508.000		
Mobilier-mort	329.700		
Outillage	27.194		
II. <i>Réalizable :</i>		II. <i>Résultat :</i>	
Cheptel vivant	924.000	Solde bénéficiaire	312.645
III. <i>Disponible :</i>			
Caisse	312.645		
	3.101.539		3.101.539
	3.101.539		3.101.539

COMPTE DE PERTES ET PROFITS

Frais d'exploitation	1.186.770	Produits	1.705.750
Amortissements	206.335		
Solde bénéficiaire	312.645		
	1.705.750		1.705.750
	1.705.750		1.705.750

Les 312.645 francs du poste Caisse, qui représentent le disponible, ne sont pas uniquement du bénéfice. Ils doivent servir à assurer l'intérêt du capital, les risques,... et tout ce dont on a fait abstraction auparavant. *C'est là également que le fermier doit trouver son salaire ou son bénéfice.*

Actuellement, une valeur moyenne de 7,60 F au litre pour l'ensemble de la production laitière des exploitations, est rarement atteinte. Lorsque, et c'est la majorité des cas, une partie importante de la production doit être transformée et écoulee sous forme de beurre, les fermiers n'obtiennent pas un prix moyen suffisamment élevé pour assurer une rentabilité normale de la spéculation laitière.

Dans les circonstances présentes, elle ne devrait être envisagée autour d'Elisabethville, que pour la fourniture de produits riches, ne pouvant être que difficilement concurrencés, tels que lait frais, crème fraîche, fromage, crème, yoghourt, etc.

La situation actuelle n'est cependant pas sans issue.

L'augmentation de la production moyenne individuelle des vaches, qui permettrait d'abaisser le prix de revient, ou tout au moins de limiter les augmentations inéluctables, pourra être obtenue à la fois par la sélection, par l'amélioration de l'alimentation et de l'état sanitaire, ainsi que par le maintien d'une prolificité satisfaisante.

Lorsque l'on examine les divers postes du prix de revient, on constate que cinq d'entre eux représentent plus de 80 % du coût total, ce sont :

l'alimentation	± 52,23 %
la main-d'œuvre européenne	± 11,72 %
la main-d'œuvre indigène	± 7,44 %
l'amortissement des bâtiments et intérêt du capital investi	± 6,47 %
l'amortissement du cheptel	± 4,05 %

Les autres postes interviennent individuellement pour moins de 3 %. Si l'on veut donc tenter de diminuer ou de limiter les dépenses, c'est principalement le poste « alimentation » qu'il faut s'efforcer de réduire.

Nous ne croyons pas, en effet, qu'il soit possible dans la conjoncture actuelle, de restreindre les dépenses de M.O.I., de constructions, etc. D'autre part, si la mécanisation permet de réduire le nombre d'unités de travailleurs, elle n'est pas toujours moins coûteuse que le travail humain.

La valeur de l'amortissement du cheptel est en partie fonction du bétail lui-même et en partie fonction de l'alimentation : plus le poids moyen du bétail à la réforme sera élevé, moindre sera la somme à amortir.

Quand on compare le rendement annuel moyen, par vache/étable, (estimé pour la région à 2.000 - 2.500 kg de lait) avec celui obtenu à la ferme H. D. et chez quelques fermiers (\pm 3.000 kg), on voit que de substantiels progrès pourront être réalisés par la masse.

Sur une durée de 305 jours, le rendement individuel moyen de toutes les vaches « Friesland » de la ferme H. D. ayant mis bas en 1951 (lactation 1951-1952) s'élevait à 3.694 kg de lait à 36,8 pour 1.000 de matière grasse. Pendant ce laps de temps les

primipares accusaient un rendement moyen de 3.216 kg et les autres animaux de 4.104 kg de lait au même taux de matière grasse.

La moyenne très satisfaisante des rendements laitiers du troupeau Friesland de la ferme H. D., a été atteinte grâce à la sélection des femelles, et surtout à l'utilisation rationnelle de très bons taureaux, principalement Peggy-Brandsma. De plus, un contrôle laitier-beurrier sévère éliminait systématiquement toutes les vaches et génisses défectueuses.

Si on compare le rendement moyen réel en 305 jours (3.694 kg) des lactations des vaches Friesland de la ferme H. D. avec la moyenne annuelle vache/étable (± 3.000 kg), on se rend compte qu'ici également, il y a matière à progrès. Le faible pourcentage de naissances (70-80), cause de cette déficience, grève lourdement en effet le prix de revient du litre de lait.

Avec une prolificité accrue, nous aurions respectivement :

Prolificité	Production par vache-étable	Prix de revient du litre de lait
70- 80 %	± 3.000 kg	7,60 F
80- 90 %	± 3.333 kg	6,84 F
90-100 %	± 3.694 kg	6,17 F

Il ressort des chiffres ci-dessus des réductions appréciables, augmentées encore par un taux d'amortissement cheptel vivant abaissé de près de 30 %.

Signalons que, pour la ferme H. Droogmans, l'augmentation de la prolificité n'est plus un problème sanitaire, mais zootechnique.

Nous estimons que l'on pourrait voir, assez rapidement, le rendement moyen des troupeaux de la région se relever très nettement, peut-être même de 500 à 700 kg de lait par tête, soit une augmentation de rendement de plus de 25 %. Ce résultat serait obtenu grâce à la généralisation du contrôle laitier-beurrier (élimination des non-valeurs), l'utilisation de très bons taureaux ainsi qu'à une alimentation rationnelle et des soins adéquats.

L'alimentation actuelle du bétail laitier, en saison sèche surtout, est basée trop exclusivement sur l'utilisation de concentrés et trop peu sur celle des productions fourragères pouvant être fournie par l'exploitation elle-même.

Comme on le verra plus loin, le coût de ces productions n'est pas fort inférieur à celui des concentrés du commerce; mais même à prix égal, il faut pousser aux cultures fourragères et à l'amélioration des pâturages, car physiologiquement la vache en a besoin. Les résultats obtenus à la ferme H. Droogmans, et dans les exploitations qui assurent à leur bétail laitier, le plus possible de fourrages verts, le prouvent à suffisance.

Les suppléments fourragers (*Pennisetum*, ensilage de maïs, foin, feuilles, tiges et tubercules de patate douce,...), que nous distribuons principalement en saison sèche, sont compensés par le fait que nos animaux n'accusent aucune chute de lait ni de poids en cette saison, mais au contraire présentent des productions accrues à l'inverse de ce qui se passe dans beaucoup d'autres fermes.

Même en saison de pluies, on ne peut compter sur les pâturages pour assurer les besoins nécessaires à l'entretien et à la production des premiers litres de lait. C'est pourquoi, il est absolument indispensable d'obtenir à l'exploitation, le plus grand volume possible de fourrages de qualité.

Pour cela, quatre cultures devraient être à la base de la production fourragère dans les fermes :

- a) Maïs-fourrage pour l'ensilage;
- b) *Pennisetum purpureum* (« malenge »), pour la consommation en vert;
- c) Patate douce pour la consommation en vert des feuilles et tiges, et celle des tubercules frais;
- d) Velvet beans pour récolte en sec des plantes entières en vue de la fabrication de farine.

A ceux qui en ont la possibilité, on conseillera en outre la culture toute l'année (irriguée en saison sèche) de luzerne, surtout en vue de consommation sous forme de foin et farine; ainsi que celle d'avoine fourrage irriguée en saison sèche. En saison de pluies, une petite parcelle pourrait être réservée à du soja. Mais, de toutes façons, les quatre cultures citées plus haut, qui sont des valeurs sûres, doivent avoir la préférence. Des plantes telles que les radis japonais, les cannas fourragers, le *Leucæna glauca* (comme succédané de la luzerne), le « mexican hawthorn », etc., qui, dans l'état actuel de nos connaissances, n'ont qu'un intérêt relatif, devraient être délaissées provisoirement.

Dans les exploitations agricoles de la région, on ne trouve pour ainsi dire pas d'assolement, ni de rotation. Les superficies cultivées étant généralement très réduites, ce sont toujours les mêmes terrains

qui portent les mêmes cultures : le plus souvent le seul maïs plusieurs années durant.

A la ferme H. Droogmans, nous avons commencé l'essai de la rotation suivante, en terrain normal non irrigable en saison sèche :

- 1^e année : patates douces;
- 2^e année : maïs-fourrage;
- 3^e année : velvet beans;
- 4^e année : maïs-fourrage;
- 5^e année } *Pennisetum*
- 6^e année } à faucher
- 7^e année } et
- 8^e année } à pâturer

Eventuellement en terrain irrigable, nous remplacerons *Pennisetum* par luzerne, et nous introduirons l'avoine-fourrage en saison sèche.

Les fumures sont à déterminer en fonction des possibilités. Mais de toutes façons, une dose de fumier devrait être appliquée pour le maïs après patates douces, et une fumure minérale au *Pennisetum*.

*
* * *

NOTES SUR LES CULTURES FOURRAGÈRES

1^o Maïs-fourrage.

C'est uniquement sous cette forme que, dans la région très proche d'Elisabethville, la culture de maïs doit être envisagée pour l'alimentation du bétail. Trop de facteurs rendent non rentable la production de maïs en grains dans les fermes :

- rendement insuffisant en regard du coût;
- fréquence des vols dès que le stade laiteux est atteint, (les vols peuvent faire disparaître jusqu'à 75 % de la récolte sans que l'on puisse y obvier d'une façon concrète);
- grande susceptibilité aux attaques en magasin par rats, charançons, (trop peu de précautions sont prises à cet égard), etc.

Le maïs-fourrage doit être principalement cultivé pour l'ensilage destiné à être consommé en saison sèche. Utilisé frais, il est trop coûteux et, sous cette forme, est avantageusement remplacé par

Pennisetum purpureum, qui, lui, est mieux apprécié en vert qu'en ensilage par le bétail.

Le maïs doit être semé dès les premières pluies (fin octobre-début novembre, suivant les années), sans craindre la petite période sèche qui suit. Cette pratique culturale est appliquée avec succès à la ferme H. D., toutes les cultures indigènes étant également effectuées dès le retour des pluies sans inconvénient ultérieur.

Ceci implique que les champs ont été préparés en fin de saison sèche (septembre-octobre), ce qui est toujours possible. Les terrains se travailleront d'autant mieux à cette époque, qu'ils auront été déchaumés en fin de saison des pluies, bénéficiant ainsi des avantages que le déchaumage apporte à la propreté du sol.

La coupe pour l'ensilage se fait dès que les carottes ont atteint le stade laiteux, en principe à partir de la mi-janvier. Cela permet d'utiliser éventuellement les derniers mois de saison des pluies pour effectuer : une seconde culture de maïs-fourrage, ou une culture d'engrais vert (*Crotalaria*, velvet beans,...) à enfouir en avril. Après cette date, il est trop tard ; les plantes sèchent sur pied, et l'on n'obtient plus le but recherché : la plus grande masse verte à enfouir.

Les plus gros rendements en fourrage sont obtenus en semant 160 à 200 kg de semences à l'hectare, à l'écartement de 0,20 m entre les lignes. Les quantités semées varient surtout d'après la grosseur du grain. On peut obtenir la densité de semis voulue en utilisant 120 à 140 kg d'une variété de maïs, alors que pour une autre variété il en faudra au moins 250 kg. On voit l'intérêt, à égalité de rendement en fourrage, d'utiliser la première variété car le coût de la semence entre pour 5 à 10 % dans le prix de revient de la culture.

Le maïs assimile excessivement bien de grosses doses de fumier mais il est fort sujet à la verse, surtout lorsque le semis est dense.

Les rendements atteindront les 50 tonnes de fourrage vert à l'hectare, en appliquant des engrais chimiques surtout azotés.

Actuellement un rendement de 30 tonnes/ha est considéré comme une très bonne moyenne.

2° *Pennisetum purpureum*.

Nous utilisons la variété locale et surtout une variété à large feuille (originaire de Yangambi), qui donne de très gros rendements.

L'époque de plantation la plus favorable, qui est aussi celle du

maximum de temps disponible pour ce travail, se situe fin décembre - début janvier, après les semis de maïs, soja et velvet beans, la mise en place des patates douces, et avant que ne commence l'ensilage du maïs.

La multiplication se fait par boutures de tiges, ou encore par tiges entières enfouies à la charrue, ce qui est beaucoup plus rapide.

En général, la première récolte a lieu ordinairement en décembre de la saison suivante; la seconde en mars-avril.

Le « malenge » est coupé lorsqu'il atteint 1,50 m de hauteur; passé au hache-fourrage avant d'être distribué aux animaux. Si au lieu de le faucher, on le laisse pâturer par le bétail, sa taille ne doit pas dépasser 0,50 - 1 m, sinon les bêtes délaissent les tiges, surtout celles de la variété à large feuille qui sont couvertes de poils *très urticants*.

La culture se poursuit pendant 3-4 ans.

Dans les circonstances actuelles, en saison des pluies comme en saison sèche, c'est la plante la mieux indiquée comme supplément de fourrage frais bon marché. Pour une valeur alimentaire égale aux 8/10 de celle du maïs, son coût n'est que d'environ 0,15 F le kg contre \pm 0,35 F pour le maïs.

Sans soins spéciaux, un rendement moyen de \pm 50.000 kg par ha/an peut être atteint en deux coupes : une en début de saison de pluies, l'autre en fin de celle-ci.

3° *Patates douces.*

Cette culture est très importante, car les feuilles et tiges vertes permettent d'assurer la ration fourragère de base pendant l'époque de transition entre la fin de la saison des pluies et les froids de juin-juillet.

Les patates douces constituent un aliment très appété, remarquablement lactogène. Cependant il faut signaler concurremment à une augmentation de la sécrétion lactée journalière, une diminution parfois sensible du taux de matière grasse du lait. Des essais sont effectués pour remédier à cet inconvénient, en modifiant la composition des aliments concentrés.

Les tubercules sont utilisés en saison sèche comme complément à l'ensilage, à l'instar de ce qui se fait en hiver en Europe pour les betteraves fourragères et demi-sucrières.

Sans fumure, le rendement moyen à l'hectare est de ± 10 tonnes de tubercules, et 10-20 tonnes de feuilles et tiges vertes suivant les variétés.

La plantation, effectuée sur buttes de 0,75 m de large, au moyen de boutures munies ou non de racines, doit être terminée avant fin décembre, sinon le rendement s'en ressent très fort.

Certaines années, les feuilles et tiges peuvent être récoltées vertes jusqu'en août; mais le plus souvent les froids de juin-juillet empêchent cette pratique. Il ne semble pas indiqué non plus de dépasser le début de novembre pour la récolte des tubercules, car le retour de l'humidité est suivi d'un pourcentage de pertes élevé.

4° *Velvet beans.*

L'espèce s'avère excessivement intéressante pour la récolte en sec des feuilles, tiges et gousses qui, passées au moulin à marteaux, fournissent une farine d'excellente qualité pour l'alimentation du bétail et des porcs.

En étendant sur une grande échelle, la culture de velvet beans, la seule rentable dans la région pour la fabrication de farine, on pourra graduellement supprimer l'utilisation des farines de maïs et de manioc beaucoup trop coûteuses, et être à l'abri des disettes éventuelles de ces derniers produits, disettes dont le Haut Katanga est parfois menacé.

La consommation en vert des tiges et feuilles peut également se faire, mais n'est pas indiquée, car le rendement est de loin inférieur à celui du maïs-fourrage, du *Pennisetum* et des feuilles et tiges de patates douces. Lorsque l'on récolte en vert, il faut éviter de faucher trop près du sol; la plante garde ainsi un ou deux bouquets foliaires qui lui permettront de repousser immédiatement. Le rendement d'une seconde coupe est cependant peu important. Le velvet beans présente de gros avantages sur le maïs en grains. Il a un rendement à l'hectare très supérieur, n'est pas sujet au vol et n'est pas attaqué en magasin par rats, etc. Enfin, c'est un excellent précédent pour la culture qui suit, notamment pour celle de maïs-fourrage, *Pennisetum*, etc.

En principe, le velvet beans est semé fin novembre - début décembre de façon à ce que la récolte se fasse en avril-mai, dans d'excellentes conditions pour le séchage. Semer avant le 15 novembre expose à de gros ennuis s'il fait trop pluvieux en mars car les gousses pourrissent.

Pour obtenir le rendement maximum de la culture de velvet beans, il y a intérêt à faire grimper les plantes. C'est pourquoi un semis excessivement clair de maïs 15 jours avant celui de velvet beans, est très indiqué pour fournir à bon marché les tuteurs nécessaires.

5° Luzerne.

La luzerne ne peut se cultiver avec succès que dans un terrain très propre. Cette condition n'est pratiquement réalisée nulle part dans la région, et les sarclages et nettoyages répétés, qui s'imposent, rendent cette spéculation non rentable.

Le fumier est le principal responsable du salissement des terrains. En effet, alors qu'en Europe la paille servant à la fabrication du fumier provient principalement de cultures très propres : froment, avoine, etc., ici, il n'en est pas de même, car la paille, provenant de la brousse, contient toutes les plantes herbacées de celle-ci, avec leurs semences.

La plante qui nuit le plus à la luzerne est *Cynodon dactylon* dont nos terrains sont infestés, et qui en deux-trois ans peut éliminer, sans remède économique possible, toute luzernière, si celle-ci n'est pas l'objet de sarclages onéreux qui finalement rendent la culture non rentable.

*
* * *

COUT DE PREMIER ÉTABLISSEMENT ET DE PREMIER AMÉNAGEMENT D'UN HECTARE DE TERRAIN POUR LA CULTURE

Débroussement de 3 ha de terrain destiné à la culture à la ferme H. Droogmans en 1952 :

62 heures de bull-dozer Caterpillar D4 à 500 F	31.000
855 journées à 35 F (coupe de bois, essouchement, nettoyage, chargement) ...	29.925
	60.925

soit à l'hectare ± 20.300 F.

Bien que le peuplement forestier se trouvant sur le terrain, fut assez pauvre, en dessous de la moyenne, nous avons récupéré :

- ± 450 stères de bois de chauffage;
- ± 200 stères de bois de fagots sans valeur commerciale, mais utilisable pour les besoins de l'exploitation;
- ± 100 stères de souches dont une partie fut débitée lors du déboisement.

On peut donc estimer à 200 stères minima, le bois de chauffage et le bois (souches comprises) destiné à la fabrication de briques, que l'on peut récupérer sur un hectare moyen de forêt. Cela représente environ 30 camions. Ceux-ci se vendent \pm 750 F rendus ville pour un trajet moyen de 5 km.

La valeur brute du bois utilisable à l'hectare serait ainsi de \pm 22.500 F, compte tenu du fait qu'on ne paie pas de redevances C. S. K. lorsque les coupes de bois sont faites en vue d'aménager un terrain pour la culture.

Même en comptant le transport, la vente ou l'utilisation du bois peut, dans les circonstances présentes, compenser le débroussement. A cela il faut encore ajouter la plus-value apportée par la mise en valeur du terrain.

En général, beaucoup de fermiers se contentent de débrousser le terrain et ne touchent pas aux termitières. Mais, si nous comptons l'arasement partiel de celles-ci, tel qu'il a été effectué à la ferme H. Droogmans, de façon à permettre le passage de tous les outils agricoles mécaniques, et à faciliter ainsi les travaux aratoires, les frais d'aménagement s'établissent comme suit :

Arasement partiel (4 termitières de \pm 500 m² l'hectare) :

63 heures de bull-dozer Caterpillar D4 pour les 3 ha de terrain cités plus haut	31.500
---	--------

Main-d'œuvre pour finissage, nettoyage :

213 journées à 35 F	7.455
---------------------------	-------

	38.955
--	--------

soit environ 13.000 F à l'hectare.

La fabrication de 50.000 à 60.000 briques peut actuellement laisser un bénéfice permettant de payer ces travaux.

Au total on peut estimer que les travaux complets préparatoires à une première mise en culture reviennent à environ 30.000 F l'hectare, qui à l'heure actuelle peuvent être pratiquement payés par le bois récupéré et les briques que l'on peut fabriquer. Il est évident que les situations varient parfois très fortement d'un endroit à l'autre. Mais dans l'ensemble, ce qui est vrai pour la ferme H. Droogmans l'est également pour beaucoup d'exploitations.

★

★ ★

PRIX DE REVIENT D'UN HECTARE DE MAIS FOURRAGE ENSILÉ

Remarques préliminaires.

Nous estimons que les travaux de débroussement et d'aménagement sont payés par le bois récupéré, la fabrication de briques, la plus-value obtenue par la mise en valeur des terrains.

Les rendements donnés pour les travaux culturaux sont des rendements très moyens, dans lesquels il est tenu compte des interruptions dues au mauvais temps, aux pannes, etc. En général, peu de fermiers utilisent comme nous un tracteur à chenilles qui est plus coûteux qu'un tracteur sur pneumatiques. La journée de travail théorique de 8 heures est ramenée à 6 heures effectives.

I. *Travaux culturaux :*

Labour : 1 ha/jour par tracteur Caterpillar D2 et charrue 3 disques; 1 chauffeur + 1 homme	670
Hersage : 2 passages croisés avec tracteur Caterpillar D2 et 2 herses à disques de grandeurs différentes (2 ha/jour), 1 chauffeur + 1 homme	670
Roulage : 1 passage par tracteur Fordson avec rouleau brise-mottes, 4 ha/jour, 1 chauffeur	100
Semis : avec tracteur Caterpillar D2 et semoir de Saint-Hubert de 3 m de large, 4 ha/jour, 1 chauffeur + 1 homme	175
Entretien : 2 sarclages par 40 femmes à 4 F	320

II. — *Fumure :*

50 tonnes de fumier à l'hectare à 85 F	3.250
Chargement et épandage, 12 hommes/jour à 35 F	420
Transport : 2 journées de tracteur Fordson, 1 chauffeur, 1 convoyeur ..	840

III. — *Semences :*

200 kg de maïs à 4 F	800
----------------------------	-----

IV. — *Récolte et ensilage de ± 30.000 kg :*

Coupe et chargement : 20 h/j à 35 F	700
Transport : 1 1/2 journée de Caterpillar D2 pour sortir les remorques de la terre, 1 chauffeur + 1 homme	1.005
1 1/2 journée de Fordson, de la parcelle au silo, 1 chauffeur + 1 homme ..	630
Ensilage : 12 h/j à 35 F	420
scl : 30 kg à 3 F	90
amortissement ensileuse et moteur : 10 F la tonne/année	300
mazout 15 l et 1 l huile	105

A reporter : 10.495

	Report :	10.495
V. — <i>Amortissement du matériel et des bâtiments</i> : chariots, aratoires, silos, etc. :		
Frais généraux : quote-part ?		
Divers : entretien matériel et bâtiments ?		
Intérêt capital investi		2.000
		12.495
± 12.000 F pour ± 30.000 kg.		
soit ± 0,40 F au kg ensilé frais.		

Si nous considérons 10 % de pertes au cours de la conservation, le coût du kg de maïs ensilé est à la consommation d'environ 0,45 F.

*
* * *

PRIX DE REVIENT D'UN HECTARE DE PENNISETUM.

En supposant que l'on fasse deux coupes par an pendant 4 ans.

I. — <i>Valeur des boutures</i> :		
En théorie, il faudrait compter 10 F pour 100 m (tarif Inéac) maïs, en réalité, les boutures sont sans valeur, elles ne demandent que le mal d'être coupées, ce qui rentre dans les frais de plantation.		
II. — <i>Fumure</i> :		
Idem que maïs		4.510
III. — <i>Préparation mécanique du sol</i> :		
Deux passages au Rome-Plow tiré par tracteur Caterpillar D2 (2 ha/jour), 1 chauffeur + 1 homme		670
Deux hersages (voir maïs)		670
IV. — <i>Plantation</i> :		
Préparation des boutures et plantation à 0,5 m × 0,5 m; 32 h/j à 35 F .		1.120
Regarnissage des vides, 3 h/j		105
V. — <i>Entretien</i> :		
Trois fois par an : nettoyage et sarclage par 20 femmes à 4 F = 240 F pendant 4 ans		960
Quand c'est possible, il est recommandé de puriner.		P. M.
VI. — <i>Récolte</i> :		
50 tonnes/ha/année.		
Coupe et chargement : 30 h/j à 35 F	1050 × 4 =	4.200
Transport :		
2 journées Caterpillar D2, 1 chauffeur + 1 homme.	1340 × 4 =	5.360
2 journées de Fordson, 1 chauffeur + 1 homme ...	840 × 4 =	3.360
		à reporter :

Report :

VII. — *Préparation :*

50 tonnes/ha/année.

Coupe par hache-fourrage :

8 h/j à 35 F	280 × 4 =	1.120
Amortissement hache-fourrage (10 F la tonne)	500 × 4 =	2.000
Consommation (25 l gazoil, 2 l huile)	180 × 4 =	720

VIII. — *Amortissement* du matériel; chariots

Frais généraux : quote-part

Divers : entretien matériel

Intérêt capital investi

1.500 F
par an
pendant
4 ans

6.000

30.795

± 30.000 F pour ± 200.000 kg, soit ± 0,15 F le kg frais.

*
* * *

**PRIX DE REVIENT
D'UN HECTARE DE PATATES DOUCES.**

I. — *Valeur des boutures* : idem que pour *Pennisetum*.

P. M.

II. — *Fumure* : idem que maïs

4.510

III. — *Préparation mécanique du sol* :

Labour, idem que pour maïs

670

Hersages, » » » »

670

Roulage, » » » »

100

Buttage avec matériel John Deere tiré par Caterpillar D2, 2 ha/jour,
1 chauffeur + 1 homme

335

IV. — *Plantation* :

Préparation et repiquage des boutures : 40 h/j à 35 F

1.400

Regarnissage des vides : 5 h/j à 35 F

175

V. — *Entretien* :

2 fois 20 femmes à 4 F pour sarclage et nettoyage

160

VI. — *Récolte* :

Coupe 15.000 kg verdure et chargement : 20 h/j à 35 F

700

Transport : 1 journée Fordson, 1 chauffeur + 1 homme

420

Arrachage tubercules (10.000 kg) et mise en sac : 45 h/j à 35 F

1.575

Transport : 1/2 journée Fordson, 1 chauffeur + 1 homme

210

VII. — *Amortissement* du matériel : chariots

Frais généraux : quote-part

Divers : entretien matériel

Intérêt capital investi

2.000

12.925

Nous donnons aux feuilles et tiges vertes, une valeur égale à celle du maïs frais, non passé au hache-fourrage :

Valeur de ± 15.000 kg de verdure à 0,35 F : 5.250 F.

Valeur de ± 10.000 kg de tubercules : 12.925 F — 5.250 F = 7.675 F.

Soit $\pm 0,75$ F le kg.

★

★ ★

PRIX DE REVIENT D'UN HECTARE DE VELVET BEANS.

I. — Préparation mécanique du sol :

Labour, comme pour maïs	670
Hersages, » » »	670
Roulage, » » »	100
Semis comme pour maïs, maïs écartement entre les lignes de 0,30 m ...	175

II. — Fumure :

Actuellement, on n'en applique pas. néant

III. — Semences :

140 kg à 7,50 F 1 050

IV. — Entretien :

2 sarclages et nettoyages par 40 femmes à 4 F 320

V. — Récolte :

3.500 kg de feuilles, tiges et gousses séchées.

230 journées de femmes à 4 F 920

Transport : 1 journée de Fordson, 1 chauffeur + 1 homme 420

VI. — Amortissement du matériel : chariots, aratoires, moulin à mar-

teaux

Frais généraux : quote-part 2 500

Divers : entretien du matériel

Intérêt du capital engagé

6 325

Soit $6\ 325/3\ 500 = 1,80$ F au kg sec de feuilles, tiges et gousses.

VII — Mouture :

1 tracteur Fordson, 1 chauffeur et 1 homme.

500 kg par jour, soit $420/500 = 0,82$ F au kg.

Coût du kg de farine : $\pm 2,60$ F.

★

★ ★

COMPARAISON THEORIQUE ENTRE LES DIVERS PRODUITS DE L'EXPLOITATION ET CEUX DU COMMERCE.

20 kg ensilage de maïs	= 2,5 UF	= 2,5 kg	concentrés commerce
9 F	= 2,5 UF		9,50 F
20 kg <i>Pennisetum</i> frais	= 2 UF	= 2 kg	concentrés commerce
3 F	= 2 UF		7,60 F
20 kg feuilles et tiges			
patates douces	= 2,5 UF	= 2,5 kg	concentrés commerce
7 F	= 2,5 UF		9,50 F
6-7 kg tubercules			
patates douces	= 1 UF	= 1 kg	concentrés commerce
5 F	= 1 UF		3,80 F
1,2 kg de farine			
velvet beans	= 1 UF	= 1 kg	concentrés commerce
3 F	= 1 UF		3,80 F

En principe, les tubercules de patates douces sont plus chers à valeur égale que les concentrés du commerce, mais il faut tenir compte de la valeur des feuilles et tiges qui rendent payante, en fin de compte, la culture des patates douces.

On voit donc que, sauf pour le *Pennisetum* et le velvet beans, les productions fourragères obtenues à l'exploitation n'ont pas un coût de loin inférieur à celui des farineux du commerce, mais elles permettent surtout de combiner une alimentation rationnelle en rapport avec la physiologie du bétail laitier, et partant d'obtenir de meilleurs rendements.

La principale cause de la réussite actuelle de l'élevage laitier à la ferme H. Droogmans réside dans la distribution toute l'année et en grandes quantités de fourrage frais, fanés ou ensilés. Les dépenses supplémentaires occasionnées, sont largement compensées par le gain en poids (poids moyen du troupeau FHD supérieur à celui de l'ensemble des troupeaux de la région) et surtout par une production laitière très satisfaisante comparable à une bonne moyenne d'Europe.

Les quelques notes qui précèdent, bien incomplètes quand on envisage un problème aussi complexe que celui de la rentabilité des fermes laitières d'une telle région, tendent surtout à démontrer l'intérêt des cultures fourragères dans les exploitations et à prouver qu'elles sont possibles économiquement, contrairement à des assertions couramment répandues.

Nous tenons à remercier M. le D^r GILLAIN, Conseiller Zootechnique et M. LALOUX, Chef Comptable de l'Inéac qui ont bien voulu nous éclairer de leurs conseils.

PRIX DE REVIENT DU LITRE DE LAIT

calculé pour un troupeau de 72 vaches laitières Friesland tenu dans des conditions normales

(chiffres mis à jour au 1-3-1953).

A. — DEPENSES.

I. — Amortissement du cheptel vivant :

Valeur actuelle des 72 vaches Friesland pédigrées : $72 \times 12.000 \text{ F} = 864.000 \text{ F}$

Valeur réforme boucherie : $72 \times 480 \text{ kg à } 15 \text{ F} : 518.400 \text{ F}$

Somme à amortir sur 5 ans à partir de la troisième année :	345.600 F	69.120
--	-----------------	--------

Les animaux sont généralement réformés à 7-8 ans. En fait, ils ne devraient pas l'être avant d'avoir donné 5 à 6 veaux. Mais, par suite des carences dans les fonctions de la reproduction et de l'élimination précoce des non-valeurs, on constate que l'âge moyen de réforme se situe aux environs de 7-8 ans.

L'idéal à atteindre serait d'obtenir 6 veaux pour une vache de 9 1/2 ans, ce qui permettrait d'amortir en 7 ans au lieu de 5.

Le poids moyen des vaches à la ferme H. Droogmans s'établissait au 1-1-1953 :

pour les vaches nées en 1945 et avant : $\pm 533 \text{ kg}$,

» » » » » 1946 : $\pm 530 \text{ kg}$,

» » » » » 1947 : $\pm 527 \text{ kg}$,

» » » » » 1948 : $\pm 482 \text{ kg}$,

» » » » » 1949 : $\pm 475 \text{ kg}$,

» » » » » 1950 : $\pm 432 \text{ kg}$.

Le poids moyen 480 kg, donné pour la réforme, est le poids moyen réel de l'ensemble des vaches réformées en 1951 et 1952 (37 vaches); car si certaines étaient réformées pour vieillesse, d'autres étaient éliminées pour rendement insuffisant dès la seconde lactation.

Les prix pratiqués sur le marché local :

pour le bétail sur pied de production locale 1^e qualité : 17,50 F le kg,

pour le bétail sur pied de production locale 2^e qualité : 16,50 F le kg.

