

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. V, N° 1

FÉVRIER 1956 FEBRUARI

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE

Vol. V

N^o 1

FÉVRIER
FEBRUARI 1956

INHOUD

Page/Blz.

Essais orientatifs sur tomates en aquiculture	A. CAPPAERT	1
L'amélioration du caféier Robusta	G. VALLAEYS	27
La lutte contre <i>Ramularia bellunensis</i> , principal ennemi du pyrèthre	G. FOUCART	39

Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoeken

Résultat de l'enquête sur les machettes	E. EVERS	49
---	----------	----

Petites informations — Korte mededelingen

Comptes rendus de publications INÉAC		57
--	--	----

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Rue aux Laines, 12, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Wolstraat, 12, Brussel

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. V

N^o 1

FÉVRIER
FEBRUARI 1956

Essais orientatifs sur Tomates en aquiculture

par

A. CAPPAERT,

Adjoint à la Station expérimentale de Keyberg.

Les trois essais, dont le protocole et les résultats vont être exposés dans cette note, avaient comme but la mise au point de l'aquiculture de la tomate au Haut-Katanga : production de fruits de qualité, adaptation de la méthode aux conditions locales, recherche des variétés les plus intéressantes. L'étude des points suivants a retenu l'attention : influence de la nature du gravier, de la concentration de la solution nutritive, de l'arrosage de la densité de plantation et de la variété cultivée.

*

* *

GÉNÉRALITÉS

On rappellera tout d'abord quelques détails techniques communs aux trois essais.

Récipients.

Les bacs d'aquiculture sont constitués d'anciens fûts à mazout coupés en deux parties dans le sens de la longueur. La surface d'un demi-fût est approximativement de 0,45 m² et sa capacité de 0,096 m³. Le fond est perforé d'un trou d'environ 1 cm de diamètre pour permettre l'évacuation du trop-plein de liquide.

La paroi intérieure des récipients est protégée par de la peinture au bitume.

Méthode de nutrition.

Les éléments nutritifs sont administrés aux plantes par percolation. La solution nutritive et l'eau sont appliquées par arrosage.

Soins phytosanitaires.

A titre préventif, on pulvérise les cultures deux fois par mois, avec les produits suivants, employés alternativement :

- Oxychlorure de cuivre à 1/4 % + D.D.T. à 1 % ;
- Oxychlorure de cuivre à 1/4 % + parathion à 0,04 % ;
- Oxychlorure de cuivre à 1/4 % + arséniate de plomb à 0,3 %.

Les quantités utilisées varient d'après l'âge et le nombre de plants par bac, l'humidité atmosphérique, la pluviosité et la proximité éventuelle de cultures infectées. En moyenne, on applique de 0,2 à 0,5 l de solution par récipient et par pulvérisation.

Observations.

Les observations portent sur les caractéristiques suivantes :

- Croissance des plantes.
- Production.
- Valeur commerciale des fruits.
- Production par grappe.
- Poids moyen des fruits.

★

★ ★

A. PREMIER ESSAI**1. But.**

Cet essai poursuit un triple but :

- a. Détermination du nombre d'arrosages le mieux approprié ;
- b. Etude de l'influence de la nature du gravier ;
- c. Recherche de la densité de plantation optima.

2. Technique générale de la culture.*Variété.*

« Greater Baltimore ».

Semis.

Effectué le 12 décembre 1953, en poquets de trois à quatre graines. Jusqu'à la germination, soit trois à quatre jours après le semis, le gravier est couvert de sacs humides. Un mois plus tard on démarie à un plant par poquet.

Entretien.

La taille se pratique à deux feuilles au-dessus de la troisième grappe. Tous les rejets latéraux sont supprimés, y compris ceux qui sont situés au-dessus de la troisième grappe.

Les fruits ne sont pas éclaircis.

Tuteurage.

On tuteure les plants, comme dans les serres d'Europe à l'aide de ficelles pendantes tournées autour des tiges.



Photo PONCELET.

Fig. 1.

**Vue générale des installations d'aquiculture
de la Station de Keyberg.**

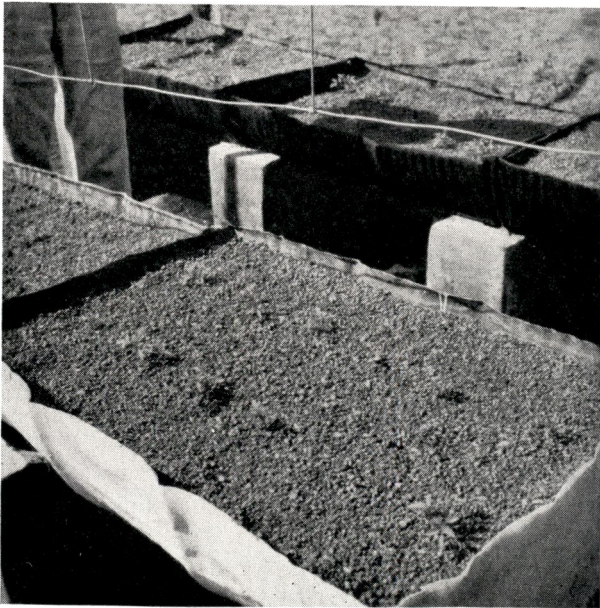


Photo PONCELET.

Fig. 2.

Germination des tomates.

Récolte.

Les fruits sont cueillis dès qu'ils commencent à rougir. On récolte le matin, tous les deux jours.

3. Méthode appliquée.

On utilise le procédé dit « à liquide récupéré ». Une étroite tranchée de briques, construite en dessous des bacs, ramène le surplus d'eau dans le réservoir.

Comme *solution nutritive*, on a adopté la formule H.10 donnée par le Professeur HOMÈS (1). Celle-ci est presque intégralement composée d'engrais chimiques commerciaux. Elle a été complétée par un apport d'acide sulfurique, de façon à porter l'acidité de l'eau à un pH de 5,5. La dose employée varie évidemment avec la qualité des eaux utilisées.

Composition du liquide nutritif

<i>Produit</i>	<i>Quantité pour 1.000 l d'eau</i>
Nitrate de potasse (13 % NO ³ , 48 % K ² O)	200 g
Nitrate d'ammoniaque (20,5 % NO ³ , 40 % CaO)	600 g
Superphosphate (12,5 % SO ⁴ , 15 % P ² O ⁵ , 25 % CaO)	200 g
Sulfate de magnésie pur (33,3 % MgO)	75 g
Sel de cuisine	50 g
Acide sulfurique	120 cm ³

L'équilibre ionique de cette solution s'établit comme suit (2) :

Anions				Cations				Rapport Anions/Cations
NO ³	SO ⁴	PO ⁴	Cl	K	Ca	Mg	Na	
63,0	24,6	7,4	5,0	18,4	61,9	11,7	8,0	1,60

La solution est complètement renouvelée tous les mois. Chaque semaine, pour compenser les modifications entraînées par la culture, on ajoute une quantité de produits nutritifs égale à la moitié de la dose initiale.

L'acide sulfurique employé est dilué à 20 % et contient, par litre, 10 g de sulfate ferreux (SO⁴ Fe 7 aq.).

Outre les quantités exigées par les remplacements du liquide (120 cm³) et les apports hebdomadaires (60 cm³), il est parfois nécessaire d'augmenter la dose d'acide pour maintenir le pH de la solution à 5,5; celui-ci est contrôlé tous les trois jours.

A titre indicatif, il faut signaler qu'au cours de l'essai, on a employé 1.520 cm³ d'acide, dont 320 à l'occasion des contrôles du pH

(1) HOMÈS, M.V. et ANSIAUX, J.R., *Aquiculture*, Ministère des Colonies, Bruxelles (1949).

(2) D'après le Bureau des engrais de Yangambi.

A titre indicatif, il faut signaler qu'au cours de l'essai, on a employé 1.520 cm³ d'acide, dont 320 à l'occasion des contrôles du pH deux fois par semaine et le reste, 1.200 cm³, pour les renouvellements et les adjonctions hebdomadaires.

Pour les éléments oligodynamiques, on a eu recours à la solution préconisée par le Professeur HOMÈS et qui comporte, pour un litre d'eau :

Acide borique (BO ³ H ³)	15 g
Sulfate de manganèse cristallisé (SO ⁴ Mn 4 aq.)	15 g
Sulfate de zinc cristallisé (SO ⁴ Zn 7 aq.)	5 g
Sulfate de cuivre cristallisé (SO ⁴ Cu. 5 aq.)	2,5 g

Cette solution-mère est ajoutée au liquide nutritif à raison de :
 100 cm³ pour 1.000 l lors de chaque renouvellement,
 50 cm³ pour 1.000 l lors de chaque ajouté.

4. Objets étudiés.

Nombre d'arrosages.

Quatre variantes sont étudiées :

Variante	Nombre d'arrosages	
	Avec la solution nutritive	Avec l'eau
A	1 tous les 2 jours	} 1 jour sur deux, 5 arrosages, { l'autre jour, 6 arrosages
B	1 par jour	
C	2 par jour	
D	4 par jour	

Chaque objet reçoit donc quotidiennement six arrosages et la même quantité d'eau.

Le volume d'eau donné par bac et par application est de cinq litres; la solution nutritive, après percolation, est récupérée. Le niveau du liquide, dans le réservoir, est maintenu constant.

Nature du gravier.

On utilise de la latérite locale (L) ou du quartz concassé (Q).

(L) La latérite locale (grenaille latéritique) est commune dans la région d'Elisabethville. Après extraction, elle est d'abord passée au tamis à mailles de 2 mm de diamètre; le refus est ensuite traité au tamis de 5 mm, pour éliminer les plus gros morceaux, puis lavé. Le gravier, ainsi préparé, comporte :

<i>Dimension des éléments (mm)</i>	<i>Quantité (%)</i>
moins de 2	trace
2 à 3	37,8
3 à 4	34,5
4 à 5	27,7
plus de 5	—

(Q) Le quartz concassé s'obtient dans le commerce local à raison d'environ 550 F le m³. Sa composition est la suivante :

<i>Dimension des éléments (mm)</i>	<i>Quantité (%)</i>
moins de 2	17,8
de 2 à 3	27,4
de 3 à 4	22,4
de 4 à 5	20,7
plus de 5	11,7

Densité de plantation.

Les caractéristiques des dispositifs étudiés figurent au tableau ci-dessous :

Variante	Nombre de plants par		Ecartement (cm)	Dispositif
	bac	m ²		
1	20	44	16 × 15	4 lignes de 5 plants
2	15	33	20 × 16	3 lignes de 5 plants
3	11	24	20 × 20	2 lignes de 4 plants
4	9	20	25 × 20	+ 1 ligne de 3 plants 3 lignes de 3 plants
5	7	15	30 × 20	1 ligne de 4 plants
6	5	11	30 × 30	+ 1 ligne de 3 plants 2 lignes de 2 plants
7	4	9	30 × 37,5	+ 1 plant central 2 lignes de 2 plants

Nombre total d'objets.

Les variantes des trois facteurs considérés sont combinées de toutes les façons possible, soit :

$$4 \text{ (arrosages)} \times 2 \text{ (gravier)} \times 7 \text{ (densité)} = 56 \text{ objets.}$$

Ceux-ci ne sont pas répétés. La représentation de chacun d'eux se fait par la combinaison des indicatifs des trois facteurs; ainsi, par exemple, l'objet comportant 4 arrosages par jour (D), du gravier de latérite (L) et une densité de 11 plants par bac (3) s'indique D.L.3.

5. Résultats.

Croissance des plantes.

La densité de plantation n'agit que fort peu sur le développement des plants; l'influence du nombre d'arrosages et de la nature du gravier est mieux marquée ainsi qu'il apparaît après l'examen des chiffres ci-après :

Objet	Hauteur des plants (cm)				
	15.1.54	1.2.54	15.2.54	1.3.54	15.3.54
A.Q.	2,94	5,05	Les plants de ces objets ont été enlevés par suite de leur faible développement.		
A.L.	4,89	11,57			
B.Q.	3,77	10,02	13,47	21,80	—
B.L.	6,60	19,82	34,17	52,07	58,63
C.Q.	5,10	17,24	32,77	52,10	57,02
C.L.	8,94	29,43	54,67	71,39	78,59
D.Q.	9,01	35,24	66,60	83,17	89,51
D.L.	11,85	42,99	66,57	82,80	93,43

N.B. Semis effectué le 12.12.53.



Photo PONCELET.

Fig. 3.
Aspect de la végétation 58 jours après le semis
(période froide).



Photo PONCELET.

Fig. 4.
Un plant de tomate au moment de la floraison.
Remarquer la grosseur de la tige.

Les plantes cultivées sur gravier latéritique ont une croissance meilleure que sur quartz; cependant, cette différence diminue au fur et à mesure que le nombre d'arrosages augmente. La latérite, à grains plus ronds, offre plus d'adhérence, elle retient mieux l'eau et les substances nutritives.

Quant au nombre d'arrosages, les apports répétés de la solution nutritive, plusieurs fois par jour, favorisent le développement rapide des plants. Cette action est surtout marquée au cours des deux premiers mois de végétation; par après, la vitesse de croissance est sensiblement la même dans tous les objets.

Production.

Les rendements moyens, calculés en kg de fruits par m², s'établissent comme suit :

Nombre d'arrosages par jour.

Quatre (D) : 18,629
Deux (C) : 9,663
Un (B) : 5,629

Gravier.

Latérite (L) : 18,025
Quartz (Q) : 10,267

Densité de plantation (nombre de plants par bac).

20 (1) : 15,433
15 (2) : 13,964
11 (3) : 15,000
9 (4) : 10,607
7 (5) : 11,149
5 (6) : 9,189
4 (7) : 11,031

Ce sont spécialement les objets sur latérite (L), quatre arrosages par jour (D) et les fortes densités (1, 2, 3) qui ont donné les plus hauts rendements en fruits. Leur combinaison permet d'obtenir des rendements assez élevés, surtout en tenant compte de la durée de la culture (116 jours). En effet, on note :

pour l'objet D.L. 2. : 25,069 kg/m²,
pour l'objet D.L. 3. : 25,057 kg/m²,
pour l'objet D.L. 1. : 24,998 kg/m².

Valeur commerciale des fruits.

Pour l'ensemble de l'essai, 91,58 % des fruits ont une valeur commerciale. Les pertes observées (8,42 %) se détaillent comme suit (%) :

« Blossom-end rot » : 5,12
Fruits crevassés : 1,80
Pourriture inconnue : 1,36
Vers : 0,14

Les pourcentages de tomates perdues dans chaque objet font l'objet du tableau ci-après.

Densité de plantation	Nombre d'arrosages et nature du gravier					Moyenne
	D.L.	D.Q.	C.L.	C.Q.	B.L.	
1	3,1	5,2	2,3	5,1	—	3,1
2	7,7	6,3	1,2	—	—	3,0
3	17,0	6,0	—	—	—	4,6
4	18,7	16,0	2,0	3,0	—	7,9
5	30,5	10,5	7,7	4,6	—	10,7
6	27,5	20,0	2,7	—	—	10,0
7	64,4	29,5	—	4,4	—	19,6

De l'analyse des chiffres qui précèdent, il ressort que :

Les pertes de fruits sont les plus fortes dans les objets D (4 arrosages par jour). Elles sont normales dans les objets B et C.