1° 20 kg journaliers de fourrages verts (<i>Pennisetum purpureum</i>) à 0,15 F le kg pendant 4 mois (décembre à mars)	26.136
2° 20 kg journaliers de fourrages verts (feuilles et tiges de patates douces) à 0,35 F le kg pendant 2 mois (avril-mai)	30.744
3° 20 kg journaliers d'ensilage de maïs à 0,45 F le kg pendant 6 mois (juin à novembre)	118.585
4° 2 kg journaliers de foin de luzerne à 2,85 F le kg pendant 8 mois (avril à novembre)	100.138
5° 3 kg journaliers de tubercules de patates douces pendant 6 mois (juin à novembre) à 0,70 F	27.670
6° Pâture améliorée, pendant 4 mois à 6 F par jour et par tête (décembre à mars)	52.272
7° Concentrés du commerce : 5 kg journaliers (moyenne de l'année) à 4 F le kg (transport compris depuis le fabricant jusqu'à la ferme H. D. : 60 F la tonne)	535.600

L'alimentation ci-dessus est nettement peu économique, mais à l'heure actuelle, dans les conditions spéciales de la ferme H. D., il est impossible de pratiquer autrement. Dans l'avenir, il y aura lieu d'essayer d'améliorer physiologiquement et économiquement, le rationnement de notre bétail laitier.

Pour cela, avant tout, il faut améliorer la ration fourragère actuelle de base, afin qu'elle puisse fournir la ration complète d'entretien et assurer au moins la production des trois premiers litres de lait, ce qui n'est pas le cas à l'heure présente où l'on donne des farineux déjà pour l'entretien. (En 1952, la moyenne de concentrés distribués fut de 4,7 kg par vache et par jour).

Dans les conditions de la ferme H. D. et pour des raisons expliquées ailleurs, la pâture même améliorée est de rendement peu important.

C'est donc sur la culture, en saison des pluies, de *Pennisetum*, de patates douces, pour la consommation en vert, ainsi que partiellement sur les mêmes cultures et sur l'avoine-fourrage et l'ensilage de maïs, en saison sèche, qu'il faudra surtout compter.

Schématiquement, on aurait le plan d'alimentation suivant :

1° Alimentation de base :

a) Saison des pluies :

- 1) 40 kg journaliers de fourrages verts (*Pennisetum purpureum*) à 0,15 F le kg, pendant 4 mois (décembre à mars) .. 52.272 F
- 2) Pâture pendant 4 mois (décembre à mars)

b) Saison sèche :

- 1) 2 kg de foin de luzerne pendant 8 mois (avril à novembre), à 2,85 F le kg
- 2) 50 kg journaliers de fourrages verts (*Pennisetum*, feuilles et tiges de patates douces), pendant 2 mois (avril-mai), à 0,25 F le kg (moyenne)

3) 20 kg journaliers d'ensilage de maïs à 0,45 F le kg pendant 6 mois (juin à novembre)	118.585
4) 20 kg journaliers de fourrages verts (avoine, <i>Pennisetum</i>) à 0,30 F le kg (moyenne) pendant 6 mois (juin à novembre)	79.056
5) 3 kg de tubercules de patates douces à 0,70 F le kg pendant 6 mois (juin à novembre)	27.670
2° Concentrés du commerce :	
3 kg journaliers (moyenne année) mélange farineux + concentré albumino-minéral vitaminé à 4 F le kg (transport compris)	315.360
	800.253 F

En pratiquant ainsi, on pourrait ramener le coût total de l'alimentation, de 891.145 F à 800.253 F., ce qui représenterait une première étape, et permettrait d'abaisser d'environ 0,40 F le prix de revient du litre de lait.

Evolution du prix des produits du commerce depuis le 1-1-1952 (achats ferme H. D.) :

	1-1	1-3	1-4	1-5	1-7	1-8	1-10	1-12	1-1-53	1-2	1-3
Amato-Protector F 255	3,000	3,200	4,35	4,35	3,90	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
Amato-Protector F 256	2,95	4,40			3,45						
Minoteries B. A. Lait-beurre	3,275	3,275	3,275	4	4	4	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85
Cepak Vitavache									3,30	3,30	3,30
Farine de manioc	2,895	3,415	3,415	3,415	3,415	3,415	3,190	3,190	3,190	3,190	3,190
Farine intégrale maïs	3,145	3,145	3,145	4,11	4,11	4,11	4,285	4,285	4,285	4,285	4,285
Tourteaux d'arachides	3,20				3,25				3,25	3,100	
Tourteaux de coton	2,90					3,10				3,100	
Tourteaux de palmistes	2,40		3,50	2,85						2,300	

III. — *Litière* :

5 kg de paille par vache et par jour à 150 F la tonne

19.710

IV. — *M. O. I.* :

2 hommes entretien bétail et étable;

1 homme pour conduire et ramener vaches des stalles de traite;	} participent également à l'entretien du bétail et des étables	
3 trayeurs machine;		
1 trayeur main (premiers jours après vêlage et derniers jours de lactation);		
1 gardien;		
1 homme pour entretien et fonctionnement laiterie;		
en tout 9 × 365 jours à 35 F		114.975
50 % du capita-chef (également ± infirmier)		12.000

V. — *Intérêt du capital bovin engagé :*

L'intérêt est calculé sur le capital complet et non sur le capital moyen, car bien qu'une partie soit amortie chaque année, le capital se renouvelle régulièrement par les jeunes bêtes que l'on y introduit pour compenser la réforme.

5 % de 864.000 F	43.200
------------------------	--------

VI. — *Risques :*

Ce poste ne comprend que les pertes normales accidentelles, plus celles provoquées par l'anaplasmose qui peut être considérée comme une affection normale endémique. 5 à 6 % de pertes normales sont un minimum si l'on considère que les risques sont plus grands qu'en Europe, rien que déjà en tenant compte de la conscience professionnelle peu développée de la M. O. I.

5 % (moyenne des années 1949, 1950, 1951, 1952) de 864.000 F	43.200
--	--------

La stérilité ne peut intervenir, car elle entre directement en compte dans le rendement moyen des troupeaux (elle ne peut intervenir deux fois).

VII. — *Saillies :*

Coût annuel de deux bons taureaux importés du Sud, amortis l'un en trois ans, l'autre en cinq ans. Des taureaux ordinaires reviennent à 15-20.000 F, des taureaux importés d'Europe à 100.000 F.

1) Amortissement :

valeur actuelle 2 × 30.000 F	=	60.000 F
valeur réforme 2 × 800 kg à 13 F	=	20.800 F
somme à amortir		<u>39.200 F</u>

amortissement annuel : $\frac{(39.200)}{2 \times 3} + \frac{(39.200)}{2 \times 5}$		
6.533 + 3.920		10.453
2) Alimentation :		
concentrés 2 × 4 kg × 365 j à 4 F	11.680	
avoine 2 × 2 kg × 365 j à 4 F	5.840	
fourrages verts 2 × 20 kg × 365 j à 0,25 F	3.650	
pâturage	P. M.	
		21.170
3) Litière 2 × 5 kg × 365 j à 0,15 F		547
4) Intérêt du capital bovin : 5 % de 60.000 F		3.000
5) Risques 5 % de 60.000 F		3.000
6) Amortissement bâtiment : 2 × 10 m ² à 1.800 F le m ² , amortis en 20 ans		1.800
7) Frais généraux 400 F pour un taureau		800
8) Frais vétérinaires et produits pharmaceutiques		1.000
9) M. O. I. : 1 homme pendant 365 j pour 5 taureaux : $\frac{12.775 \times 2}{5}$		5.110
VIII. — Amortissement des bâtiments et intérêt du capital investi :		
1) Etables : 500 m ² à 1.800 F le m ² : 900.000 F amortis en 20 ans	45.000	
intérêt à 5 % sur capital moyen 450.000 F	22.500	
2) Laiterie et stalles de traite : 160 m ² à 2.500 F le m ² : 400.000 F amortis en 20 ans	20.000	
intérêt à 5 % sur capital moyen 200.000 F	10.000	
3) Local du groupe électrogène : 40 m ² à 1.800 F le m ² : 72.000 F amortis en 20 ans	3.600	
intérêt à 5 % sur capital moyen 36.000 F	1.800	
4) Dipping-tank et kraal : 100.000 F amortis en 20 ans	5.000	
intérêt à 5 % sur capital moyen 50.000 F	2.500	

On compte actuellement à E'ville : 4.000 F le m² pour une maison d'habitation;
 2.500 F le m² pour bâtiments industriels;
 1.800 F le m² pour hangars, boyeries.

On notera l'importance de ce poste dans la répartition du coût du litre de lait.

IX. — *Mobilier-mort et intérêt du capital investi :*

1) Stalles de traite (matériel) et machine à traire : 108.000 F amortis en 5 ans	21.600
intérêt à 5 % sur 54.000 F capital moyen	2.700
2) Groupe électrogène Lister : 150.000 F amortis en 10 ans	15.000
intérêt à 5 % sur 75.000 F capital moyen	3.750
3) Ecrèmeuse : 14.500 F amortis en 5 ans	2.900
intérêt à 5 % sur 7.250 F	360
4) 72 colliers d'attache : 7.200 F amortis en 5 ans	1.440
intérêt à 5 % sur 3.600 F	180
5) Bélier pour amenée eau : pour vaches laitières : 50 % de 50.000 F amortis en 10 ans	2.500
intérêt à 5 % sur capital moyen 12.500 F	625

X. — *Petit matériel et outillage :*

1) Etable : 3 pelles	360 F	amortis en 1 an	360 F
3 fourches	261 F	» » 1 an	261 F
3 brouettes	3.600 F	» » 3 ans	1.200 F
3 cruches	2.250 F	» » 3 ans	750 F
3 machettes	63 F	» » 1 an	63 F
9 brosse de rue	522 F	» » 1 an	522 F
3 seaux	150 F	» » 1 an	150 F
3 tuyaux CTC	4.866 F	» » 3 ans	1.622 F
3 brosse de pansage	90 F	» » 1 an	90 F
3 étrilles	120 F	» » 1 an	120 F
Divers	362 F	» » 1 an	362 F

5.500

2) Laiterie : 1 chaudière P. M.				
2 seaux mesureurs	1.100 F	amortis en 2 ans	550 F	
14 cruches à lait	10.500 F	» » 3 ans	3.500 F	
10 seaux à lait	700 F	» » 1 an	700 F	
24 boîtes filtres	1.400 F	» » 1 an	1.200 F	
2 entonnoirs filtres	600 F	» » 2 ans	300 F	
Divers	250 F	» » 1 an	250 F	
			<u> </u>	6.500

XI. — *Produits divers :*

1) Consommation du groupe électrogène : 5.800 l de gasoil à 5,50 F	31.900
huile et graisse	3.300
2) Savon	1.500
3) Divers (américani, vim, torchon)	1.000
4) Entretien du dipping-tank (arsenic dip) au cours de l'année : 4 touques de Rodia à 450 F : 1.800 F	
2 touques Gammexan à 1.178 F : 2.356 F	
	<u>4.156 F</u>

La somme de 4.156 F doit être divisée en deux car les laitières constituent 50 % du cheptel passant au Dip 2.078

5) *Mise en charge du dipping-tank :*

Une vidange tous les deux ans. La M. O. I. est fournie par les trayeurs et le personnel d'entretien des vaches.

5 touques de Rodia à 450 F : 2.250 F

1 touque de Gammexane à 1.178 F : 1.178 F

3.428 F ou 1.714 F par an.

Cette somme doit être divisée par deux, 50 % du cheptel 857

XII. — *Frais pharmaceutiques et vétérinaires :*

Sur la base de 1951 et 1952 30.000

XIII. — *Frais généraux :*

Entretiens spéciaux des bâtiments, du matériel, des routes, frais de bureau, frais représentation, impôts et taxes, pertes sacs, tous frais ne pouvant être imputés directement. Il est bien entendu que tous ces frais ne peuvent être mis à charge de la spéculation laitière uniquement mais sont répartis au prorata de l'importance de toutes les spéculations, tant animales que végétales.

Répartition du quote-part vaches laitières : 300 F par tête 21.600

XIV. — *Loyer :*

Nous n'avons pas tenu compte du loyer, car nous avons fait intervenir un intérêt du capital investi pour les bâtiments. Pour les terres et pâtures, cet intérêt du capital investi entre en ligne de compte dans le prix de revient de leur production.

XV. — *M. O. E. :*

1 Européen et sa femme : 5/10 de leur temps : 400.000 F × 5/10 200.000

Répartition du temps de travail, journée de 10 heures :

Vaches laitières et laiterie : 5/10

Porcs et jeune bétail d'élevage : 2/10

Cultures et pâtures : 2/10

Divers 1/10

TOTAL DES DEPENSES 1.705.920

B. RECETTES.

I. — *Naissances :* 50 veaux (70 % de naissances viables et de veaux élevables), soit 25 mâles et 25 femelles.

Les 25 veaux mâles dans une exploitation normale seront élevés comme veaux de boucherie (à l'exception éventuelle d'un sujet extraordinaire) et vendus à 100 kg.

Valeur à la naissance : 750 F 18.750

± 50 % des veaux femelles seront également vendus en boucherie 9.000

± 50 % (13) des veaux femelles seront conservés pour faire de bonnes génisses d'élevage.

Valeur à la naissance : 1.000 F 13.000

II. — <i>Fumier</i> : 72 × 5 tonnes à 65 F la tonne	23.400
En moyenne, on constate à la ferme H. D. que pour une tonne de paille on obtient trois tonnes de fumier.	
1 t de paille = 100 F = 3 tonnes de fumier dans fosse	
1 tonne de fumier dans fosse = 50 F plus frais	
= 65 F	
Dans 9/10 des cas, le fumier est utilisé dans les exploitations et non vendu.	
Il doit donc être rationnellement valorisé à son prix de revient.	
Si, par exemple, nous avons à la tonne de fumier une valeur prix de revient de 65 F, la culture de maïs qui en bénéficiera, coûtera, mettons X F la tonne.	
Si, par contre, nous donnons au fumier une valeur de vente de 500 F, notre culture de maïs coûtera (X + x) F la tonne.	
Mais en fin de compte, si la partie « Recettes » de notre spéculation laitière augmente, la partie « Dépenses » augmente également puisque le prix de revient de l'alimentation sera plus élevé.	
Dans un type d'exploitation laitière, comme on en trouve aux environs d'Elisabethville, où la presque totalité des produits des cultures sont destinés à la consommation intérieure, et non à la vente, il est normal que le fumier utilisé soit valorisé au prix de revient et non à un prix arbitraire.	
TOTAL DES RECETTES	64.150

C. PRIX DE REVIENT DU LITRE DE LAIT A L'EXPLOITATION.

Coût de la production de 216.000 litres de lait : Dépenses — Recettes =	1.641.770
Prix de revient d'un litre de lait entier	7,60
Nous tenons compte d'un rendement vache/étable de ± 3.000 litres (moyenne 1951-1952).	
Le rendement moyen de la majorité des étables de la région s'établit entre 2.000 et 2.500 litres.	
Les bonnes étables ont un rendement semblable au nôtre, pour des soins et une alimentation comparables à ceux donnés à la ferme H. D.	

D. PRIX DE REVIENT DU LITRE DE LAIT RENDU LAITERIE DU KATANGA.

Il faudra majorer des frais de transport, les chiffres ci-dessus, pour la quantité de lait livrée à la Laiterie du Katanga. Les frais de transport sont actuellement facturés aux environs de 0,40 F le litre, ce qui est excessif. A la ferme H. D., le coût du transport du lait à la laiterie, par charrette à cheval, s'établit à \pm 0,20 F le litre.

E. RECAPITULATION ET REPARTITION DU COUT.

	en francs	en %
I. — Amortissement du cheptel	69.120	4,05
II. — Alimentation	891.145	52,23
III. — Litière	19.710	1,15
IV. — M. O. I.	126.975	7,44
V. — Intérêt du capital bovin engagé	43.200	2,53
VI. — Risques	43.200	2,53
VII. — Saillies	46.880	2,74
VIII. — Amortissement des bâtiments et intérêt du capital y investi	110.400	6,47
IX. — Mobilier-mort et intérêt du capital investi	51.055	2,99
X. — Petit matériel et outillage	12.000	0,70
XI. — Produits divers	40.635	2,38
XII. — Frais pharmaceutiques et vétérinaires	30.000	1,75
XIII. — Frais généraux	21.600	1,26
XIV. — M. O. E.	200.000	11,72
	1.705.920	99,94



Annélation et empoisonnement des arbres en forêt équatoriale

PAR

A. A. M. CRAET,
Adjoint à la Division forestière de l'INEAC.

	<i>Page</i>
INTRODUCTION.	310
I. ANNELEMENT.	313
1. Méthodes	313
a) Ecorçage	314
b) Annélation en V	314
c) Annélation à simple entaille	314
d) Annélation à double entaille ou à encoche	314
2. Résultats obtenus	319
a) Ecorçage ou annélation corticale	319
b) Ecorçage combiné à l'annélation	319
c) Annélation en V	319
d) Annélation à simple entaille	320
e) Annélation à double entaille	320
f) Double annélation à encoche	320
3. Réactions des arbres annelés	326
4. Epoque de traitement	332
II. EMPOISONNEMENT.	334
A. <i>Essais à l'arsénite de soude</i>	335
1. Méthodes	335
a) Introduction du poison dans une encoche circulaire	335
b) Introduction du poison dans des encoches individuelles	339
c) Introduction du poison en solution ou en cristaux dans des trous forés dans le tronc	339

2. Facteurs influençant l'action de l'arsénite de soude	342
a) Concentration de la solution	342
b) Epoque de traitement	344
c) Intervalle de temps entre la préparation des encoches et l'empoisonnement	344
d) Délai d'absorption	345
3. Réactions des arbres empoisonnés	345
a) Formation de rejets	345
b) Signes de dépérissement et mort des arbres	345
c) Dépérissement des souches et racines	345
4. Précautions à prendre lors de la manipulation de l'arsénite de soude.	349
B. <i>Autres essais</i>	349
C. <i>Réactions de quelques essences à l'empoisonnement</i>	350
D. <i>Empoisonnement des souches</i>	357
III. PRIX DE REVIENT	358
a) Abattage	358
b) Annélation	359
c) Empoisonnement	359
IV. CONCLUSIONS	361
SAMENVATTING	362
BIBLIOGRAPHIE	364

★

★ ★

INTRODUCTION

La solution du problème de l'élimination des arbres par annélation ou empoisonnement intéresse au plus haut point tous les forestiers qui doivent entreprendre l'aménagement des forêts tropicales et équatoriales. Que l'on envisage l'utilisation de méthodes d'enrichissement artificiels ou de méthodes basées sur la régénération naturelle, le problème reste le même (fig. 1, 2, 3). Le forestier se trouve en présence de forêts très hétérogènes, dans lesquelles de nombreux arbres, qui doivent être éliminés, ne peuvent être exploités : essences non précieuses, arbres de forme spécifique défectueuse, arbres mal conformés, tarés, vieux bois en surnombre, etc.

L'abattage de tout ce matériel, sans aucune valeur et qui entrave fortement la productivité de la forêt, cause de très gros dégâts dans



Photo A. CRAET.

Fig. 1 et 2.

Eclaircie du dôme par annélation à encoche dans une plantation, en layons, d'*Entandrophragma angolense* C. DC. Annélation exécutée en décembre 1951. Photographies prises en septembre 1952.



Photo A. CRAET.

Fig. 3.

Eclaircie du dôme par une double annélation à encoche.
Aspect des arbres sept mois après l'exécution.



Photo A. CRAET.

Fig 4.

Anonidium Mannii ENGL et DIELS
ayant subi une annélation à encoche.

les recrus, et les mises en lumière brutales qui en résultent détruisent l'ambiance forestière. De plus, le prix de revient de l'opération est élevé car, outre l'abattage complet de tous les arbres, elle nécessite ensuite un nettoyage onéreux du parterre à aménager.

L'annélotion et l'empoisonnement présentent de grands avantages par rapport à l'abattage total. Par ces méthodes l'arbre est tué progressivement, en un laps de temps allant de quelques semaines à une ou plusieurs années suivant l'espèce et la méthode utilisée. Il reste sur pied et tombe morceau par morceau, au fur et à mesure de sa décomposition (fig. 4). La mise en lumière est beaucoup moins brutale et, si l'on veut opérer en deux ou trois passages, il y a moyen de traiter la forêt progressivement et sans heurt.

Enfin, le prix de revient de ces procédés est moins élevé.

Il convient cependant de signaler que la circulation dans des peuplements ainsi traités, présente quelque danger surtout par grand vent et lors des premières pluies, du fait de la chute des branches mortes et des troncs.

En vue de vérifier l'efficacité que l'on pouvait attendre de ces méthodes dans les forêts hétérogènes de la cuvette centrale, plusieurs séries d'expériences furent conduites à Yangambi sur la plupart des essences de la région. Elles coïncidaient avec la mise en lumière progressive de parcelles expérimentales.

Ce sont les résultats obtenus à la suite de ces travaux qui vont être repris ci-après. Ils ont porté sur quelque 6.000 pieds, dont 300 ont subi un empoisonnement.



I. ANNELOTION.

L'*annélotion* ou *ceinturage*, dont la pratique est très ancienne, vise à provoquer le dépérissement de l'arbre traité, en interrompant la circulation tant de la sève ascendante que de la sève élaborée.

1. Méthodes.

Diverses méthodes utilisées à cet effet ont été décrites dans la littérature.

a) Ecorçage ou annélation corticale ou annélation à la sève (*Peeling girdling* ou *banding*).

Ce procédé simple consiste dans l'enlèvement d'une bande d'écorce de 30 à 100 cm de largeur, sur toute la circonférence de l'arbre. De cette façon, contrairement aux méthodes suivantes, on ne fait que mettre le cambium à nu sans entamer la partie ligneuse de l'arbre (fig. 5).

b) Annélation en V (*Notch-girdling*).

Celle-ci consiste en une entaille en forme de V, faite à la hache, tout autour du tronc : on enlève ainsi l'écorce et on pénètre de 2,5 à 7,5 cm dans le bois (fig. 6).

c) Annélation à simple entaille (*Single hack girdling*, *frill-girdling* ou *ring girdling*).

Comme son nom l'indique, cette méthode se limite à introduire profondément la hache de biais vers le bas, en réalisant ainsi une entaille annulaire, sans prélever aucune partie de bois ni d'écorce (fig. 7).

d) Annélation à double entaille ou à encoche (*Double-hacking*, *double hack girdling* ou *chip girdling*).

Pour cette annélation, on plante la hache dans l'arbre par coups secs dirigés vers le bas. Une deuxième entaille pratiquée 7 à 10 cm plus bas fait sauter un éclat de bois. Il en résulte une encoche circulaire de 5 à 7 cm de profondeur (fig. 8).

Pour chacun des procédés décrits, il y a lieu de s'assurer qu'il n'existe pas de solution de continuité dans les entailles, ce qui entraînerait une forte diminution de l'efficacité du travail.

Les expériences réalisées en Malaisie (1) ont démontré que l'écorçage avait pour conséquence la formation abondante de cals de cicatrisation; au cours de ces essais, l'annélation en V a provoqué la mort des sujets, après dix-huit mois, dans 75 % des cas.

En Amérique, pour certaines essences, le pourcentage de mortalité obtenu par annélation est très élevé après une année de traitement (2). La méthode d'annélation à encoche s'y est révélée très efficace.

Une annélation bien exécutée cause la mort de l'arbre dans tous les cas, mais à plus ou moins brève échéance, suivant l'essence et les conditions de milieu. C'est ainsi qu'en Amérique, certains résineux ont résisté pendant 13 ans.



Photo A. CRAET.

Fig. 5.
Hannoa Klaineana PIERRE et ENGL.
Annélation corticale.



Photo A. CRAET.

Fig. 6.
Panda oleosa PIERRE.
Annélation en V.

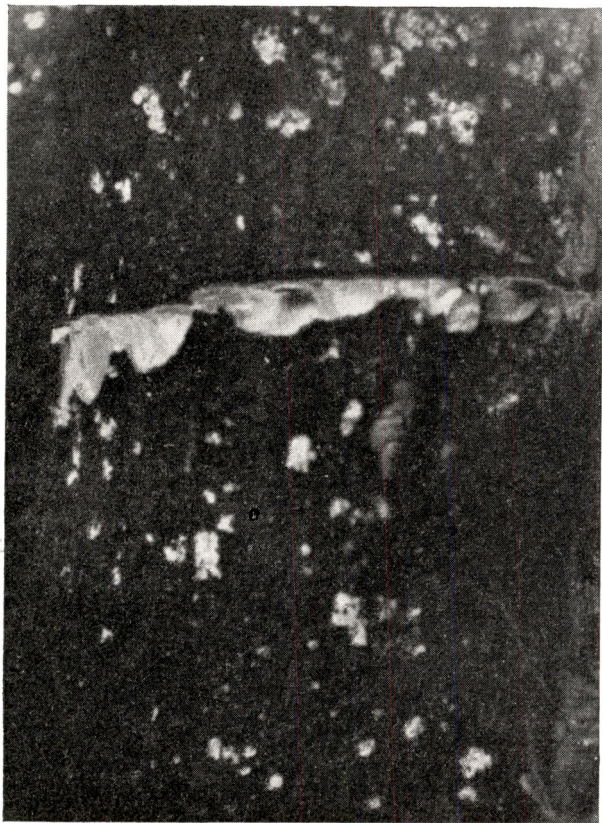


Photo A. CRAET.

Fig. 7.
Ongokea Gore ENGL.
Annélation à simple entaille.



Photo A. CRAET.

Fig. 8.
Blighia Wildemariana GILG.
Annélation à encoche. Les deux entailles
sont coupées obliquement de haut en bas.



Photo A. CRAET.

Fig. 9.
Oxystigma oxyphyllum (HARMS) J. LEONARD.
 Ecorçage combiné à l'annélation à encoche.



Photo A. CRAET.

Fig. 10.
Albizia ealaensis DE WILD.
 Annélation à simple entaille exécutée en 1948.
 La blessure est entièrement cicatrisée et l'arbre est resté en vie.



Photo A. CRAET.

Fig. 11.
Oxystigma oxyphyllum (HARMS) J. LEONARD.
 Annélation à encoche avec l'entaille inférieure horizontale.



Photo A. CRAET.

Fig. 12.
Chlorophora excelsa
 BENTH. et HOOK.
 Amélation à encoche avec l'entaille inférieure horizontale.
 De nombreuses attaques d'insectes se remarquent au-dessus de la partie annelée.

Ces différentes méthodes, puisées dans la documentation, ont été expérimentées à Yangambi. A cette occasion, elles ont été perfectionnées et complétées par des processus dérivant des techniques originales :

- Ecorçage combiné à différentes méthodes d'annélation.
- Double annélation à encoche.

2. Résultats obtenus.

a) Ecorçage ou annélation corticale.

Quelques essais peu importants furent exécutés en 1949 sur des sujets de 15 à 25 cm de diamètre. Il en ressort que cette annélation peut être utilisée, avec un certain succès, pour quelques essences qui, réagissant fortement aux plaies et blessures, ne forment pas ou peu de cals de cicatrisation. Par exemple : *Guarea Laurentii*, *Combretodendron africanum*.

b) Ecorçage combiné à l'annélation.

Des essais comparatifs entre l'annélation à encoche et le même procédé combiné avec l'écorçage ont été entrepris sur des *Gilbertiodendron Dewevrei* ⁽¹⁾. Les sujets annelés et écorcés ont immédiatement réagi et sont morts bien avant ceux qui avaient été simplement annelés.

Cette méthode abrège notablement la résistance des arbres traités, par suite des attaques massives d'insectes xylophages sur la partie mise à nu et par suite de l'impossibilité pour les arbres de donner des rejets. Elle ne peut s'appliquer qu'à des sujets bien cylindriques (fig. 9).

c) Annélation en V.

Cette annélation est très efficace, mais elle est assez longue et difficile à exécuter car il y a lieu d'enfoncer la hache de bas en haut pour enlever la partie inférieure. Aussi, malgré son efficacité, cette méthode est-elle moins à recommander, en raison du travail important qu'elle demande.

(1) Le lecteur pourrait s'étonner de voir relater dans ce travail des essais de suppression d'essences précieuses. Outre qu'il peut être nécessaire, dans le traitement des forêts sauvages, de supprimer de telles essences, comme par exemple dans des coupes définitives non économiquement exploitables, d'autres interventions culturales, comme les éclaircies, peuvent également porter sur des pieds d'essences précieuses. Il convient donc d'étendre les essais aux divers cas d'application possible.

d) *Annélation à simple entaille.*

La plus économique de toutes, cette méthode est la moins parfaite. En effet, si on n'enlève aucune partie d'écorce ni d'aubier, on doit cependant inciser ce dernier sur toute son épaisseur. Ce point essentiel n'est pas toujours facile à réaliser avec certaines essences; de plus, la formation rapide d'un cal de cicatrisation, qui recouvre la blessure, détruit l'effet de rupture obtenu par l'entaille et le but poursuivi n'est plus atteint (fig. 10).

e) *Annélation à double entaille ou à encoche.*

Cette technique a donné les meilleurs résultats. Elle réclame plus de travail pour son exécution que l'annélation à simple entaille, mais cependant moins que l'annélation en V, tout en étant plus facile à exécuter. En effet, l'entaille inférieure ne doit pas être exécutée de bas en haut mais obliquement de haut en bas (fig. 8), ou mieux, ce qui est aussi aisé, horizontalement (fig. 11 et 12).

Il faut veiller tout spécialement à l'enlèvement complet de l'aubier. On voit immédiatement que le travail exigé dépendra de l'épaisseur de l'aubier, laquelle varie non seulement d'espèce à espèce mais également avec l'âge du sujet.

Les essences ayant un aubier très mince réagissent fortement et rapidement à une annélation à encoche bien faite, tel est le cas de *Afromosia elata* et *Erythrophleum guineense*. C'est ainsi que pour ce dernier, des sujets de plus de 3 m de circonférence étaient entièrement morts après quelques semaines d'annélation. L'épaisseur de l'aubier ne dépassait pas 5 cm.

Les tableaux I et Ia résument brièvement l'ensemble des résultats obtenus avec l'annélation à encoche pratiquée sur plusieurs essences de la région de Yangambi.

Celles-ci y sont classées suivant leur sensibilité, c'est-à-dire d'après le pourcentage d'arbres morts ou fortement dépérissants, après neuf mois d'annélation, pour le tableau I, et après dix-huit mois, pour le tableau Ia.

f) *Double annélation à encoche.*

Cette annélation dérivée de la précédente consiste à faire sur un même arbre deux annélations à encoche, espacées de 30 à 40 cm (fig. 13).

On espérait réduire le temps de survivance des arbres annelés, par suite de la pourriture qui se manifeste rapidement dans la zone comprise entre les deux annélations (fig. 14).



Photo A. CRAET.

Fig. 13.

Oxystigma oxyphyllum (HARMS) J. LEONARD.

Double annélation à encoche.

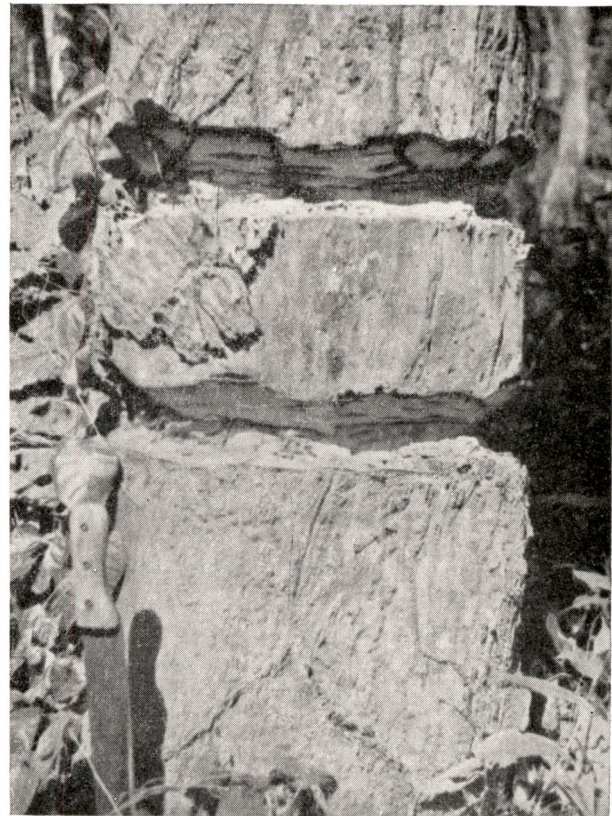


Photo A. CRAET.

Fig. 14.

Canarium Schweinfurthii ENGL.

Double annélation à encoche. La partie intermédiaire est déjà dans un état de pourriture avancée huit mois après l'intervention.

TABLEAU I

Sensibilité relative à l'annélation à encoche (après 9 mois).

40 %	30-40 %	15 à 30 %	5 à 15 %	0-5 %
<i>Très sensible.</i>	<i>Sensible.</i>	<i>Relativement sensible.</i>	<i>Peu sensible.</i>	<i>Rétif.</i>
<i>Croton Mubango</i> MÜLL. ARG.	<i>Panda oleosa</i> PIERRE	<i>Drypetes Gossweileri</i> S. MOORE	<i>Chrysophyllum Lacourtianum</i> DE WILD.	<i>Xylopia Gilbertii</i> BOUTIQUE
<i>Albizzia ferruginea</i> BENTH.	<i>Tridesmostemon Claessensi</i> DE WILD.	<i>Bosquiea angolensis</i> FICALHO	<i>Sterculia Bequaertii</i> DE WILD.	<i>Oxystigma oxyphyllum</i> (HARMS) LÉON.
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i> HARMS	<i>Ochthocosmus africanus</i> HOOK. f.	<i>Klainedoxa gabonensis</i> PIERRE	<i>Symphonia globulifera</i> LIN. f.	<i>Caloncoba glauca</i> GILG
<i>Combretodendron africanum</i> EXEIL	<i>Iringia grandifolia</i> ENGL.	<i>Desplatzia Dewevrei</i> DE WILD. et TH. DUR.	<i>Amphimas Pterocarpoides</i> HARMS	<i>Xylopia phloiodora</i> MILDBR.
<i>Ricinodendron africanum</i> MÜLL. ARG.	<i>Caloncoba Welwitschii</i> GILG	<i>Xylopia aethiopica</i> (DUN.) A. RICH.	<i>Staudtia gabonensis</i> WARB.	<i>Hannoa Klaineana</i> PIERRE et ENGL.
<i>Afromosia elata</i> HARMS	<i>Parinarium</i> cfr. <i>tenuifolium</i> A. CHEV.	<i>Canarium Schweinfurthii</i> ENGL.	<i>Strombosia grandifolia</i> HOOK. f.	<i>Morinda aff. lucida</i> BENTH.
<i>Dialium excelsum</i> LOUIS	<i>Chlorophora excelsa</i> BENTH. et HOOK.	<i>Combretum oblongum</i> K. HOFFM.	<i>Celtis Brieyi</i> DE WILD.	<i>Cola griseiflora</i> DE WILD.
<i>Ferdinandia Adolphi</i> FRED. GILG et MILDBR.	<i>Eriocoelum</i> cfr. <i>microspermum</i> RADLK.	<i>Strombosiospis tetrandra</i> ENGL.	<i>Anonidium Mannii</i> ENGL. et DIELS	<i>Antiaris Welwitschii</i> ENGL.
<i>Macaranga</i> cfr. <i>lancifolia</i> PAX.	<i>Iringia gabonensis</i> AUBRY LECOMTE BAILL.	<i>Blighia Wildemaniana</i> GILG	<i>Canthium Dewevrei</i> DE WILD.	<i>Cynometra Hankei</i> HARMS
<i>Antrocaryon micraster</i> A. CHEV. et GUILLAUM.	<i>Phyllanthus discoideus</i> MULL. ARG.	<i>Trichilia Welwitschii</i> DC.	<i>Treculia africana</i> DECNE	<i>Isolona Bruneelii</i> DE WILD.
<i>Pterocarpus Soyauxii</i> TAUB.	<i>Maesopsis Eminii</i> ENGL.	<i>Myrianthus arboreus</i> P. BEAUV.	<i>Allophyllus africanus</i> P. BEAUV.	<i>Pancovia Laurentii</i> (DE WILD.) GILG
<i>Fagara melanorhachis</i> HOYLE	<i>Pleiocarpa tubicina</i> STAPP.	<i>Trichilia Prieureana</i> JUSS.	<i>Macrolobium coeruloides</i> DE WILD.	<i>Synsepalum subcordatum</i> DE WILD.
<i>Millettia drastica</i> WELW.		<i>Beilschmiedia Louisii</i> ROBYNS WILCZEK	<i>Guarea cedrata</i> (CHEV.) PELLEGRIN	<i>Monodora myristica</i> DUN.
<i>Dialium pachyphyllum</i> HARMS				<i>Barteria fistulosa</i> MAST.
				<i>Paropsia Schliebenii</i> SLEUNER

Guarea Laurentii DE WILD.
Macrobium macrophyllum
MACBRIDE.
Tetrapleura tetraptera TAUB.
Erythrophleum guineense
G. DON
Albizzia ealaensis DE WILD.
Gilbertiodendron Dewevrei
(DE WILD.) J. LÉON.

Tabernaemontana durissima
STAFF
Coelocaryon Preussii WARD.
Pycnanthus Kombo WARB.
Fagara Lemairei DE WILD.
Gossweilerodendron balsami-
ferum HARMS
Celtis Mildbraedii ENGL.
Chrysophyllum africanum
A. DC.
Ongokea Gore ENGL. HUA
et PIERRE
Sarcocephalus cfr. *Trillesii*
PIERRE
Polyalthia suaveolens ENGL.
et DIELS
Angylocalyx Pynaertii DE
WILD.
Carapa procera DC.
Pentaclethra macrophylla
BENTH.
Mammea africana G. DON
Garcinia punctata OLIV.
Chrysophyllum pruniforme
(PIERRE) ENGL.
Vitex ferruginea K. SCHUM.
et Th. DUR.

Maba Laurentii DE WILD.
Alstonia Boonei DE WILD.

TABLEAU Ia
Sensibilité relative à l'annélation à encoche (après 18 mois).

100-81 %	80-61 %	60-41 %	40-21 %	20-0 %
<i>Albizzia ealaensis</i> DE WILD.	<i>Canthium Dewevrei</i> DE WILD.	<i>Guarea cedrata</i> (CHEV.) PELLEGRIN	<i>Trichilia Priureana</i> JUSS.	<i>Discoglyprena caloneura</i> PRAIN
<i>Erythrophleum guineense</i> G. DON	<i>Celtis Brieyi</i> DE WILD.	<i>Oxystigma oxyphyllum</i> (HARMS) J. LÉONARD.	<i>Xylopia phloiodora</i> MILDBR.	<i>Alstonia Boonei</i> DE WILD.
<i>Afrormosia elata</i> HARMS	<i>Anonidium Mannii</i> ENGL. et DIELS	<i>Chlorophora excelsa</i> BENTH. et HOOK. f.	<i>Bosquiea angolensis</i> FICALHO	<i>Synsepalum subcordatum</i> DE WILD.
<i>Fagara melanorhachis</i> HOYLE	<i>Allophyllus africanus</i> P. BEAUV.	<i>Polyalthia suaveolens</i> ENGL. et DIELS	<i>Pancovia Laurentii</i> (DE WILD.) GILG	<i>Gossweile-odendron balsami- ferum</i> HARMS
<i>Macaranga</i> cfr. <i>lancifolia</i> PAX	<i>Macrobium coeruleoides</i> DE WILD.	<i>Tabernaemontana durissima</i> STAPP	<i>Pycnanthus Kombo</i> WARB.	<i>Monodora myristica</i> DUN.
	<i>Strombosiopsis tetrandra</i> ENGL.	<i>Hannoa Klaineana</i> PIERRE et ENGL.	<i>Staudtia gabonensis</i> WARB.	
	<i>Vitex ferruginea</i> K. SCHUM et TH. DUR.	<i>Drypetes Gossweileri</i> S. MOORE	<i>Ongokea Gore</i> ENGL. HUA et PIERRE	
	<i>Eriocoelum</i> cfr. <i>microspermum</i> RADLK.	<i>Mammea africana</i> G. DON	<i>Sterculia Bequaertii</i> DE WILD.	
	<i>Garcinia punctata</i> OLIV.	<i>Phyllanthus discoideus</i> MÜLL. ARG.	<i>Cola griseiflora</i> DE WILD.	
	<i>Cynometra Hankei</i> HARMS	<i>Dialium excelsum</i> LOUIS	<i>Iringia grandifolia</i> ENGL.	
	<i>Guarea Laurentii</i> DE WILD.	<i>Morinda</i> aff. <i>lucida</i> BENTH.	<i>Trichilia Welwitschii</i> DC.	
	<i>Caloncoba Welwitschii</i> GILG	<i>Antiaris Welwitschii</i> ENGL.	<i>Fagara Lemairei</i> DE WILD.	
	<i>Pleiocarpa tubicina</i> STAPP	<i>Maba Laurentii</i> DE WILD.	<i>Celtis Mildbraedii</i> ENGL.	
	<i>Ricinodendron africanum</i> MÜLL. ARG.	<i>Macrolobium macrophyllum</i> (P. BEAUV.) MACBRIDE	<i>Treculia africana</i> DECNE	
	<i>Parinari Holstii</i> ENGL.	<i>Coelocaryon Preussii</i> WARB.	<i>Caloncoba glauca</i> GILG	
			<i>Amphimas pterocarpoides</i> HARMS	

Numéro 5 - Octobre 1953

		Pages/Blz.
Essai de tronçonnage de bois tropicaux à la scie à chaîne . .	R. ANTOINE et A. BERG	275
Quelques aspects économiques de la spéculation laitière autour d'Elisabethville	M. JOTTRAND	281
Annélation et empoisonnement des arbres en forêt équatoriale	A.-A.-M. CRAET	309

★

★

★

Numéro 6 - Décembre 1953

La 42 ^e réunion de la Commission de l'INEAC. Allocution M. le Ministre des Colonies A. DEQUAE		365
La lutte contre la trachéomycose du caféier à Yangambi et le problème que pose actuellement cette maladie au Congo belge	J. V. FRASELLE G. VALLAEYS et O. DE KNOP	373
Le débit des bois à la scie à ruban. Etude du travail spéci- fique à l'outil	R. ANTOINE	395
Table des matières de l'année 1953		441

Numéro 3 - Juin 1953

	Pages/Blz.
L'importation de bétail pakistanais au Congo belge J. GILLAIN	139
De veeteelt in Belgisch-Congo. — Invoer van Pakistaanse Rundveerassen	180
L'amélioration de l'arachide à Gandajika E. DE PRETER	183

Petites informations

Catalogue sommaire des plants et semences disponibles dans les stations de l'INEAC	197
---	-----

*

*

*

Numéro 4 - Août 1953

Le greffage de l'Hévéa et l'influence du climat R. PICHEL	203
L'activité de l'INEAC dans les territoires du Ruanda- Urundi en 1952 L. SOYER	209
L'alimentation artificielle des veaux M. MARICZ	243

Compte rendu de recherches

Deux insectes destructeurs des graines emmagasinées dans l'Est du Congo belge et au Ruanda-Urundi P.-C. LEFÈVRE	263
--	-----

Petites informations

Semences et plants fournis par l'INEAC en 1952	269
--	-----

*

*

*

lame, sont évacués par les côtés de la dent, derrière la voie. Dans ce cas, la sciure peut se coller au bois ou au ruban et provoquer de grandes difficultés de sciage.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Reprenant successivement les conclusions ressortant des divers problèmes que nous avons abordés, on retiendra que :

1° La courbe de sciage, soit la courbe représentant le travail spécifique à l'outil en fonction de l'aménagement, est une courbe à minimum et qu'à ce minimum correspond une morsure que nous avons qualifiée de morsure optimum. Cette morsure diffère selon les bois et l'outil.

2° Les courbes de débit aux diverses vitesses de passage des dents s'établissent de telle manière que leur minimum correspondent toujours à une valeur constante du rapport « Aménagement/Nombre de dents » déterminant la morsure optimum.

Il y a tout intérêt à respecter cette morsure; c'est-à-dire, en pratique, à conserver la valeur du rapport « Aménagement/Nombre de tours ». En d'autres mots, aux faibles aménagements on imposera une faible vitesse de passage des dents et aux grandes vitesses de rotation de la machine on fera correspondre un aménagement rapide.

Du point de vue travail à l'outil par unité de surface, les rapports correspondant aux faibles vitesses de passage des dents paraissent être les plus avantageux.

3° Le travail à l'outil est fonction de la largeur de la voie. On a intérêt, du point de vue consommation en force motrice, à utiliser des voies faibles.

4° Le travail à l'outil est proportionnel à la hauteur de coupe et que celle-ci est susceptible de modifier la morsure optimum en modifiant le rapport « Aménagement/Nombre de dents » au détriment de l'aménagement.

5° Pour les bois tendres, le logement de la denture est un élément déterminant dans la localisation, sur l'axe des aménagements, de la morsure optimum.

6° Le logement utile est souvent très limité dans les dentures conventionnelles et qu'on a tout avantage à réduire l'angle de dépouille et à favoriser la partie utile du logement par un profil continu permettant l'enroulement du copeau.

Conclusions. — S'il est vrai que le seul rôle de l'angle de dépouille est d'éviter le talonnement des dents dans le fond du trait, il faut bien reconnaître que ce talonnement n'est pratiquement jamais réalisable aux vitesses de coupe généralement admises.

Supposant une vitesse de rotation des volants inférieure à celles communément adoptées dans l'industrie, soit 500 tours/minute et un pas assez grand, soit 50 mm, on obtiendrait, pour un volant de 1,40 m de diamètre, un passage de 44.000 dents par minute. C'est dire que pour un aménagement très rapide de 50 m/l', la morsure serait de 1.136 μ .

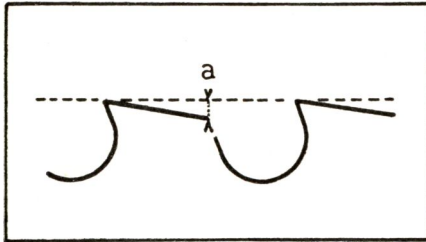


Fig. 32

Denture type L. F. — En a, la distance qui déterminera l'angle de dépouille en raison des possibilités de talonnement ; a sera toujours plus grand que la morsure.

Théoriquement, le talonnement ne pourrait avoir lieu que si la distance a reliant la cassure de ligne de dos à la trajectoire de la dent était inférieure ou égale à la morsure (fig. 32).

Si nous admettons cette longueur double de la morsure, nous obtiendrions, dans le cas qui nous occupe, 2,28 mm correspondant à un angle de dépouille $\beta = 5^\circ$.

Il semble, par conséquent, que l'on puisse généralement limiter l'angle de dépouille à quelques degrés.

L'angle de bec s'en trouve consolidé; ce qui réduit les vibrations et augmente les possibilités de morsure dans les bois durs.

On donnera enfin, au fond de dent, un profil sans heurt afin de permettre un enroulement aisé du copeau.

De toute manière il convient de proscrire les dentures à angle vif dans le fond. Outre que ces angles sont des points faibles, souvent à l'origine de déchirures du ruban, ils font éclater les copeaux qui, passant de l'inertie à la vitesse, souvent très élevée, de passage de la

La fig. 31 mettra mieux en évidence l'allure des deux courbes Td/Morsure.

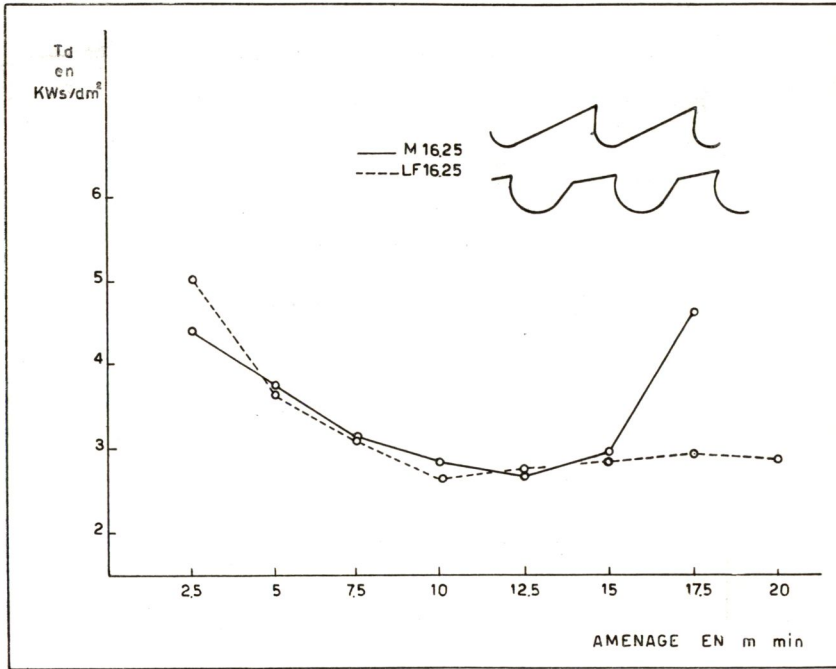


Fig. 31

Travail spécifique à l'outil en fonction de l'amenage.

Influence du logement utile dans une denture mariée conventionnelle et une denture L. F.

Discussion. — Dans la première partie de leur cours, les deux courbes sont intimement associées. Il s'agit, en effet, de dentures dont toutes les caractéristiques, sauf la forme du logement, sont identiques.

A partir de 15 m d'amenage, soit pour une morsure de 194μ , les courbes se séparent. La M. 16.25 remonte pour atteindre la morsure limite de 227μ à 17,50 m alors que la LF. 16.25 reste en palier et atteint facilement une morsure de 259μ , correspondant à 20 m d'amenage, sans accuser de remontée.

Or, les surfaces des deux logements, mesurées au planimètre, représentent 150 mm^2 pour la M. 16.25 contre 115 mm^2 pour la LF. 16.25.

Résultats tout à fait favorables à la LF. 16.25 qui permet, par un emploi plus judicieux du logement utile, de véhiculer une quantité de sciures plus importante et, par conséquent, de retarder le point de remontée de la courbe Td/Morsure ou Td/Hauteur de coupe.

Il semble que le logement utile soit approximativement délimité, dans les dentures à gencives, mariées ou à crochets, par une normale abaissée de la pointe de la dent sur la ligne de dos (fig. 30).

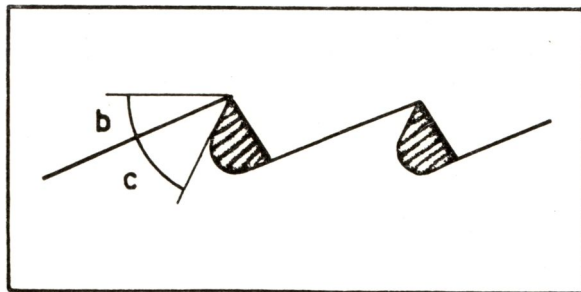


Fig. 30

Représentation schématique du logement utile (hachuré) dans une denture conventionnelle. En b, l'angle de dépouille; en c, l'angle de bec.

Les observations que nous avons pu faire dans ce sens nous ont incité à réduire l'angle de dépouille b, qui paraissait assez inutile, afin de consolider l'angle de bec c.

Un essai comparatif entre deux dentures de même pas et de même angle d'attaque dont le logement, supposé utile, diffère en ce sens que la première est une denture mariée (M. 16,25) et la seconde du type mis au point au Laboratoire forestier (LF. 16,25) a donné, dans du *Celtis* sp., les résultats consignés ci-après :

TABLEAU XII

Travail spécifique à l'outil en fonction de l'aménagement.
Tableau comparatif entre une denture mariée conventionnelle et la denture L. F.

Amenage en m/'	Denture M. 16,25 Td	Denture LF. 16,25 Td
2,5	4,38	5,01
5	3,72	3,62
7,5	3,12	3,10
10	2,84	2,65
12,5	2,69	2,77
15	2,96	2,85
17,5	4,62	2,98
20	—	2,87

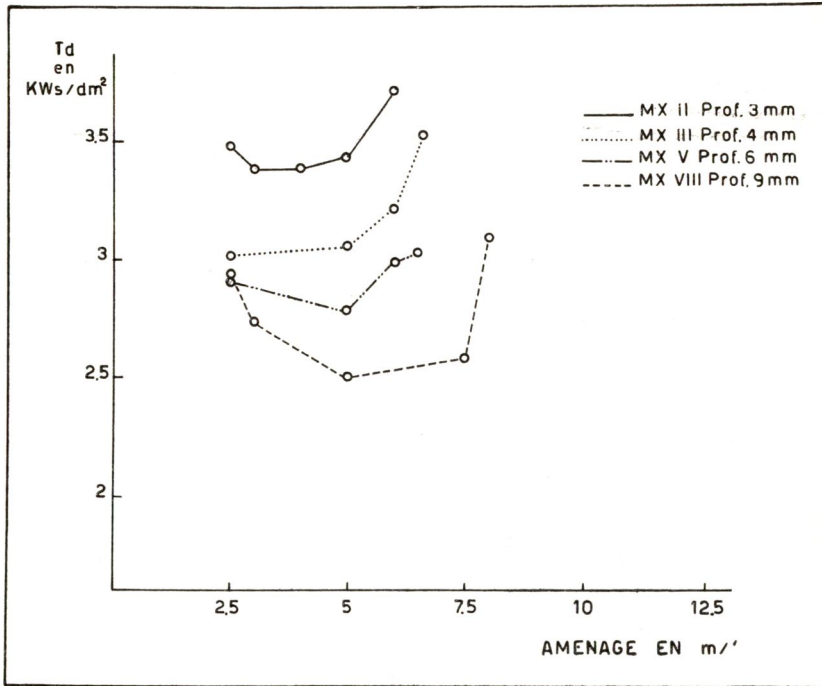


Fig. 29

Travail spécifique à l'outil en fonction de l'amenage. Influence de la profondeur du logement des dents. — Essai à 200 tours/minute dans *Piptadenia leucocarpa*.

On observe, dans ce cas, une diminution de Td et une augmentation de la morsure limite dès les premiers approfondissements.

Les courbes correspondant à des profondeurs de 6 et 9 mm se trouvent, ici encore, confondues en leur point de départ et se séparent, pour des aménages faibles, à l'avantage de la plus profonde.

Il est vraisemblable que ces courbes auraient rejoint les précédentes à des aménages plus faibles où la morsure ne serait pas encore intervenue en tant qu'élément limitant.





En conclusion de ces essais, il nous paraît certain que la remontée de la courbe Td/Morsure peut être imputable à la capacité limitée qu'offrent les logements ménagés dans le corps du ruban; ceci du moins en ce qui regarde les bois tendres.

f. Influence de la forme du logement. Notions de logement utile.

L'examen stroboscopique de certaines opérations de sciage, notamment aux grands aménages, révèle le peu de logement utile que présente une lame munie de dents conventionnelles.

TABLEAU XI

Travail spécifique en fonction de l'aménagement pour différentes profondeurs du logement des dents. — Essai dans *Piptadenia leuocarpa*.

Denture	Amenage en m/''	Dépense spécifique
MX. 16,25. — Prof. 3 mm 	2,5	3,48
	3	3,38
	4	3,38
	5	3,43
	6	3,71
MX. 16,25. — Prof. 4 mm 	2,5	3,01
	5	3,05
	5	3,21
	6,6	3,52
MX. 16,25. — Prof. 6 mm 	2,5	2,90
	5	2,78
	6	2,98
	6,5	3,02
MX. 16,25. — Prof. 9 mm 	2,5	2,93
	3	2,73
	5	2,50
	7,5	2,58
	8	3,08

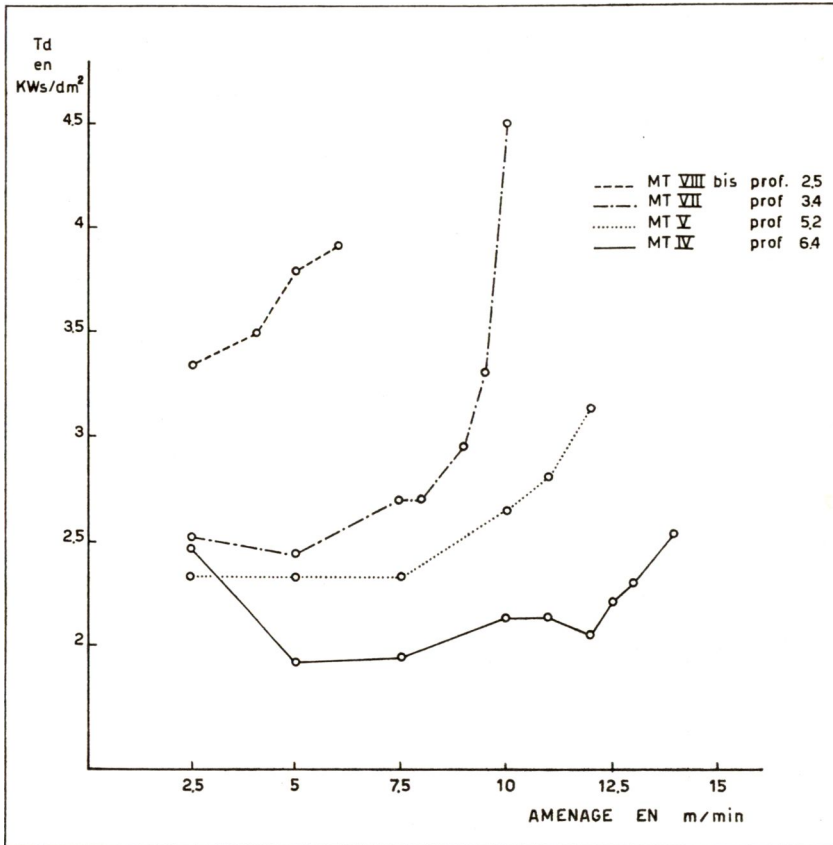


Fig. 28

Travail spécifique à l'outil en fonction de l'aménage. Influence de la profondeur du logement des dents. — Essai à 200 tours/minute dans *Celtis milbraedii*.

De même que dans le précédent, on note dans cet exemple l'influence manifeste de la réduction du logement sur le point de remontée de la courbe Td/morsure. Toute réduction de la profondeur et, par conséquent, de la capacité du logement diminue les possibilités d'aménage et augmente le travail spécifique.

Une série d'essais a été réalisée sur *Piptadenia leucocarpa*, consistant à réapprofondir progressivement les logements des dents en respectant, outre le pas, la voie et l'angle d'attaque, l'angle de dépouille.





Les essais réalisés à 200 tours/' ont donné les résultats suivants :

De même, la morsure limite se situe successivement à 16 m pour le logement le plus profond, puis à 15 m, 12,50 m et 7,50 m.

Un essai sur *Celtis milbraedii* a été effectué au moyen d'une denture mariée de 25 mm de pas et 16° d'attaque.

TABLEAU X

Travail spécifique en fonction de l'aménagement pour différentes profondeurs du logement des dents. — Essai dans *Celtis milbraedii*.

Denture	Amenage en m/'	Travail spécifique
M. 16,25. — Prof. 6,4 mm 	2,50	2,47
	5	1,93
	7,50	1,95
	10	2,14
	11	2,14
	12	2,06
	12,50	2,22
	13	2,30
	14	2,55
M. 16,25. — Prof. 5,2 mm 	2,50	2,33
	5	2,33
	7,50	2,33
	10	2,66
	12	3,14
M. 16,25. — Prof. 3,4 mm 	2,5	2,52
	5	2,44
	7,50	2,70
	8	2,70
	9	2,96
	9,50	3,31
	10	4,50
M. 16,25. — Prof. 2,5 mm 	2,50	3,34
	4	3,49
	5	3,79
	6	3,91

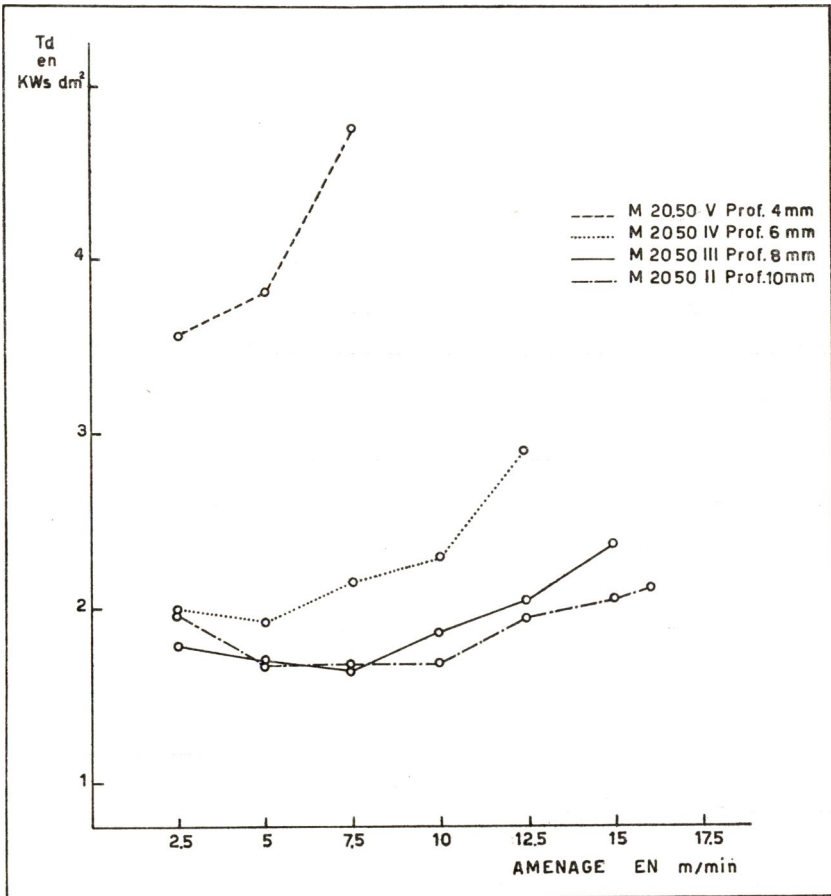


Fig. 27

Travail spécifique à l'outil en fonction de l'amenage.

Influence de la profondeur du logement des dents. — Essai à 200 tours/minute.

La courbe correspondant à une profondeur de 6 mm reste mêlée aux précédentes aux faibles amenages et s'en détache très vite pour des morsures plus conséquentes. L'amenage maximum est limité à 10 m/minute. Quant à la courbe établie par la denture de 4 mm de profondeur, ici encore, elle se détache nettement dès le début de l'essai à un amenage de 2,50 m/minute.

En ce qui concerne le point d'inflexion des différentes courbes, nous le trouvons à 10 m d'amenage pour la denture la plus profonde puis successivement à des amenages de 7,50 m, 5 m et 2,50 m, ce qui correspond à des morsures optimales de 320, 240, 160 et 80 μ .

TABLEAU IX

Travail spécifique en fonction de l'aménagement pour diverses profondeurs du logement des dents. — Essai à 200 tours/.

Denture	Amenage en m/.	Travail spécifique
M. 20,50. — Prof. 10 mm	2,50	1,97
	5	1,69
	7,50	1,69
	10	1,69
	12,50	1,94
	15	2,05
	16	2,12
M. 20,50. — Prof. 8 mm	2,50	1,80
	5	1,70
	7,50	1,66
	10	1,87
	12,50	2,05
	15	2,37
M. 20,50. — Prof. 6 mm	2,50	1,99
	5	1,92
	7,50	2,24
	10	2,28
	12,50	2,92
M. 20,50. — Prof. 4 mm	2,50	3,57
	5	3,82
	7,50	4,75

L'allure de cette expérience est des plus caractéristiques. On constate, en effet (fig. 27), que, pour des profondeurs de 10 à 8 mm, les courbes ont à peu près le même tracé jusqu'à un certain point où elles se séparent pour laisser remonter la courbe correspondant à la profondeur la plus faible.

En outre, la denture la plus profonde permet un aménagement limite de 16 m/minute alors que celle de 8 mm ne permet pas un aménagement supérieur à 15 m/minute. Nous retrouvons ici la notion de morsure limite qui est probablement fonction de la puissance du moteur.

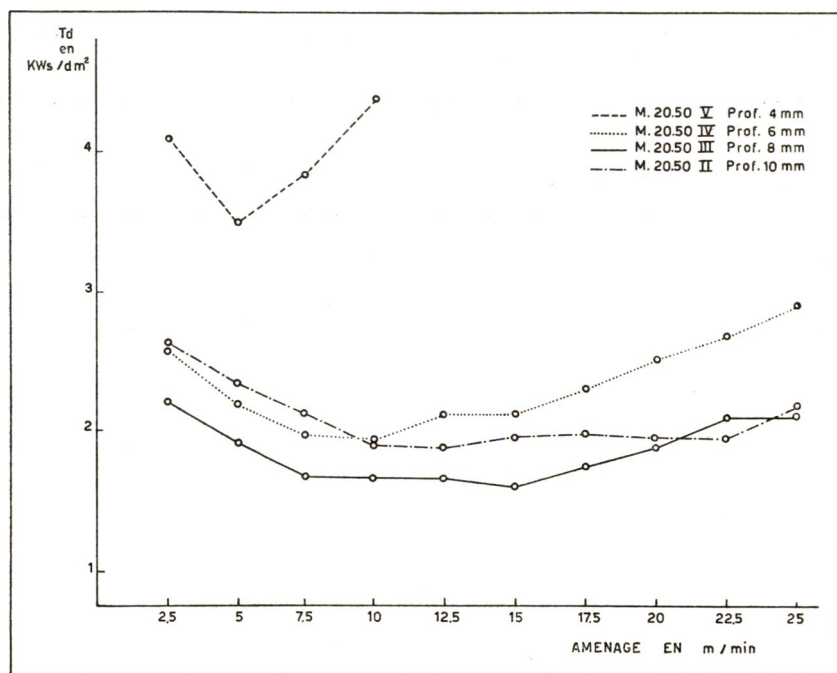


Fig. 26

Travail spécifique à l'outil en fonction de l'amenage.
Influence de la profondeur du logement des dents. Essai à 500 tours/.