Le quartz se révèle supérieur à la latérite, du fait de son pouvoir de rétention plus faible. En effet, pour un apport de 10 l d'eau à un volume de 0,096 m³ de gravier, la rétention est de 1,737 l pour la latérite et de 1,610 l pour le quartz; ces moyennes résultent de l'observation continue de 35 bacs pendant six jours.

La proportion de fruits sains est plus élevée pour les plants mis en place à petits écartements.

6. Conclusions.

Les résultats enregistrés montrent qu'un excès d'eau (diminuant la quantité d'air) augmente la perte de fruits. Celle-ci est la plus élevée pour l'objet D.L.7. (plus grand nombre d'arrosages, gravier latéritique, plus faible densité).

Production par grappe.

La production moyenne de chacune des trois grappes laissées par plant s'élève respectivement, en pour cent de la récolte totale, à : 51,6% pour la première | 29,5% pour la deuxième | 18,9% pour la troisième

Bien qu'il soit normal que les deuxièmes et troisièmes grappes produisent moins que les premières, l'écart paraît néanmoins trop grand. L'examen du tableau ci-après montre que ce sont spécialement

Objet	Rendement des différentes grappes (exprimé en % de la récolte totale)		
	Première grappe	Deuxième grappe	Troisième grappe
<i>Nombre d'arrosages :</i>			
D	44,8	32,3	23,1
C	56,4	27,0	16,6
B	69,5	24,1	6,4
<i>Gravier :</i>			
L	51,7	28,6	19,7
Q	51,5	31,0	17,5
<i>Densité de plantation :</i>			
1	56,4	30,8	12,8
2	51,1	31,7	17,2
3	53,8	32,1	14,1
4	51,0	26,8	22,2
5	49,1	25,9	25,0
6	47,4	29,7	22,9
7	45,1	25,6	29,3

les arrosages en nombres limités (une ou deux fois par jour) et les fortes densités de plantation qui ont provoqué la chute sensible de production des deux dernières grappes.

Poids moyen des fruits.

Le poids moyen des tomates pour l'ensemble des objets est de 91,1 g; de 143 g au début, il est tombé à 80 g au cours des dernières récoltes.

L'influence des différents traitements étudiés sur le poids moyen des fruits ressort des chiffres ci-après :

<i>Objet</i>	<i>Poids moyen (g)</i>
<i>Nombre d'arrosages :</i>	
D	92,8
C	87,6
B	80,2
<i>Gravier :</i>	
L	97,1
Q	81,6
<i>Densité de plantation :</i>	
1	83,0
2	89,0
3	96,7
4	86,1
5	91,6
6	98,5
7	100,5

*
* *

B. DEUXIÈME ESSAI

1. But.

Le but principal de cet essai est de rechercher la meilleure concentration du liquide nutritif en éléments minéraux et de comparer les rendements de trois variétés de tomate.

2. Technique générale de la culture ⁽¹⁾.

Variétés.

Cfr. « Objets étudiés ».

Nature du gravier.

On a utilisé la latérite.

Semis.

Les graines ont été semées en lignes, au milieu du bac, le 29 mai 1954. Maintien de 11 plants par bac (3 répétitions).

Entretien.

Le pinçage s'est effectué au-dessus de la huitième, neuvième ou dixième grappe.

⁽¹⁾ Pour les détails non spécifiés ici, voir « Premier essai ».

Tuteurage.

Le tuteurage est fort simplifié : les plants sont maintenus par un treillis fixé au milieu du bac.

3. Méthode appliquée.

On a eu recours au procédé dit « de la percolation à liquide perdu ».

La formule ionique de la solution employée s'établit comme suit (1) :

Anions			Cations			Rapport A/C
NO ³	SO ⁴	PO ⁴	K	Ca	Mg	
61,3	21,7	17,0	14,0	71,0	15,0	1,13

Les cultures ont reçu quotidiennement trois arrosages de liquide nutritif et trois d'eau, à raison chacun de 3,3 l par bac.

4. Objets étudiés.*Variétés.*

Trois variétés ont été comparées : *Joffre*, *Greater Baltimore* et *Marglobe*.

Concentration du liquide nutritif.

La solution a été appliquée à cinq concentrations différentes, à savoir :

Objet	Concentration (2)
A	37
B	55,5
C	75
D	111
E	148

La composition de chacune d'elles, pour 1.000 l d'eau, est donnée ci-après :

Produit	Teneur en g de chaque objet				
	A	B	C	D	E
Nitrate de potasse (a) . . .	250	375	500	750	1.000
Nitrate d'ammoniaque (a)	655	982	1.310	1.965	2.620
Superphosphate (a)	515	772	1.030	1.545	2.060
Sulfate de magnésie (b) . .	150	225	300	450	600
Chaux (65 % Ca)	75	113	150	225	300
Acide sulfurique (c)	27	40	54	81	108

(a) Engrais chimique dont la teneur a été donnée précédemment (premier essai).

(b) Produit pur.

(c) En cm³.

(1) D'après le Bureau des engrais de Yangambi.

(2) Exprimée en milliéquivalents-grammes par litre (m.éq.); les équilibres ioniques sont calculés, en effet, en exprimant les ions en équivalents-chimiques. L'équivalent chimique est défini par la masse de l'ion divisé par sa valence. Exprimé en milligrammes, on l'appelle milliéquivalent-gramme (m.éq.).

5. Résultats.

Croissance des plantes.

Les hauteurs moyennes des plantes des différents objets, mesurées tous les quinze jours, se présentent comme suit :

Date de l'observation	Hauteur moyenne des plants (cm)				
	A	B	C	D	E
17. 7	5,4	5,9	5,3	3,8	3,2
1. 8	12,6	12,0	11,0	7,0	5,5
15. 8	25,1	24,3	20,9	12,2	8,6
1. 9	46,2	45,7	40,6	30,3	17,7
15. 9	63,3	63,1	60,7	43,5	25,6
1.10	76,7	78,7	73,0	61,3	42,3
15.10	88,0	89,7	82,3	72,0	54,7
1.11	102,0	105,7	106,3	86,7	79,3

N.B. Après le premier novembre les plantes furent taillées.

Comparativement à l'essai précédent, la végétation a été moins vigoureuse au début. Ce fait est imputable aux faibles températures enregistrées au cours de cette période.

La différence est surtout marquée pour les objets D et E.

Le nombre de plants ayant survécu est respectivement de 21 et de 8 sur les 33 que comptait initialement chacun d'eux (11 par objet), les autres ayant été détruits par la trop forte concentration du liquide nutritif.

Production.

Traduits en kg par m², les rendements de chaque variété se présentent comme suit :

Variété	Rendement en kg/m ²				
	A	B	C	D	E
<i>Joffre</i>	45,529	36,968	35,962	31,122	18,042
<i>Greater Baltimore</i>	39,422	38,551	38,829	26,891	9,204
<i>Marglobe</i>	35,211	32,155	34,233	23,336	5,084

D'une façon générale, la production peut être considérée comme excellente. Celle des objets D et E, par suite du petit nombre de plants qu'ils contiennent, est sensiblement plus faible. Les rendements individuels y sont cependant les plus élevés.

Objet	Rendement en kg par plant
A	1,638
B	1,468
C	1,487
D	1,744
E	1,819



Photo PONCELET.

Fig. 5.

Plant de tomate en aquiculture.



Photo PONCELET.

Fig. 6.

**Vue générale des tomates
en bacs de ciment d'aquiculture.**

Système par subirrigation, actuellement essayé à Keyberg.

Valeur commerciale des fruits.

Le total des pertes s'élève à 8,4 % dont :

4,2 % par malformations (dues au froid),

4,1 % par « Blossom-end rot »,

0,1 % de fruits crevassés.

Perte de fruits en relation avec la densité de la solution.

Cause	Perte en % de la quantité totale de fruits produits				
	A	B	C	D	E
Malformation du fruit ..	3,5	3,5	5,0	4,8	5,5
« Blossom-end rot ».....	0,9	3,7	7,4	2,5	7,6
Fruits crevassés	0,5	—	—	—	—

La proportion de tomates non commerciales est, en général, plus forte pour les cultures traitées avec une solution concentrée.

Perte de fruits en relation avec la variété.

Cause	Perte en % de la quantité totale de fruits produits		
	<i>Joffre</i>	<i>Greater Baltimore</i>	<i>Marglobe</i>
Malformation du fruit	3,2	0,5	0,5
« Blossom-end rot ».....	—	2,2	1,9
Fruits crevassés	—	—	0,1

Les fruits malformés se rencontrent presque uniquement sur les sujets de la variété *Joffre*; celle-ci est, d'autre part, plus résistante au « Blossom-end rot ».

Production par grappe.

Ordre de formation des grappes	Production de chaque grappe en % du rendement total				
	A	B	C	D	E
1	15,0	10,0	11,2	14,7	15,0
2	23,4	18,6	17,3	15,9	15,2
3	18,9	21,6	17,6	17,3	15,3
4	14,8	18,2	14,7	14,0	21,4
5	13,8	14,5	18,1	18,5	15,3
6	8,0	11,7	11,0	7,1	9,4
7	4,5	4,2	6,4	7,1	5,8
8	1,3	1,2	2,9	4,1	2,2
9	0,3	—	0,8	1,3	0,4

Il ressort que :

A partir de la sixième ou septième grappe, la récolte devient insignifiante.

La première grappe produit généralement moins que les trois suivantes, ce qui doit être attribué à la faible température enregistrée habituellement au moment de sa floraison. Dans certains cas, le froid peut d'ailleurs limiter aussi le développement de la deuxième grappe.

Il semble, qu'une fois passé un certain stade de végétation, les solutions à fortes concentrations ne seraient plus nocives aux plantes.

Poids moyen des fruits.

Variété	Poids moyen du fruit (g)				
	A	B	C	D	E
<i>Joffre</i>	42,6	46,6	41,9	38,8	34,5
<i>Greater Baltimore</i>	72,4	64,5	62,2	61,1	58,3
<i>Marglobe</i>	64,7	58,1	57,9	68,1	60,2

Les plus gros fruits proviennent des bacs traités avec des solutions à faible concentration. Les exceptions constatées pour les objets *Joffre* A et *Marglobe* D et E résultent probablement pour le premier, de la grande quantité de fruits produits et, dans les autres cas, de la disparition de nombreux plants au début de la période de végétation.

*

* *

C. TROISIÈME ESSAI

1. But.

Ce troisième essai porte à la fois sur le nombre d'arrosages quotidiens et la densité de plantation étudiés sur sept variétés.

2. Technique générale de la culture ⁽¹⁾.

Variétés.

Cfr. « Objets étudiés ».

Nature du gravier.

La latérite a été employée.

Semis.

Effectué le 12 mai 1954.

Entretien.

On a maintenu cinq grappes par plant.

Tuteurage.

Cfr. « Deuxième essai ».

⁽¹⁾ Pour les points non cités, voir les essais précédents.

3. Méthode appliquée.

On a utilisé la méthode de la « percolation à liquide récupéré ». Comme liquide nutritif, on a eu recours à la solution de l'objet C du deuxième essai.

4. Objets étudiés.

Variétés.

Sept variétés sont mises en compétition :

- A. *Greater Baltimore.*
- B. *Merveille des marchés.*
- C. *Joffre.*
- D. *Marglobe.*
- E. *Rouge grosse lisse.*
- F. *Perfect pour la serre.*
- G. *Tuckwood.*

Nombre d'arrosages quotidiens.

Six modes d'arrosages sont essayés :

Objet	Nombre d'arrosages journaliers	
	Avec le liquide nutritif	Avec l'eau
1	2	5
2	3	4
3	4	3
4	5	2
5	6	1
6	7	—

Densité de plantation.

Trois densités sont mises en comparaison :

- 8 plants par bac (X),
- 11 plants par bac (Y),
- 14 plants par bac (Z).

5. Résultats.

Il faut signaler tout d'abord que les graines de la variété *Greater Baltimore* n'ont pas germé.

Croissance des plantes.

Vu la rigueur de la saison froide ⁽¹⁾, la croissance des plantes fut en général médiocre. Après quatre mois de végétation (12 mai

⁽¹⁾ Au cours de l'essai, les températures suivantes ont été enregistrées :

Température minimum absolue sous abri : — 0,5° C le 10 juin 1954;

Température minimum absolue sur gazon : — 4,8° C le même jour;

Température minimum moyenne sous abri : 2,5° C en juillet;

Amplitude moyenne maximum : 23,9° C le même mois.

La saison froide, que l'on peut qualifier d'exceptionnelle, a débuté le 4 mai 1954 et s'est prolongée jusqu'au 28 août.

Au cours de cette période la température minimum de la journée est descendue 61 fois au-dessous de 5° C, et la température minimum sur gazon 52 fois sous 0° C.

au 15 septembre) leur hauteur atteignait à peine 35 cm, alors que, dans le premier essai, elle était, dans certains cas, d'environ 90 cm après trois mois.

Il y a peu de différence dans le comportement des diverses variétés; après les froids, certaines d'entre elles se sont cependant signalées par une reprise plus rapide de la végétation.

Le nombre d'arrosages exerce une influence incontestable sur le développement. Les sujets les plus vigoureux s'obtiennent dans les bacs ayant reçu de nombreux apports journaliers de liquide nutritif.

On ne constate aucune différence au cours des premiers stades du développement; par après, on note une croissance plus rapide dans les objets à faible densité.

Production.

— Influence des variétés.

Les rendements moyens de chaque variété, exprimés en kg de fruits par m² de culture sont :

<i>Merveille des marchés</i> (B)	: 15,914
<i>Joffre</i> (C)	: 15,857
<i>Marglobe</i> (D)	: 16,570
<i>Rouge grosse lisse</i> (E)	: 14,989
<i>Perfect pour la serre</i> (F)	: 14,927
<i>Tuckwood</i> (G)	: 10,710

Les chiffres obtenus sont assez semblables, à l'exception toutefois de ceux fournis par la variété *Tuckwood*. Cette dernière se trouvait en bordure de l'essai, exposée à l'Est; elle a vraisemblablement plus souffert du froid que les autres.

— Influence du nombre d'arrosages quotidiens.

On a enregistré les productions moyennes suivantes :

<i>Objet</i>	<i>Nombre d'arrosages journaliers avec le liquide nutritif</i>	<i>Production en kg de fruits par m²</i>
1	2	9,736
2	3	11,444
3	4	11,454
4	5	18,839
5	6	17,223
6	7	20,272

L'objet (6) a un rendement double de celui ne comportant qu'un double apport de solution nutritive par jour.

— Influence de la densité de plantation.

Suivant le nombre de plants par bac, on obtient en moyenne (en kg de tomates par m²) :

14,923 pour les bacs à 8 plants (X),
16,516 pour les bacs à 11 plants (Y),
17,088 pour les bacs à 14 plants (Z).

Dans le cas de culture en demi-fûts, c'est la plantation dense (Z) qui fournit la plus grosse production. Il y a lieu de rappeler que les plants sont placés en une seule ligne au milieu des bacs, ceux-ci étant disposés de façon à maintenir un intervalle de 1,5 m entre chaque rangée de tomates.