On peut considérer les courbes se rapportant aux profondeurs de 10 et de 8 mm comme concourantes. Celle correspondant à 6 mm se détache nettement à partir d'un amenage de 15 m/minute. Enfin, la denture de 4 mm donne lieu à une courbe dont le Td est nettement plus élevé et dont la remontée se situe dès 5 m d'amenage.

La vitesse d'amenage maximum, limitée à 25 m/., ne nous a probablement pas permis d'atteindre, à 500 tours/., les morsures limites pour les profondeurs de 8 et 10 mm.

Nous avons augmenté les possibilités de morsures en réduisant la vitesse de rotation des volants qui a été portée à 200 tours/minute. Un second essai est alors réalisé sur *Fillaeopsis discophora*.

TABLEAU VIII

Travail spécifique en fonction de l'aménagement pour diverses profondeurs du logement des dents. — Essai sur *Fillaeopsis discophora* à 500 T/.

Denture	Amenage en m/'	Travail spécifique
M. 20,50. — Prof. 10 mm 	2,50	2,62
	5	2,33
	7,50	2,12
	10	1,90
	12,50	1,87
	15	1,94
	17,15	1,97
	20	1,94
	22,50	1,94
	25	2,16
M. 20,50. — Prof. 8 mm 	2,50	2,19
	5	1,91
	7,50	1,66
	10	1,66
	12,50	1,66
	15	1,59
	17,50	1,73
	20	1,87
	22,50	2,08
	25	2,08
M. 20,50. — Prof. 6 mm 	2,50	2,56
	5	2,17
	7,50	1,96
	10	1,92
	12,50	2,10
	15	2,10
	17,50	2,28
	20	2,49
	22,50	2,67
	25	2,89
M. 20,50. — Prof. 4 mm 	2,50	4,07
	5	3,48
	7,50	3,82
	10	4,36

On trouvera à la fig. 26 la représentation graphique de cet essai.

La fig. 25 représente, en quelques schémas, l'allure brute de la métamorphose.

On passe, en quelque sorte, d'une denture mariée normale à une denture mariée dont le logement est réduit au minimum. On taille ensuite de nouveaux logements, de profondeurs progressives, dans le dos de cette denture afin d'aboutir à une forme particulière de denture à crochets mise au point au Laboratoire forestier.

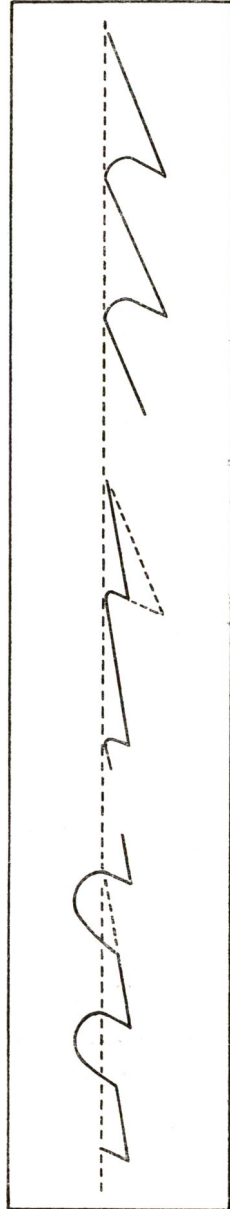
Le fait que le nouveau logement soit taillé à même le corps du ruban requiert, au cours de l'essai, une correction dans le système de tension de la lame afin de lui conserver une tension unitaire constante. On y a pourvu au moyen de contrepoids amovibles.

Résultats. — Un premier essai a été réalisé sur *Fillaeopsis discophora* à 500 tours/minute.

La denture, offrant un pas de 50 mm et un angle d'attaque de 20°, a été transformée par une diminution progressive de la profondeur du logement en réduisant l'angle plein de bec au moyen d'une meule d'affûteuse.

Fig. 25

Stades extrêmes du processus de modification d'une denture en vue de l'étude de l'influence de la profondeur du logement sur la morsure optimum.



morsures ainsi qu'entre les petites et grandes hauteurs de coupe et que les courbes des variations des Td soient différentes suivant les cas envisagés.

En ce qui concerne les morsures industrielles, auxquelles nous avons volontairement limité cette première série d'essais, nous avons constaté qu'à toute augmentation de la hauteur de coupe correspondaient une augmentation du travail spécifique et un glissement, vers les petites morsures, de la morsure optimum.

Ce qui revient à dire que les possibilités d'aménagement sont fonction inverse de la hauteur de coupe.

Il conviendra donc d'étudier, pour chaque essence, les variations de la morsure optimum en fonction de la hauteur du trait.

e. Influence de la profondeur du logement de la dent sur la courbe Td/Morsure.

Nous avons vu que la remontée de la courbe Td/morsure se faisait à des morsures différentes suivant le degré de dureté des bois.

S'il est possible que le cas des bois durs relève de l'influence de la voie, il semble plus probable, en ce qui concerne les bois tendres, que la remontée de la courbe soit due au caractère limité du logement des dents.

On se souviendra que si chaque copeau est défini par la hauteur du trait, la grandeur de la morsure et la largeur de la voie, il revient à chaque dent de loger et de véhiculer le copeau que détachera son tranchant. C'est dire que chaque dent sera pourvue d'un logement taillé dans le corps du ruban et que ce même logement sera susceptible, dans bien des cas, de limiter les possibilités de morsure. La sciure se comprimerait, engendrant un frottement latéral et provoquant, de ce fait, une augmentation de Td qui ferait remonter la courbe des bois tendres avant que le rapport limite Voie/Morsure ne soit atteint.

Une série d'essais a été réalisée au moyen de rubans dentés dont l'angle d'attaque avait été, préalablement, approprié aux bois utilisés débités en équarris de 20 cm de haut.

La technique de ces essais consiste à modifier le profil d'une denture de manière à en faire varier le logement tout en conservant intacts le « pas », l'angle d'attaque et la voie.

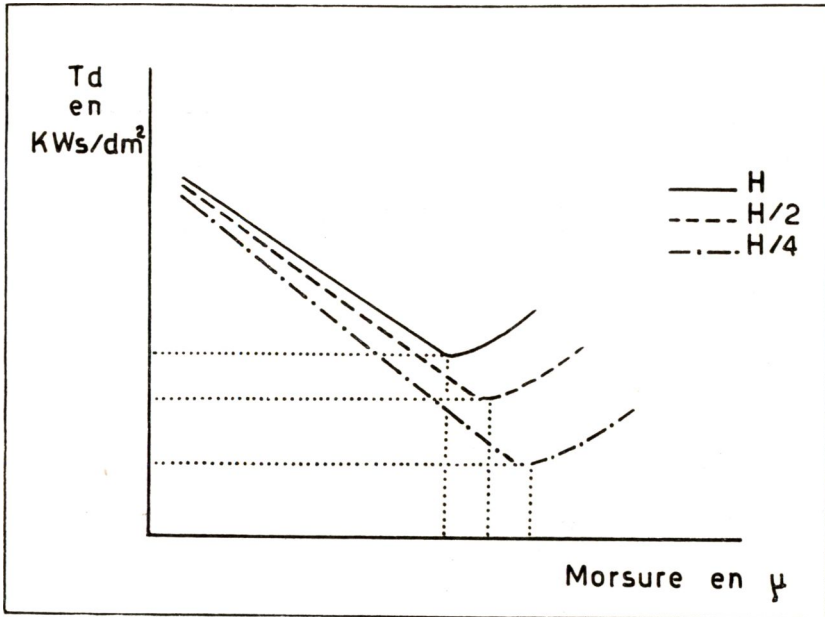


Fig. 24

Travail spécifique à l'outil en fonction de la morsure pour diverses hauteurs de coupe. Courbes stylisées.

Remarque. — Il peut être utile de signaler le fait que le point correspondant à la hauteur de 5 cm (fig. 21) pour une vitesse de rotation de 500 tours/minute est supérieur à celui correspondant à une hauteur de 10 cm et fait exception, par conséquent, à la règle que nous avons énoncée.

Nous avons observé à diverses reprises que, pour les hauteurs les plus faibles, le T_d reprenait une valeur plus élevée, surtout aux grandes vitesses de passage des dents.

Il est possible que, pour des morsures très faibles, la sciure soit plus fortement désintégrée par le mouvement rapide de l'outil et vienne, malgré le logement suffisant, s'insérer entre les côtés du ruban et le bois où elle provoque un freinage.

Ce phénomène s'observerait surtout pour les faibles hauteurs peut-être parce que nous rapportons nos chiffres de dépense à une unité de surface et que le nombre de morsures par unité de débit est inversement proportionnel à la hauteur du trait. Le nombre de chocs à l'entrée serait peut-être un élément déterminant.

Conclusions. — Il est possible qu'il faille discerner, en ce qui regarde l'établissement d'une théorie, entre les petites et les grandes

Le tableau II, permet de comparer des résultats obtenus avec cette méthode et avec celle de l'annélation à encoche, neuf mois après l'intervention. Nous constatons que, dans l'ensemble, la double annélation n'est pas supérieure à l'annélation à encoche. Elle présente même deux grands inconvénients : nombre élevé des chablis qu'elle entraîne, surtout dans les bois moyens, et coût double du traitement.

Ce procédé peut être retenu pour les gros sujets d'essences plus ou moins rétives à l'annélation à encoche.

TABLEAU II.

Sensibilité relative après 9 mois de traitement (janvier à septembre 1952).

ESSENCE	Arbres morts (%)		Arbres présentant des signes de dépérissement (%)		Chablis (%)	
	A	B	A	B	A	B
<i>Combretodendron africanum</i> EXELL	31	15	34	43	6	4
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i> HARMS	13	3	55	41	12	5
<i>Ricinodendron africanum</i> MÜLL. ARG.	—	33	45	67	27	0
<i>Myrianthus arboreus</i> P. BEAUV.	13	—	25	25	19	2
<i>Panda oleosa</i> PIERRE	8	11	37	43	3	2
<i>Macaranga</i> cfr. <i>lancifolia</i> PAX.	36	50	7	30	43	13
<i>Strombosia grandifolia</i> HOOK. f.	10	20	5	20	—	2
<i>Oxystigma oxyphyllum</i> (HARMS) LÉON.	—	—	6	10	6	4
<i>Albizia ealaensis</i> DE WILD.	61	55	9	10	17	6
<i>Blighia Wildemaniana</i> GILG.	10	—	14	50	—	1
<i>Desplatzia Dewevrei</i> DE WILD. et Th. DUR.	20	14	20	14	10	7
<i>Fagara melanorhachis</i> HOYLE	43	23	14	54	—	2
<i>Millettia drastica</i> WELW.	23	—	23	22	9	1
Moyennes	20,6	17,2	22,6	33	11,6	3,7

A = double annélation à encoche; B = annélation à encoche.

3. Réactions des arbres annelés.

Les arbres réagissent vigoureusement aux traumatismes causés par l'annélation. Ils tendent notamment à refermer la blessure par la formation d'un cal de cicatrisation, lequel une fois complet, permet le rétablissement normal de la circulation de la sève (fig. 15). En outre, le traumatisme et l'accumulation de la sève dans la partie

<i>Dialium pachyphyllum</i>	HARMS	<i>Occhthocosmus africanus</i>	HOOK. f.
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i>	HARMS	<i>Xylopia aethiopica</i> (DUN.)	A. RICH.
<i>Panda oleosa</i> PIERRE		<i>Xylopia Gilbertii</i> BOUTIQUE	
<i>Carapa procera</i> DC.		<i>Combretum oblongum</i>	K. HOFFM.
<i>Strombosia grandifolia</i>	HOOK. f.	<i>Isolona Bruneelii</i> DE WILD.	
<i>Tetrapleura tetraptera</i> TAUB.		<i>Ferdinandia Adolphi-Frederici</i> GILG et MILDBR.	
<i>Myrianthus arboreus</i>	P. BEAUV.	<i>Desplatzia Dewevrei</i>	DE WILD. et Th. DUR.
<i>Combretodendron africanum</i>	EXELL	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	PIERRE
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	BENTH.	<i>Chrysophyllum Lacourtianum</i>	DE WILD.
<i>Tridesmostemon Claessensi</i> DE WILD.		<i>Pausinystalia Pynaertii</i> DE WILD.	
<i>Gilbertiodendron Dewevrei</i> (DE WILD.) J. LEON.		<i>Blighia Wildemaniana</i> GILG	
<i>Albizzia ferruginea</i> BENTH.		<i>Chrysophyllum africanum</i>	A. DC.
<i>Maesopsis Eminii</i> ENGL.		<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	
<i>Croton Mubango</i> MÜLL. ARG.		<i>Antrocaryon micraster</i>	A. CHEV. et GUILLAUM.
		<i>Pterocarpus Soyauxii</i> TAUB.	
		<i>Irvingia gabonensis</i> AUBRY	LECOMTE BAILL.
		<i>Canarium Schweinfurthii</i>	ENGL.
		<i>Sarcocephalus</i> cfr. <i>Trillesii</i>	PIERRE
		<i>Angylocalyx Pynaertii</i> DE WILD.	

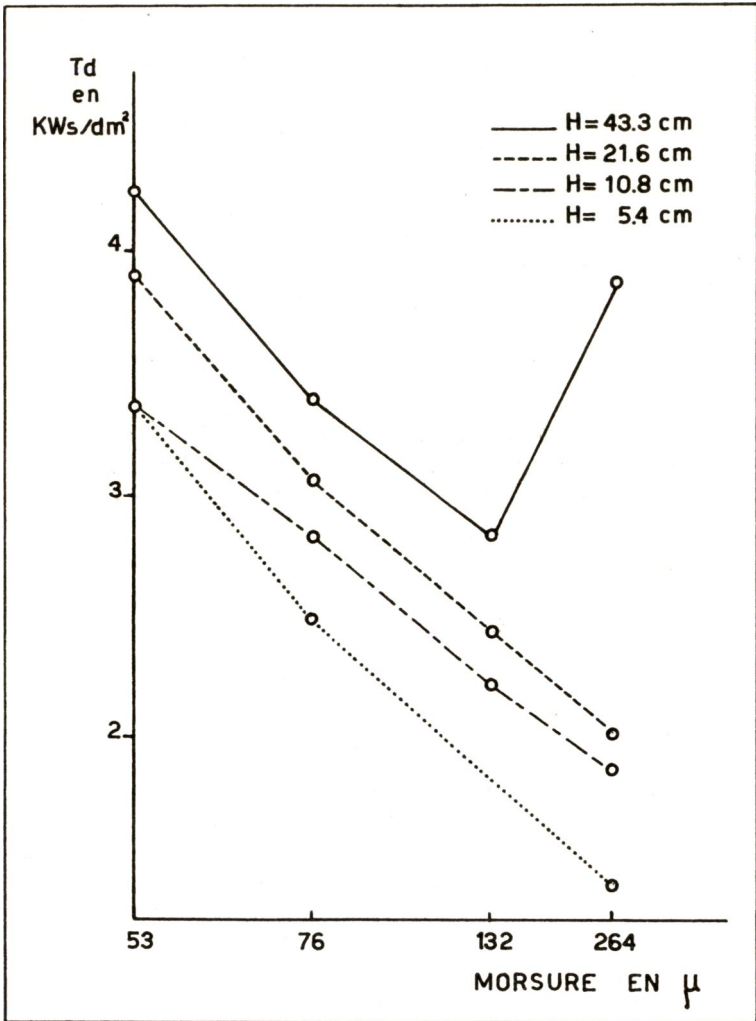


Fig. 23

Travail spécifique en fonction de la morsure pour des hauteurs de coupe différentes.

C'est dire que l'influence de la hauteur de coupe sur la courbe Td/morsure se traduira par une diminution des possibilités de la morsure optimum.

La fig. 24 représente schématiquement l'allure que prendraient les variations d'une courbe Td/morsure en fonction de la hauteur de coupe.

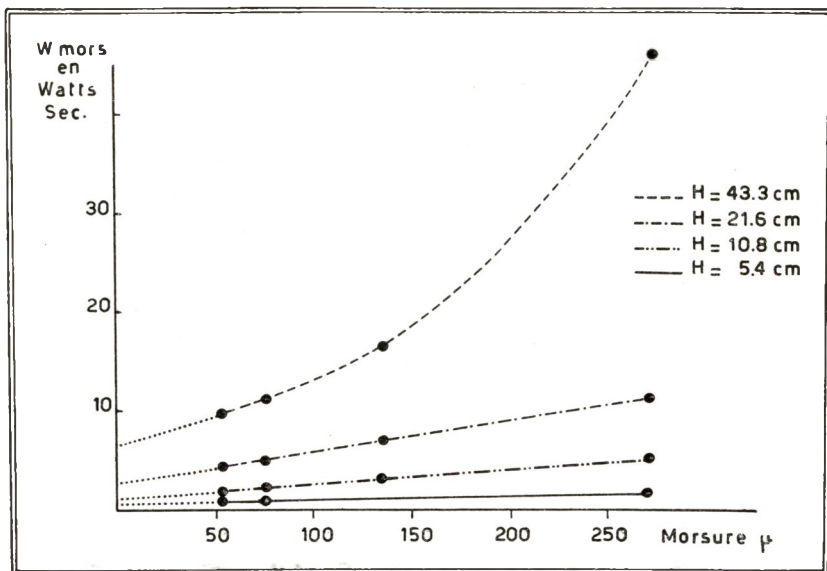


Fig. 22

Travail par morsure en fonction de la morsure pour diverses hauteurs de coupe.

Pour les faibles hauteurs de coupe, ces courbes sont presque droites avec une légère inflexion vers le haut aux grandes morsures. L'allure de cette inflexion est d'autant plus prononcée et plus rapidement atteinte que la hauteur du trait est grande.

Si la courbe Wm/m était effectivement une droite, on rejoindrait les conclusions de REINEKE et la courbe des Td serait constamment décroissante pour devenir asymptotique.

Nos courbes Wm/m s'écartant d'autant plus de celles obtenues au moyen du mouton-pendule que la hauteur de coupe et le volume du copeau sont grands, tendent à prouver que les conditions particulières dans lesquelles ces premiers essais ont été réalisés ne permettent pas de mettre en évidence l'influence du logement.

Or, toutes choses étant égales par ailleurs, cet essai établit que l'influence du logement se manifeste d'autant plus vite que la hauteur de coupe est importante.

Si nous convertissons enfin ces mêmes résultats en courbe de $Td/morsure$, nous observons (fig. 23) que si la morsure optimum n'a pas été atteinte pour des hauteurs de 5-10 ou 20 cm, on accuse une remontée à 132 μ pour une hauteur de coupe de 40 cm.

située en dessous de l'annélation entraînent l'évolution d'un certain nombre de bourgeons dormants et provoquent ainsi l'apparition de nombreux rejets. Ceux-ci permettent à la souche de continuer à vivre presque normalement et augmentent ainsi fortement la résistance de l'arbre au dépérissement total (fig. 15).



Photo A. CRAET.¹³

Fig. 15.

Scorodophloeus Zenkeri HARMS.

Annélation faite en 1948. On remarque très bien la formation d'un cal cicatriciel abondant à la partie supérieure et la présence d'un bouquet de rejets bien développés sur la partie inférieure.

Quelques observations portant sur la présence de rejets et sur la formation d'un cal de cicatrisation sont reprises dans le tableau III. D'autre part, les tableaux IV et V donnent une idée de l'influence des rejets sur la résistance des arbres à l'annélation.



Photo A. CRAET.

Fig. 16.

Aspect caractéristique de deux parties d'un même peuplement. A gauche de la route, peuplement laissé intact; à droite, peuplement éclairci par double annélation à encoche, en février 1952. Photo prise en septembre 1952.

TABLEAU III.
Occurrence des cals de cicatrisation et des rejets.

ESSENCE	Nombre de sujets en observation	Nombre d'arbres présentant des rejets			Nombre d'arbres sans rejets	Nombre d'arbres présentant un cal de cicatrisation			Nombre d'arbres sans formation de cal de cicatrisation
		sur la partie		sur les deux parties		à la partie		sur les deux parties	
		inférieure	supérieure			inférieure	supérieure		
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i> HARMS ..	30	23	—	4	3	1	15	—	14
<i>Panda oleosa</i> PIERRE	69	27	1	4	37	—	47	4	18
<i>Synsepalum subcordatum</i> DE WILD.	6	5	—	—	1	—	2	2	2
<i>Allophyllus africanus</i> P. BEAUV. ..	2	1	—	—	1	—	1	1	—
<i>Strombosiopsis tetrandra</i> ENGL. ...	3	1	—	1	1	—	2	—	1
<i>Albizzia ealaensis</i> DE WILD.	2	1	—	—	1	—	1	—	1
<i>Polyalthia suaveolens</i> ENGL. et DIELS.	6	5	—	—	1	—	—	1	5
<i>Strombosia grandifolia</i> HOOK. f. ...	23	17	1	3	2	—	16	—	7
<i>Milletia drastica</i> WELW.	9	7	—	1	1	—	3	1	5
<i>Bosquiea angolensis</i> FICALHO	3	3	—	—	—	—	—	—	3
<i>Lecanodiscus cupanoides</i> PLANCH. ...	8	7	—	—	1	—	5	1	2
<i>Chrysophyllum africanum</i> A. DC.	8	7	—	—	1	—	6	—	2
<i>Drypetes Gossweileri</i> S. MOORE ..	6	6	—	—	—	—	3	1	2
<i>Staudtia gabonensis</i> WARB.	4	2	—	—	2	—	3	—	1
<i>Anonidium Mannii</i> ENGL. et DIELS	33	25	1	3	4	—	23	—	10
<i>Guarea Laurentii</i> DE WILD.	42	15	—	1	26	—	7	1	34
<i>Blighia Wildemaniana</i> GILG.	2	2	—	—	—	—	—	—	2
<i>Xylopia phloiadora</i> MILDBR.	2	1	—	—	1	—	—	—	2
<i>Tabernaemontana durissima</i> STAPF	8	1	—	—	7	—	1	—	7
<i>Macrolobium coeruleoides</i> DE WILD.	3	3	—	—	—	—	1	1	1
<i>Vitex ferruginea</i> K. SCHUM et Th. DUR.	6	6	—	—	—	—	5	—	1
<i>Dialium pentandrum</i> J. LOUIS	8	7	—	1	—	—	1	—	7
<i>Desplatzia Dewevrei</i> DE WILD. et Th. DUR.	8	3	—	3	2	—	5	1	2
<i>Myrianthus arboreus</i> P. BEAUV. ...	33	28	—	4	1	—	26	—	7
<i>Pancovia Laurentii</i> (DE WILD.) GILG.	3	2	—	—	1	—	3	—	—
<i>Chrysophyllum Lacourtianum</i> DE WILD.	4	4	—	—	—	—	3	—	1
<i>Macrolobium macrophyllum</i> MACBRIDE	9	6	—	3	—	—	—	4	5
<i>Combretodendron africanum</i> EXELL	2	2	—	—	—	—	—	—	2
<i>Caloncoba glauca</i> GILG.	5	2	1	1	1	—	2	—	3
<i>Monodora myristica</i> DUN.	2	1	—	—	1	—	—	—	2
<i>Celtis Brieii</i> DE WILD.	2	1	—	—	1	—	—	—	2
<i>Maba Laurentii</i> DE WILD.	6	5	—	1	—	—	4	—	2
<i>Pleiocarpa tubicina</i> STAPF.	5	3	—	—	2	—	1	—	4
<i>Trichilia rubescens</i> OLIV.	4	1	—	—	3	—	—	—	4
<i>Croton Mubango</i> MÜLL. ARG.	2	—	—	1	1	—	—	—	2
<i>Entandrophragma angolense</i> C. DC.	2	—	—	—	2	—	2	—	—
<i>Tetrapleura tetraptera</i> TAUB.	2	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Caloncoba Welwitschii</i> GILG.	8	2	—	—	6	—	—	—	—
<i>Trichilia Prieureana</i> JUSS.	5	3	—	—	2	—	2	—	3
<i>Rinorea brachypetala</i> TUREZ.	3	1	—	—	2	—	2	—	1
<i>Microdesmis puberula</i> HOOK. f. ...	2	2	—	—	—	—	2	—	—
<i>Strombosia glaucescens</i> ENGL.	2	1	1	—	—	—	1	—	1
<i>Celtis Mildbraedii</i> ENGL.	2	1	—	—	1	—	2	—	—

TABLEAU IV.

Influence des rejets sur la résistance des arbres à l'annélation.

(Annélation à encoche en novembre-décembre 1948.)

ESSENCE	Sujets traités	Nombre d'arbres morts	
		en avril 1951	en octobre 1951
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i> HARMS	30	5	25
<i>Panda oleosa</i> PIERRE	69	2	25
<i>Synsepalum subcordatum</i> DE WILD.	6	1	2
<i>Allophyllus africanus</i> P. BEAUV.	2	—	—
<i>Strombosiopsis tetrandra</i> ENGL.	3	—	1
<i>Albizzia ealaensis</i> DE WILD.	2	—	1
<i>Polyalthia suaveolens</i> ENGL. et DIELS.	6	1	5
<i>Strombosia grandifolia</i> HOOK. f.	23	1	10
<i>Millettia drastica</i> WELW.	9	5	6
<i>Bosqueia angolensis</i> FICALHO	3	—	—
<i>Lecanodiscus cupanoides</i> PLANCH.	8	2	4
<i>Chrysophyllum africanum</i> A. DC.	8	1	5
<i>Drypetes Gossweileri</i> S. MOORE.	6	2	3
<i>Staudtia gabonensis</i> WARB.	4	—	—
<i>Anonidium Mannii</i> ENGL. et DIELS.	33	—	24
<i>Guarea Laurentii</i> DE WILD.	42	14	37
<i>Blighia Wildemaniana</i> GILG.	2	—	—
<i>Xylopia philiodora</i> MILDBR.	2	1	2
<i>Tabernaemontana durissima</i> STAPF.	8	5	8
<i>Macrobium coeruleoides</i> DE WILD.	3	—	2
<i>Vitex ferruginea</i> K. SCHUM. et Th. DUR.	6	—	3
<i>Dialium pentandrum</i> J. LOUIS	8	2	5
<i>Desplatzia Dewevrei</i> DE WILD. et Th. DUR.	8	2	4
<i>Myrianthus arboreus</i> P. BEAUV.	33	1	13
<i>Pancovia Laurentii</i> (DE WILD.) GILG.	3	—	2
<i>Chrysophyllum Lacourtianum</i> DE WILD.	4	—	2
<i>Macrobium macrophyllum</i> MACBRIDE	9	4	5
<i>Combretodendron africanum</i> EXELL	2	2	2
<i>Caloncoba glauca</i> GILG.	5	2	4
<i>Monodora myristica</i> DUN.	2	1	1
<i>Celtis Brieyi</i> DE WILD.	2	1	1
<i>Maba Laurentii</i> DE WILD.	6	—	4
<i>Pleiocarpa tubicina</i> STAPF.	5	1	2
<i>Trichilia rubescens</i> OLIV.	4	2	4
<i>Croton Mubango</i> MULL. ARG.	2	1	2
<i>Entandrophragma angolense</i> C. DC.	2	—	—
<i>Tetrapleura tetraptera</i> TAUB.	2	—	1
<i>Caloncoba Welwitschii</i> GILG.	8	6	7
<i>Trichilia Priureana</i> JUSS.	5	2	3
<i>Rinorea brachypetala</i> TUREZ.	3	0	1
<i>Microdesmis puberula</i> HOOK. f.	2	—	—
<i>Strombosia glaucescens</i> ENGL.	2	1	2
<i>Celtis Mildbraedii</i> ENGL.	2	—	—
<i>Total</i>	394	68	228
Total en %	100	17,25	57,8

TABLEAU V.

Influence des rejets sur la résistance des arbres à l'annélation.

Annélation à encoche en février 1949. Relevés effectués en octobre 1951 et janvier 1952. Rejets coupés une première fois quelques mois après l'annélation, une seconde fois un an après l'annélation.

ESSENCE	Nombre d'arbres annelés	Nombre d'arbres morts au 26.10.51	Nombre d'arbres morts au 26.1.52
<i>Strombosia grandifolia</i> HOOK. f.	7	7	7
<i>Lecanodiscus cupanoides</i> PLANCH.	1	0	1
<i>Caloncoba glauca</i> GILG.	3	3	3
<i>Myrianthus arboreus</i> P. BEAUV.	7	4	6
<i>Caloncoba Welwitschii</i> GILG.	3	3	3
<i>Desplatzia Dewevrei</i> DE WILD. et Th. DUR.	3	2	2
<i>Panda oleosa</i> PIERRE	21	9	15
<i>Tabernaemontana durissima</i> STAPF.	2	2	2
<i>Anonidium Mannii</i> ENGL. et DIELS.	6	6	6
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i> HARMS	7	6	6
<i>Croton Mubango</i> MÜLL. ARG.	1	1	1
<i>Guarea Laurentii</i> DE WILD.	5	5	5
<i>Macrolobium macrophyllum</i> MACBRIDE	2	1	2
<i>Rytigymia verruculosa</i> (K. KRAUSS.) ROBYNS	1	1	1
<i>Chrysophyllum africanum</i> A. DC.	2	1	1
<i>Synsepalum subcordatum</i> DE WILD.	1	1	1
<i>Fagara melanorhachis</i> HOYLE	1	1	1
<i>Maba Laurentii</i> DE WILD.	1	0	1
<i>Polyalthia suaveolens</i> ENGL. et DIELS.	1	1	1
<i>Rinorea brachypetalata</i> TUREZ.	2	0	2
<i>Pleiocarpa tubicina</i> STAPF.	1	0	1
Nombre total	78	54	68
Total en %	100	69,2	87,2

Les arbres repris au tableau IV furent annelés en novembre et décembre 1948 par la méthode à encoche ou double entaille. Les rejets ne furent coupés que lors des premiers relevés en avril 1951. A ce moment la mortalité était très faible. Par contre, au mois d'octobre 1951, soit six mois après l'élimination des rejets, le pourcentage des arbres morts avait plus que triplé.

Les arbres du tableau V subirent également la même annélation au mois de février 1949. Les rejets furent coupés une première fois quelques mois après l'annélation et une seconde fois après un an. Le pourcentage de mortalité fut notablement plus élevé. Il y a cependant lieu de tenir compte du fait qu'assez bien de sujets n'ont pu

rejeter à cause du recrû très dense qui arrêta toute infiltration de lumière et les plaça ainsi dans des conditions biologiques défavorables.

Il résulte de l'examen des trois tableaux que, à part deux ou trois exceptions, la plupart des essences soumises à l'annélation rejettent fortement et que, d'un autre côté, la pousse de ces rejets diminue grandement l'efficacité du traitement. Aussi est-il nécessaire de couper tous les rejets qui apparaissent sous la zone annelée et de pratiquer si possible l'annélation pendant la période où la vie végétative est la plus réduite, c'est-à-dire au cours de la saison sèche. Les rejets sont alors beaucoup moins nombreux et moins vigoureux.

En écorçant la partie inférieure sur 20 à 30 cm en dessous de l'encoche, on peut également réduire sensiblement le nombre de rejets. Quant aux cals de cicatrisation, nous constatons que beaucoup d'essences peuvent en former, c'est pourquoi, il y a lieu de souligner l'importance et la nécessité d'exécuter soigneusement toutes les annélations. Il faut qu'elles soient complètes et qu'il ne subsiste plus aucun pont entre les parties supérieure et inférieure de l'encoche. Il faut que celle-ci soit bien large (± 10 cm) et entame toute l'épaisseur de l'aubier.

4. Epoque de traitement.

Les renseignements bibliographiques concernant cette question sont assez contradictoires et il est très difficile de se faire une opinion à leur lecture.

Quoiqu'il en soit, il est certain que c'est au moment où l'arbre se trouvera placé dans des conditions biologiques difficiles qu'il sera le plus facilement et le plus gravement atteint par le traitement.