— Influence de la combinaison des divers facteurs.

En combinant les meilleures variantes de chacun des trois facteurs considérés, on obtient :

Objet	Production (kg/m ²)
B. 6. Z.	25,209
B. 5. Y.	24,691
E. 7. X.	21,915
D. 5. X.	21,628
D. 7. Z.	21,615

Ces rendements sont plutôt faibles, si l'on tient compte de la durée de l'essai (245 jours).

Valeur commerciale des fruits.

Pertes de fruits en relation avec la variété cultivée.

Cause	Perte en % de la quantité totale de fruits produits					
	B	C	D	E	F	G
Malformation des fruits ...	—	0,1	0,3	0,7	0,1	0,6
« Blossom-end rot »	0,7	0,4	0,3	0,1	—	—
Fruits crevassés	1,6	0,9	5,5	1,4	0,5	1,2
Total	2,3	1,4	6,1	2,2	0,6	1,8

Comparée aux autres, la variété *Marglobe* (D) semble être, dans cet essai, particulièrement sensible aux crevassements.

Pertes de fruits en relation avec le nombre d'arrosages.

Cause	Perte en % de la quantité totale des fruits produits					
	2	3	4	5	6	7
Malformation des fruits ...	0,2	0,4	0,5	0,2	0,5	0,1
« Blossom-end rot »	—	0,4	—	0,5	0,5	—
Fruits crevassés	1,4	1,1	2,1	2,3	1,1	2,2
Total	1,6	1,9	2,6	3,0	2,1	2,3

Le pourcentage de fruits invendables augmente avec le nombre d'arrosages, sans atteindre toutefois, en aucun cas, une valeur très élevée.

Pertes de fruits en relation avec la densité de plantation.

Cause	Perte en % de la quantité de fruits produits		
	X	Y	Z
Malformation des fruits ...	0,2	0,4	0,3
« Blossom-end rot »	0,1	0,3	0,3
Fruits crevassés	2,3	1,7	1,4
Total	2,6	2,4	2,0

Les pertes sont sensiblement les mêmes dans les trois objets.

Poids moyen des fruits.

Suivant les variétés, on note les poids moyens ci-après (g) :

(B) : 75,7	(E) : 57,3
(C) : 49,3	(F) : 47,8
(D) : 66,8	(G) : 43,4

La variété *Merveille des marchés* produit de loin les plus beaux fruits en tant que grosseur et aspect.

Suivant le nombre d'arrosages journaliers, les poids moyens (g) s'établissent comme suit :

(1) : 52,0	(4) : 58,2
(2) : 56,7	(5) : 57,2
(3) : 49,6	(6) : 57,0

Lorsqu'on examine le poids moyen des tomates produites par chaque variété, on ne peut perdre de vue, que le rendement total peut exercer une influence négative sur cette caractéristique. Cependant, malgré les rendements élevés obtenus dans les objets comportant plusieurs arrosages quotidiens, le poids des fruits reste normal et même légèrement plus élevé que la moyenne.

Quant à la densité de plantation, on enregistre les poids moyens suivants (g) :

59,6 pour l'objet (X),
54,3 pour l'objet (Y),
53,7 pour l'objet (Z).

Sans doute, constate-t-on une légère diminution du poids du fruit dans les cultures établies à forte densité, néanmoins la portée de ce grief est fortement minimisée, si l'on considère leur production élevée.

★

★ ★

D. CALCUL DES PRIX DE REVIENT

On a fait abstraction des frais de surveillance européenne.

1. Frais généraux (F).

Ceux-ci sont identiques pour les trois essais considérés.

Le prix de revient des engrais dépend du nombre d'arrosages quotidiens. Il est de :

2,92 pour un arrosage ;
5,84 pour deux arrosages ;
11,68 pour quatre arrosages.

Soins phytosanitaires.

90 l pour 56 bacs, c'est-à-dire 85 F, soit par récipient 1,52

Récolte.

1 homme-jour, soit 35 F, pour 56 bacs, soit par récipient 0,63

Prix de revient des tomates (1).

Frais généraux (4 mois)	Frais divers						Frais totaux	Production par bac (kg)	Prix du kg de tomates
	Semence	Tuteurage	Arrosage	Engrais	Soins phytosanitaires	Récolte			
<i>4 arrosages quotidiens (D) — 15 plants par bac (2) — latérite (L).</i>									
10,24	0,23	6,15	11,91	11,68	1,52	0,63	42,36	11,282	3,75
<i>4 arrosages quotidiens (D) — 11 plants par bac (3) — latérite (L).</i>									
10,24	0,17	4,51	11,91	11,68	1,52	0,63	40,66	11,277	3,61
<i>4 arrosages quotidiens (D) — 20 plants par bac (1) — latérite (L).</i>									
10,24	0,30	8,20	11,91	11,68	1,52	0,63	44,48	11,255	3,95
<i>2 arrosages quotidiens (C) — 11 plants par bac (3) — latérite (L).</i>									
10,24	0,17	4,51	11,91	5,84	1,52	0,63	34,82	9,448	3,68
<i>4 arrosages quotidiens (D) — 11 plants par bac (3) — quartz (Q).</i>									
17,32	0,17	4,51	11,91	11,68	1,52	0,63	47,74	8,069	5,92

En dehors des trois objets D.2.L., D.3.L. et D.1.L., le meilleur de ceux à deux arrosages par jour donne, lui aussi, des résultats économiquement intéressants. En revanche, on voit que les cultures sur quartz sont à déconseiller; le prix de revient de l'objet D.3.Q., le plus productif de cette catégorie, est nettement supérieur à ceux calculés précédemment.

3. Frais par bac propres au deuxième essai (F).*Semences.*

Par bac 0,17

Tuteurage et entretien 4,51

Arrosages.

Par bac 21

Engrais chimiques.

Les calculs qui suivent sont établis pour la concentration A (37 m.éq.).

(1) Calculé pour les traitements ayant produit les plus forts rendements.

Installation.

Matériel : briques, ciment, sable, fûts.

Main-d'œuvre : maçons, forgerons, manœuvres.

Prix de revient par bac : 48,14

Amortissement en 60 mois (5 ans), soit par mois 0,80

Graviers.

Latérite : extraction, lavage, tamisage, transport.

Prix de revient par bac : 50.

Amortissement en 60 mois, soit par mois 0,83

Quartz : achat, lavage, transport.

Prix de revient par bac : 155,80.

Amortissement en 60 mois, soit par mois 2,60

Entretien du matériel.

Peinture des bacs (matériel et main-d'œuvre).

Prix par récipient : 4,90.

Amortissement en 12 mois, soit par mois 0,41

Lavage du gravier (transport, manipulation, main-d'œuvre).

Prix par bac : 6,25.

Amortissement en 12 mois, soit par mois 0,52

Frais généraux mensuels pour un bac dans chaque essai.

	<i>Latérite</i>	<i>Quartz</i>
Matériel	0,80	0,80
Gravier	0,83	2,60
Peinture	0,41	0,41
Lavage	0,52	0,52
	<u>2,56</u>	<u>4,33</u>

2. Frais par bac propres au premier essai (F).

Semences.

Le prix dépend de la densité de plantation, soit :

- | | |
|------------|------------|
| (1) : 0,30 | (5) : 0,11 |
| (2) : 0,23 | (6) : 0,08 |
| (3) : 0,17 | (7) : 0,06 |
| (4) : 0,14 | |

Tuteurage et entretien.

Piquets, fils de fer, cordes, main-d'œuvre.

Le prix dépend aussi de la densité, soit :

- | | |
|------------|------------|
| (1) : 8,20 | (5) : 2,87 |
| (2) : 6,15 | (6) : 2,05 |
| (3) : 4,51 | (7) : 1,64 |
| (4) : 3,69 | |

Arrosages.

Le même prix pour tous les objets :

58 journées d'apprenti, soit $11,5 \times 58 = 667$ pour 56 bacs; par récipient. . . 11,91

Engrais chimiques.

Quatre renouvellements complets et 12 ajoutés (1/2 dose), soit au total 10 fois la dose initiale H.10 ou 10×1.600 l de solution nutritive (16.000 l).

Engrais	G par 1.000 l	Kg pour 16.000 l	Prix kg	Prix total
Nitrate de potasse	200	3,2	12,5	40,0
Nitrate d'ammoniaque.....	600	9,6	7	67,20
Superphosphate	200	3,2	4,35	13,92
Sulfate de magnésie	75	1,2	7,91	9,48
Sel de cuisine	50	0,8	10	8,0
				<u>138,6</u>
Acide sulfurique, éléments oligodynamiques				27,57
				<u>166,17</u>

Quantité de solution nutritive par bac :
2.300 l [10 l par jour (3,3 l × 3) pendant 230 jours (7 1/2 mois)].

Engrais	G pour 1.000 l	Kg pour 2.300 l	Prix kg	Prix total
Nitrate de potasse	250	0,575	12,5	7,19
Nitrate d'ammoniaque	655	1,506	7,0	10,54
Superphosphate	515	1,185	4,35	5,14
Sulfate de magnésie	150	0,345	7,9	2,73
Chaux	75	0,173	4,2	0,73
Acide sulfurique	27 ⁽¹⁾	62 ⁽¹⁾	19,41 ⁽²⁾	1,2

Prix des engrais employés pour chaque bac, pendant 7 1/2 mois :

A	: 27,53
B (A × 1,5)	: 41,30
C (A × 2)	: 55,06
D (A × 3)	: 82,59
E (A × 4)	: 110,12

Soins phytosanitaires.

Par bac 2,85

Récolte.

Par bac 0,63

Prix de revient des tomates

Frais généraux (7 1/2 mois)	Frais divers						Frais totaux	Production par bac (kg)	Prix du kg de tomates
	Semence	Tuteurage	Arrosage	Engrais	Soins phytosanitaires	Récolte			
19,2	0,17	4,51	21	27,53	2,85	0,63	75,89	20,488	3,7
19,2	0,17	4,51	21	27,53	2,85	0,63	75,89	17,74	4,28
19,2	0,17	4,51	21	55,06	2,85	0,63	103,42	17,473	5,92

Variété Joffre, concentration de 37 m.ég. (A).

Variété Greater Baltimore, concentration de 37 m. ég. (A).

Variété Greater Baltimore, concentration de 74 m. ég. (C).

⁽¹⁾ En cm³.

⁽²⁾ Du l.

Par suite des froids intenses, enregistrés au cours de l'essai, le cycle de culture a duré 7 1/2 mois. Il en a donc résulté une augmentation sensible des frais (amortissement du matériel, frais d'arrosages, prix des engrais).

4. Frais par bac propres au troisième essai (F).

Semences.

Le prix des graines dépend de la densité de plantation :

- 8 plants par bac (X) : 0,13,
- 11 plants par bac (Y) : 0,17,
- 14 plants par bac (Z) : 0,21.

Tuteurage et entretien.

Le coût du tuteurage est lui aussi fonction des écartements.

- (X) : 3,28,
- (Y) : 4,51,
- (Z) : 5,74.

Arrosages.

Par bac 24,5

Engrais chimiques.

Neuf renouvellements + 26 ajoutés = 22 fois la dose initiale,
soit au total : 1.600 l × 22 = 35.200 l.

Engrais	G pour 1.000 l	Kg pour 35.200 l	Prix kg	Prix total
Nitrate de potasse	500	17,6	12,5	220
Nitrate d'ammoniaque	1.310	46,112	7,0	322,78
Superphosphate	1.030	36,256	4,35	157,71
Sulfate de magnésie	300	10,56	7,9	83,42
Chaux	150	5,28	4,2	22,18
Acide sulfurique	54 ⁽¹⁾	1,9 ⁽²⁾	19,41 ⁽³⁾	36,88
				842,97

⁽¹⁾ En cm³.

⁽²⁾ En l.

⁽³⁾ Du l.

Consommation d'engrais par objet.

Le nombre total d'arrosages pour les six objets est de :

$$(2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7) = 27.$$

On a donc les prix de revient suivants :

Objet 1 = (842,97 : 27) × 2 = 62,44 (pour 6 variétés étudiées) soit 10,4 par bac.

Objet	Prix pour les 6 variétés	Prix par bac
1	62,44	10,4
2	93,66	15,61
3	124,88	20,81
4	156,10	26,02
5	187,32	31,22
6	218,54	36,42

Soins phytosanitaires.

Par bac 2,85

Récolte.

Par bac 0,63

Prix de revient des tomates.

Frais généraux (8 mois)	Frais divers						Frais totaux	Production par bac (kg)	Prix du kg de tomates
	Semence	Tuteurage	Arrosage	Engrais	Soins phytosanitaires	Récolte			
<i>Variété Merveille des marchés (B) — 6 arrosages (5) — 14 plants par bac (Z).</i>									
20,48	0,21	5,74	24,50	31,22	2,85	0,63	85,63	11,344	7,55
<i>Variété Merveille des marchés (B) — 5 arrosages (4) — 11 plants par bac (Y).</i>									
20,48	0,17	4,51	24,50	26,02	2,85	0,63	79,16	11,111	7,12
<i>Variété Rouge grosse lisse (E) — 7 arrosages (6) — 8 plants par bac (X).</i>									
20,48	0,13	3,28	24,50	36,42	2,85	0,63	88,29	9,862	8,95
<i>Variété Merveille des marchés (B) — 5 arrosages (4) — 8 plants par bac (X).</i>									
20,48	0,13	3,28	24,50	26,02	2,85	0,63	77,89	9,733	8
<i>Variété Merveille des marchés (B) — 7 arrosages (6) — 14 plants par bac (Z).</i>									
20,48	0,21	5,74	24,50	36,42	2,85	0,63	90,83	9,727	9,34

Le prix de revient, plus élevé que dans les autres essais, doit être attribué spécialement à :

La durée trop longue de l'essai (245 jours), conséquence des basses températures qui ont ralenti la végétation.

La production relativement faible, comparée à celle des premier et deuxième essais caractérisés l'un par sa courte période de végétation et l'autre par son rendement élevé.

*
* *

E. CONCLUSIONS

De ces trois essais orientatifs, on peut conclure que :

a) Le gravier latéritique est préférable au quartz concassé, tel qu'il a été employé dans le premier essai.

b) Une forte densité de plantation favorise la production, dans le cas de l'emploi des fûts coupés.

c) Le nombre élevé d'arrosages active la végétation, spécialement en saison froide et augmente ainsi la production (Premier et troisième essais).

d) La concentration de 37 milliéquivalents-grammes par litre de solution nutritive est suffisante pour les tomates; elle donne une

production au moins égale à celle des concentrations plus élevées tout en coûtant moins cher (Second essai).

e) Le prix de revient est intéressant, si l'on tient compte du prix de vente possible à l'époque de la récolte (En détail 20 à 25 F/kg; du producteur à l'intermédiaire 10 à 15 F/kg).

Remarque.

Les époques les moins favorables à la production des tomates, par suite des conditions climatiques, le sont aussi bien en aquiculture qu'en pleine terre, ces conditions étant identiques dans les deux cas.