C'est ainsi que la période du départ de la végétation est très critique pour l'arbre. A cette époque, il utilise ses réserves au maximum pour former de nouvelles feuilles, développer ses fleurs et ensuite ses fruits, c'est le moment où l'accroissement de ses pousses terminales et latérales est le plus actif. Aussi, est-il aisé de comprendre qu'une annélation pratiquée à ce moment entraînera des perturbations extrêmement nocives pour l'équilibre vital.

Dans la région de Yangambi, il semble que les mois de janvier et février soient les plus indiqués pour entreprendre l'annélation. En effet à cette époque de l'année, nous nous trouvons dans les conditions les plus défavorables pour la végétation équatoriale : déficit pluviométrique nettement marqué, température plus élevée, radiation solaire plus importante, d'où il résulte des conditions climatiques

difficiles qui postulent pour l'arbre le maximum de ses moyens physiques et physiologiques. La refeuillaison a lieu au courant des mois de février, mars et avril, les fleurs apparaissent également à cette époque, les pluies de fin mars et d'avril viennent activer la croissance qui atteint son maximum au cours du mois de mai. Nous voyons donc que, depuis le mois de janvier et surtout depuis le mois de février jusqu'au mois de mai, les arbres sont placés dans des conditions très difficiles et qu'une annélation bien faite, exécutée fin janvier et au cours du mois de février, aura logiquement une action extrêmement sensible et efficace au cours des quatre mois critiques qui suivent.

Les résultats des observations repris au tableau VI semblent confirmer, à première vue, qu'il en est bien ainsi.

TABLEAU VI.

Influence de l'époque de traitement.

(Annélation à encoche en novembre-décembre 1951 et janvier 1952.)

Relevés effectués en septembre 1952.

ESSENCE	Arbres présentant des signes de dépérissement (%)		Arbres morts (%)	
	Novembre et décembre 1951	Janvier 1952	Novembre et décembre 1951	Janvier 1952
<i>Combretodendron africanum</i> EXELL . . .	25	43	29	15
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i> HARMS	34	41	7	3
<i>Ricinodendron africanum</i> MÜLL. ARG. . .	25	67	6	33
<i>Myrianthus arboreus</i> P. BEAUV.	13	25	—	—
<i>Panda oleosa</i> PIERRE	24	43	4	11
<i>Macaranga</i> , cf. <i>lanceifolia</i> PAX.	25	30	25	50
<i>Strombosia grandifolia</i> HOOK. f.	—	20	16	20
<i>Oxystigma oxyphyllum</i> (HARMS) LEONARD.	4	10	—	—
<i>Albizzia ealaensis</i> DE WILD.	9	10	64	55
<i>Blighia Wildemania</i> GILG.	16	50	—	—
<i>Anonidium Mannii</i> ENGL. et DIELS. . .	33	17	—	—
<i>Desplatzia Dewevrei</i> DE WILD. et TH. DUR.	17	14	—	14
<i>Fagara melanorhachis</i> HOYLE	9	54	60	23
<i>Croton Mubango</i> MÜLL. ARG.	—	—	75	57
<i>Tridesmostemon Claessensi</i> DE WILD. . .	44	25	—	25
Moyenne	18,5	30	19	20,4

II. EMPOISONNEMENT

Outre l'annélation, les forestiers ont eu recours avec succès à des méthodes d'empoisonnement.

Les premiers essais, peu importants, eurent lieu au début du siècle en Amérique et vers 1918 en Asie (3-4). Mais c'est à partir de la publication, en 1932, des résultats d'expériences réalisées en Amérique (5), que l'on commença à appliquer ces méthodes dans plusieurs pays : Malaisie, Indes, Sumatra, divers états d'Amérique, le Tanganyika, etc.

Des produits toxiques de toute espèce ont été expérimentés au cours de ces essais. On peut à notre avis les ranger en deux grandes catégories :

1) les produits solubles dans la sève qui, de ce fait, pénètrent immédiatement dans les tissus vasculaires et gagnent facilement et rapidement les divers points végétatifs;

2) les produits non solubles qui, à cause de cette insolubilité, ne pénètrent que difficilement dans les tissus et n'ont ainsi qu'une action localisée. Ces produits, tels le mazout, le pétrole et l'essence, ont été beaucoup moins utilisés que ceux du premier groupe.

Un des tous premiers poisons utilisés aux Indes fut l'« Atlas preservative », produit à base de sels arsénicaux servant à la protection des bois, mais qui, malgré son efficacité, fut abandonné par suite de son prix de revient élevé.

Le produit le plus utilisé jusqu'à présent et qui, en général, a donné les meilleurs résultats est incontestablement l'arsénite de soude. Cependant, ce produit très toxique doit être manipulé avec beaucoup de précautions en vue d'éviter des accidents.

Au cours de ces dernières années un nouveau produit, l'« Ammate » (80 % de sulfamate d'ammonium) a été expérimenté aux Etats-Unis (6-7). Il serait aussi efficace, voire supérieur à l'arsénite de soude. Outre une mort rapide et une formation moins abondante de rejets, ce produit présente de grands avantages, entre autres : sa non-toxicité pour l'homme et les animaux, une manipulation non dangereuse et une utilisation aisée (en cristaux).

À titre documentaire, voici de plus, toute une série de produits qui ont été également utilisés avec des réussites variables :

Chlorate de sodium et de calcium; chromate et bichromate

de potassium; sulfate de fer et de cuivre; chlorure de cuivre, sodium, barium, zinc; thiocyanate d'ammonium; formol; phénol; fluorure de sodium; soude caustique; oxyde d'éthylène; acétate de cuivre; penta-oxyde d'arsenic.

La plupart des essais entrepris à Yangambi ont été exécutés en utilisant l'arsénite de soude comme produit toxique.

Quelques essais, moins importants, ont également été réalisés en vue d'expérimenter d'autres produits; nous en donnerons les résultats plus loin.

A. — Essais à l'arsénite de soude.

1. Méthodes utilisées.

Comme pour l'annélation, de nombreuses méthodes et différents procédés ont été expérimentés un peu partout.

Nous nous en sommes tenus à trois méthodes qui ont été fréquemment utilisées avec de bons résultats, à savoir :

a) *Introduction du poison dans une encoche annulaire, horizontale.*

Cette méthode est citée comme étant généralement la plus efficace (fig. 17 et 18).

L'encoche s'exécute soit à la hache, la hachette ou l'herminette. Certains outils étudiés spécialement et plus ou moins adaptés (8, 9, 10) n'ont eu que peu de succès. Le meilleur outil est encore la hache, notamment le modèle américain « wedge » à fer étroit (6 à 7 cm) et allongé (18 à 21 cm) avec un manche de longueur moyenne (60 cm) et de préférence droit. Il y a lieu de travailler rapidement et proprement afin d'éviter de fissurer les bords de l'encoche qui laisseraient ainsi s'écouler la solution. Il faut également veiller à ce que l'encoche soit bien horizontale afin d'assurer une bonne répartition du produit toxique.

L'encoche doit être limitée à la partie extérieure de l'arbre, où circule la sève ascendante. Il est préférable, pour assurer une absorption totale par les trachées et éviter des pertes par conduction à l'intérieur du bois, d'arrêter l'incision, si possible, aux 3/4 de l'épaisseur de l'aubier.

D'autre part, comme l'absorption doit se faire par la partie supérieure de l'encoche, il faut que celle-ci soit la plus étroite possible



Photo A. CRAET.

Fig. 17.
Scorodophloeus Zenkeri HARMS.
Encoches circulaires.



Photo FALIZE.

Fig. 18.
Scorodophloeus Zenkeri HARMS.
Encoche circulaire.

et dirigée obliquement vers le bas (fig. 19 et planche A). De cette manière, la quantité maximum de solution sera en contact avec la partie supérieure de l'entaille et rapidement absorbée par les vaisseaux conducteurs.



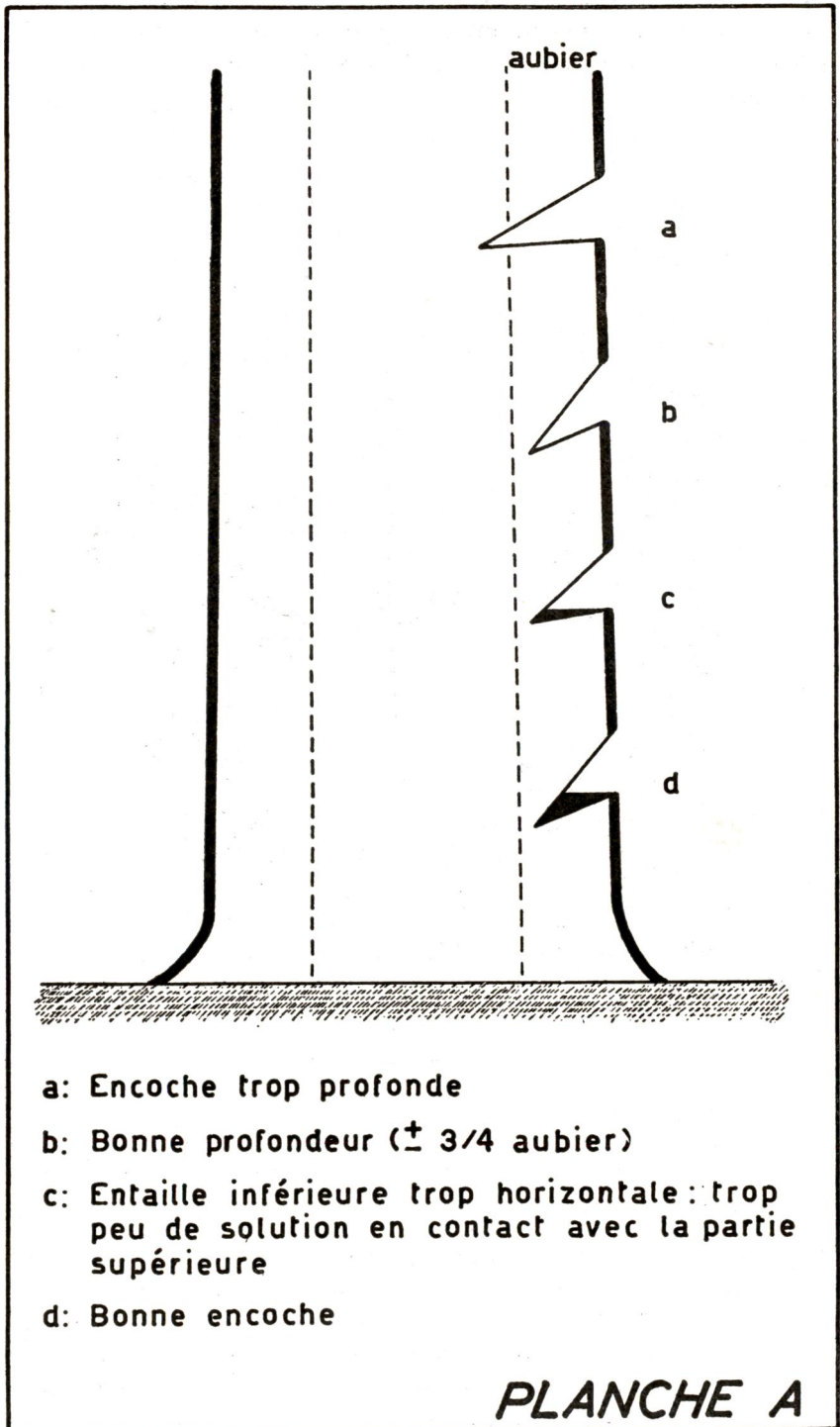
Photo FALIZE.

Fig. 19.

Bonne encoche, très étroite.

Les encoches doivent être entaillées, aussi bas que le permet la facilité d'exécution, afin de réduire au minimum la formation de rejets à la base du tronc.

Remarques. — Cette méthode, qui est excellente, ne peut être économiquement appliquée qu'à des sujets ayant un tronc bien régulier et bien cylindrique. Il vaut mieux employer d'autres méthodes pour les arbres cannelés ou à empattements prononcés. Pratiquer l'encoche au-dessus des empattements n'est pas à conseiller, car outre le prix de revient, qui sera très élevé, cette façon de procéder



est très dangereuse, aussi bien lors de l'exécution que lors de la manipulation du poison. On ne peut conseiller de pratiquer de la sorte pour les arbres de moins de 0,90 m de circonférence, par suite du pourcentage élevé de chablis qui en résulterait. Les arbres à latex présentent certaines difficultés par suite de l'écoulement de suc laticifère qui, en se coagulant, rend impossible toute absorption de la solution. Pour ces essences, il y a lieu d'inciser l'écorce au préalable ou d'en enlever toute une bande à l'endroit où l'on veut pratiquer l'encoche. On n'interviendra qu'un ou deux jours après, une fois le latex écoulé et coagulé.

Si, au cours de l'entaille, une ou plusieurs fentes se produisent dans l'encoche, ou bien si le niveau n'est pas très horizontal, on peut encore y remédier partiellement en bouchant les endroits défectueux avec de la terre, divisant ainsi l'encoche initiale en plusieurs compartiments.

b) *Introduction du poison dans des encoches individuelles.*

Au lieu d'exécuter une encoche continue autour du tronc on se contente de plusieurs petites encoches réparties sur la périphérie. Ces encoches se font en quelques coups de hache et vont souvent jusqu'au delà de l'aubier, afin de leur donner un certain volume. Malgré tout, leur capacité n'est pas bien grande et, si le nombre d'encoches est élevé, cette façon de procéder réclame au total assez bien de travail.

Les résultats obtenus sont moins bons et moins réguliers qu'avec le système précédent. On emploiera cette façon de faire dans le cas d'arbres à empattements ou de petites dimensions et pour lesquels il n'est pas possible d'exécuter une encoche continue.

c) *Introduction du poison en solution ou en cristaux dans des trous forés dans le tronc.*

Les trous sont forés à la tarière à la base du tronc, dans l'aubier et de haut en bas suivant un angle de 45° (fig. 20). La profondeur de ces trous est d'environ 8 à 15 cm. Leur nombre varie suivant la grosseur de l'arbre, le diamètre de la tarière et la quantité de solution à introduire. Ainsi, pour un arbre moyen (\pm 1 m de circonférence) dans lequel on veut introduire de 0,75 à 1 litre de solution toxique, il faudra forer un trou de 5 cm de diamètre tous les 15 à 20 cm. Il est préférable d'utiliser une tarière de grand diamètre afin de pouvoir réduire la profondeur des trous; ce point



Photo FALIZE

Fig. 20.
Scorodophloeus Zenkeri HARMS.
Forage d'un trou au moyen d'une tarière.



Photo FALIZE.

Fig. 21.
Utilisation d'une bouteille pour l'introduction du poison.

à son importance pour les essences à bois dur, où l'on risque souvent de casser l'outil lorsqu'il faut creuser trop profondément. Nos essais ont été réalisés au moyen d'une tarière de 3 cm de diamètre, ce qui à notre avis est trop petit.

Certains auteurs ne sont pas partisans de cette méthode; ils estiment que son prix de revient est élevé et que les résultats sont très irréguliers.

Ce n'est pas notre avis et s'il est vrai que son exécution demande une certaine habilité technique dans la manipulation de la tarière, celle-ci une fois acquise, le coût du travail n'est pas plus élevé que pour la méthode précédente, loin s'en faut. Elle présente même l'avantage de supprimer presque complètement le risque de casse, ce qui fait que l'on peut traiter aussi bien des arbres de petit diamètre, sensibles au chablis, que des sujets de forte dimension.

Afin de réduire les besoins en main-d'œuvre et d'augmenter l'efficacité de l'intervention, nous avons essayé une variante. Celle-ci consiste à placer la solution toxique dans des bouteilles (dans notre essai, des bouteilles « 3/4 litre » du commerce local) et d'enfoncer ces bouteilles jusqu'au col dans des trous forés avec une tarière de 3 cm de diamètre. L'élargissement du goulot maintient fermement la bouteille en place (fig. 21).

Ce procédé s'est révélé très intéressant et très efficace. Son principal avantage est de réduire considérablement les besoins en main-d'œuvre. C'est ainsi qu'avec un seul trou et une bouteille de solution d'arsénite de soude à 10 %, on a pu tuer un *Panda oleosa* de 1 m de circonférence, alors que suivant le système ordinaire il est nécessaire de forer 7 trous (fig. 22).

L'absorption de la solution est complète et souvent terminée après 24 heures. La quantité de solution introduite dans un seul trou étant plus importante, cela permet une très bonne pénétration dans les tissus, sur une distance beaucoup plus grande et augmente ainsi l'efficacité du traitement. Il ne se produit aucune perte par évaporation. Enfin, il y a lieu de signaler que la préparation et la manipulation des produits toxiques se fait plus facilement et avec moins de danger.

Quelques essais encourageants ont été réalisés au moyen de cartouches en papier remplies d'arsénite de soude en poudre et introduites dans des trous forés en biais vers le haut (11).

2. Facteurs influençant l'action de l'arsénite de soude.

a) Concentration de la solution.

La concentration de la solution toxique joue un rôle important, mais il faut considérer le point de vue de la rentabilité de l'opération. Il y a lieu de rechercher la concentration la plus économique jointe à une efficacité optimum dans la limite de temps désiré.

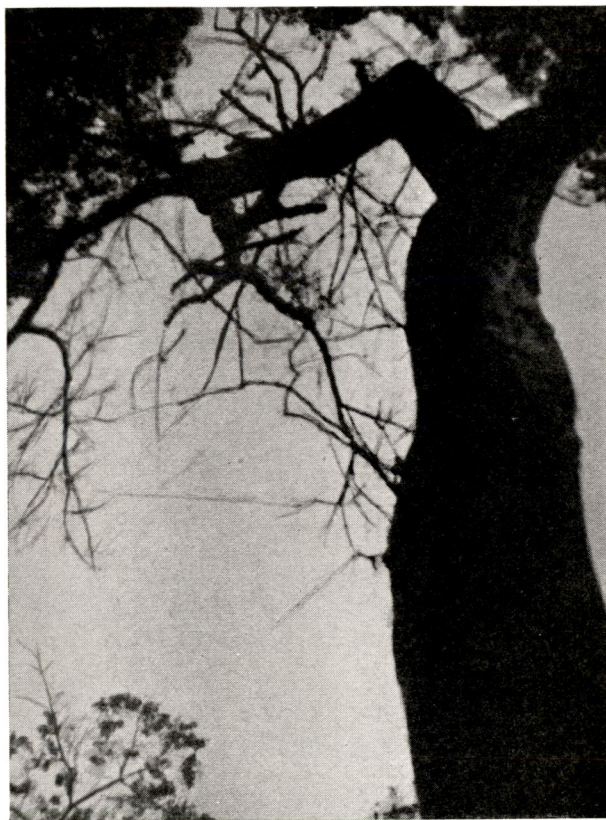


Photo A. CRAET.

Fig. 22.

Panda oleosa PIERRE de 1 m de circonférence, tué par l'introduction de 0,75 litre de solution d'arsénite de soude à 10 % au moyen d'une bouteille dans un seul trou.

Une forte concentration augmente surtout la rapidité de l'action par suite d'une diffusion beaucoup plus grande et plus parfaite.

Des essais avec des solutions de diverses concentrations ont été réalisés et étudiés un peu partout. Les solutions à ± 60 % de NaAsO_2 (WALTON-1934) ont été abandonnées, parce que d'un

prix prohibitif, elles furent remplacées par des solutions à $\pm 30\%$. En 1935, des essais avec de faibles concentrations (5 %) démontraient que ces solutions n'agissaient que lentement et que la diffusion était faible. Avec une solution de 10 %, STRUGNELL (12) obtint une mortalité de 100 % après 15 mois.

A la suite de nos propres essais, nous estimons qu'une solution d'arsénite de soude à 10 % constitue la solution à concentration la plus basse, pour la réalisation du but poursuivi en un laps de temps relativement court.

Les tableaux VII, VIII et IX donnent les résultats obtenus sur quelques arbres traités par la méthode de l'encoche annulaire avec des solutions d'arsénite de soude à 5 %, 10 % et 25 %.

TABLEAU VII

Solution à 5 % d'arsénite de soude, dans encoche circulaire.

ESSENCE	Arbres morts après								Arbres survivants
	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois	5 mois	6 mois	8 mois	12 mois	
<i>Anonidium Mannii</i>		2		1				1	6
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i>		2	3	2		4		1	
<i>Chrysophyllum africanum</i> ...						1			1
<i>Panda oleosa</i>		1	3	2					
<i>Guarea Laurentii</i>	1								
<i>Strombosia grandifolia</i>									

TABLEAU VIII

Solution à 10 % d'arsénite de soude, dans encoche circulaire.

ESSENCE	Arbres morts après								Arbres survivants
	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois	5 mois	6 mois	8 mois	12 mois	
<i>Anonidium Mannii</i>				1					1
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i>	1	8	1	3					
<i>Chrysophyllum africanum</i> ...		1		1			1		1
<i>Panda oleosa</i>	3	1		3					1
<i>Guarea Laurentii</i>	4		1						
<i>Strombosia grandifolia</i>	1								
<i>Polyalthia suaveolens</i>	2	1							1
<i>Celtis Mildbraedii</i>		1							
<i>Gilbertiodendron Dewevrei</i> ..		3		1					

TABLEAU IX
Solution à 25 % d'arsénite de soude, dans encoche circulaire.

ESSENCE	Arbres morts après								Arbres survivants
	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois	5 mois	6 mois	8 mois	12 mois	
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i>	3	1	2						0
<i>Panda oleosa</i>		1							0

Ces quelques chiffres illustrent très bien les considérations émises ci-dessus. Les résultats obtenus par injection à l'aide de bouteilles ont été excellents. Huit jours après l'injection du produit toxique, le feuillage était complètement flétri et presque entièrement desséché à la fin de la seconde semaine.

b) *Epoque du traitement.*

Il nous est difficile de dire si une époque de l'année est plus propice qu'une autre en ce qui concerne l'efficacité du traitement, nos essais ayant été faits, deux années de suite, au mois de juin et juillet. Les résultats que nous avons enregistrés sont excellents. C'est d'ailleurs cette époque qui coïncide avec la période du cycle végétatif que recommande certains auteurs. D'après eux, c'est au moment où la croissance de l'arbre commence à se ralentir, que l'on a le plus de chance de réussir car, disent-ils, la circulation de la sève est encore suffisamment active pour assurer une bonne absorption et une bonne diffusion du produit toxique, mais la production de rejets est fortement ralentie.

A notre avis cependant, la saison n'a que peu d'influence sur les résultats; ce qui est essentiel, c'est la façon de procéder et le soin que l'on y apporte. Un arbre bien entaillé et auquel on appliquera une dose convenable d'arsénite de soude, sera aussi bien condamné pendant la période de croissance que pendant celle du repos végétatif.

c) *Intervalle de temps entre la préparation des encoches ou des trous et l'empoisonnement.*

Le fait d'attendre 2 ou 3 jours après la préparation des encoches ou des trous, avant d'introduire la solution toxique, ne constitue pas en soi une cause d'échec. Nous avons empoisonné des arbres

dans de pareilles conditions, ce qui ne les a pas empêché de mourir pour autant. Il est cependant préférable d'opérer le plus rapidement possible, afin d'éviter certains inconvénients : écoulement abondant de sève, de gomme, de mucilage ou bien, au contraire, dessiccation des parois. Il faut alors nettoyer les parois, les gratter ou bien les rafraîchir, ce qui constitue des pertes de temps inutiles.

d) *Délai d'absorption.*

L'absorption de la solution par les arbres varie beaucoup suivant les essences. Celles à grain fin absorbent plus facilement et plus rapidement que celles à texture plus lâche. *Scorodophloeus Zenkeri* et *Panda oleosa* absorbent 1 litre de solution en moins de 24 heures, tandis que *Anonidium Mannii* requiert environ le double de temps.

Un temps d'absorption prolongé présente l'inconvénient de modifier la concentration de la solution, soit en l'augmentant par suite de l'évaporation, ce qui n'est pas un mal, soit le plus souvent en la diluant par suite d'un écoulement de sève dans les encoches ou les trous. De plus, il y a danger d'enregistrer des pertes importantes en produit toxique lors de fortes précipitations ou dans le cas d'essences qui « saignent » abondamment à la suite des incisions. A part l'application immédiate du produit toxique après l'ouverture des encoches ou des trous, il est difficile d'accélérer l'absorption par l'arbre. Il importe d'exécuter l'encoche convenablement, la plus étroite possible, profonde et fortement en biais vers le bas. De cette façon la solution toxique est, pour un volume donné, en contact avec le maximum de surface absorbante.

3. Réactions des arbres empoisonnés.

a) *Formation des rejets.*

La formation des rejets à la base des arbres empoisonnés est beaucoup moins importante que sur les arbres annelés. Dans nos essais, la réduction a atteint l'ordre de 80 %. Le nombre de rejets est d'autant plus réduit que l'introduction du poison se fait le plus bas possible, car une certaine partie de ce dernier, diffuse vers la partie inférieure, diminuant ainsi les possibilités de rejets. Si l'empoisonnement de l'arbre est soigneusement exécuté, celui-ci meurt très souvent avant d'avoir eu la possibilité de développer des bourgeons adventifs. Signalons, en outre, que tous les arbres empoisonnés en introduisant le poison dans des trous au moyen d'une bouteille, sont morts sans avoir pu donner de rejets.

b) *Signes de dépérissement et mort des arbres empoisonnés.*

Quelques jours après l'introduction de la solution toxique, la plupart des arbres présentent un flétrissement général du feuillage suivi d'un jaunissement des feuilles après quelques semaines. Contrairement à ce que l'on observe en cas d'annélation où les feuilles tombent rapidement non desséchées, sur les sujets empoisonnés, elles sèchent complètement sur l'arbre et ne tombent que plusieurs semaines après, suivies immédiatement de la chute des petites branches.

Plusieurs mois après, c'est au tour des grosses branches à se détacher une à une, tandis que le tronc, sous l'action combinée des champignons et d'insectes xylophages, se décompose progressivement (fig. 22 et 23). Ce processus est celui qui se passe en général avec la plupart des arbres et avec plus ou moins de rapidité suivant les espèces. Cependant quelques essences, telles *Anonidium Mannii*, *Strombosia grandifolia*, *Strombosiopsis tetrandra* et *Cleistopholis glauca*, qui présentent également au début les symptômes de flétrissement, semblent réagir vigoureusement. Après quelques jours, le feuillage a repris son aspect normal sans qu'aucune trace ne subsiste. Mais quelques mois plus tard, les feuilles commencent à jaunir, à se dessécher, précédant de peu la mort totale de l'arbre.

c) *Dépérissement des souches et racines.*

En ce qui concerne les arbres empoisonnés, la mort de la souche et des racines suit de peu celle des parties aériennes, surtout lorsque les incisions ont lieu très près du pied. Nous avons constaté que la partie souterraine de l'arbre annelé est la dernière à dépérir lorsque les rejets peuvent prendre un certain développement avant d'être coupés (fig. 15-24). Par contre, l'élimination régulière de ces derniers, recommandée en vue de hâter le dépérissement total de l'arbre, entraîne souvent une décomposition de la souche plus rapide que celle de la partie aérienne. Ceci peut augmenter la fréquence des chablis et présente donc un léger inconvénient.

Nous tenons à signaler ici une observation originale que nous avons faite lors du contrôle de souches d'arbres annelés qui, malgré la bonne exécution de l'entaille, restaient bien vivantes. Nous avons constaté pour quelques arbres, notamment *Panda oleosa*, qu'il existait une connexion entre les racines de deux individus, une sorte de soudure qui permettait ainsi à l'arbre sain de ravitailler la souche de l'arbre annelé. Il est difficile de dire si cette situation était antérieure à l'annélation, ou bien s'il s'agit d'une réaction de l'arbre blessé, mais

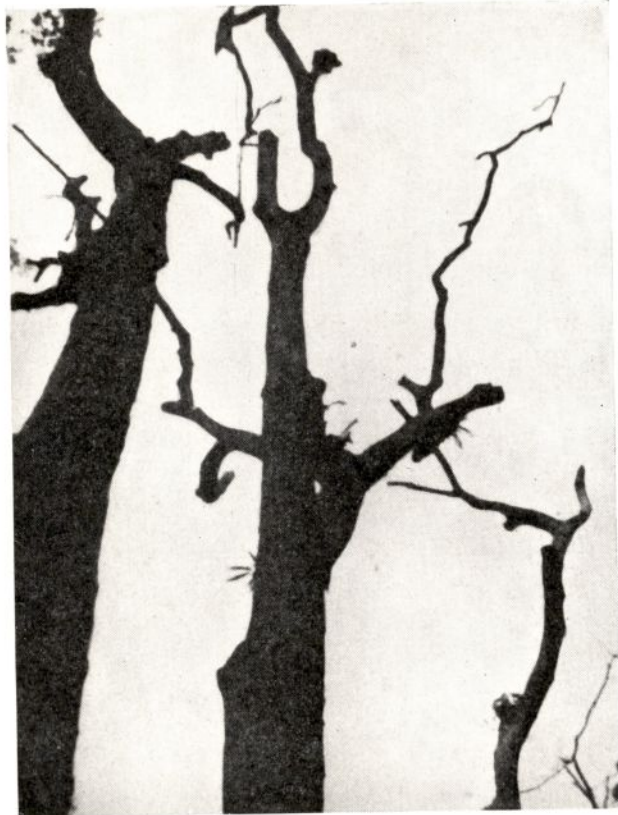


Photo A. CRAET.

Fig. 23.

Scorodophloeus Zenkeri HARMS empoisonnés par la méthode de l'encoche circulaire. Aspect des arbres un an après le traitement.



Photo A. CRAET.

Fig. 24.

Panda oleosa PIERRE.

Base annelée en 1948. Cette partie de l'arbre est encore vivante en novembre 1951, alors que la partie supérieure est en voie de dépérissement. Les rejets ont été coupés peu de temps avant l'exécution de la photo.



Photo A. CRAET.

Fig. 25.

Soudure entre les systèmes radiculaires de deux *Panda oleosa* PIERRE.



Photo A. CRAET.

Fig. 26.

Scorodophloeus Zenkeri HARMS empoisonné par du mazout contenu dans une bouteille. Tache de pourriture locale autour du trou d'introduction.

il serait peut-être possible d'attribuer, à ce fait, une partie des échecs que l'on rencontre dans les annélations (fig. 25).

4. Précautions à prendre lors de la manipulation de l'arsénite de soude.

Vu la grande toxicité de ce produit, il y a lieu de prendre des précautions et d'avertir régulièrement les travailleurs du grand danger qu'ils courent pendant la manipulation de tous les objets destinés à l'empoisonnement.

Les instruments utilisés à cet effet devraient être marqués par une tête de mort et conservés sous clef après usage. Il faut éviter également le transport de la solution sur de longs trajets, il est préférable de la préparer sur place et au jour le jour. On a tout avantage à donner des gants en caoutchouc, un masque et même des vêtements aux opérateurs qui s'occupent du mélange. Après chaque journée de travail et surtout avant de manger, chacun devra se laver les mains avec du savon et se rincer la bouche.

Les symptômes d'empoisonnement se manifestent par une envie de vomir, des coliques, auxquelles s'ajoutent souvent la soif, l'évanouissement ou l'inquiétude (roulement de la tête). En cas d'accident, faire boire abondamment, administrer un vomitif et transporter le patient immédiatement dans un hôpital.

B. Autres essais.

Quelques essais au sulfate de cuivre, au chlorure de sodium et au chlorure de zinc n'ont pas donné de résultats intéressants. Par contre, les résultats furent meilleurs avec l'utilisation de l'essence, du pétrole et surtout du mazout.

Ces derniers produits, insolubles dans l'eau, ne pénètrent que lentement dans les tissus par simple capillarité. Huit jours après l'introduction, le produit n'est encore que partiellement absorbé. Ces produits n'ont aussi qu'un effet local (fig. 26). Ils causent la pourriture au fur et à mesure de leur avance, étranglant petit à petit tout le tronc sur une zone s'étendant jusqu'à 50 cm de part et d'autre de l'encoche ou des trous. *Anonidium Mannii*, qui résiste à l'annélation et même assez bien à l'arsénite de soude, s'est montré très sensible à l'emploi du mazout. La plupart des sujets traités succombent déjà après 7 ou 8 mois.