L'amélioration du caféier Robusta

par

G. VALLAEYS,

Chef de la Division du Caféier et du Cacaoyer.

La publication, dans les rapports annuels, des rendements obtenus par certaines descendance clonales dans les champs d'épreuves et la mise au point de méthodes industrielles de bouturage du caféier Robusta, ont incité bon nombre de planteurs à envisager l'établissement de plantations à partir soit de semences clonales bien spécifiées, soit de matériel végétatif.

Dans la présente note, on se propose de retracer l'historique des travaux d'amélioration et de faire rapidement le point des connaissances actuelles en matière d'autostérilité du caféier Robusta, de souligner l'intérêt de l'adaptation locale et enfin de comparer les valeurs industrielles des matériels végétatif et génératif.

On espère qu'à la lumière de ces considérations, les règles de prudence, observées jusqu'ici en matière de livraison de matériel de plantation et d'établissement de caféières à partir de boutures, seront mieux comprises des planteurs et que, partant, des erreurs susceptibles d'être préjudiciables tant sur le plan individuel que pour l'économie générale, pourront être évitées.

I. ORIGINE ET VALEUR DU MATÉRIEL INDUSTRIEL LIVRÉ ACTUELLEMENT

a) **Matériel de départ. Recherche de candidats arbres mères.**

L'utilisation de graines issues de certains clones d'Extrême-Orient, introduits au cours des années 1929 à 1935, a quelque peu amélioré la production des caféières congolaises. L'étude du matériel local fut entamée en 1934.

Celle-ci débuta par la prospection des plantations de Lula. Ce Centre avait joué un rôle de premier plan dans l'extension de la culture du caféier Robusta au Congo belge. On y avait notamment réuni une collection de diverses espèces et variétés africaines de caféier. Celle-ci constituait un précieux matériel de base, indispensable à tout travail rationnel d'amélioration. Les premiers candidats arbres mères choisis furent immédiatement multipliés.

Les observations portèrent ensuite sur les plantations de Yagambi, établies avec des graines de fécondation libre, récoltées sur les sujets les plus prometteurs de Lula et les plants introduits de Java. On eut recours au contrôle individuel de longue durée, condition nécessaire à l'obtention d'individus transcendants.

b) **Épreuve de la valeur des candidats arbres mères.**

Celle-ci a un double but :

D'une part, permettre de vérifier si les qualités, qui ont justifié le choix des candidats, leur sont génétiquement inhérentes et non la conséquence d'un milieu particulièrement favorable. A cette fin, on a établi des champs polyclonaux, dans lesquels chacun des arbres à tester était représenté par un certain nombre de pieds greffés.

D'autre part, jusqu'il y a peu de temps, le but final des travaux d'amélioration résidant dans la production de semences de qualité supérieure, on avait estimé que la multiplication du caféier par voie végétative ne présentait qu'un intérêt limité. Il importait donc de s'assurer dans quelle mesure les caractères appréciés chez un candidat se retrouvaient dans sa descendance générative.

L'essai comparatif, dans lequel les lignées étaient mises en compétition, constituait donc l'expérience de base de la première phase du programme d'amélioration.

La comparaison devait porter sur des descendance présumées légitimes. Pour les obtenir, on eut recours à la méthode appliquée à Java et basée sur l'utilisation de parcelles isolées monoclonales. Ces dernières, dispersées au sein de grandes plantations de palmiers à huile et d'hévéas, ne comportaient chacune que quelques greffes d'un clone déterminé. A l'époque, le caractère absolu de l'auto-stérilité n'ayant pas été expérimentalement reconnu, les graines produites dans ces conditions étaient considérées comme issues d'autofécondations.

L'essai comparatif des lignées, entamé dès récolte des premières semences, fut réalisé au cours de la période 1944 à 1950.

c) **Résultats acquis.**

Rendements moyens des lignées.

Dans l'essai comparatif où les lignées sont mises en compétition, on a utilisé, comme témoin, le clone SA 34, originaire de Java.

Chacune des quatre répétitions de 66 caféiers, que comporte chaque descendance à tester, est bordée de part et d'autre par le témoin. Ce dernier occupe ainsi la moitié du jardin expérimental.

Les différentes extensions de l'essai n'étant pas comparables entre elles ni au point de vue de l'âge, ni en ce qui concerne les conditions culturales, il va de soi que l'appréciation des lignées s'effectue par rapport au témoin.

Comparées à celui-ci, neuf lignées, sur un total de 70, ont dès à présent manifesté une supériorité statistiquement valable. Six d'entre elles ont finalement été retenues, ce qui classe, au rang d'arbres mères, les individus dont elles sont issues. Ce sont : SA 158, L 36, L 48, L 93, L 147, L 251.

On a également retenu, malgré sa productivité à peine supérieure au témoin, L 215 qui s'est signalé surtout par ses qualités organoleptiques.

Le tableau suivant reprend les rendements fournis par les descendance choisies, au cours de la période d'observation, entamée dès l'entrée en production.

Descendance	Période d'observation	Rendement annuel moyen, ramené à l'ha, exprimé en kg de café marchand	
		De la lignée	Du témoin correspondant
SA 158	1947 à 1954	1.204	962
L 36	1947 à 1954	984	767
L 48	1950 à 1954	1.843	1.331
L 93	1947 à 1954	942	759
L 147	1950 à 1954	2.170	1.441
L 251	1947 à 1954	1.050	749

Les rendements moyens, atteints par le témoin dans les divers blocs où figurent les descendance précitées, mettent en évidence des différences sensibles imputables à la variabilité des conditions éda-phiques : texture du sol, situation topographique, relief et, en principe, de tous les facteurs susceptibles d'influencer l'économie en eau, laquelle semblerait jouer un rôle essentiel.

Il s'ensuit que, seuls, les rendements relatifs sont susceptibles de donner quelques indications précises sur le potentiel des descendance, les valeurs absolues ne revêtant qu'une signification limitée.

Par rapport au témoin, la production des lignées retenues marque une amélioration de 25 à 30 %. Pour mieux faire ressortir la portée des résultats obtenus, il faut mentionner que sur les 22 ha de SA 34, plantés à Yangambi et âgés actuellement de sept à douze ans, on a enregistré un rendement moyen annuel de 1.037 kg/ha de café marchand.

Fluctuation des rendements annuels.

Le tableau ci-dessous reproduit les rendements annuels des lignes exprimées en pour cent de ceux des parcelles adjacentes du témoin.

Campagne	Rendement relatif des lignées par rapport à celui du témoin (%)					
	SA 158	L 36	L 48	L 93	L 147	L 251
1947-1948	109	128		135		145
1948-1949	112	115		125		152
1949-1950	110	91		103		148
1950-1951	142	134	180	135	252	155
1951-1952	87	80	99	95	124	90
1952-1953	117	134	141	129	118	126
1953-1954	148	125	112	106	128	130
Moyenne ..	118	115	133	118	155	135

Il faut préciser que les premières descendance SA 158, L 36, L 93 et L 251 sont conduites sur tige unique, tandis que L 48 et L 147 le sont en multicaulie.

L'interprétation de ces chiffres doit tenir compte également de la périodicité des fructifications.

Les campagnes 1950-1951 et 1953-1954 se signalèrent par le niveau particulièrement élevé de la production moyenne des plantations de Yangambi. Le rendement de la descendance SA 34 fut, au cours de ces périodes, de 1.815 et 1.519 kg/ha de café marchand.

L'examen du tableau ci-dessus permet de constater que :

La supériorité des lignées relativement au témoin, se manifeste dès le début de l'entrée en production.

L 147 se signale avant tout par sa précocité; dès la quatrième année de plantation, son rendement équivaut à deux fois et demi celui de SA 34, soit 2.900 kg/ha de café marchand.

Les différences, entre les rendements des lignées et ceux du témoin, sont d'autant plus sensibles que la productivité moyenne générale a été plus élevée; cette relation apparaît surtout au cours de la campagne 1950-1951.

Immédiatement après cette période record, on note, sauf pour L 147, une diminution des rendements qui s'établissent à un niveau relatif inférieur à ceux du témoin.

Au cours des années ultérieures, la supériorité de L 147 est du même ordre de grandeur que celle des autres lignées.

A première vue il semblerait, à l'examen de ces chiffres, que L 147 soit la plus productive des lignées éprouvées en essais comparatifs. Cependant il convient de signaler qu'une étude poussée des

rendements de chacune des lignes de plantation, en fonction de leur situation par rapport aux axes routiers, a mis en évidence un effet de bordure nettement caractérisé et dont l'intensité s'accroît avec l'âge des caféiers. Le L 147 ayant deux répétitions sur quatre en bordure, le facteur correctif qui doit être appliqué à ses rendements ramène ceux-ci dans la même gamme de supériorité relative que ceux du L 48 et du L 251.

En 1953-1954, les plus-values par rapport au témoin s'accroissent à nouveau pour les trois lignées SA 158, L 147 et L 251.

On note du reste que les courbes de rendement relatif, caractérisant L 251 et SA 158, accusent des fluctuations moins sensibles que celles de L 36, L 48 et L 93. C'est particulièrement le cas pour L 251 dont la plus value marquée sur les productions cumulées se maintient de façon soutenue.

Quant à SA 158, si elle apparaît comme la moins précoce des lignées étudiées, son potentiel productif s'affirme nettement par la suite.

De ces éléments et d'autres arguments, développés plus loin, lorsqu'il sera question de l'autostérilité du caféier Robusta, on est amené à conclure qu'il est impossible de dégager actuellement la certitude que L 147 soit supérieur à L 251 et à L 48. Il est donc plus prudent d'attendre, jusqu'à plus ample informé.

Autres caractéristiques des descendance.

La productivité reste bien entendu le critère primordial. Elle a la priorité sur d'autres caractères qui n'interviennent qu'à titre secondaire lors du choix des élites.

La descendance L 147 est remarquable par sa vigueur végétative autant que par son potentiel productif. Elle se distingue par la couleur sombre de son feuillage, la puissance de son système végétatif aérien et par son aptitude à la ramification et à la production de bois florifère.

Touchant les critères d'appréciation des qualités commerciales, on a tenu compte des exigences du marché et, en particulier, des normes appliquées par l'Office du Café Robusta.

L'indice granulométrique ⁽¹⁾, tel qu'il est déterminé, tient uniquement compte de la largeur de la fève, abstraction faite de l'épaisseur et de la longueur. Néanmoins, la réglementation en vigueur fait état de la grosseur de la graine plutôt que de sa forme et c'est, par conséquent, le critère granulométrique qui est pris en considération.

La lignée L 215 se caractérise par le format plus allongé de sa fève qui, par ses proportions, se rapproche de celles du café d'Arabie (longueur : 11 mm, largeur : 7,5 mm, épaisseur : 5 mm).

⁽¹⁾ Indice granulométrique : pourcentage pondéral de grains retenus au tamis à perforations de 7,14 mm de diamètre (18/64 de pouce).

Au point de vue de leur granulométrie, les lignées se classent de la façon suivante :

L 93 : 72	SA 158 : 50
L 36 : 71	L 147 : 47
L 215 : 64	L 48 : 43
L 251 : 59	

L 93 et L 36 sont des lignées à grosses fèves et, dans une moindre mesure, L 215 et L 251.

SA 158, L 147 et L 48 produisent des grains moyens.

II. ÉTAPES PROCHAINES DE LA SÉLECTION

Le schéma de sélection qui se terminait par l'essai comparatif étudié précédemment, partait de l'hypothèse que l'autostérilité du caféier Robusta n'était pas absolue et que les semences issues des champs isolés mono-clonaux provenaient de quelques rares auto-fécondations. Cependant, les études de biologie florale conduites à Yangambi ont prouvé que le caféier Robusta était strictement auto-stérile. Cette constatation amène deux conclusions importantes :

a. Les lignées éprouvées en champs d'épreuves n'étaient pas légitimes : seule l'origine maternelle était connue. La pollinisation a vraisemblablement été réalisée par un mélange de pollen provenant de champs mono-clonaux voisins. En réalité il est impossible de reproduire exactement les combinaisons ayant donné les élites des essais comparatifs. Les rendements obtenus permettent uniquement de classer les partenaires les plus aptes à la combinaison.

b. Le seul schéma valide d'amélioration par voie générative est la recherche systématique et reproductible des meilleures combinaisons.

a) Étude de l'aptitude à la combinaison.

Depuis 1955 un nouvel essai comparatif met en compétition diverses lignées légitimes, obtenues de croisements combinant deux à deux non seulement les meilleurs arbres mères, mais encore les divers candidats repérés parmi les sujets les plus producteurs au sein des descendances déjà éprouvées. La reproductibilité des meilleures combinaisons ainsi révélées est assurée par l'utilisation de parcelles biclonales qui produiront une semence clonale légitime.

Cependant les études de biologie florale ont aussi montré que le pollen peut être transporté à grande distance. Il s'ensuit donc que les parcelles biclonales devront être suffisamment écartées les unes des autres afin que l'apport de pollen étranger soit négligeable.

b) Adaptation locale.

Il convient de signaler que les résultats obtenus à Yangambi n'ont pas encore été éprouvés expérimentalement dans des conditions écologiques différentes. Afin qu'à l'avenir le planteur puisse

mieux orienter le choix de son matériel de plantation, la Division du Caféier a organisé un programme d'essais locaux. En attendant les résultats de ces essais, il est prudent d'adopter une semence polyvalente plutôt que de donner la préférence à une lignée bien déterminée.

III. VALEUR DU MATÉRIEL DE MULTIPLICATION LIVRÉ AUX PLANTEURS

a) **Matériel issu des champs polyclonaux.**

Initialement, le matériel livré aux planteurs, provenait des parcelles d'introduction ou des premières multiplications des arbres mères.

A partir de 1940, la semence fut récoltée dans les champs polyclonaux, où avaient été regroupés l'ensemble des clones issus des candidats arbres mères. La qualité de ces graines, assimilables, au début, à celle d'un matériel issu de sélection massale, alla en s'améliorant à mesure que s'accumulaient les données d'observations et d'analyses (productivité des clones, propriétés physiques et organoleptiques de leur produit).

Non seulement, on procéda, dans les champs polyclonaux, à l'élimination progressive des clones les moins intéressants mais, en outre, on créa de nouvelles parcelles réunissant, en nombre plus restreint, les meilleurs clones.

C'est au moyen de cette semence, dite *mélange clonal standard*, qu'a été satisfaite, jusqu'aujourd'hui, la demande dont l'importance a grandi d'année en année, pour atteindre, en moyenne, six à sept tonnes par an.

Le matériel de plantation, qui en provient, se signale autant par ses qualités de précocité, de vigueur et de productivité que par son excellente plasticité à des conditions écologiques diverses.

b) **Champs biclonaux.**

Une fois en possession d'un certain nombre d'individus dont la descendance de première génération a été éprouvée, il s'agissait de créer de nouvelles parcelles de multiplication, en vue de substituer, à l'ancien mélange polyclonal, une semence dont la valeur soit équivalente à celle des graines dont les lignées choisies étaient issues.

De 1951 à 1953, on aménagea plusieurs semenciers clonaux d'une superficie totale de 14 hectares. L'un d'eux, d'une surface de quatre hectares, réalise l'association des deux clones dont les descendances peuvent être considérées comme les plus remarquables : L 147 et L 251.

Les autres parcelles, au nombre de cinq, couvrent chacune deux hectares. Elles correspondent respectivement aux cinq clones

suivants : L 251, L 147, L 215, SA 158 et L 93. La pollinisation y est assurée par interplantation de boutures appartenant à des clones choisis n'y figurant pas à titre principal.

Cette interplantation a été effectuée à raison d'un pied pour vingt.

La nouvelle semence que fourniront ces semenciers sera donc toujours d'origine polyclonale, le nombre des clones prenant part à sa production étant cette fois limité strictement aux arbres mères éprouvés.

L'exécution de ce programme commencera à donner tous ses effets à partir de la fin 1956. Aux mélanges polyclonaux successifs se substituera vraisemblablement, dans quelques années, une semence biclonale.

c) Valeur du matériel bouturé.

Une possibilité nouvelle se dessine : la plantation industrielle de matériel clonal, c'est-à-dire de descendances végétatives de caféiers d'élite dont le phénotype répond à des qualités remarquables. ➤

La mise au point, en 1950-1951, d'une technique satisfaisante du bouturage permettait d'entrevoir cette possibilité, en raison principalement des énormes avantages d'ordre pratique et physiologique que présente cette méthode par rapport au greffage.

Les améliorations et simplifications qu'a subies ultérieurement cette technique, la mettent en fait à la portée de tous.

On peut supposer que toute intensification de la culture du caféier nécessitera l'adoption de ce mode de plantation. A ce sujet, les plantations de boutures de cacaoyers en Amérique centrale constituent d'ailleurs un précédent.

L'emploi de clones éprouvés et bien adaptés permet, en effet, un accroissement important de rendement, imputable à la suppression de la variabilité inhérente au matériel génératif.

L'adaptation locale revêt ici une importance d'autant plus grande qu'on a affaire à un matériel plus spécialisé.

En l'absence de données précises à ce sujet, on recourra de préférence à une gamme de clones plutôt qu'à un seul, même si on y associe des caféiers d'une autre origine et en nombre suffisant que pour assurer une fécondation normale.

Les possibilités nouvelles qu'offre la pratique du bouturage ont accru l'importance de l'épreuve clonale des candidats arbres mères. Elle prend désormais une place de premier plan dans le déroulement du schéma de sélection.

Non seulement, elle assure un triage des individus susceptibles de participer à des combinaisons bien déterminées, en vue de la production de descendances légitimes issues de croisements mais, en outre, elle constitue le test de base de la sélection clonale qui a été entreprise parallèlement à la sélection généalogique.

Cependant, il n'est pas permis de juger la valeur, en tant que clone, des sujets d'élite dont on connaît déjà la descendance.

Les qualités, qui ont justifié le choix des candidats arbres mères, même confirmées par l'épreuve des descendance, ne suffisent pas à établir la supériorité de plantations établies avec leur clone, par rapport à celles installées avec un matériel éprouvé d'origine générative.

Il y a lieu aussi de tenir compte du prix de revient de la multiplication végétative, à priori, largement supérieur à celui de la plantation de semenceaux, même issus de graines sélectionnées.

Seules la recherche de clones de valeur et l'épreuve de ceux qui existent permettront de donner à la nouvelle méthode de multiplication toute sa portée. Il en résultera nécessairement une phase de transition de quelques années.

Le bouturage ne peut être considéré comme une fin en soi; il faut se garder de conclure à la supériorité de n'importe quel matériel bouturé, sur la base de l'indiscutable précocité dont bénéficient les boutures sur les semenceaux.

Chacun pourra se livrer, sans épreuve préalable, à la multiplication végétative d'individus remarquables; cependant, à moins d'un choix particulièrement heureux, ce sera toujours une entreprise coûteuse dont le bénéfice du point de vue productivité reste incertain, le seul avantage assuré étant l'obtention d'un produit de qualité homogène.

Il est impossible, en effet, de prévoir si le matériel ainsi créé se montrera ou non supérieur au matériel génératif sélectionné auquel on l'aura substitué.

Il faut toutefois rappeler que ce n'est pas avant plusieurs années, à l'issue d'essais en cours, que l'on pourra conseiller l'utilisation des boutures, en tant que matériel de plantation, et signaler les clones qui dans chaque condition écologique et édaphique étudiée seront les meilleurs producteurs.

d) Plantation dense avec éclaircie sélective.

On ne peut terminer cette note sans toucher un mot de la sélection en place de semenceaux plantés à forte densité initiale.

On connaît les travaux qu'a réalisés sur la question la Division de l'Hévéa à Yangambi ⁽¹⁾.

En ce qui concerne le caféier, une hypothèse de travail est à la base de la méthode : l'existence, aux emplacements occupés par les caféiers Robusta dans les champs, d'une corrélation liant la vigueur de croissance et la précocité à la productivité ultérieure des arbres.

(1) E. EVERS, Quelques éléments de la phytotechnie de l'Hévéa. Bull. Inf. INÉAC IV, 5, p. 287-301 (1955).

La méthode n'est, somme toute, qu'un aspect de la technique d'éclaircie sélective.

L'application de son principe suppose la mise en place à forte densité, de caféiers très jeunes appartenant à une descendance clonale sélectionnée et l'élimination progressive des individus les moins vigoureux et les moins précoces au profit des pieds dont le développement est le plus satisfaisant. Ces derniers sont, en définitive, maintenus à un écartement moyen correspondant aux densités classiques de plantation.

Un certain nombre d'essais établis depuis 1952 ont pour objet, non seulement, de vérifier l'hypothèse de base et l'intérêt économique de sa mise en pratique mais aussi d'étudier les modalités les plus appropriées de son application : semis en place, plantation de plantules à racines nues, dispositifs en lignes continues ou en placeaux, coefficient d'élimination et densité initiale optima.

Il importe de distinguer cette méthode, dont l'application implique un choix, de la plantation initiale à double densité. Dans celle-ci, les caféiers sont à densité initiale dans la ligne mais le nombre de lignes est double de celui de la plantation normale; elle n'a d'autre but que d'assurer des revenus plus substantiels dès l'entrée en production et suppose par la suite l'élimination systématique d'une ligne sur deux.

CONCLUSIONS

On mentionnera enfin quelques étapes de l'accroissement du potentiel productif des semences mises à la disposition des planteurs du Congo ou qui le seront dans l'avenir.

Il va de soi, que certaines de ces données sont purement conjecturales, et ne valent, en tout état de cause, que pour les conditions écologiques de Yangambi où se sont effectuées la sélection de base et les épreuves comparatives. On voudra bien se souvenir, à cet égard, de l'importance que l'on attache aux essais locaux.

En 1933, lors de la création de l'INÉAC, la productivité moyenne des caféiers Robusta du Congo était de 478 kg de café marchand à l'hectare.

A partir de 1940, a débuté la distribution de semences prélevées dans le champ polyclonal des meilleurs arbres mères détectés à Lula. On estime que le potentiel productif de ce matériel était de l'ordre de 800 à 900 kg à l'hectare.

Le champ semencier polyclonal, où ne figurent que les sept meilleurs arbres mères, livre une semence dont le potentiel théorique est de 1.200 kg à l'hectare.

Enfin, il faut citer que le champ biclonal L 147 + L 251, dont les partenaires ont été choisis pour leur excellente aptitude à la

combinaison, est de nature à fournir des graines dont la possibilité théorique est de l'ordre de 1.400 kg de café marchand à l'hectare.

Des considérations émises dans cette note, au sujet du caractère absolu de l'autostérilité, de l'interstérilité possible entre arbres mères, l'étude des croisements en rendra compte, de l'état actuel des comparaisons entre clones et descendances de croisements légitimes, on voudrait dégager quelques conseils susceptibles de guider les planteurs dans leur choix du matériel de plantation.

1. *Le mélange standard* est actuellement le matériel le plus productif offrant le maximum de garanties aux planteurs. Il est en effet constitué de semences récoltées en champs polyclonaux où s'intercroisent les clones repérés en essais comparatifs, pour leur excellente aptitude à la combinaison. Ce mélange est polyvalent, étant donné la grande variété de croisements assurant une plasticité qui pallie le manque actuel d'informations en matière d'adaptation locale. De plus ce matériel met les planteurs à l'abri des inconvénients dus aux phénomènes d'auto- et d'interstérilité.

Dans un stade prochain le *mélange standard* sera constitué de semences récoltées dans des champs isolés biclonaux ou polyclonaux, dans lesquels la prédominance est assurée à un arbre mère d'élite.

2. Dès que les résultats des essais comparatifs, établis actuellement à Yangambi et dans le réseau d'essais locaux, auront permis de désigner, pour chaque cas écologique, le croisement ou le clone convenant le mieux, des renseignements complémentaires ne manqueront pas d'être fournis.

Cependant si quelques planteurs désirent s'engager dans l'établissement de plantations à partir de matériel bouturé, il est nécessaire de leur rappeler que seul le mélange de plusieurs clones les mettra à l'abri des conséquences des phénomènes d'auto- et d'interstérilité.

La lutte contre *Ramularia bellunensis*, principal ennemi du Pyrèthre

par

G. FOUCART,

*Assistant à la Division de Phytopathologie
et d'Entomologie agricole.*

Les symptômes de l'infection des feuilles et des boutons floraux du pyrèthre, par *Ramularia bellunensis*, ont déjà été décrits antérieurement ⁽¹⁾. Cette communication résumera les recherches entreprises, par le Laboratoire de Phytopathologie de Mulungu, en vue de mettre au point un moyen de lutte efficace contre la pourriture des inflorescences du pyrèthre.

§ 1. FONGICIDES ÉTUDIÉS

Les essais ont été conduits en plein champ; chaque objet comportait cinq répétitions d'environ vingt plants, le témoin était constitué de dix fois vingt sujets (écartements : 60 × 40 cm), issus d'éclats de souches de pyrèthre de la descendance HT 1.

Neuf produits ont été comparés. Le tableau 1 indique à quelles concentrations ils ont été utilisés.

Exception faite pour le captan, les concentrations (b) correspondent au double de celles figurant sous la rubrique (a).

- 1^{re} application : dès la reprise des éclats.
- 2^e application : quinze jours plus tard.
- 3^e application : deux mois après la reprise des plants.
- 4^e application : quinze jours plus tard.

⁽¹⁾ DELHAYE, J., *L'étude de la pourriture des inflorescences de pyrèthre à la Station de Mulungu*, Bull. Inf. INÉAC, I, 4, p. 305-320 (1952).

FOUCART, G., *Observations sur quelques maladies mycologiques du pyrèthre*, Bull. agric. du C. B., XLV, 3, p. 599-614 (1954).

TABLEAU 1
Fongicides étudiés et concentrations utilisées

Fongicide	Concentration (%)	
	(a)	(b)
(1) Oxychlorure de cuivre (50 % Cu)	0,25	0,50
(2) Oxydure de cuivre (50 % Cu)	0,20	0,40
(3) Oléocuire (40 % Cu)	0,25	0,50
(4) Polysulfure de baryum	1,00	2,00
(5) Chlorure-éthyl mercurique 2,5 %	0,15	0,30
(6) Ferbam	0,10	0,20
(7) Zineb	0,10	0,20
(8) Dichlone (50 %)	0,05	0,10
(9) Captan (50 %)	0,15	0,20

— Applications ultérieures : dès le début de la floraison, à intervalles de quinze jours et jusqu'à l'apparition d'une intolérance nette pour le fongicide.

La quantité de bouillie appliquée en pulvérisation était de 600 l/ha par traitement.

Les observations ont porté sur l'efficacité du fongicide, traduite par l'évolution du taux d'infection du *Ramularia* sur fleurs et boutons, et sur l'effet défavorable à l'égard de la plante cultivée elle-même (action phytotoxique).

Activité des fongicides.

Le tableau 2 rapporte les taux d'infections observés au cours de trois mois de production.

TABLEAU 2
Taux d'infections observés
au cours de trois mois de production

Objet	Taux d'infections (%)	
	Concentration (a)	Concentration (b)
(1)	42,1	34,1
(2)	59,5	33,8
(3)	40,3	36,3
(4)	45,2	32,7
(5)	42,5	34,2
(6)	31,0	32,3
(7)	46,2	40,1
(8)	41,3	39,4
(9)	30,5	18,3
Témoin	36,5	

Le captan, à la concentration de 0,20 %, a donné les meilleurs résultats.

Des comptages hebdomadaires, dans chacun des objets traités avec les concentrations (b), ont permis de se rendre compte du mode d'action des différents fongicides employés. Les premières pulvérisations ont, en général, un effet satisfaisant; celui-ci perdure de deux à cinq semaines suivant la nature du produit utilisé. Après cette période, l'action des divers fongicides, le captan excepté, diminue pour devenir bientôt nulle. La continuation des applications provoque ensuite une augmentation rapide des taux d'infection, dans les divers objets considérés. Cette recrudescence de la maladie est particulièrement marquée pour le ferbam; viennent ensuite, en ordre décroissant, le dichlone, l'oxydure de cuivre, l'oxychlorure de cuivre, l'Oléocuire, le polysulfure de baryum, le zinc et le chlorure-éthyl mercurique.

Effet sur la production.

Les rendements observés, ramenés au nombre de fleurs récoltées sur 100 plants, font l'objet du tableau 3.

TABLEAU 3

Nombre de fleurs récoltées sur 100 plants

Objet	Nombre de fleurs	
	Concentration (a)	Concentration (b)
(1)	3.213	1.321
(2)	3.384	1.212
(3)	4.084	4.074
(4)	5.447	2.838
(5)	5.268	3.949
(6)	4.858	2.118
(7)	7.039	6.474
(8)	7.940	3.731
(9)	8.296	8.916
Témoin	8.254	

A l'exception du captan, tous les produits, aux deux concentrations utilisées, ont provoqué après les dix premières applications une baisse de la production. Cette chute s'accompagne, comme il a été mentionné plus haut, d'une augmentation plus ou moins rapide du taux d'infection.

Observations sur l'action phytotoxique des fongicides.

Dans l'interprétation des résultats, il y a lieu de tenir compte de l'apparition des symptômes caractéristiques de l'action phytotoxique. En général ceux-ci ne se manifestent, dans les divers objets, qu'après six ou huit applications.

En fait, l'intolérance pour les traitements se traduit beaucoup plus tôt, sous la forme d'une chute lente de la production, la suppression de l'efficacité des fongicides, l'apparition de symptômes externes variant d'un produit à l'autre, la hausse simultanée et rapide du taux d'infection et la diminution rapide du rendement.

Les symptômes externes de phytotoxicité observés, suite à l'application de diverses matières actives étudiées, se résument comme suit :

Oxychlorure de cuivre :

Raccourcissement des hampes florales.
Jaunissement du feuillage.

Oxydure de cuivre :

Feuillage demeurant longtemps sain.
Raccourcissement des hampes florales.
Inhibition rapide de toute production.
Jaunissement et durcissement du feuillage.

Oléocuire :

Brûlures.
Jaunissement du feuillage.

Polysulfure de baryum :

Feuillage piqué de taches brunes.