Voici quelques résultats obtenus sur trois essences :

ESSENCE	Arbres complètement morts après 6 mois (en %)		
	Essence	Pétrole	Mazout
<i>Scorodophloeus Zenkeri</i>	30	20	20
<i>Panda oleosa</i>	30	20	20
<i>Anonidium Mannii</i>	20	90	90

Vu le temps très long que mettent ces produits à pénétrer dans les tissus, il faut veiller à boucher convenablement les trous forés à la tarière afin d'éviter des pertes importantes par évaporation, surtout avec l'essence. A ce point de vue, l'utilisation de bouteilles pour introduire le liquide toxique est très efficace.

C. Réactions de quelques essences à l'empoisonnement.

Scorodophloeus Zenkeri.

L'encoche circulaire horizontale est à préférer aux trous forés à la tarière, car elle est d'exécution aisée, quoique des fentes se produisent facilement. L'absorption de la solution toxique se fait régulièrement et assez rapidement (\pm 24 heures). Après trois mois, 75 % des arbres traités avec une solution d'arsénite de soude à 10 % étaient morts et le restant un mois plus tard.

C'est une des rares essences qui rejettent assez bien après empoisonnement. Par le système de trous et l'utilisation des bouteilles, l'absorption est beaucoup plus lente, la solution ne pénètre que dans une bande de quelques centimètres de largeur. Avec cette méthode il faut introduire 0,5 l de solution en bouteille tous les 30 cm environ. Les résultats sont cependant satisfaisants.

Anonidium Mannii.

L'encoche circulaire est très facile à exécuter, mais l'absorption du produit est lente. Elle dure souvent de trois à quatre jours. La quantité de solution varie de 0,750 l à 1,500 l.

Cette espèce s'est révélée extrêmement sensible au mazout, plus qu'à l'arsénite de soude. Un litre de mazout réparti dans sept trous a suffi pour tuer complètement un individu après huit mois. Les trous se forent facilement.



Photo A. CRAET.

Fig. 27.

Anonidium Mannii ENGL. et DIELS empoisonné avec une solution d'arsénite de soude à 10 % introduite au moyen de bouteilles. La zone attaquée s'étire en pointe au-dessus des trous.



Photo A. CRAET.

Fig. 28.

Idem que fig. 27. Les zones en voie de désagrégation s'élargissent latéralement vers le bas et se rejoignent



Photo A. CRAET.

Fig. 29.

Idem que fig. 27. Coupe transversale à 30 cm au-dessus des trous. Les zones de pourriture se sont rejointes au cœur de l'arbre.



Photo A. CRAET.

Fig. 30.

Idem que fig. 27. Coupe transversale de la souche 15 cm en dessous des trous.

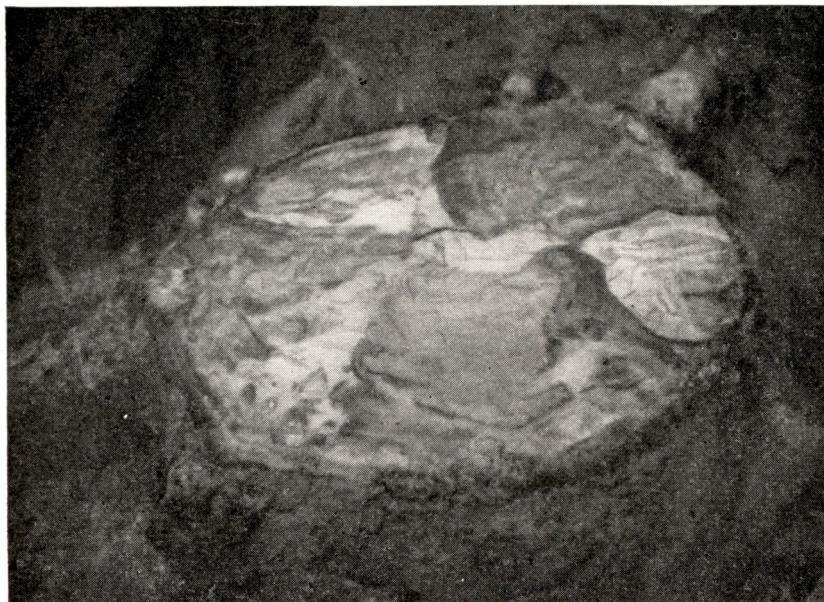


Photo A. CRAET.

Fig. 31.
Idem que fig. 27.
Coupe transversale de la souche, rez terre.



Photo A. CRAET.

Fig. 32.
Idem que fig. 27.
Coupe transversale à un mètre au-dessus des trous.

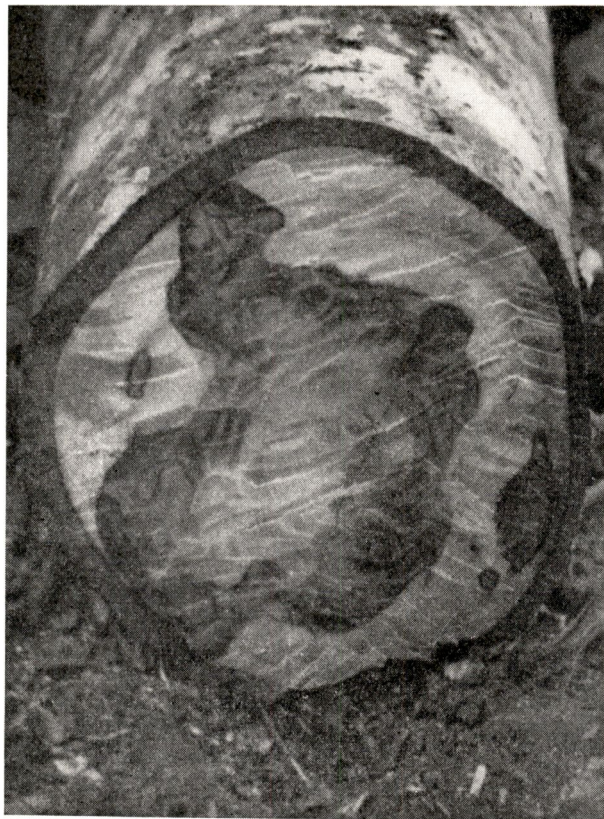


Photo A. CRAET.

Fig. 33.

Idem que fig. 27.

Coupe transversale à trois mètres au dessus des trous.



Photo A. CRAET.

Fig. 34.

Idem que fig. 27.

Coupe transversale à cinq mètres au dessus des trous.

L'utilisation des bouteilles a donné des résultats très efficaces. Les figures 27 à 35 illustrent très bien la manière dont agit le poison. La pourriture s'étire en forme de pointe au-dessus du trou et latéralement de part et d'autre de celui-ci, désorganisant entièrement toute la partie du tronc comprise entre deux trous. Les trous sont espacés de 50 cm et il semble bien que cette distance soit suffisante pour obtenir de bons résultats.



Photo A. CRAET.

Fig. 35.

Idem que fig. 27. Coupe radiale au niveau des trous.

Les tissus ligneux sont entièrement décomposés.

Panda oleosa.

Le bois de cet arbre étant cassant, l'entaille de l'encoche n'est pas toujours facile à réaliser, des fentes se produisent et des éclats se détachent de l'encoche. De bons résultats ont été obtenus avec l'arsénite de soude à 10 % : mortalité complète après quatre mois. Les arbres traités ont formé très peu de rejets.

Un sujet de 0,35 m de diamètre a eu son feuillage complètement desséché en l'espace de 14 jours seulement, pour 0,750 l de solution d'arsénite de soude à 10 % introduit au moyen d'une bouteille dans un seul trou. Le produit toxique agit ici d'une façon différente; la pourriture de l'arbre s'étend en forme de cône renversé à partir

des trous, les zones atteintes ne se raccordant que plus haut, à 2,50 m au-dessus du sol environ (fig. 36). On peut sans crainte espacer les trous de 0,50 m même de 0,60 m.



Photo A. CRAET.

Fig. 36.

Panda oleosa PIERRE empoisonné avec une solution d'arsénite de soude à 10 % introduite au moyen d'une bouteille. La zone de pourriture s'avance en forme de cône renversé à partir des trous.

Strombosia grandifolia.

L'encoche est d'exécution aisée, l'absorption est lente (quelques jours). Une solution à l'arsénite de soude à 10 % a donné de bons résultats après deux mois.

Chrysophyllum africanum.

Comme cette essence exsude du latex, il y a lieu d'écorcer au préalable la zone où l'on veut intervenir. L'entaille de l'arbre se fait facilement, il faut cependant prendre quelques précautions pour

éviter de petites fissures. Les 75 % des arbres traités avec une solution de 10 % d'arsénite de soude sont morts après 7 à 8 mois.

Polyalthia suaveolens.

Les meilleurs résultats ont été obtenus par l'emploi des bouteilles. Après trois mois, la mortalité était déjà importante.

Les quelques essences reprises ci-dessus sont parmi les plus abondamment représentées dans les forêts hétérogènes de la région et il est souvent nécessaire de s'en débarrasser au profit d'autres plus précieuses.

Certaines sont également très résistantes à l'annélation.

Des essais d'empoisonnement ont aussi été effectués avec succès sur d'autres espèces, mais le nombre en est trop peu important pour qu'il soit possible d'en tirer des conclusions d'ordre général.

D. Empoisonnement des souches.

Il se peut que l'on soit obligé de détruire des souches qui, après abattage ou annélation, ont formé de nombreux rejets et concurrencent ainsi les plantations environnantes.

Le moyen le plus simple consiste à couper périodiquement la souche jusqu'à épuisement, ce qui demande beaucoup de main-d'œuvre. Diverses méthodes sont citées dans la littérature : pulvérisation à l'aide de produits toxiques, écorçage, ouverture d'une encoche à la base du tronc. Toutes ces méthodes nous semblent peu efficaces et onéreuses. En effet, ces arbres à forts rejets sont souvent des arbres coupés très haut dont les réserves, par conséquent, sont abondantes et qui disposent d'un grand éclaircissement, deux facteurs favorables au développement des rejets. D'autre part, comme c'est à la suite d'une malformation du tronc ou de la présence d'empâtements qu'ils ont été coupés à une telle hauteur, il sera impossible de faire une encoche ou d'écorcer convenablement la base du tronc.

La technique la plus efficace serait l'introduction de la solution toxique au moyen de bouteilles dans quelques trous forés au pied de la souche. Le pétrole et le mazout peuvent parfaitement convenir par suite de leur action localisée, entraînant la pourriture d'une zone circulaire de part et d'autre des trous. On devra au préalable couper tous les rejets existants.

Nous insistons encore sur le fait important, qu'il y a toujours avantage à couper, ceinturer, faire une encoche ou forer des trous le plus bas possible en vue d'éviter que les souches ne survivent.

III. — PRIX DE REVIENT

Il nous a paru intéressant d'établir les prix de revient de l'annélation et de l'empoisonnement d'un arbre ou d'une superficie donnée et de les comparer à ceux de l'abattage.

Nous avons basé nos estimations sur une composition moyenne des forêts hétérogènes de la région de Yangambi, résultant de plusieurs relevés, totalisant plus de 250 ha.

Cette composition moyenne s'établit comme suit :

45 arbres de	60 à	75 cm	de	circonférence	avec	un	développement	total	de	30 m.
30 » »	75 »	90 »	»	»	»	»	»	»	»	25 »
60 » »	90 »	150 »	»	»	»	»	»	»	»	72 »
17 » »	150 »	200 »	»	»	»	»	»	»	»	31 »
8 » »	200 »	250 »	»	»	»	»	»	»	»	18 »
3 » »	250 »	300 »	»	»	»	»	»	»	»	8 »
2 » »	300 »	350 »	»	»	»	»	»	»	»	7 »
1 arbre de plus de	350	»	»	»	»	»	»	»	»	4 »

soit 166 arbres offrant un développement total de circonférence de 195 m environ.

Le prix de revient par arbre a été établi pour un sujet de 1,50 m.

En ce qui concerne le coût d'une journée de travail, nous avons adopté le chiffre de 30 fr, estimation moyenne évaluée à la fin de 1952, époque à laquelle ont été effectués les différents calculs ci-après.

a) *Abattage.*

Lorsque la tâche est donnée individuellement et pour un nombre restreint d'arbres, un homme peut abattre par jour une quantité d'arbres représentant un développement de circonférence de 7,50 m environ. Cependant, lorsque la tâche est donnée globalement à une équipe de travailleurs et pour de grandes superficies, le rendement par h/j diminue forcément et il est nécessaire de prévoir 35 h/j à l'ha pour l'abattage de la futaie et du haut perchis d'une forêt hétérogène dont la composition moyenne a été donnée ci-dessus.

L'abattage d'un sujet de 1,50 m coûtera donc approximativement 6 F dans le cas d'une tâche individuelle et 8 F si nous prenons, comme base, le prix de revient de l'abattage d'un ha entier, qui lui, se chiffre à 1.050 F.

D'autre part, si les abattages sont exécutés en vue de plantations, il y a lieu de prévoir au minimum 50 h/j à l'ha, soit 1.500 F, pour le débitage des arbres abattus et le nettoyage du parterre. Ceci porte le prix de revient pour l'ensemble des travaux à 2.550 F.

Si, en prenant ces chiffres comme base, nous considérons le prix de revient de l'abattage et du débitage d'un sujet de 1,50 m, celui-ci s'élève à 6 ou 8 F plus 9 F, soit 15 ou 17 F.

b) *Annélation.*

Un homme peut, par jour, entailler de 20 à 25 m de circonférence, soit en moyenne de 15 à 20 arbres.

Un sujet de 1,50 m de circonférence coûte donc de 1,80 à 2,25 F et le mètre courant 1,20 à 1,50 F.

Pour calculer le prix de revient d'un hectare traité par annélation, nous devons tout d'abord rappeler qu'il est contre-indiqué d'anneler des sujets trop petits, par suite de l'importance du chablis qui en résulte. Les arbres de moins de 75 cm de circonférence seront donc abattus. Ensuite, si théoriquement un arbre annelé ne réclame plus aucun travail (il meurt sur pied et tombe morceau par morceau), il y a tout de même lieu de prévoir quelques journées de travailleurs pour l'enlèvement ou le nettoyage des chablis, la coupe de rejets ou la réouverture d'une entaille, etc., soit environ 7 h/j à l'hectare. D'où le prix de revient s'établit comme suit :

Annélation : 121 arbres de plus de 75 cm de circonférence soit 165 m de développement = 186 F à 247 F.

Abattage et débitage : 45 arbres de 60 à 75 cm de circonférence, soit 30 m de développement = 120 + 150 = 270 F.

Travaux supplémentaires : 7 h/j = 210 F.

Prix de revient total : 186 + 270 + 210 = 666 F
ou 247 + 270 + 210 = 727 F.

c) *Empoisonnement.*1. *Encoche annulaire horizontale* (Arsénite de soude).

Les remarques préliminaires énoncées dans le paragraphe « annélation » sont également d'application ici.

Un homme peut entailler, en moyenne, huit arbres de 1,50 m au cours d'une journée, ce qui correspond à une somme de 3,75 F pour la M.O.I. par arbre.

Le kg d'arsénite de soude rendu à Yangambi coûtant 30 F, la quantité moyenne de solution introduite par arbre, soit 1,5 l à 10 %, coûte 4,50 F.

L'empoisonnement par cette méthode d'un arbre de 1,50 m revient donc à 8,25 F, soit approximativement à 5,50 F le mètre courant.

En faisant les calculs pour le traitement d'un hectare, le prix de revient s'établit comme suit :

a) *Empoisonnement* : 91 arbres de plus de 90 cm de circonférence soit 140 m de développement = 770 F;

b) *Annélation* : 30 arbres de 75 à 90 cm de circonférence soit 27 m de développement total = ± 40 F;

- c) *Abattage et débitage* : 45 arbres de 60 à 75 cm de circonférence soit 30 m de développement total = 270 F;
 d) *Travaux supplémentaires* : 4 h/j = 120 F.

Prix de revient total = 770 + 40 + 270 + 120 = 1.200 F.

2. *Empoisonnement par trous forés à la tarière.*

Un homme peut forer en moyenne 120 trous, soit un coût de 0,25 F par trou foré.

Les trous sont espacés de 20 cm environ et ils peuvent contenir en moyenne 125 cm³ de solution d'arsénite de soude, coûtant approximativement 0,37 F. Le prix du traitement d'un arbre de 1,50 m de circonférence est donc de $8 \times (0,25 \text{ F} + 0,37 \text{ F}) = 4,96 \text{ F}$.

D'autre part le développement total de la circonférence des arbres de plus de 60 cm répartis sur un hectare, étant de 195 m, le traitement de cette superficie nécessitera donc le forage de 1.000 trous environ.

Le prix de revient pour le traitement d'un hectare sera donc de 620 F.

Si, au lieu d'arsénite de soude, on utilise du mazout, de l'essence ou du pétrole, les prix de revient pour un arbre de 1,50 m passent respectivement à 6,10 F, 6,75 F, 6,40 F.

3. *Empoisonnement par trous et utilisation de bouteilles.*

Ce procédé demande l'exécution de trous un peu plus profonds, aussi un travailleur n'en fait-il que 80 au cours d'une journée de travail. En prenant comme base, l'introduction de 750 cm³ de solution d'arsénite de soude par trou, le prix de revient s'établit comme suit pour chaque catégorie de circonférence :

0,60 à 1,00 m de circ.	: 1 trou = 0,37 F MOI et	2,25 F arsén. soude;
1,00 » 1,50 m » »	: 2 trous = 0,74 F » »	4,50 F »
1,50 » 2,00 m » »	: 3 » = 1,11 F » »	6,75 F »
2,00 » 2,50 m » »	: 4 » = 1,48 F » »	9,00 F »
2,50 » 3,00 m » »	: 5 » = 1,85 F » »	12,15 F »

Avec l'emploi de mazout, d'essence ou de pétrole, le traitement d'un arbre de 1,50 m, dans lequel on fore 3 trous, coûte respectivement 10,29 F, 11,73 F, et 10,92 F contre 7,86 F avec utilisation d'arsénite de soude.

Le prix de revient d'un hectare s'établit comme suit :

90 arbres de 0,60 m à 1,00 m de circ.	à 2,62 F =	235,80 F;
45 » » 1,00 m » 1,50 m » »	à 5,24 F =	235,80 F;
17 » » 1,50 m » 2,00 m » »	à 7,86 F =	133,62 F;
8 » » 2,00 m » 2,50 m » »	à 10,48 F =	83,84 F;
3 » » 2,50 m » 3,00 m » »	à 13,10 F =	39,30 F;
2 » » 3,00 m » 3,50 m » »	à 15,72 F =	31,44 F;
1 arbre de plus de 3,50 m » »	à 18,34 F =	18,34 F.

Ce qui donne un total de 778 F.

Ces divers prix de revient n'ont pas tenu compte de l'amortissement du matériel et notamment des bouteilles.

★

★ ★

V. — CONCLUSIONS

Les quelques résultats exposés ci-dessus démontrent à suffisance qu'il est possible aux forestiers de se débarrasser de tous les arbres indésirables, d'une manière sûre et économique, en recourant soit à l'annélation, soit à l'empoisonnement.

Ces procédés présentent sur l'abattage, en plus d'un prix de revient inférieur, le gros avantage de ne pas occasionner de dégâts aux arbres voisins et dans le sous-étage, aux brins de semis, aux gaules, etc. Ils permettent également, dans le cas d'éclaircie, des mises en lumière progressives dans le temps et dans l'espace.

Si la question du délai entre l'époque d'application du traitement et la mort du sujet est secondaire par rapport au but poursuivi, il faudra recourir dans ce cas à l'annélation, qui est de loin la méthode la plus simple et la plus économique. Une encoche bien exécutée, suivie de la coupe régulière des rejets, conduit la plupart des arbres au dépérissement complet, dans un laps de temps plus ou moins prolongé. Les quelques essences par trop réfractaires pourront être éliminées par le poison.

Si le but poursuivi exige une mort rapide et complète, il est préférable d'utiliser une des méthodes d'empoisonnement.

L'introduction des solutions toxiques dans des trous forés à la tarière, présente de grands avantages : un prix de revient peu élevé et la possibilité de pouvoir traiter tous les arbres, les petits comme les gros, les arbres à tronc régulier et cylindrique comme ceux à empattements et à tronc cannelé. L'empoisonnement par encoche circulaire horizontale est efficace et facile à exécuter; il coûte cependant un peu plus cher et présente surtout l'inconvénient de ne pouvoir être appliqué qu'à des arbres bien réguliers, bien cylindriques et ayant au moins 0,90 m de circonférence, en vue d'éviter les chablis.

La pratique des méthodes faisant l'objet de ce rapport est incontestablement influencée par les conditions locales d'espèces, de types de forêts et de circonstances climatiques.

Aussi est-il conseillé de déterminer, par une expérience préalable, ou simplement un récolement des résultats après diverses méthodes d'annélation, les espèces ou les sujets résistants aux annélations et qu'il convient de supprimer par empoisonnement.

L'application des méthodes d'annélation et d'empoisonnement a été envisagée pour les diverses opérations forestières. Dans le domaine agronomique, elles peuvent aider à la conduite des cultures industrielles établies sous ombrage, ou faciliter la préparation du milieu forestier destiné à l'établissement d'un lotissement agricole, par la suppression anticipée des gros sujets.

Du point de vue scientifique et pratique, le grand nombre d'arbres traités sont suivis par les mycologistes de l'INEAC en vue de déterminer l'incidence de ces opérations sur l'action et la nature des pourridiés.

★

★ ★

SAMENVATTING

Het toepassen van de techniek van het ringen en vergiftigen van verschillende boomsoorten uit het evenaarswoud en meer bepaald uit de streek van Yangambi, wordt hier besproken. Deze handelwijzen, die ten zeerste de bosbouwkundigen aanbelangen, hebben tot doel het verwijderen van ongewenste bomen, op een meer economische en min brutale manier. Zij vinden niet alleen hun toepassing gedurende het kunstmatig verrijken door planten of zaaien, maar ook en vooral bij het natuurlijk verjongen van het bos. Hierbij komt nog een mogelijke toepassing op landbouwgebied; zij kunnen namelijk helpen bij het leiden van industriële kulturen onder schaduwplanten, alsook bij het verwijderen van grote bomen of bomen waarvan het vellen te kostelijk valt in lotissementen bestemd voor de landbouw.

Speelt de tijd om af te sterven geen rol, dan heeft men er alle belang bij het gewone ringen toe te passen. Verschillende werkwijzen kunnen aangewend worden naar gelang de vorm en de soort of zelfs de ouderdom van de te behandelen boom. Benevens het toepassen van de methoden beschreven in de literatuur, hebben wij ook getracht een paar verbeteringen aan te brengen. Zo bijvoorbeeld het maken van een inkeping gepaard aan een ontschorsing van het stamgedeelte er juist onder — gedeelte dat dan onmiddellijk door houtboorders aangevallen wordt en waarop over het algemeen geen uitlopers meer gevormd worden. Als tweede variatie werden er op sommige bomen twee inkepingen gemaakt met een tussenruimte van 30 tot 40 cm. We rekenden hier op een vlug weggroten van de zo geïsoleerde stam. Dit resultaat werd inderdaad

bekomen maar veroorzaakte het vroegtijdig omvallen van nog niet gans verdroogde exemplaren. Deze methode dient onthouden voor grote bomen die min of meer weerstaan aan één enkele inkeping. De beste werkwijze bestaat in het maken van één inkeping rond de stam, zorgdragende het ganse spekhout weg te snijden.

Als gevolg van de veroorzaakte wonden vormt de boom heel dikwijls adventieve uitlopers onder de behandelde plaatsen. Deze dienen dan best weggesneden te worden. Het gebeurt ook heel dikwijls dat er een callusvorming plaats heeft die, indien de inkepingen niet breed genoeg zijn, het aaneengroeien van de twee wondvlakken kan voor gevolg hebben. Wij citeren hier terloops nog een interessant geval, namelijk de vorming van een wortelgriffel die bestaat in het aaneengroeien van een wortel van een niet geringde boom met een wortel van een geringde boom van dezelfde soort; met als gevolg het normaal voortleven van de geringde boom. Voor wat de streek van Yangambi betreft schijnen de maanden Januari en Februari aangegeven voor het gewone ringen.

Exemplaren of soorten die een te groot spekhout hebben, kleine exemplaren of bomen met grote wortellijsten of andere die tamelijk goed weerstaan aan het gewone ringen, kunnen vergiftigd worden. Als grootste voordeel heeft het vergiftigen, het vlug afsterven van de boom en tevens een uiterst snel weggroten van alle houtdelen. Als giften hebben wij gebruikt natriumarseniet dat oplosbaar is in water en dus in het sap van de bomen opgenomen wordt en verder mazout, petroleum en benzine die onoplosbaar zijn in water en dus maar een plaatselijke uitwerking hebben. Buiten de methoden beschreven in de literatuur werden ook hier pogingen gedaan om enige verbetering aan te brengen. In gaten geboord in de stam werden flessen gebracht met de juiste hoeveelheid oplossing. Deze methode spaarde veel werkkrachten uit en maakte tevens het behandelen van de giften min gevaarlijk. Een 10 % oplossing van natriumarseniet bracht in alle gevallen bevredigende resultaten. Er valt aan te stippen dat ook hier de houtboorders en schimmels het afsterven en vermolmen van de vergiftigde bomen in de hand werken. Gezien onze proeven uitsluitend beperkt bleven tot de maanden Juni en Juli kunnen wij ons onmogelijk uitspreken voor de een of andere periode van het jaar.

Wij denken nochtans dat het beoogde resultaat zowel in de groei als in de rustperiode kan bereikt worden op voorwaarde dat een goede groef gekapt wordt en de nodige hoeveelheid giftstof toegediend. Voor een goede opslorping moet het gift zo vlug mogelijk toegediend worden na het kappen van de opening. De duur van de opslorping hangt af van de bouw van de weefsels.

Vergiftigde bomen reageren over het algemeen op een andere manier

dan geringde bomen. De kans op het vormen van adventieve uitlopers wordt bij het vergifigen met zeker 80 % verminderd. De bladeren verdrogen op de boom en vallen pas nadien af, onmiddellijk gevolgd door de kleinere takken. Onderaardse en bovenaardse gedeelten van de boom sterven ongeveer terzelfdertijd af.

Voor wat het doden van achtergebleven boomstronken betreft denken wij dat onze flesmethode grote diensten kan bewijzen, vooral als er gebruik gemaakt wordt van mazout of petroleum. Deze nota wordt besloten met een korte vergelijking van de kostprijs van het vellen, het ringen en het vergifigen.

★

★ ★

BIBLIOGRAPHIE

- (1) DESCH, H. F. — The effect of girdling on trees, *Malayan Forest*, 2, (1933).
- (2) BULL, H. and CHARMAN, R. A. — Killing undesirable hardwoods in Southern forests, *Sth. Forest Exp. Sta. Rev.*, n° 50, (1935).
- (3) STRUGNELL, E. J. — The girdling of forest trees, *Malayan Forest*, p. 170, (1934).
- (4) ALLAN, C. W. — Atlas preservative : an aid to improvement fellings and girdling, *Ind. Forest*, p. 23, (1918).
- (5) MAC KINNEY, A. L. and KORSTIAN, C. F. — Felling, girdling and poisoning undesirable trees in forest stands. *Jl Forestry*, p. 169, (1932).
- (6) Fred A. PEEVY and Robert S. CAMPBELL. — Poisoning Southern upland weed trees. *Jl Forestry*, XLVII, (1949).
- (7) PEEVY, F. A. — How to kill Blackjack Oaks with Ammate. *Sth. Forest Expt. Sta. Rev.*, (1947).
- (8) VAN BOTTENBURG, M. — Het vergifigen van bomen. *Tectona*, XXXIII, 7/8, (1940).
- (9) COPE, J. C. and SPEATH, J. N. — The killing of trees with Sodium arsenite. *Jl Forestry*, p. 775, (1931).
- (10) MC KINNEY, A. L. — A tool for poisoning trees. *Forest Worker*, (8), (1932).
- (11) HOLMES, C. H. — Poisoning of Ficus trees. *Sivicult. Research*, Ceylon, (1944).
- (12) STRUGNELL, E. J. — Poisons for Frill Girdling. *Malayan Forest*, p. 67. (1937).
- (13) The killing of « weed » trees. *Forestry Abstracts*, V, (1943).
- (14) Association des ingénieurs forestiers de la Province de Québec, *Vocabulaire forestier*, (1946).
- (15) CAPON, M. — Observations sur la phénologie des essences de la forêt de Yangambi, *Comptes rendus de la Semaine Agricole de Yangambi*, (1947).
- (16) DURANT, C. L. — Sodium Arsenite, seed years and Silviculture. *Malayan Forest*, p. 15, (1936).
- (17) The Rubber Research Institute of Malayan. *Killing trees with Sodium arsenite*, n° 1 à 14, (1939-1940).
- (18) C. DONIS. — Essai d'Economie forestière au Mayumbe, *Publ. INEAC, série scient.*, n° 37, (1948).



BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-KONGO
(NILKO)

VOL. II

N^o
R 6

DÉCEMBRE
ECEMBER 1953

La 42^e réunion de la Commission de l'INEAC

ALLOCUTION DE MONSIEUR LE MINISTRE DES COLONIES A. DEQUAE

Messieurs,

Vous connaissez l'intérêt que je porte à votre Institut et vous savez combien il m'est agréable d'être associé à ses travaux en présidant la réunion statutaire d'un de ses organes directeurs. Votre présence ici me confirme que vous vous préoccupez également du développement de l'Institution et je m'en réjouis.

L'ordre du jour de cette réunion comporte l'examen des programmes et budgets pour l'exercice 1954. Avant de l'aborder, je voudrais cependant vous faire une communication : nous avons le regret de vous faire part de la démission de Monsieur SLADDEN comme Conseiller technique de l'Institut, fonction qui lui avait été attribuée alors qu'il dirigeait le Service de l'Agriculture au Gouvernement Général. Monsieur SLADDEN, après une carrière bien remplie tant à l'INEAC qu'au service du Gouvernement, a été forcé, pour des raisons de santé, d'abandonner ses charges coloniales. Je me plais à rendre hommage aux services qu'il a rendus à la Colonie, tant dans ses activités scientifiques qu'administratives.

En ce qui concerne les programmes techniques qui vous sont soumis, je me limiterai à mettre l'accent sur quelques points essentiels.

Comme vous avez pu le constater, l'étude du problème de la fumure minérale est largement développée dans tous les services de l'INEAC.

Pour éviter des erreurs dans la conception des protocoles d'essai et des doubles emplois éventuels, il a paru nécessaire de prévoir une coordination de ce genre de recherches. Celle-ci sera assurée par un Bureau des engrais à l'examen duquel seront soumis tous les projets d'expériences et leurs résultats. Ces derniers seront discutés et synthétisés par le Bureau. Ce Bureau des engrais sera présidé par le Directeur du Centre de Recherches de Yangambi et constitué par les spécialistes des Divisions d'Agrologie et de Physiologie ainsi que par les agronomes intéressés. Cette initiative permettra d'asseoir les nouvelles expériences de fumure minérale sur des bases plus sûres qui tiendront compte des résultats des recherches physiologiques et des données résultant de l'étude des sols. Le Comité de Direction a chargé un de ses membres, Monsieur le Professeur HOMÈS, initiateur des recherches sur la nutrition minérale menées par l'INEAC, d'organiser ce Bureau au cours de son actuelle mission au Congo.

Vous aurez également remarqué qu'un certain nombre de Stations de second ordre, prévues aux programmes pour l'exercice 1953, ont été ouvertes : il s'agit des Centres d'essais de Bena Longo (Kasai) et de Ndihira (Kivu-Nord) pour l'étude des plantes vivrières; du Centre de Kibangula (Maniema) pour l'étude du cotonnier et des plantes vivrières, et du Centre de Nebanguma (Uele) pour l'expérimentation relative au caféier.

Le présent programme prévoit l'ouverture de deux nouveaux centres d'intérêt cotonnier et vivrier, dont l'un dans les savanes de l'Ubangi et l'autre dans les savanes de l'Uele : il s'agit des Centres de Lola et de Niangara.

Dans le cadre du Plan décennal, d'autres Centres devraient être ouverts, à Bumba pour le riz particulièrement, au Lac Tumba pour les plantes vivrières, dans la Tshuapa pour les plantes vivrières et pérennes; malheureusement les crédits disponibles au Plan décennal, dont je vous entretiendrai par après, ont obligé d'abandonner momentanément ces derniers projets. De plus, l'ouverture des Centres de Lola et de Niangara, reconnue comme nécessaire, sera également fonction des crédits qui pourront être attribués à l'INEAC.

Préoccupé de la diversification des activités agricoles exercées par les colons européens et les indigènes de l'Est de la Colonie, et considérant l'intérêt que la culture du tabac pourrait présenter dans ce sens, j'ai prié votre Institut de s'intéresser à cette activité à la Station de Mulungu et l'ai autorisé à prévoir les crédits nécessaires à sa mise en train.