Ferbam et zineb :

Jaunissement puis brunissement des feuilles.
Développement réduit du feuillage.

Résultats.

Pour établir l'efficacité des divers fongicides, vis-à-vis du *Ramularia*, il y a lieu de n'effectuer les observations que pendant la période au cours de laquelle la plante ne manifeste aucun signe d'intolérance. Il n'a été tenu compte que des traitements à dose double, les seuls qui aient donné des réductions importantes du taux d'infection. Celles-ci, établies dans ces conditions, figurent au tableau 4.

Le captan a été omis ici, son étude plus approfondie faisant l'objet de la seconde partie de cette communication.

TABLEAU 4
**Réduction du taux d'infection
 pendant la période au cours de laquelle
 les plants ne manifestent aucun signe
 d'intolérance**

Fongicide	Nombre limite de traitements	Réduction du taux d'infection (en %)
(5)	3	72
(7)	3	59
(2)	3	59
(3)	2	53
(1)	2	43
(8)	3	43
(4)	2	38
(6)	2	32

L'efficacité des produits étudiés est assez marquée, mais la limitation du nombre d'applications ne permet d'assurer qu'une protection de courte durée, variant de quatre à huit semaines après le début de la récolte; l'effet résiduel est court en période de fortes pluies.

De prime abord, on pourrait peut-être préconiser l'emploi des produits étudiés au cours des époques de forte virulence de la maladie (février-mars-avril et octobre à décembre). Une telle solution ne semble cependant pas devoir être retenue car l'infection du feuillage est presque continue et responsable pour une bonne part de l'état sanitaire des plants et de leur rendement. De plus, le pyréthre fleurit toute l'année et la production, entre les périodes de forte récolte, ne peut pas être négligée.

Après un traitement, il y a lieu d'attendre deux à trois mois avant la reprise de nouvelles applications. Dans chaque cas, il faudra toujours observer l'évolution de la production, sa diminution restant le meilleur signe d'un début d'intolérance. Dès que cette dernière se manifeste, il faut cesser toute intervention.

L'intolérance de la plante apparaît moins rapidement lorsque de faibles concentrations de produits fongicides sont utilisées. Dans cette éventualité, l'effet initial est une augmentation du rendement. La production diminue ensuite régulièrement. Cette chute, moins marquée qu'avec les concentrations doubles, est très nette après trois mois de traitements espacés de quinze en quinze jours, à partir du début de la récolte, pour tous les fongicides autres que le captan. Après cette période, seul le taux d'infection des parcelles traitées au ferbam reste inférieur à celui du témoin avec, cependant, une production équivalente approximativement à 60 % de celle de ce dernier.

En résumé, en dehors du captan, les divers produits essayés peuvent diminuer, dans une certaine mesure, l'incidence du *Ramularia*, au cours des périodes de forte production. Leur action phytotoxique limite cependant leur emploi et les rend impropres à un traitement continu.

L'efficacité certaine et le manque d'action phytotoxique manifestés par le captan en font un produit de valeur dans la lutte contre *Ramularia*. L'utilisation de ce fongicide a donné lieu à des essais complémentaires exposés ci-dessous.

* * *

§ 2. LE CAPTAN

Dans les essais précédents, le captan ⁽¹⁾, utilisé à la dose de 0,15 %, sans adhésif, a provoqué, par rapport au témoin, une réduction



Photo DELVAUX.

Fig. 1.

Champ de pyrèthre. A gauche, parcelle non traitée.

A droite, parcelle traitée au captan.

A remarquer la différence du nombre et de la taille des fleurs.

tion de 6 % du taux d'infection; sur la production globale de trois mois, on n'observe cependant aucune augmentation de rendement. Par contre, la dose de 0,20 %, sans adhésif, se révèle nettement

(¹) ou N - trichlorométhylthio tétrahydrophthalimide.



Photo DELVAUX.

Fig. 2.
Parcelle non traitée.



Photo DELVAUX.

Fig. 3.
Parcelle traitée au captan.

efficace. On constate, après un nombre identique de pulvérisations et au cours de la même période de récolte, une diminution du taux d'infection d'environ 50 % et une augmentation de la production de 8 % par rapport à celle du témoin.

L'étude complémentaire du captan a porté sur quatre concentrations (0,20 — 0,25 — 0,30 et 0,40 %) et deux modes de traitement (toutes les semaines et tous les quinze jours, dès l'entrée en production). Dans tous les cas, un adhésif a été additionné à la suspension.

Chaque application comporte la pulvérisation d'une quantité de bouillie correspondant à 600 l/ha (écartements : 60 × 40 cm).

Les points suivants ont été spécialement observés : efficacité des traitements, répercussion sur la production et effet protecteur exercé sur les bandes de garde séparant les parcelles traitées.

Efficacité des différents traitements.

L'efficacité est traduite par le pourcentage de fleurs malades durant une période de quatre mois. Les résultats obtenus sont repris au tableau 5.

L'examen de ces chiffres montre l'intérêt des traitements à la concentration de 0,25 %, appliqués toutes les semaines, et de ceux à 0,30 %, répétés tous les quinze jours.

TABLEAU 5
Nombre de fleurs infectées durant une période de quatre mois

Concentration du captan (%)	Taux d'infections	
	Traitement hebdomadaire	Traitement tous les 15 jours
(1) 0,20	7,2	10,3
(2) 0,25	4,3	7,2
(3) 0,30	4,5	4,7
(4) 0,40	5,8	5,5
Témoin	25,4	

Effet sur la production.

Dans l'essai, le rendement du témoin, au cours de quatre mois, est triple de ce qu'il était, l'année précédente, à la même époque.

Les rapports correspondants, établis pour chacune des parcelles traitées, sont donnés au tableau 6.

TABLEAU 6

Rapport des rendements avant et après traitement

Concentration	Traitement hebdomadaire	Traitement tous les 15 jours
(1)	1 à 4,1	1 à 3,1
(2)	1 à 9,0	1 à 6,1
(3)	1 à 7,2	1 à 9,0
(4)	1 à 4,1	1 à 5,1

Les traitements à 0,25 % toutes les semaines et à 0,30 % tous les quinze jours assurent le gain maximum de production.

La productivité des parcelles traitées à ces concentrations a été triplée.

Protection des bandes de garde.

Dans les bandes de 1,20 m de large, qui séparent les parcelles expérimentales, on note, par rapport aux témoins, une diminution sensible du taux d'infection. C'est ainsi, qu'on observe dans la bande séparant les objets, « 0,20 % tous les quinze jours » et « 0,25 % toutes les semaines », un taux d'infection de 9,3 %. Le pourcentage n'atteint que 5,3 dans les lignes neutres, sises entre les objets « 0,30 % tous les quinze jours » et « 0,40 % toutes les semaines ».

L'hypothèse la plus vraisemblable, expliquant cette baisse du taux d'infection dans les bandes de garde, est le développement moindre du champignon et la diminution concomitante du nombre de spores disséminées pour l'ensemble de la parcelle.

Les rendements des bandes de garde ont été de 1,94 fois le témoin dans le premier cas, et de 2,4 fois dans le second cas.

Conclusions.

Les résultats expérimentaux obtenus permettent d'envisager la lutte contre *Ramularia* par l'application de captan. Ce programme de lutte, modifiable suivant les conditions locales, pourrait en première approximation être fixé comme suit : application tous les quinze jours d'une pulvérisation de captan additionnée d'un adhésif convenable. La concentration à utiliser serait de 0,30 % dans le cas d'un

produit à 50 % de matière active. On utiliserait 600 l/ha par application dans le cas d'une plantation à écartements de 40 × 60 cm.

L'efficacité obtenue permettrait éventuellement, par après, le traitement alternatif des lignes et la réduction de la concentration à 0,20-0,25 % en dehors des époques au cours desquelles les attaques de *Ramularia* sont intenses.

La rentabilité des traitements, fonction de la productivité des plantations, du produit utilisé et des modalités d'application, ne pourra être établie qu'après expérimentation sur grandes surfaces.

Comptes rendus de recherches

RÉSULTAT DE L'ENQUÊTE SUR LES MACHETTES

par

E. EVERS,

Chef de la Division de l'Hévéa.

INTRODUCTION

Avant d'entreprendre l'étude de certaines caractéristiques des machettes, telles la dureté de l'acier, l'épaisseur de la lame, la résistance à l'usure, etc., il a paru intéressant de procéder à une enquête préalable sur le matériel déjà aux mains des travailleurs de l'INÉAC. Celle-ci a été effectuée parmi le personnel des Divisions du Caféier, du Palmier à huile, de l'Hévéa et des Plantes vivrières. On a d'abord examiné les changements apportés par les utilisateurs à des machettes de divers modèles en vue de leur donner une forme jugée meilleure. La façon d'aiguiser a également été prise en considération. Enfin, l'attention a porté sur le poids de l'outil; à cette fin, après avoir présenté toute une série de modèles aux ouvriers, on a recueilli leurs appréciations sur chaque type de machette.

Dans les lignes qui suivent, on reprendra les différents points qui viennent d'être énumérés, en regroupant, dans la mesure du possible, les données obtenues dans les divers Services. On tentera, ensuite, au départ des éléments ainsi recueillis de définir le type de machette idéale pour les conditions moyennes de travail de Yangambi où cet outil est utilisé à des fins les plus diverses : coupe des fruits du palmier, trouage des poquets de plantation pour les arachides, coupe des recrues, etc.

1. **Forme.**

Dans les huit types de machettes (cfr Planche I) soumis à l'étude, on peut distinguer trois formes fondamentales :

A (n° 1).

Mâchettes terminées par une pointe dirigée vers l'avant.

TYPES DE MACHETTES

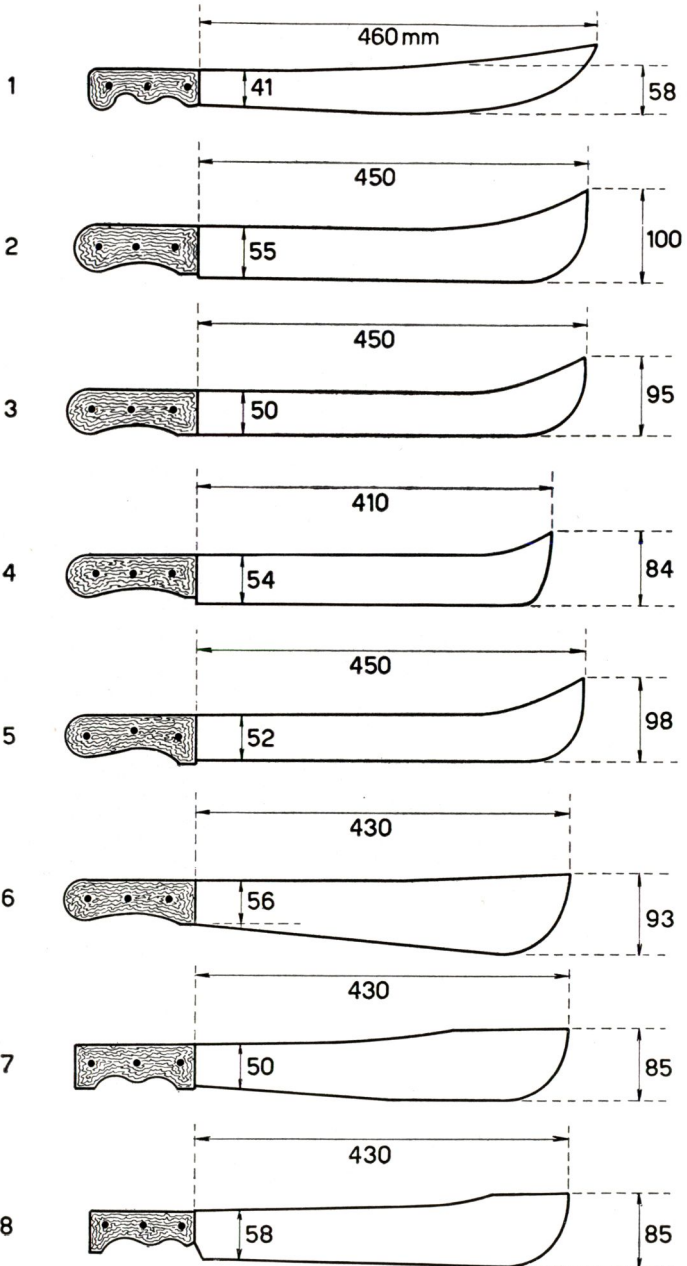


PLANCHE I

B (n° 2, 3, 4 et 5).

Machettes terminées par une pointe orientée vers le haut.

C (n° 6, 7 et 8).

Machettes dépourvues d'une pointe effilée.

Lors de l'enquête on a constaté que :

- Sur 130 machettes du type A, 104, soit 80 %, étaient démunies de leurs pointes;
- Pour le modèle B, 318 machettes sur 351, soit 91 % avaient été épointées;
- Des 70 machettes du type C, 29 % seulement avaient été mutilées.



Photo FALIZE.

Fig. 1.

Modèles de machettes entrant en compétition.

Interrogés sur les raisons de ces transformations, les travailleurs répondent, dans la plupart des cas, que la crainte de provoquer des blessures les a incités à supprimer la pointe de l'outil. Cependant, d'autres prétendent, mais uniquement pour le modèle B, que la partie effilée s'accroche aux lianes ou encore que son élimination facilite certains travaux tels que trouages, coupes de régimes, etc.

En général, on peut donc conclure que le futur type de machette devra de préférence être *dépourvu de pointe*.

2. Aiguisage.

Sur un ensemble de 553 machettes soumises à l'enquête, 268 étaient aiguisées sur deux faces, soit près de la moitié (48,5 %), alors qu'au moment de leur distribution elles n'avaient qu'un tranchant.



Photo FALIZE.

Fig. 2.

**Vieilles machettes de divers modèles,
après les modifications de forme y apportées
par les agriculteurs.**

Le plus souvent, l'aiguisage sur la face dorsale n'affecte cependant que le quart terminal de l'outil.

Les raisons de ce double aiguisage sont diverses :

A la Division de l'Hévéa, l'argument avancé par les travailleurs est, qu'en dehors des heures de prestation au champ, les machettes sont encore utilisées au village par les femmes, principalement pour peler le manioc, ce qui nécessite l'utilisation du tranchant dorsal.

A la Division du Palmier à Huile, on a observé que le double aiguisage était pratiqué par les bons ouvriers. Cette opération faciliterait la récolte des régimes, l'ouverture des trous de plantation,

l'écorçage; elle permettrait en outre de couper plus rapidement le recru.

Cette façon de faire est courante aussi chez les travailleurs de la Division des Plantes vivrières; ces derniers ont marqué leur étonnement lorsqu'on leur demanda pourquoi ils ne se contentaient pas d'affûter une seule face de leurs machettes.

Par contre, à la Division du Caféier, le double aiguisage ne se pratique quasiment pas.

Néanmoins, on peut conclure que, au départ, la machette devrait être munie d'un tranchant sur les deux faces; en effet, le détrempeage provoqué par suite de l'aiguisage complémentaire de la face supérieure, travail effectué par les utilisateurs, diminue fortement la résistance de l'outil et en conséquence sa longévité.