Les problèmes de la revalorisation des cultures pérennes de rendement insuffisant, soit par suite de leur âge soit par la qualité du matériel, ont retenu l'attention des spécialistes et un programme assez développé a été mis sur pied. En ce qui concerne les problèmes posés par la replantation des surfaces épuisées, la recherche des méthodes à utiliser sera combinée avec des essais de fumure minérale. Les expériences de revalorisation porteront sur les plantations expérimentales de l'Institut avec comme but secondaire l'accroissement des recettes. Dans ces plantations, en effet, pour des raisons expérimentales, une grande gamme de matériel a été introduite en vue de contrôler son adaptation à des conditions de milieu particulières. Les observations pour certaines des plantations permettent dès maintenant d'envisager l'élimination du matériel le moins productif et son remplacement par du matériel dont la valeur a été reconnue sur place.

De plus, dans le même but d'accroissement des recettes de l'Institut, une extension de surface a été prévue à la Plantation de Bongabo, surface qui sera consacrée à des plantations de cacaoyer et de caféier; ces nouvelles plantations permettront de contrôler à l'échelle industrielle la valeur des nouvelles sélections réalisées à Yangambi et constitueront pour l'avenir une extension du champ d'observation pour nos sélectionneurs.

L'étude de la mécanisation agricole sera développée en fonction des crédits dont on pourra disposer. Il est toutefois apparu que pour réaliser le programme initialement fixé à la Division de Mécanique agricole à Yangambi, les crédits seraient toujours insuffisants. Aussi a-t-on adopté une formule qui, on l'espère, se montrera pleine d'efficacité, en chargeant la Division de Mécanique agricole de superviser tous les essais d'utilisation de matériel mécanique, tant dans les Stations de l'INEAC qui en disposent, soit Nioka, Mvuazi, Gandajika, Mulungu et Keyberg, et les Stations du Ruanda-Urundi, que dans les groupes mécanisés du Service de l'Agriculture et, éventuellement, dans certaines sociétés privées qui accepteraient de collaborer à cette étude d'ensemble. Les spécialistes de l'INEAC pourront ainsi observer à peu de frais pour le Trésor une large gamme d'appareils et déterminer les types les mieux adaptés à tel travail, dans telle région. Le problème du manque de M.O.I. s'aggrave de jour en jour et il importe que des solutions pratiques puissent lui être apportées par la mécanisation. La synthèse des résultats obtenus par chacun au Congo, telle qu'elle est envisagée, permettra de tirer des conclusions utiles en un minimum de temps.

Le programme zootechnique de diverses stations a lui-même

été élargi et en particulier revu en fonction de l'introduction faite par l'INEAC de bovidés de race zébu et de buffles pakistanais. Cette importation réalisée au début de cet exercice a été un succès complet et elle met à la disposition des expérimentateurs comme des éleveurs, des bovidés particulièrement résistants aux hautes températures et présentant des caractéristiques laitières très largement supérieures à tout ce qui avait été observé chez les races congolaises.

Les buffles également laitiers seront stationnés dans la cuvette centrale où on espère que ces animaux s'acclimateront et contribueront à la solution du problème des protéines animales si souvent évoqué et cela par la production de lait. Dans le même ordre d'idées et comme autre solution au problème, des chèvres laitières asiatiques ont également été importées et seront utilisées pour des croisements avec les races locales.

A la Station de Yangambi, l'élevage du porc, transformateur idéal des surplus provenant des cultures vivrières, sera largement développé. Enfin, dans diverses stations, la production de mulets sera intensifiée, cet animal pouvant rendre des services très appréciés, même dans la cuvette centrale.

Parallèlement au programme zootechnique, les recherches agros-tologiques seront largement étendues par la création de nouveaux groupes de recherches à la Station de Gandajika et au Ruanda-Urundi. La création de pâtures artificielles sera accélérée à Yangambi ; de même, la production économique de fourrage avec l'aide des fumures minérales constituera un point essentiel du Groupe agronomique de la Station de Keyberg. Enfin, l'étude de l'alimentation rationnelle des animaux, et particulièrement du bétail laitier, sera poursuivie à Nioka comme à Yangambi où l'on dispose actuellement de laboratoires de biochimie.

Au point de vue phytopathologique, l'activité des divers laboratoires portera particulièrement sur les problèmes de lutte directe. Des résultats spectaculaires ont été enregistrés par l'application des méthodes proposées par l'INEAC, spécialement en ce qui concerne la culture du cotonnier et du caféier. En 1954, plus de 50.000 ha de cotonniers seront traités contre des parasites divers. Cependant de nouveaux problèmes sont apparus et il importe que toute l'attention nécessaire y soit consacrée. L'aide des phytopathologistes devra également être assurée aux services de sélection pour la recherche de sortes résistantes aux trachéomycoses du caféier, du palmier à huile et du cotonnier. Enfin, une attention spéciale sera accordée aux maladies des citrus qui compromettent cette spéculation dans le Bas-Congo.

L'étude des sols de la Colonie sera poursuivie aussi intensivement que possible mais par suite d'un certain retard dans les prospections en cours, il n'en a pas été prévu de nouvelles en 1954. Un nouveau laboratoire de pédologie a été ouvert au Ruanda-Urundi et il est chargé d'une prospection à large échelle de ces territoires et de l'étude de tous les problèmes pédologiques qui seront posés tant par les stations de l'INEAC que par les services officiels. Enfin, le Service pédologique interafricain, dont l'INEAC a été chargé suite à la Conférence Interafricaine des Sols de Goma, est en fonctionnement depuis juin 1953. La première réunion de ce service interafricain se tiendra à Yangambi en octobre prochain.

L'année 1954 constituera la première phase du développement des expériences de « planning » agricole qui sont prévues dans les zones cartographiées des environs des stations de Nioka (Ituri), de Mvuazi (Bas-Congo) et dans la région du Mosso (Urundi). Ces expériences visent à l'organisation de l'agriculture indigène en fonction des possibilités des sols. Elles seront combinées dans quelques-uns de ces centres avec l'étude des possibilités d'irrigation et d'assainissement des terres basses. L'engagement de deux hydrauliciens permettra un début de réalisation de cette partie importante du programme.

Ces expériences de « planning » impliquent en plus le recours à une mécanisation poussée des gros travaux d'aménagement. Ces différents centres seront donc équipés du matériel adéquat.

Toutes les autres parties des programmes qui vous sont soumis constituent la suite ou le développement de travaux antérieurs. Il faut signaler toutefois des modifications apportées aux programmes des stations de Gimbi et du Mont Hawa. La Station de Gimbi dont l'activité principale est axée sur la production des fibres dures, dont l'avenir économique est assez incertain, a vu son programme réduit sensiblement sans toutefois compromettre les travaux de sélection qui doivent permettre de répondre à toute demande en cas de reprise de cette activité.

Le programme de la Station du Mont Hawa a dû être complètement révisé en fonction des décisions gouvernementales relatives à la production de la soie par les indigènes. Cette activité devient secondaire et il importe de la remplacer par des cultures industrielles susceptibles de s'adapter aux conditions de la région. Le programme prévoit des recherches sur le cotonnier et le tabac. De plus, l'élevage constituant actuellement la source principale de revenus, on envisage, dans la mesure où les disponibilités en terre le permettront, une extension du programme d'amélioration du bétail de race Lugware.

Quant au Ruanda-Urundi, le développement des stations se poursuit normalement, en fonction des crédits disponibles au Plan décennal. Outre l'expérience de « planning » dont il a déjà été question pour le Mosso, on a prévu un large développement de l'activité de la Station de Rubona, où en plus des Groupes agronomique et zootechnique déjà existants, un Groupe agrostologique et un Groupe pédologique sont entrés en fonctionnement cette année. En 1954, on prévoit de compléter cette organisation par un Groupe forestier.

L'élevage constituant la base de l'économie des territoires sous tutelle, une attention particulière lui est réservée dans les programmes par le développement de la ferme de Nyamyaga et par la reprise prévue en 1954 de la ferme de la Luvironza en Urundi.

Mijnheren,

Na de toelichting van deze essentiële punten der programma's zal ik hier de budgetaire ramingen die ermede overeenstemmen, bondig bespreken.

Zowel wat Belgisch-Congo als wat Ruanda-Urundi betreft, worden deze ramingen als naar gewoonte, in twee delen voorgesteld; het ene deel stemt overeen met de zogenaamde « normale » begroting en het andere met de uitgaven welke dienen gedaan in het raam van het Tienjarenplan van de Kolonie en van dit van Ruanda-Urundi.

De zogenaamde « normale » begroting die onderverdeeld wordt in gewone en buitengewone begroting stemt overeen met de verwezenlijking van de onderzoeks- en beleggingsprogramma's welke door het NILCO in 1948 voor Belgisch-Congo en in 1950 voor Ruanda-Urundi werden vastgesteld. De ontwikkeling van sommige dezer programma's en het op gang brengen van nieuwe bedrijvigheden worden gedekt door de kredieten voorzien in het Tienjarenplan, die zelf onderverdeeld worden in terugkerende uitgaven en beleggingsuitgaven.

De ontleding van de « normale » begroting en de vergelijking per rubriek met de ramingen van het jaar 1953 laten uitschijnen dat de vermeerderingen eerder gering zijn. Er dient aangestipt dat de ramingen voor het Europees personeel opgemaakt zijn op grondslag van het indexcijfer 150, als wanneer dit cijfer thans 155 belooft. De uitgaven stijgen van 197.831.000 F in 1953 tot 202.892.000 F in 1954 zegge 2.55 % meer. Daar de rubriek materieel en voorraden, de enige welke kan ingekrimpt worden, gestabiliseerd is dient de overschrijding te worden toegeschreven aan de statutaire verhogingen van het Europees personeel en aan de geleidelijke verhoging der

daglonen, rantsoenen en gezinstoelagen van het inlands personeel. Met betrekking tot 1948 zijn de gewone lasten ten bate van het inlands personeel meer dan verdubbeld. Ondanks een vermindering van het inlands effectief kon een toeneming der uitgaven niet worden vermeden.

Bij de gewone begroting werd een som van 1.200.000 F gevoegd voor het oprichten te Mulungu van een groep die aan tabaksteelt doet en waarover ik U ten andere reeds heb gesproken. Deze activiteit kwam niet voor in de normale programma's van het NILCO of in het Tienjarenplan.

De ontvangsten daarentegen zijn gevoelig verminderd. Van 51.332.000 F in 1953 zijn zij tot 43.689.000 F gedaald. Deze vermindering is te wijten aan de huidige lage prijs van de producten en meer inzonderheid van deze van de rubber. Voor dit product bij voorbeeld, moest de gemiddelde prijs van 25 F/kg, vastgesteld in 1953, en die tijdens het lopend dienstjaar nooit werd bereikt, verminderd worden tot 17 F/kg bij het verlaten der plantage. De verhoopde toeneming der hoeveelheden kan de prijsdaling niet vergoeden.

Het nadelig saldo tussen de uitgaven en ontvangsten van de « normale » gewone begroting is van 146.459.000 F in 1953 gestegen tot 160.403.000 F in 1954, zegge een verhoging van 13.504.000 F. De « normale » buitengewone begroting is van 39.458.000 F in 1953 gestegen tot 40.227.000 F in 1954. Deze lichte vermeerdering wordt gerechtvaardigd door de toeneming der lasten ten bate van het inlands personeel waarvan sprake hiervoren. Deze kredieten dekken de beleggingsuitgaven welke verband houden met de normale programma's van het NILCO en derhalve niet in het Tienjarenplan zijn ingeschreven. Zij hebben vooral betrekking op de verbetering der huisvesting van het inlands personeel.

Overeenkomstig de voorschriften van het Departement, werd onder deze rubriek een aanvullende som van 3.434.130 F ingeschreven, om de uitgaven te dekken welke door de aardrijkskundige dienst werden aangegaan voor werken van algemeen belang welke evenwel door het NILCO werden aangevraagd en waarvoor geen raming voorzien was in de begroting der Kolonie.

Wanneer men rekening houdt met deze aanvullende uitgaven, belooft het totaal nadelig saldo van de normale begroting dat door de toelagen van het Departement dient gedekt, 204.064.130 F voor 1954, tegen 185.957.000 F voor 1953, zegge een verschil in meer van 18.107.130 F of nagenoeg 9,5 %, hetwelk voor het grootste gedeelte moet worden toegeschreven aan de vermindering der

gewone ontvangsten en aan uitgaven die niet in verband staan met het Instituut.

En ce qui concerne le Plan décennal pour le Congo belge, les prévisions ont été établies, en prenant comme hypothèse de travail que les sommes inscrites pour 1954 au Plan décennal publié seraient mises à la disposition de l'INEAC. Celles-ci sont respectivement de 37.000.000 F pour les dépenses d'investissements et de 99.490.000 F pour les dépenses récurrentes.

Compte tenu de l'augmentation du prix de revient des personnels européen et indigène et du prix des matériaux par rapport à 1948, la réalisation du programme initial est impossible et des aménagements ont dû y être apportés. Ceux-ci visent particulièrement la réduction du nombre d'agents européens, la postposition de l'ouverture de certains centres d'essai secondaires, et enfin l'adaptation des investissements aux disponibilités.

Pour le Ruanda-Urundi, le budget normal ne comporte que des dépenses ordinaires, toutes les dépenses extraordinaires figurant au Plan décennal des territoires sous tutelle. Par suite d'une faible augmentation des dépenses, compensée par un accroissement de recettes, le subside sollicité passe de 8.536.000 F en 1953 à 8.381.000 F en 1954. Quant au budget Plan décennal, il a, comme au Congo belge, été adapté aux possibilités. Les prévisions se montent à 7.250.000 F pour les dépenses d'investissement et à 10.474.000 F pour les dépenses récurrentes.

Toutes les dépenses qui vous sont proposées me paraissent justifiées et correspondent à des programmes de recherches répondant aux besoins de l'économie agricole congolaise. Si vous voulez bien les approuver, j'espère avoir la possibilité d'accorder à l'Institut le subside sollicité. Toutefois, comme j'ai eu l'opportunité de vous le dire lors de notre réunion précédente, les dépenses des Instituts parastataux doivent être mises en accord avec les recettes générales de la Colonie et, si la chose est nécessaire, ces Instituts doivent participer aux économies éventuellement imposées à l'ensemble des services. Si tel devait être le cas en 1954, je proposerais que la mise en train de nouvelles activités ou l'ouverture de nouveaux Centres prévues au Plan décennal et reprises à ces propositions, soient postposées pour consacrer les crédits disponibles au maintien ou au développement des activités essentielles actuelles et de reporter certains projets jusqu'à ce que nous ayons des assurances au point de vue de leur financement.

Tels sont, Messieurs, les commentaires que je désirais formuler concernant les documents soumis à votre examen.

La lutte contre la trachéomycose du caféier à Yangambi et le problème que pose actuellement cette maladie au Congo belge

PAR

J. V. FRASELLE, G. VALLAEYS,
Chef du Laboratoire central Chef de la Division
de la Division de Phytopathologie du Caféier et du Cacaoyer.
et d'Entomologie agricole.

O. DE KNOP,
Agronome-adjoint à la Division
du Caféier et du Cacaoyer.

LA MÉTHODE DE LUTTE.

Dans le courant de l'année 1949, certains champs de caféiers de Yangambi manifestaient une mortalité anormalement élevée. De mois en mois, des plants toujours plus nombreux se flétrissaient et mouraient.

La cause de ces dégâts fut recherchée sans tarder. En fin d'année, on pouvait l'attribuer à une trachéomycose fusarienne, maladie cryptogamique inconnue jusqu'alors dans les plantations de caféiers robusta du Congo belge.

Dès le mois de mars 1950, des dispositions sont prises pour lutter contre le mal : tous les caféiers morts et tous les individus atteints par la maladie sont extirpés. Des milliers de plants, dont

la plupart avaient succombé à la trachéomyose, sont éliminés de la sorte.

A partir du mois d'août de la même année, une réapparition massive de l'infection justifie une nouvelle intervention. Le repérage systématique de tous les arbres malades est entamé, de façon à les détecter dès l'apparition des symptômes externes.

Aussitôt repéré, un arbuste atteint est extirpé et brûlé sur place. On vise, ce faisant, à neutraliser le danger de contamination des caféiers sains à partir de plants infectés, irrémédiablement condamnés à disparaître.

Ce principe reste à la base de la lutte poursuivie de plus en plus méthodiquement depuis cette époque à Yangambi.

Depuis le mois d'octobre 1950, une surveillance rigoureuse de tous les champs est entreprise : une équipe phytosanitaire parcourt mensuellement la plantation à la recherche des caféiers infectés, pour procéder ensuite à leur extirpation et à leur incinération.

Par la suite, on effectue, dès le repérage, une pulvérisation des arbustes atteints au moyen d'une solution de carbolineum à 10 %. Cette mesure permet de différer de quelques jours l'exécution du travail d'extirpation et d'incinération ainsi que de neutraliser le pouvoir d'infection des débris qu'occasionne le débitage.

Pour suivre l'évolution de la maladie dans l'espace et dans le temps, on mit ensuite au point un système d'enregistrement des données obtenues au cours des rondes mensuelles successives : chaque champ est représenté sur une carte où sont inscrits tous les cas de maladie relevés. Ces cartes donnent une vue d'ensemble de la situation phytosanitaire de la plantation. Il est nécessaire en effet, pour pouvoir comparer l'incidence de la trachéomyose elle-même à celle d'autres maladies du caféier, de connaître simultanément, les cas de pourridiés, les attaques mortelles de borers, les cas d'affections chancreuses, etc.

En conclusion, on peut affirmer que depuis trois ans, la trachéomyose est méthodiquement combattue à Yangambi.

A la lumière de l'expérience acquise, on définira comme suit la méthode de lutte que l'on peut considérer comme standard : neutralisation et élimination de tous les caféiers atteints de fusariose dès que l'apparition des symptômes externes permet leur repérage.

L'objectif poursuivi revient à empêcher que les arbustes malades aient le temps de disséminer les germes du champignon parasite et de contaminer les caféiers sains du voisinage.

Nous ne décrivons pas ici l'ensemble des symptômes externes et internes de l'infection; bornons-nous à rappeler que le symptôme



Photo A. FALIZE.

Fig. 1.

**Caféier Robusta
à tiges multiples atteint de trachéomycose.**

Les premiers symptômes visibles dans la cime apparaissent à l'extrémité d'une des tiges. La tige malade est porteuse de rubans noirs (symptôme typique de la maladie). Un tel caféier doit être traité sans retard.

le plus caractéristique de la trachéomycose consiste dans la présence dans l'écorce et le bois sous-jacent, de longs rubans noirs plus ou

moins larges, qui montent le long des tiges, soit verticalement, soit suivant une spirale (1).

Nous croyons utile de commenter ci-dessous les opérations successives de la méthode appliquée à Yangambi.

1. — Repérage, contrôle, marquage et pulvérisation.

La ronde de surveillance et de traitement débute par le passage d'un ou de plusieurs moniteurs chargés de dépister tous les arbustes présentant des signes de dépérissement même partiel du feuillage. Les moniteurs marquent ces arbres d'un signe de repérage provisoire.

A Yangambi, où l'on dispose, pour chaque champ, d'un plan détaillé sur lequel l'emplacement des caféiers est figuré, le moniteur note sur les cartes les points représentant les individus douteux qu'il rencontre.

La où ce procédé ne peut être appliqué, on devra recourir à un système quelconque de marquage provisoire : fixation à une branche d'un signe bien visible, par exemple corde ou étoffe de couleur.

Pour faciliter la recherche ultérieure des individus repérés et marqués, le moniteur plantera, en regard des alignements visités, des petits piquets en quantité correspondant au nombre de caféiers relevés.

Lorsqu'ils ont acquis une expérience suffisante de ce travail, les indigènes chargés du dépistage sont souvent capables de diagnostiquer, d'une manière approximative, la cause des symptômes observés.

En principe, il faut éviter que des moniteurs, le plus souvent peu entraînés, prennent l'habitude de gratter inconsidérément le tronc de tous les caféiers qu'ils jugent douteux. Aussi, est-il souhaitable de limiter strictement leur intervention à la découverte des symptômes de maladie dans les couronnes.

Aussi vite que possible après le passage des moniteurs, et le lendemain au plus tard, il faut contrôler si les caféiers porteurs d'un signe provisoire sont bien atteints de trachéomycose.

(1) Pour une description plus détaillée des symptômes, cfr : FRASELLE J. V. et GEORTAY G. : *Une grave maladie du caféier «Robusta» : la Trachéomycose. Avertissements et conseils aux planteurs.* Bull. d'Information de l'INEAC, I, 1-2, pp. 87-102 (1952).

Ce travail sera confié à un second moniteur qui s'occupera essentiellement du grattage superficiel de l'écorce sur tout le pourtour et à divers niveaux des tiges, pour mettre en évidence la présence éventuelle de rubans noirs. Il veillera à la désinfection des plaies de grattage et de son couteau, à l'aide d'un produit fongicide.



Photo A. FALIZE.

Fig. 2.

**Caféier Robusta à tiges multiples
atteint de trachéomycose.**

Le dessèchement de la cime est presque général. Ce caféier accuse les symptômes typiques dans les quatre tiges. A ce stade, le caféier malade est une source de germes infectieux. Il aurait dû être traité à un stade moins avancé.

Les caféiers effectivement atteints de fusariose sont aussitôt marqués d'un signe de repérage définitif : badigeonnage à la couleur par exemple.

Simultanément, le moniteur fait procéder à une pulvérisation, à refus, d'une préparation de carbolineum à 10 % en solution dans l'eau, sur l'entièreté des parties aériennes du caféier reconnu atteint. Ce traitement exige environ 2 litres de solution par caféier.

Le moniteur chargé du contrôle est donc accompagné dans sa ronde par un jeune aide portant un pot de couleur, un pinceau et un récipient contenant une solution fongicide ainsi que d'un travailleur muni d'un pulvérisateur à dos rempli de la préparation de carbolineum.

2. — Extirpation, débitage, incinération.

Il reste à extirper et à incinérer les arbres effectivement infectés. Ces opérations doivent suivre d'assez près la pulvérisation au carbolineum. Cette dernière permet toutefois de différer les opérations d'arrachage de quelques jours, si l'emploi rationnel de la main-d'œuvre le justifie.

Après débitage sur place des individus extirpés, il est conseillé de pulvériser, une fois encore, un à deux litres de carbolineum à 10 % sur les débris accumulés et sur le sol remué. L'incinération immédiate est parfois malaisée lorsque le bois est encore trop vert ou que le temps est trop humide. Dans ces conditions, il faut souvent attendre quelques jours.

On insistera sur la nécessité d'effectuer l'incinération sur place, opération aisément praticable, dans la plupart des cas.

Si, dans certains champs, les cimes des caféiers s'imbriquent étroitement, il vaut mieux courir le risque de voir quelques rameaux des arbres voisins atteints par les flammes, que d'entreprendre le transport des débris de caféiers malades, même traités au carbolineum.

Il va sans dire que, dans tous les cas, l'incinération doit être complète, puisqu'il s'agit de détruire toutes les parties envahies par le *Fusarium* qui est un parasite interne.

Nous ne nous dissimulons pas le danger que ferait courir à la plantation, dans certaines régions à saison sèche relativement sévère, la propagation du feu à la faveur d'une couverture éventuellement desséchée. Dans ces conditions, il y aura lieu de prendre certaines précautions, par exemple : l'enlèvement de la couverture sèche aux environs des caféiers à brûler et son accumulation sur les débris obtenus après débitage ou, au pis-aller, le transport des caféiers tronçonnés et leur brûlage en dehors des champs.

**LE PROBLÈME
AU CONGO BELGE
DU C**

Au début de l'année
située à plus de 600 km



Fragm

L'écorce a été gr
noirâtre (sym)

fortement atteinte par
écologiques et cultural

Au cours de l'ann

à l'échel
dans n'i
les pren
du secon

q
se

d

D. MESURES COM

Dans certain
contre la trachéom
bordelaise et parf



A rem
racir
para

Ces mesu
semblent pas s

En effet,
d'efficacité, ils

4.00

Il
plus ou
(cas iso
de la h

En principe, quand on organise la lutte dans une plantation comptant déjà un nombre appréciable de cas de trachéomyose, la première mesure à prendre est la destruction aussi rapide que possible de tous les arbres morts ou malades.



Photo A. FALIZE.

Fig. 3.

**Caféier Robusta à tige unique
atteint de trachéomyose.**

Les symptômes visibles sont apparus dans la cime et dans les branches. La tige montre un ruban noir sous-cortical. Un tel caféier doit être traité sans retard.

Les rondes de surveillance et de traitement seront organisées au fur et à mesure de l'apparition de nouveaux cas.

L'efficacité de la lutte méthodique contre la trachéomyose implique la continuité des efforts aussi longtemps que nécessaire.

et le marqu
par journée

L'arrac
d'un homm

Si le r
doive faire
à une expé

Signal
rondes, doiv

A Yang
tion ayant
lutte a pern
chargée de

Nous
d'œuvre de
de sept heu
d'accès aisé

Répérage

Contrôle

Marqua

Pulvéris

Extirpat

Pulvéris

C. SURVEILLANCE

L'idéal
là où la m
intervenir l
souvent dép

Cette v
si des caféi
pas été nég
du repérage
caféiers port
atteints de f

Signalons
sans inconvé
Cette dernière
commentaires.

Les caféi
lutte phytosan
tivité, ne sera
production.

Or, il co
ne sont nuller
les arbustes le
que les autres.
d'être affecté p

Il en résu
délai, après l'é
la lutte, est à
productif initia

Si la lutte
ne tardera pas
décroissant, p
devenue indé
brusquement l

La replan
présente donc
la phase ultim

On tiendr
cements, de l'é
caféiers extirpé

Un certain
tuellement inco
des jeunes café
d'extirpation, c

Dans le ca
très bas, la ma
cause de morta
avec une acuité

Le problème reste néanmoins limité.

L'application méthodique et continue de la lutte, qui a fait ses preuves à Yangambi, doit permettre de neutraliser les foyers actuels et de maintenir dorénavant la maladie sous un contrôle efficace, pratique et peu coûteux.

Le débit des bois à la scie à ruban

Etude du travail spécifique à l'outil. (1)

PAR

Raymond ANTOINE,
Laboratoire forestier de l'Université de Louvain.

INTRODUCTION

On considère généralement les opérations d'usinage des bois comme une suite de répétitions, plus ou moins rapides, d'un cycle de coupe.

Le débit à la scie à ruban est une application particulière de ce principe et il paraît utile, au seuil de cette étude, d'illustrer en quelques mots l'action propre d'une dent de scie au cours de l'opération de sciage.

Nous avons représenté, dans ce but (fig. 1) un fragment de ruban denté immobilisé en position de travail dans une pièce de bois.

On remarquera que l'opération de sciage consiste, pour chaque dent, à frayer un chemin au corps de la lame par la réduction du bois en copeaux (2), communément appelés sciures, et par l'évacuation de ces derniers.

Chaque copeau sera défini par trois dimensions, à savoir :

1° l'épaisseur « e », matérialisation de ce que nous appellerons la « morsure » de la dent;

(1) Travail subsidié par l'I.N.E.A.C. dans le cadre de la Commission pour l'Etude des Bois Congolais.

(2) Nous parlerons généralement de copeau dans le sens de sciure. En fait, la sciure obtenue en sciage serait le résultat de la désintégration du copeau sous le choc de passage de la dent qui l'entraîne, en une fraction de seconde, de l'inertie à des vitesses pouvant dépasser 200 km/heure.

2° la hauteur « H' », fonction de la hauteur H de la pièce de bois à débiter et de l'angle α , telle que

$$H' = \frac{H}{\cos \alpha}$$

3° la largeur « l », imposée par l'amplitude de la voie qui détermine la largeur du trait ⁽¹⁾.

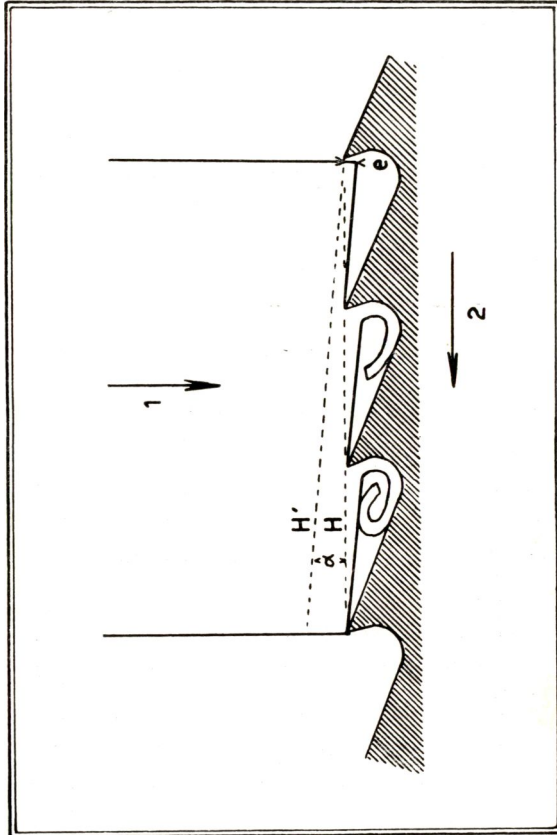


Fig. 1

Représentation schématique de la position de travail d'un fragment de scie dans du bois : « 1 » sens d'avancement du bois ; « 2 » sens de marche du ruban ; « e » morsure réalisée par une dent ; « H » hauteur de la pièce de bois ; « H' » hauteur de coupe.

Le problème qui, jusqu'à présent, a particulièrement retenu l'attention est celui de la morsure « e ». En effet, si, pour un sciage déterminé, H' est pratiquement égale à la hauteur, invariable, de la

⁽¹⁾ Nous rapellons que la voie peut être donnée aux dents par écrasement des extrémités de celles-ci dans le cas des dents écrasées ou par torsion des pointes, alternativement à gauche et à droite, dans le cas des dents avoyées.

pièce de bois à débiter et « l » imposé par la voie donnée au ruban; il a semblé que la question la plus importante était l'étude des variations les plus aisées à réaliser de la morsure.

A vitesse de passage de l'outil constante et à « pas » imposé, le débit sera d'autant plus rapide que la morsure sera grande. Il se greffe, par conséquent, sur cette donnée, un problème économique.

La question qui s'est posée est de savoir si la plus grande morsure est la plus avantageuse.

Il semble que les conclusions acquises jusqu'à présent ne soient pas des plus concordantes.

PETITPAS (1937), auquel revient certes le mérite d'avoir été l'un des premiers à pressentir le problème, divise les bois en deux catégories de travail dont l'une, qui englobe presque tous les bois indigènes, serait caractérisée par une dépense d'énergie proportionnelle au débit et la seconde, comprenant la plupart des bois tropicaux ainsi que le chêne et le sapin, aurait la particularité de requérir une dépense spécifique à l'outil décroissante avec l'augmentation du débit.

C'est dire que si, du point de vue consommation en force motrice, la morsure est indifférente dans la première catégorie, il y a tout intérêt à adopter les morsures les plus grandes dans la seconde.

REINEKE (1950), expérimentant au moyen du dynamomètre pendulaire sur *Pseudotsuga douglasii* obtient un travail spécifique décroissant asymptotiquement avec l'augmentation du débit.

Ses conclusions rencontrent celles de la seconde catégorie des bois de PETITPAS, à savoir que les morsures les plus grandes sont les plus économiques.

TELFORD (1949), opérant à la scie circulaire, à fortes morsures, également sur *Pseudotsuga douglasii*, obtient des résultats qui semblent prendre le contre-pied de ceux de REINEKE. Le travail spécifique y augmente proportionnellement au débit.

La conclusion semble être qu'il faille opter pour les morsures les plus petites.

I. LE PROBLÈME

Le premier problème auquel nous nous sommes attachés consiste à étudier l'influence des variations dimensionnelles du copeau sur la dépense à l'outil afin de déterminer les conditions de travail les plus avantageuses. Nous envisagerons successivement :

- 1° L'influence de la morsure sur la dépense spécifique à l'outil.
- 2° Les variations des facteurs du rapport $\frac{\text{amenage/sec.}}{\text{nombre de dents/sec.}}$ déterminant la morsure.
- 3° L'influence de la voie : a) sur la dépense spécifique à l'outil; b) sur la courbe Td/morsure.
- 4° L'influence de la hauteur de coupe : a) sur la dépense spécifique à l'outil; b) sur la courbe Td/morsure.
- 5° L'influence du logement de la dent sur la courbe Td/morsure.
- 6° L'influence de la forme du logement.