3. Poids.

Les appréciations émises par les indigènes, au sujet du poids de la machette, sont reprises ci-dessous :

Type de machette	Poids de l'outil à l'état neuf (g)	Nombre d'appréciations		
		Trop lourd	Bon	Trop léger
1	580	—	43	2
2	680	2	81	6
3	680	1	69	3
4	620	4	15	5
5	750	6	37	2
6	710	25	9	—
7	720	1	—	—
8	645	13	8	—

Il est intéressant de reproduire la remarque suivante, extraite d'un rapport de la Division du Palmier à huile sur la même question : « La répartition de la masse suivant l'axe longitudinal a également de l'importance; ainsi, malgré son poids relativement faible (645 g), le type 8 est souvent considéré comme trop lourd à cause du déplacement exagéré du centre de gravité (vers l'extrémité).

En faisant abstraction de ce dernier modèle, on voit que généralement :

- Les types n° 1, 2, 3 et 4 sont bons;
- Le n° 5 est bon à trop lourd;
- Les types 6 et 7 sont trop lourds.

On est donc amené à déduire que *le poids idéal d'une machette varie de 600 à 650 g* et que l'évasement terminal, déplaçant le centre de gravité vers l'extrémité de l'outil, n'est pas à conseiller pour les différents travaux envisagés ici.

4. Autres caractéristiques.

Lorsqu'à la fin de l'enquête, on a demandé aux ouvriers vers quel type de machette allait leur préférence, on a enregistré les réponses suivantes :

<i>Nombre de réponses</i>	<i>Type de machette préférée</i>
288	3
234	1
14	5
13	2
9	4
2	8
2	7
—	6

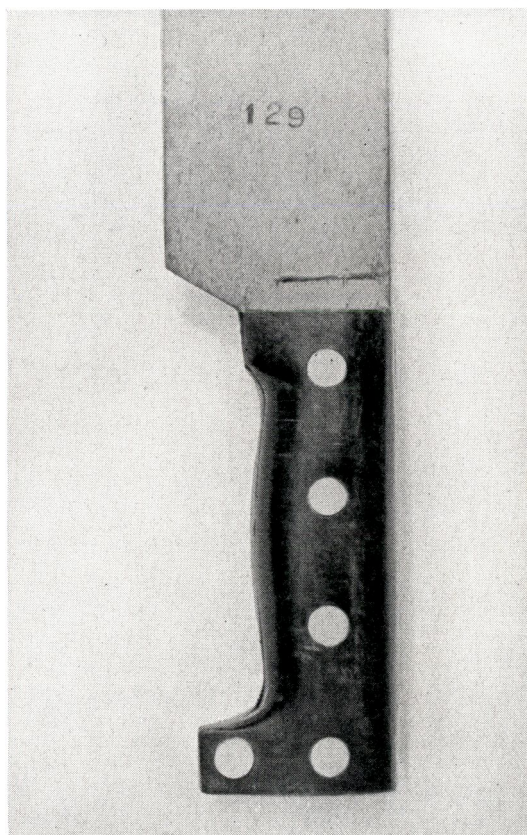


Photo FALIZE.

Fig. 3.

Type d'emmanchement de machette jugé très bon.

La grande facilité d'affûtage du modèle 3 est en grande partie la cause de l'attrait qu'il opère sur les travailleurs.

Le type 1 a une forme plus appropriée mais le profil transversal taillant du n° 3 serait plus adéquat; celui-ci est en effet nettement profilé alors que le tranchant du n° 1 est simplement biseauté.

Deux autres Stations de l'INÉAC ont également mené une enquête sur la valeur de machettes de divers modèles; les avantages du type 3 ont été à nouveau reconnus.

Bambesa (Uele) formule pour cet outil l'appréciation suivante : « bon acier, bon poids, le plus apprécié des travailleurs ».

Kiyaka (Kwango) considère ce matériel comme « le plus apprécié par les travailleurs par suite de sa légèreté et de la conservation de son tranchant ».

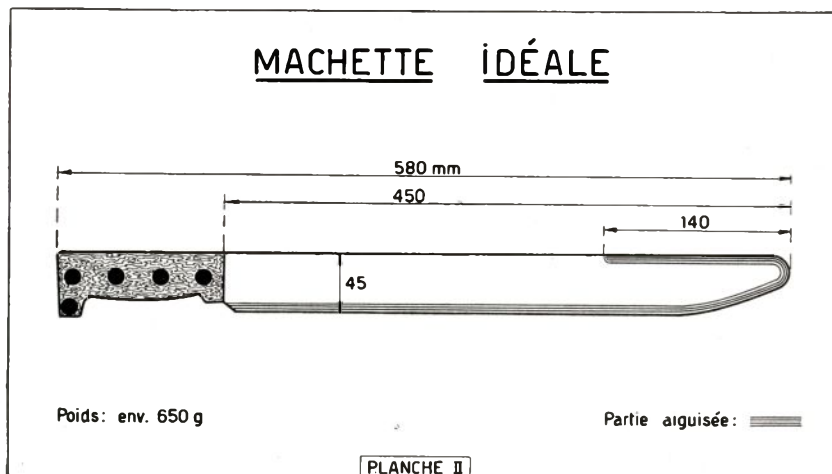
Il faut encore signaler que la longueur de la lame, chez les types 3 et 1, est assez semblable (45 et 46 cm).

Le modèle 1 mesure 4,1 cm au manche et s'évase jusqu'à atteindre 5,8 cm; le type 3 est large de 5 cm sur toute sa longueur, la pointe terminale étant exclue. Il faut d'ailleurs rappeler que les usagers la coupent presque toujours.

5. Caractéristiques de la machette idéale.

La machette idéale doit donc présenter les caractéristiques suivantes :

- a. Suppression de la pointe remontante du type B, susceptible de porter préjudice à l'emploi rationnel de l'outil; l'extrémité devant même être légèrement arrondie pour éviter tout risque de blessure.



- b. Bon aiguisage initial de l'outil sur toute la partie ventrale et sur le quart de la longueur à la face dorsale, afin de prévenir le détrempeage, provoqué par un grand nombre de travailleurs lors du double affûtage.
- c. Poids de l'outil : environ 650 g.

- d. Longueur de la lame : 45 cm; largeur : 4,5 cm au manche avec évasement éventuel jusqu'à 5 cm pour prévenir l'usure provoquée par des aiguisages répétés à l'endroit le plus fréquemment affecté par les coupes.

Remarque.

L'attention a été attirée sur l'intérêt de stocker, dans les différents services, des manches de rechange.

De nombreuses machettes doivent être remplacées alors que seule la poignée est défectueuse. Les réparations effectuées par les travailleurs laissent toujours à désirer et ne durent pas longtemps.

A ce sujet, il faut d'ailleurs signaler le bon emmanchement des machettes du type 8. La matière plastique utilisée est très robuste et la forme de la poignée permet de tenir l'outil solidement en main.

Petites Informations

Comptes rendus de publications INÉAC.

HEINZELIN (DE), J.

Observations sur la genèse des nappes de gravats dans les sols tropicaux. *Publ. INÉAC, Sér. Sc.*, n° 64, pp. 37, 14 fig. (1955).

Les observations faisant l'objet de cette publication sont limitées à la région comprise entre la vallée de la Semliki et le Haut-Ituri. Les conclusions qui s'en dégagent peuvent être résumées en quatre points principaux :

1. Les nappes de gravats intercalés dans les sols observés sont d'origine variée, mais toutes résultent de l'érosion superficielle et ont subi un triage mécanique et une abrasion sous l'effet du ruissellement ou d'une sédimentation plus régulière. Toutes ont séjourné en surface à quelque moment et aucune n'est le résultat d'une transformation purement pédologique du substratum.

2. L'activité biologique, particulièrement celle des termites supérieurs, est un moteur puissant dans la formation des recouvrements meubles. Ce moteur ne peut être seul mis en cause dans tous les cas mais, dans le secteur de savane étudié, il entre le premier en ligne de compte. La colonisation des sols jeunes par les associations animales se fait en plusieurs stades.

La position des industries mésolithiques dans les sols s'accorde avec la vitesse de recouvrement.

3. Des reprises successives de ruissellement et de colluvionnement contribuent à étaler largement sur tout un paysage le recouvrement meuble et le gravat superposés, tous deux étant dérivés du voisinage.

4. La grande forêt ombrophile paraît, au contraire, favoriser l'homogénéisation des sols, la dispersion de gravats non classés et sans recouvrement. Cette disposition est attribuée à la protection du couvert végétal à l'égard du ruissellement, à la raréfaction de certaines associations animales et à l'effet mécanique des racines et des souches.

HENNAUX, L. et COMPÈRE, R.

Le ravitaillement en calcium et en phosphore et le comportement du squelette du bétail au Congo belge.

Publ. INÉAC, Sér. Techn., n° 45, pp. 45, 11 photos (1955).

1. Le calcium et le phosphore ont été dosés et le rapport Ca/P calculé pour 195 échantillons de fourrages, prélevés dans diverses régions du Congo et du Ruanda-Urundi.

Cette étude a pour seul but d'identifier les carences en l'un ou l'autre de ces deux éléments et de les pallier par l'apport rationnel des suppléments minéraux.

a) Une hypophosphorose a été identifiée au Kasai (Tshofa, Luputa) et à Kaniama. Les fourrages d'Astrida (Ruanda) et de la vallée de la Luberizi (Kivu) sont également déficitaires en phosphore. Un supplément de phosphate de soude doit être administré.

b) Une insuffisance en calcium a été observée dans les foins récoltés dans certains centres du Kwango. On administrera aux animaux du carbonate de calcium ou du chlorure de calcium.

c) A la Station de Luvironza (Urundi), à Kambaye (Kasai) et à un degré moindre à Elisabethville, les fourrages ont des teneurs faibles à la fois en calcium et en phosphore.

d) Le rapport Ca/P des fourrages présente une importance fondamentale; il se situe entre 1 et 2.

2. Les cendres, le calcium et le phosphore ont été dosés dans 250 métacarpes recueillis sur des bovins du Congo.

a) Les os provenant des animaux du Ruanda et du Kivu présentent les meilleures caractéristiques; celles-ci sont les plus défavorables pour le Kasai. Ces constatations s'accordent avec les conclusions obtenues de l'analyse des fourrages.

b) Une diminution des teneurs en cendres, en calcium et en phosphore s'observe chez les animaux atteints d'affections chroniques : cachexie, verminoses, coccidioses.

3. Quelques considérations histologiques portant sur des os de bovins atteints d'anomalies se rapportent au métabolisme phosphocalcique.

ANTOINE, R. C. et LALOYAU, L. E.

Le débit des bois à la scie à ruban.

(Travail réalisé sous l'égide de la Commission d'étude des bois congolais)

I. Introduction à l'étude du sciage des principaux bois du Congo belge.

Publ. INÉAC, Sér. Techn., n° 46, pp. 31, 8 fig. (1955).

II. Étude du sciage de « Chlorophora excelsa » (Kambala, Mulundu).

Publ. INÉAC, Sér. Techn., n° 47, pp. 77, 32 fig., 2 abaques (1955).

Les auteurs ont analysé précédemment les conditions de travail auxquelles la plupart des scieurs soumettaient les bois tropicaux.

Quelques essais préliminaires ont renforcé l'hypothèse que très peu de scieurs étaient à même de débiter rationnellement la plupart des bois tropicaux et que nombre d'échecs ne pouvaient se justifier par la seule influence de la nature du bois.

Il a été mis en évidence que des causes d'insuccès pouvaient être imputables à trois catégories de circonstances, soit l'équipement inapproprié des scieries, soit l'utilisation irrationnelle des machines adéquates, soit enfin l'inadaptation de l'outil à la nature du bois.

Au cours des essais, il a été tenu compte du caractère très hétérogène du bois et d'un grand nombre de facteurs dépendant aussi bien de la nature, de l'origine, du degré d'humidité ou de l'orientation des éléments constitutifs du bois, que de la forme de l'outil et des caractéristiques de la machine.

Ces expériences ont également mis en lumière la vanité de vouloir dissocier les différents aspects du problème du sciage. Un bon outil n'est réellement bon que s'il est correctement utilisé.

Le premier fascicule de cette série est consacré à l'exposé détaillé de la question ainsi qu'aux techniques et aux justifications des modes d'expérimentation retenus.

Le deuxième fascicule, consacré à *Chlorophora excelsa*, constitue, en fait, le premier d'une série spécifique dans laquelle seront étudiés les différents problèmes se rapportant au sciage des principaux bois du Congo belge. On y a envisagé successivement quelques problèmes inhérents à la nature du bois, la détermination de l'outil le plus judicieux et, surtout, les conditions de travail de celui-ci ainsi que leur influence sur la rentabilité du sciage.

1. Le bois.

C. excelsa s'est révélé un bois facile à travailler et peu abrasif. Le débit sur quartier demande cependant un travail légèrement supérieur, par unité de surface, au débit sur dosse.

2. Spécification de l'outil.

L'outil le mieux approprié au débit de *C. excelsa* est caractérisé par une denture LF.15.50.E, c'est-à-dire une denture renforcée dont l'angle d'attaque est de 15° et le pas de 50 mm. La voie sera conférée par écrasement de l'extrémité des dents.

3. Conditions de travail.

Les expériences réalisées dans le domaine de l'utilisation rationnelle de la scie ont démontré qu'il existait, pour une denture donnée et une hauteur de coupe déterminée, une morsure dite « optimum » pour laquelle le travail spécifique est le plus faible. Cette morsure est égale à 800 μ chez *C. excelsa* pour une hauteur de coupe de 0,2 m. Quelles que soient les conditions d'obtention de cette morsure, le travail spécifique demeure constant.

Il n'en est pas de même pour des morsures inférieures à la morsure optimum où le travail augmente avec la vitesse de passage de l'outil. Le gradient de cette augmentation est d'autant plus prononcé que la morsure s'écarte de la morsure optimum.

La constance du travail spécifique n'implique cependant pas une constance dans la puissance et, s'il est vrai que l'on aurait toujours intérêt au point de vue énergétique, à réaliser la morsure optimum au départ de la vitesse de passage de l'outil la plus élevée, il est essentiel de tenir compte de l'élément limitant que constitue la puissance. L'effort transmis sur la lame, par l'application de la morsure optimum, est assez conséquent et de nature à favoriser la fatigue de l'outil. Il est donc prudent, d'adopter une morsure légèrement inférieure à la morsure optimum, soit pour le *C. excelsa* une morsure de l'ordre de 700 μ (7/10 mm).

LEBACQ, L.