II. MÉTHODES ET MATÉRIEL

a. Méthodes.

L'influence des variations dimensionnelles du copeau s'étudiera en isolant une dimension que l'on fera varier et en s'imposant les autres dimensions constantes.

Pour chaque espèce de bois, on utilisera la lame offrant l'angle d'attaque le mieux approprié. Celui-ci est déterminé expérimentalement avant chaque série d'essais.

Les variations de morsure peuvent s'obtenir soit en modifiant la vitesse linéaire de l'outil (et par conséquent le nombre de dents par seconde) soit en agissant sur l'amenage, c'est-à-dire la vitesse d'avancement du bois.

Nous avons expérimenté d'abord selon la méthode la plus facilement applicable dans les scieries consistant à faire varier l'amenage pour une vitesse de passage de l'outil constante. Nous nous sommes imposé une vitesse angulaire des volants légèrement inférieure à celle généralement acquise dans l'industrie, soit 500 tours/minute. Nous avons alors fait varier l'amenage suivant des multiples de 2,50 m, expérimentant jusqu'au maximum possible.

Dans les cas où nous n'avons pu atteindre des morsures suffisantes en raison des possibilités d'amenage limitées (25 m'') nous nous sommes imposé une vitesse de passage de l'outil inférieure afin d'augmenter les possibilités de morsure.

Ceci met en question la seconde manière de modifier la morsure, soit en gardant un amenage constant et en faisant varier la vitesse linéaire de l'outil.

Les variations de hauteur des copeaux ont été réalisées en offrant à la morsure de la lame des bois de hauteur différente.

On obtiendra des variations de largeur du copeau en modifiant la voie du ruban.

Les bois sont équarris et rabotés sur les faces latérales entraînées par les cylindres afin d'éviter les variations d'épaisseur provoquant des frottements contre la lame et augmentant, de ce fait, la consommation en énergie. L'équarri est reconstitué après chaque trait de telle manière que, même si un trait devait être sinueux, les faces rabotées servent toujours de guide.

Un prélèvement d'échantillons se fait à chaque trait, au même endroit de la planche, afin de déterminer, par perte de poids à l'étuve, son degré d'humidité.

b. La machine.

Les essais ont été effectués sur une dédoubleuse de marque DANKAERT à volants de 1,10 m de diamètre.

L'amenage, dont le maximum a été porté à 25 m à la minute, se fait au moyen de cylindres canelés dont la vitesse angulaire est réglable par le déplacement d'un galet de friction sur un disque de fonte (fig. 2).

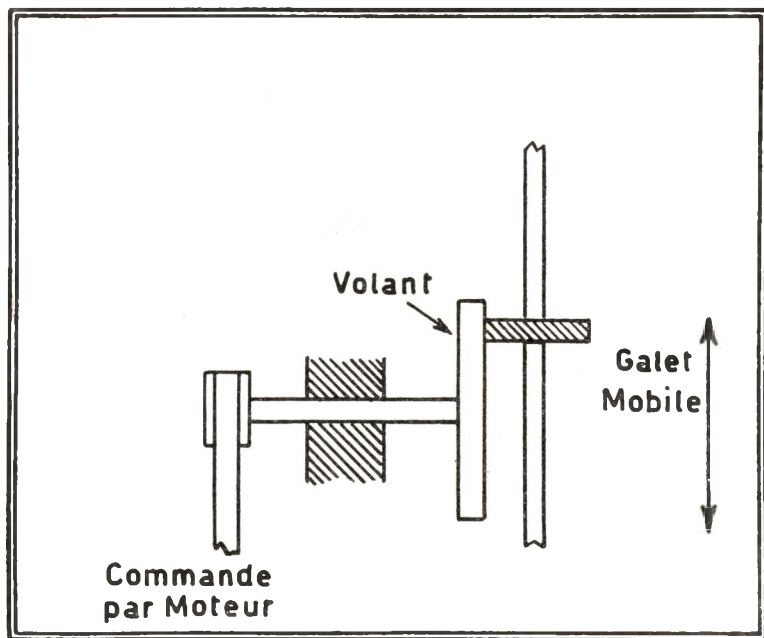


Fig. 2

Dispositif de variations des vitesses d'avancement des bois par galet de friction sur disque de fonte.

Cette transmission est commandée par un moteur de 4 CV rendant l'aménagement indépendant de la vitesse de rotation des volants.

La dédoubleuse est actionnée, de son côté, par un moteur asynchrone de 18 CV tournant à 750 tours/minute.

Une boîte de vitesse et un variateur TEXROPE, infiniment variable, intercalés entre le moteur et la machine, permettent à cette dernière des vitesses angulaires de 150 à 700 tours/minute correspondant à des vitesses de passage de la lame de 517 à 2.415 m/minute (fig. 3).

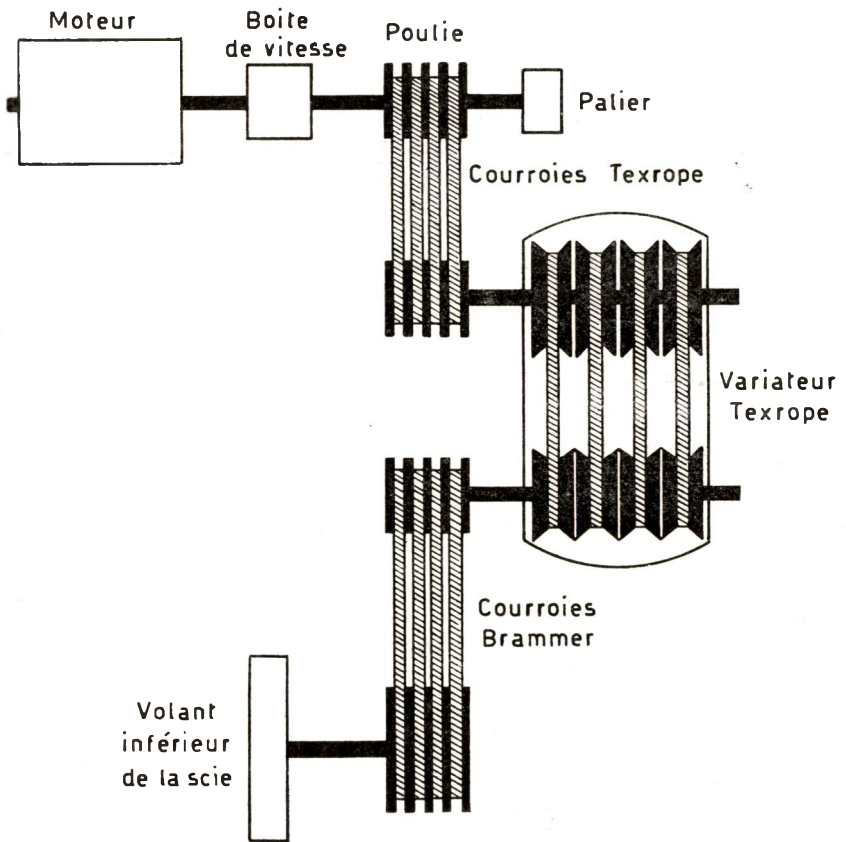


Fig. 3

*Schéma de commande
et transmissions de la scie à ruban expérimentale.*

Les lames sont affûtées au moyen d'une affûteuse à meule BRENTA adaptée, par les soins du Laboratoire, aux divers types de dentures.

Nous n'avons utilisé, pour ces essais, que des dentures écrasées dont la voie était donnée soit par l'écraseuse à main de TAECKE soit par l'écraseuse rectifieuse de VIGNEAU.

La rectification ou régularisation latérale des dents écrasées a dû, cependant, se faire à la lime afin d'obtenir la précision exigée par les essais.

c. Appareils de mesures.

Les angles d'attaque et de dépouille des dents sont mesurés au moyen d'un comparateur d'angles.

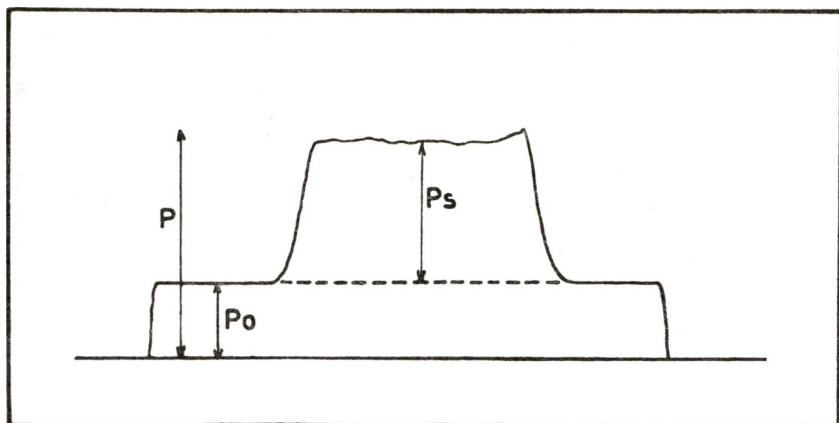


Fig. 4

Représentation d'un graphique enregistré au wattmètre au cours d'un essai de sciage. En ordonnée, la puissance ; en abscisse, le temps. P_0 = puissance absorbée par la machine à vide ; P = puissance absorbée par la machine en charge ; P_s = puissance absorbée par l'outil.

La voie de chaque dent est mesurée au comparateur de voie et rectifiée, si besoin, à la lime.

Les vitesses de rotation des volants et d'avancement des bois sont mesurées au moyen de tachymètres mécaniques.

La mesure de l'énergie absorbée par le sciage se fait au moyen d'un wattmètre enregistreur, à échelle variable de 1 à 30 kW, traduisant la consommation en force motrice en kilowatt/heure.

On enregistre d'abord l'absorption d'énergie requise par la machine tournant à vide. Nous appellerons cette puissance P_0 et

To le travail qui en résultera au cours de l'opération de sciage. Ce To comprend, par conséquent, le travail constant imputable au moteur et celui, variable selon la tension du ruban, dû à la machine tournant à vide.

Au moment où l'on engage le bois dans le ruban, la puissance augmente brusquement et se maintient pendant le temps de sciage du bois. Nous obtenons ainsi un travail total T.

Le travail à l'outil T_s sera égal à la différence entre T et T_o de même : $T_s = T - T_o$ et $P_s = P - P_o$.

Nous nous limiterons, au cours de ce travail, à l'étude du T_s ou travail à l'outil proprement dit; le T_o relevant davantage du point de vue purement économique et de la construction des machines.

La mesure du travail T_s est obtenue par le planimétrage de la surface intéressée (fig. 4).

Afin de pouvoir comparer les résultats de traits de scie n'offrant pas la même surface, nous avons utilisé l'unité de débit proposée par PETITPAS (1937), à savoir la surface sciée de 100 cm² et nous avons converti le travail total à l'outil en travail spécifique (T_d) ou travail par unité de débit.

III. RESULTATS EXPERIMENTAUX ET DISCUSSIONS

a. Influence des variations de la morsure sur la dépense spécifique à l'outil.

Les résultats ci-après ont été obtenus sur des équarris d'*Entandrophragma cylindricum* de 21 cm de hauteur. Nous avons adopté une vitesse de passage de l'outil correspondant à 500 t/' soit 1.725 m/minute. Le ruban, d'une épaisseur de 11/10 mm, a été doté, par écrasement, d'une voie de 22/10 mm.

La denture utilisée est une C-25-50, c'est-à-dire, une denture à crochets de 25° d'attaque et de 50 mm de « pas ».

Les variations de morsures ont été obtenues en faisant varier progressivement la vitesse d'avancement des bois suivant des multiples de 2,50 m/minute.

L'examen des graphiques enregistrés au wattmètre nous permet d'inscrire immédiatement en courbe les puissances à l'outil (P_s) correspondant à chaque aménagement, c'est-à-dire aux diverses morsures.

TABLEAU I

Puissance à l'outil en fonction de l'aménagement pour une vitesse de rotation de 500 tours/minute.

Amenage en m/°	Puissance en kW
2,50	2,66
5,00	3,93
7,50	5,24
10,00	6,77
12,50	8,09
15,00	10,11
17,50	12,85
20,00	16,44
22,50	23,93

La courbe obtenue est une parabole d'origine positive (fig. 5).

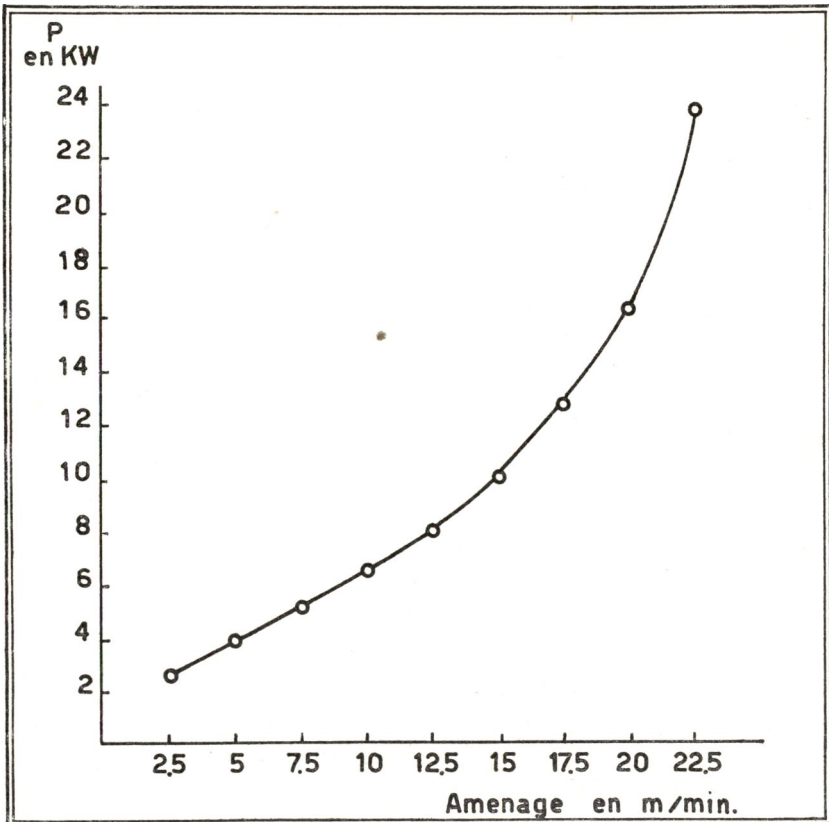


Fig. 5

Puissance à l'outil en fonction de la vitesse d'aménagement des bois pour une vitesse de passage de l'outil constante.

Si nous déterminons, à partir des puissances inscrites ci-dessus, le travail spécifique à l'outil nous obtenons les chiffres (Td) consignés au tableau II qui, traduits en graphique, nous donnent une courbe

TABLEAU II

Travail spécifique à l'outil (Td) pour divers aménages
ou pour les morsures correspondant à ces aménages
et à une vitesse de rotation de la machine de 500 tours/minute.

Amenage en m/'	Morsure en μ	Td
2,50	65	3,17
5,00	130	2,34
7,50	194	2,08
10,00	259	2,02
12,50	324	1,93
15,00	389	2,01
17,50	453	2,19
20,00	518	2,45
22,50	583	3,17

en berceau illustrant parfaitement l'allure générale des courbes que nous avons obtenues dans les divers bois soumis aux mêmes expériences (fig. 6).

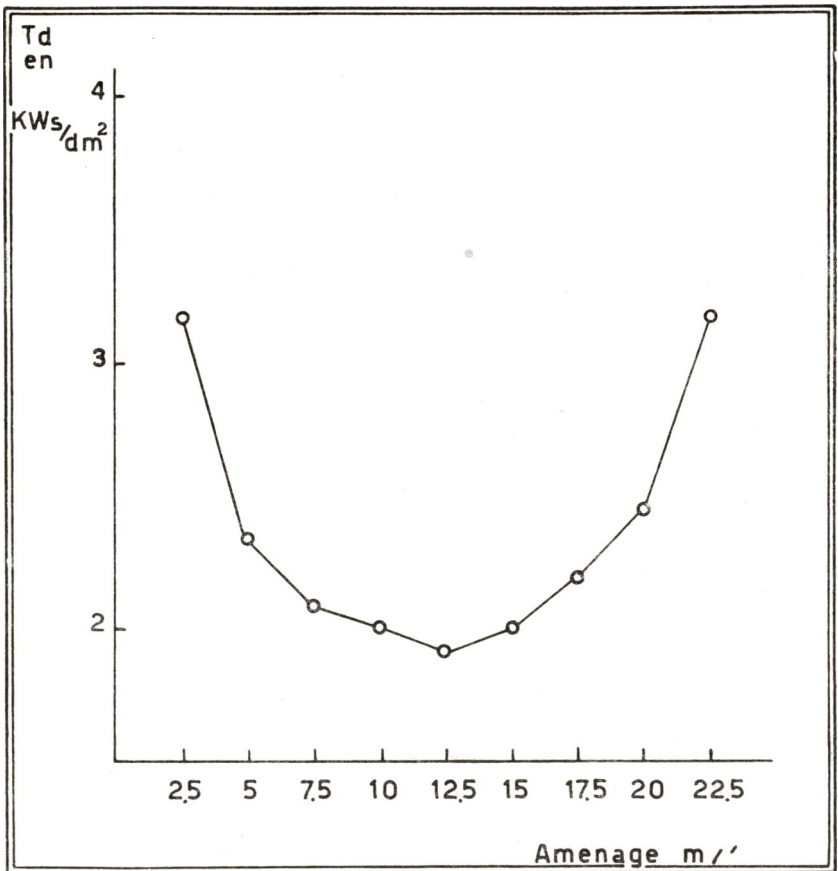


Fig. 6

Travail à l'outil par unité de surface sciée, en fonction de la vitesse d'aménagement des bois.
Vitesse de passage des dents supposée constante.

Discussion. — On notera que, si la dépense spécifique est élevée pour les petites morsures, elle diminue progressivement jusqu'à un point minimum correspondant, dans le cas qui nous occupe, à un aménagement de 12,50 m à la minute, soit à une morsure de 324 μ . Après quoi la dépense spécifique augmente avec l'aménagement.

Nous avons généralement expérimenté jusqu'à l'aménagement maximum (25 m/')

 chaque fois que les circonstances l'ont permis. En d'autres cas, nous nous sommes trouvés limités par la puissance du moteur avant d'atteindre cet aménagement maximum.

De toute manière, le fait que nous ayons utilisé un moteur asynchrone de puissance très moyenne (18 CV) amènera, au cours de chaque essai, et surtout aux grandes morsures, une chute dans la vitesse linéaire du ruban alors que l'aménagement imposé demeure constant. Ceci a pour effet de fausser le rapport « Nombre de dents — Aménagement » qui détermine la morsure.

En fait, la puissance enregistrée correspond à une morsure plus forte que celle que l'on avait prévue. Cette morsure corrigée correspond, à son tour, à un aménagement différent de celui inscrit au tachymètre.

Si nous corrigeons l'exemple précédent d'après les vitesses de l'outil inscrites à la fin de chaque trait, nous pourrions reporter le minimum à un aménagement légèrement supérieur (fig. 7).

TABLEAU III

**Corrections de l'aménagement
en fonction des pertes de vitesse du volant en fin de trait.**

Nombre de tours/ du volant	Amenagement imposé en m/'	Morsures en μ correspondant aux données précédentes	Nombre de tours du volant à la fin de l'essai	Morsures corrigées d'après les chutes de vitesse du volant	Amenagement correspondant aux morsures corrigées	Td
500	2,50	72	495	73	2,53	3,17
»	5	145	490	148	5,10	2,34
»	7,50	217	485	224	7,74	2,08
»	10	290	482	301	10,34	2,02
»	12,50	362	477	379	13,07	1,93
»	15	434	470	461	15,93	2,01
»	17,50	507	460	551	19,00	2,19
»	20	579	445	650	22,44	2,45
»	22,50	652	410	795	27,42	3,17

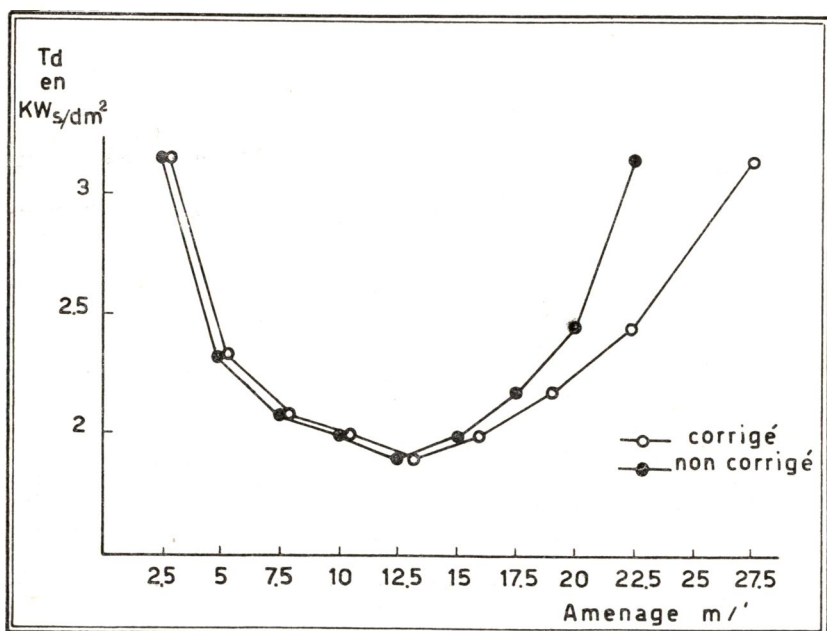


Fig. 7

Travail à l'outil en fonction de l'aménage.

La courbe corrigée a été établie en tenant compte des pertes de vitesse de la machine au cours de l'essai.

Il est à prévoir que le minimum réel se situerait entre les deux chiffres extrêmes.

Nous avons, enfin, adapté nos résultats d'après la courbe de rendement du moteur utilisé.

TABLEAU IV
**Corrections du travail spécifique à l'outil
 d'après les coefficients de rendement du moteur.**

Amenage corrigé en m/'	Td	Coefficient de rendement du moteur en %	Td corrigé d'après le coefficient de rendement du moteur
2,53	3,17	82	2,60
5,10	2,34	83	1,94
7,74	2,08	83,5	1,74
10,37	2,02	84	1,70
13,07	1,93	84	1,62
15,93	2,01	83,5	1,68
19,00	2,19	83	1,82
22,44	2,45	82,5	2,02
27,42	3,17	81	2,57

Soit le graphique représenté à la fig. 8.

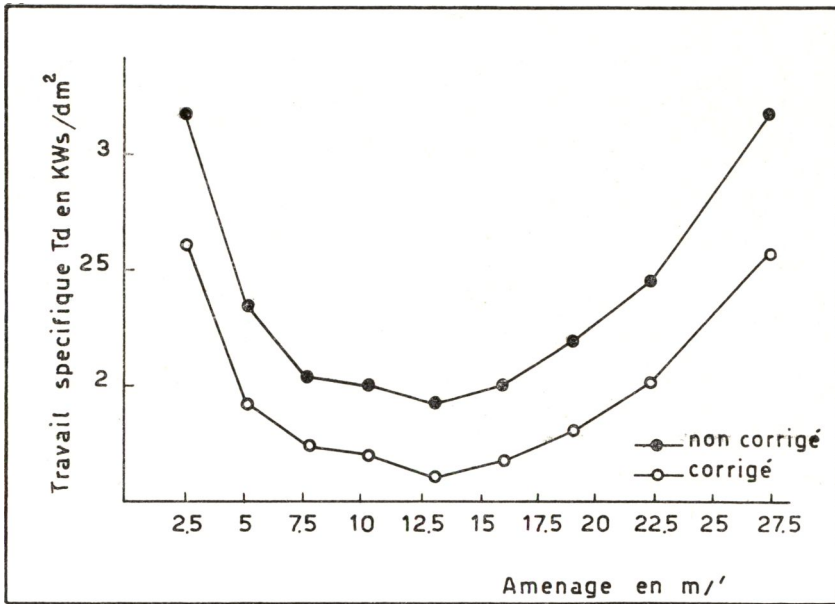


Fig. 8

Travail à l'outil en fonction de l'amenage.

La courbe corrigée a été établie d'après les coefficients de rendement du moteur.

On remarquera que les corrections ont légèrement déplacé le minimum vers les grandes morsures et ont, de même, abaissé celui-ci sur l'axe des Td sans cependant éluder la remontée.

Il paraît certain que la représentation des variations de dépense à l'outil, par unité de surface, en fonction de l'amenage soit une courbe à minimum.

Rappelons que, dès 1937, PETITPAS divisait les bois, selon l'énergie absorbée par leur usinage, en bois « proportionnels » et en bois dits « logarithmiques ».

Les bois proportionnels sont ceux chez lesquels, en matière de sciage, la puissance est linéairement proportionnelle au débit. Sa représentation est donc une droite d'origine O de formule $Y = aX$ (fig. 9).

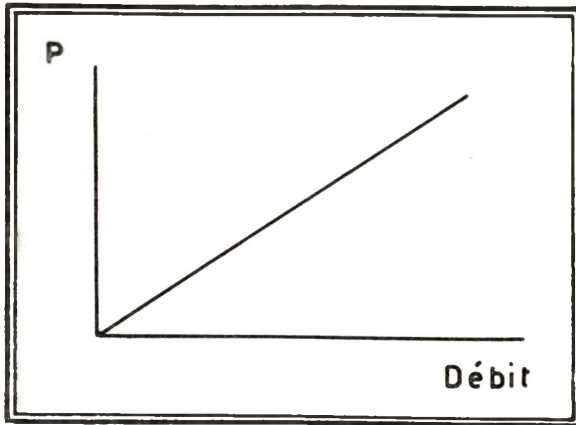


Fig. 9

Puissance à l'outil en fonction du débit.
 (Données de PETITPAS — Bois proportionnels.)

Dans ce cas, le travail spécifique est constant, quel que soit le débit (fig. 10).

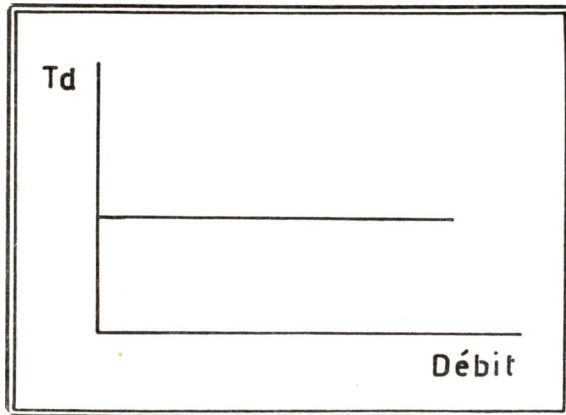


Fig. 10

Travail spécifique à l'outil en fonction du débit.
 (Données de PETITPAS — Bois proportionnels.)

On en conclut que, du point de vue dépense spécifique à l'outil, le débit ou la grandeur de la morsure n'ont pas d'influence.

Les bois dits logarithmiques, seraient caractérisés par une variation, d'allure logarithmique, du rapport Puissance/Débit telle que la raison de la puissance soit inférieure à celle du débit. La courbe, d'origine nulle, serait, par conséquent, une fonction logarithmique de formule $Y = \text{Log. } X$ (fig. 11).

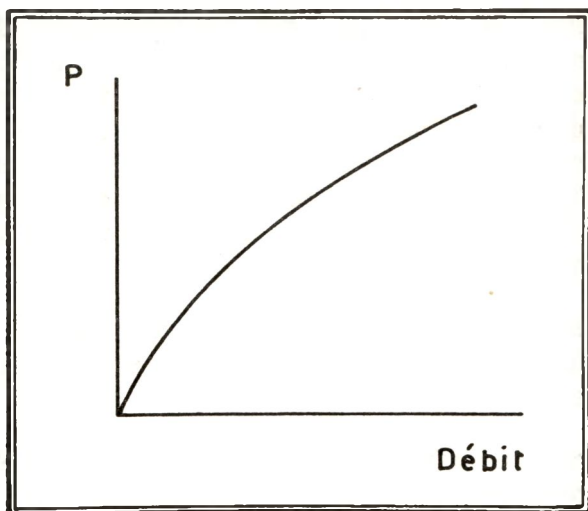


Fig. 11

*Puissance à l'outil en fonction du débit.
(Données de PETITPAS — Bois logarithmiques.)*

Convertie en Travail spécifique/Débit, elle prend une allure hyperbolique telle que le sciage le plus avantageux se fait aux aménages les plus rapides (fig. 12).

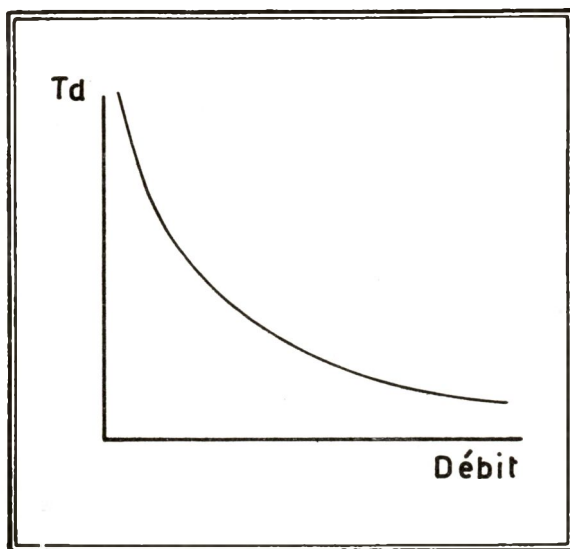


Fig. 12

*Travail spécifique à l'outil en fonction du débit.
(Données de PETITPAS — Bois logarithmiques.)*

On en conclut qu'il faut opter pour les morsures les plus grandes.

REINEKE (1950) a effectué des essais au moyen du dynamomètre pendulaire. Le principe consiste à lacher, d'une hauteur déterminée, un mouton pendule à l'extrémité duquel est fixée une dent parfaitement affûtée. Un échantillon de bois, dont le profil est adapté à la course du mouton, est fixé à la partie inférieure de cette course. L'action d'une vis micrométrique permet, en engageant plus ou moins la pièce de bois dans la trajectoire du couteau, de faire varier la morsure.

L'énergie absorbée par l'enlèvement d'un copeau est traduite par la différence de hauteur entre la remontée libre du pendule et celle après tranchage du bois.

Le graphique suivant, que nous empruntons à REINEKE, représente le travail absorbé en fonction de la morsure (fig. 13).

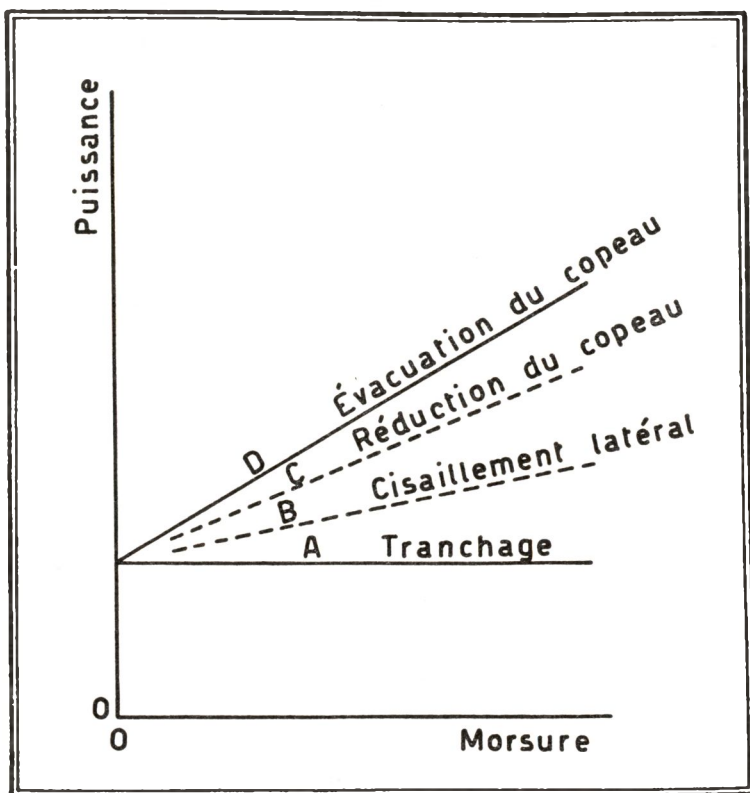


Fig. 13

Energie totale absorbée en sciage (courbe D) en fonction de l'ordre de grandeur de la morsure. Distribution de l'énergie entre les quatre courbes A, B, C et D. (D'après REINEKE 1950.)