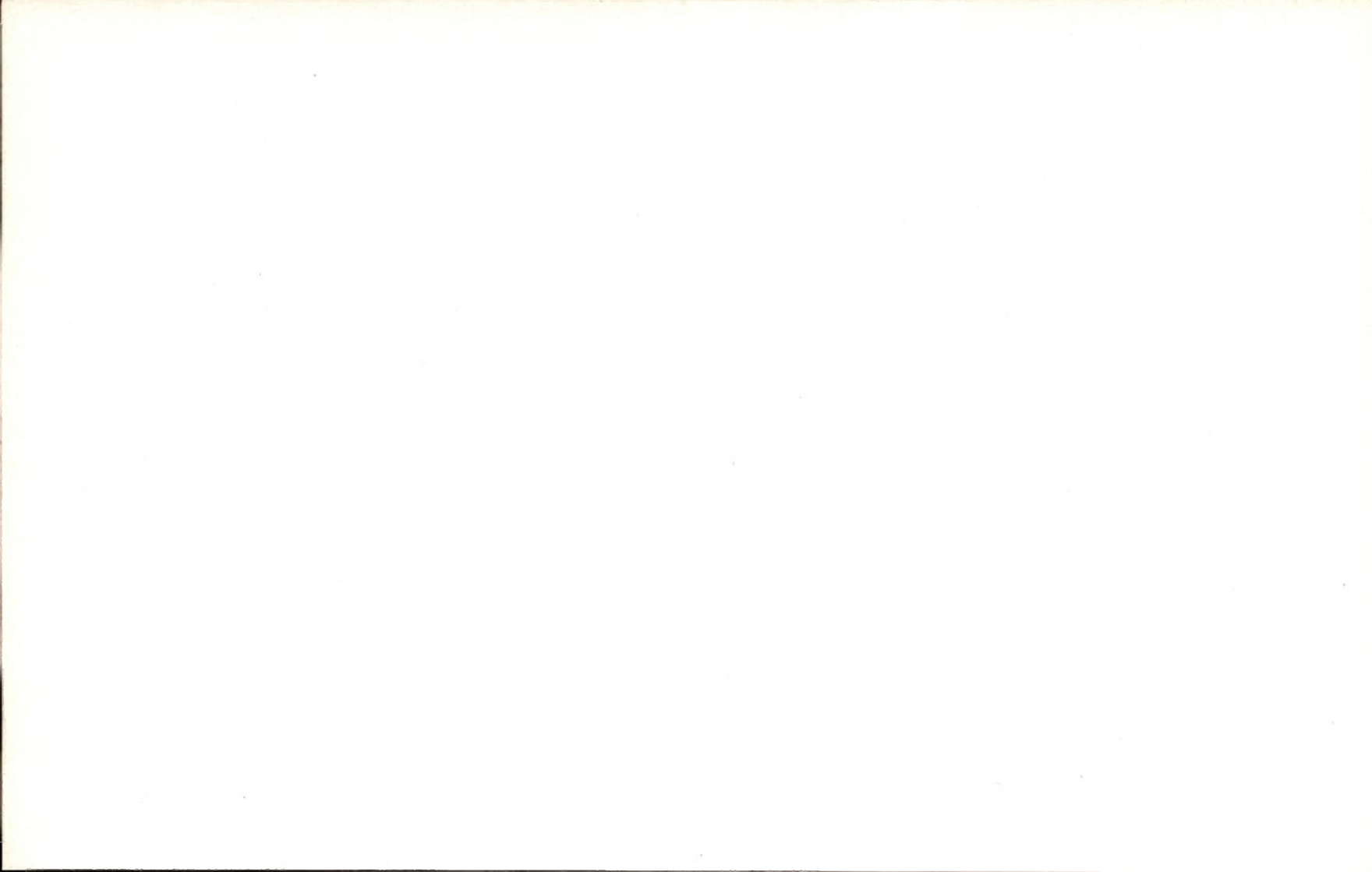
Atlas anatomique des bois du Congo belge.

Spermatophytes. Vol. I.

Publ. INÉAC, pp. 58, 1 tabl., 32 pl., 52 fig. (1955).

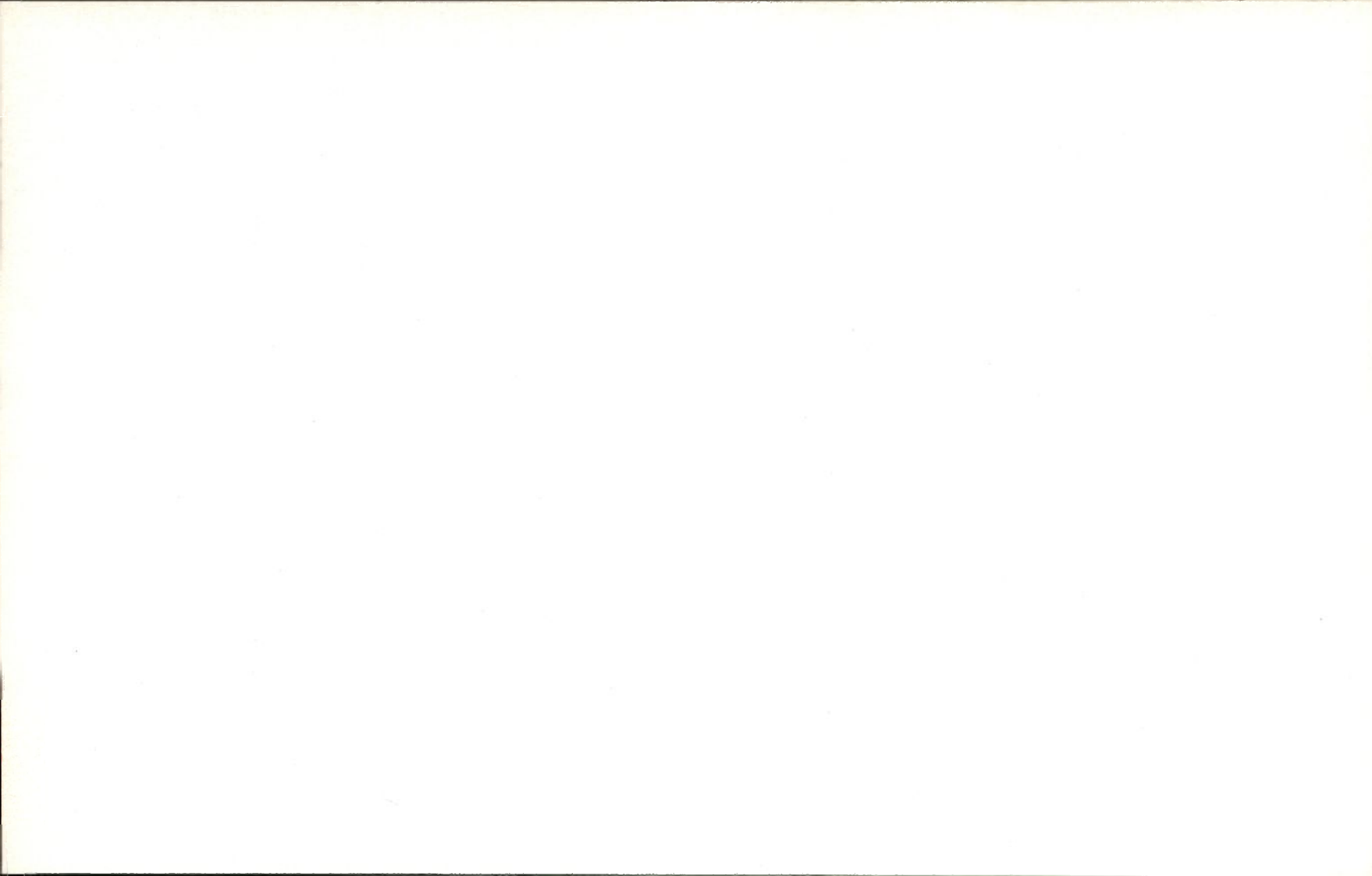
Parallèlement à la « Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi », l'INÉAC publie un atlas anatomique des bois de ces mêmes régions. Le premier volume de cette nouvelle série, relatif à des *Podocarpaceae*, *Cupressaceae*, *Ulmaceae*, *Moraceae*, *Proteaceae* et *Olacaceae*, familles traitées dans le volume I de la Flore, vient de paraître.

L'ouvrage étudié comporte, outre une partie introductive ou généralités, une fiche descriptive des principaux caractères des bois, une planche illustrant les trois plans de coupe pour chacune des trente-deux espèces étudiées et un tableau synoptique des caractères collaborant à l'identification des bois examinés et révélant les relations réciproques qui existent entre eux.





287, Chaussée de Mons
— BRUXELLES —





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. V

N^o_R 2

AVRIL 1956
APRIL

Possibilités agronomiques des alluvions du fleuve Congo et de ses tributaires

par

J. MULLER,

Maître de recherches,

P. GILSON et P. JONGEN,

Assistants à la Division d'Agrologie.

INTRODUCTION

L'objet de la présente note est d'attirer l'attention sur la valeur agronomique des sols alluvionnaires qui, tout le long du vaste réseau fluvial de la Cuvette congolaise, couvrent des étendues importantes pouvant être estimées à quelque deux millions d'hectares.

Dans les lignes qui suivent, on a reproduit, après une brève description des différentes formations alluviales de la région de Yangambi, les résultats des divers essais culturaux qui y sont poursuivis depuis plusieurs années. Les rendements obtenus, exprimés en amandes sèches pour les arachides, en grains pour le soja, le maïs, le coïx, en paddy sec tararé pour le riz et en racines fraîches pour le manioc, donnent un aperçu de la fertilité de ces types de terrains et de leurs possibilités agronomiques.

§ I. FORMATIONS ALLUVIONNAIRES DE LA RÉGION DE YANGAMBI

Les alluvions de la région de Yangambi peuvent être classées comme suit :

- *Alluvions actuelles* : niveau compris entre celui des eaux basses et celui des fortes crues; elles sont pratiquement limitées aux îles. Le long des rives, il en existe seulement quelques bandes étroites et de faible épaisseur reposant sur des alluvions récentes.
- *Alluvions récentes* : de 2 à 5 m au-dessus des précédentes.
- *Alluvions intermédiaires* : s'étagent entre 5 et 8 m au-dessus des alluvions actuelles.
- *Alluvions anciennes* : se situent entre 12 et 15 m au-dessus des alluvions les plus basses.
- *Alluvions des tributaires du fleuve Congo* : la plus grande partie a été déposée dans les dépressions marécageuses séparant les alluvions intermédiaires et le pied des plateaux.

1. Alluvions actuelles.

Au cours des déplacements du courant principal dans le lit du Fleuve, l'alluvionnement se fait en bancs de sable qui évoluent en îles. Celles-ci peuvent ensuite se réunir, entre elles ou à la rive, par colmatage des chenaux.

La genèse d'une île, à partir d'un banc de sable, peut être scindée en plusieurs étapes :

- 1^o Formation sur le banc de sable d'un dépôt de boue riche en matière organique.
- 2^o Epaissement de celle-ci par un notable apport d'éléments minéraux fins.
- 3^o Recouvrement de la couche organique par des dépôts alluvionnaires, ce qui constitue le matériau parental des sols.
- 4^o Epaissement de celui-ci par des apports de plus en plus fins. (L'épaisseur du dépôt atteint de deux à trois mètres, il s'y forme un profil pédologique.)

L'action de la végétation dans ces processus peut être :

- 1) Ralentissement du courant provoquant le dépôt d'éléments plus ou moins grossiers.
- 2) Formation d'une surface très irrégulière où, lors du retrait des eaux, celles-ci stagnent, s'infiltrant ou s'évaporent.
- 3) Protection des dépôts contre l'érosion lors des crues ultérieures.

Le colmatage d'un chenal, séparant deux îles par exemple, débute en général par un notable apport de sable, continue par l'accroissement des îles et la formation d'îlots intercalaires. Ce processus se développe en amont plus rapidement qu'en aval; souvent, l'entrée du chenal se ferme et empêche ainsi l'achèvement du colmatage.



Photo FALIZE.

Fig. 1.

**Alluvions actuelles. Au premier plan,
prairie aquatique d'« Echinochloa pyramidalis ».**



Photo FALIZE.

Fig. 2.

Alluvions actuelles. Ile à « Alchornea cordifolia ».



Photo FALIZE.

Fig. 3.

**Alluvions actuelles. Ile arbustive couverte d'une forêt
à « *Lanea welwitschii* » et « *Pseudospondias microcarpa* ».**



Photo FALIZE.

Fig. 4.

**Alluvions actuelles. Placeaux expérimentaux
de la Division des Plantes vivrières.
Au premier plan : canne à sucre.**

Le déplacement du courant principal, dans le lit du Fleuve, provoque parfois l'arrêt de l'alluvionnement; les îles restent isolées et peuvent même, dans certains cas, être érodées.

Les formations actuelles sont constituées de sols alluviaux typiques avec un très faible développement du profil. Leur structure indique cependant qu'elles ont subi une première transformation, due probablement à la matière organique dissoute dans l'eau du Fleuve.

Les trois premières étapes dans l'évolution d'une île aboutissent à des formations peu importantes, très souvent inondées, transitoires et de faible extension.

Une formation insulaire, au cours de la quatrième étape, est caractérisée par le profil suivant :

a) Alluvions de 0,5 à 1,5 m d'épaisseur, plus ou moins lourdes, interstratifiées par des couches sableuses spécialement à la partie inférieure. La structure de ces sols est moyennement développée, c'est-à-dire qu'une partie seulement des particules terreuses sont réunies en agrégats friables. L'ensemble est poreux et léger. Ces sols sont brun grisâtre teintés, comme l'eau du Fleuve, par la matière organique.

b) Couche noirâtre de matériau lourd, riche en débris organiques et d'épaisseur variable (0,2 à 0,5 m).

c) Banc de sable.

Il n'y a pas d'horizons humifères nets ni d'horizons gley (taches rouille et gris bleuâtre) malgré la nappe phréatique souvent proche de la surface.

Cette formation se trouve habituellement sous *Alchornea cordata* (Euphorbiacée).

Typiquement sous forêt, la cinquième étape de la genèse d'une île montre des dépôts épais, argilo-limoneux et des sols peu évolués avec un horizon humifère. La structure plus développée est formée d'agrégats peu fermes. Les horizons gley commencent à se marquer.

Les caractères agronomiques des formations actuelles sont liées à la jeunesse de celles-ci. Ces terrains sont caractérisés par la proximité de la nappe phréatique, où la végétation trouve l'eau nécessaire, ce qui entraîne la possibilité d'inondations. Si la structure est intéressante pour sa porosité, elle est dangereuse pour sa fragilité. Ce dernier point, moins important pour les formations très jeunes (sous *Alchornea*) dont la texture est souvent légère, doit être surveillé pour les dépôts plus âgés (sous forêt) où la texture lourde peut donner des sols compacts. La richesse chimique de ces terrains, exceptionnelle pour la région, semble indiquer leur vocation agronomique, encore faut-il tenir compte de leurs caractères propres.

2. Alluvions récentes.

Au niveau des formations récentes, on trouve des sols d'anciennes îles et de chenaux colmatés.

Les terrains des premiers sont profonds et lourds (argilo-limoneux) alors que ceux des seconds sont plus superficiels et plus grossiers. Dans les deux cas, la nappe phréatique n'est jamais très profonde (2 m); parfois, elle est assez proche de la surface et donne naissance à des sols moyennement et imparfaitement drainés. Dans les chenaux incomplètement comblés, on rencontre des marais intermittents et permanents dont la nappe phréatique est sous la dépendance du niveau des eaux du Fleuve.

Ces sols montrent une évolution plus avancée que ceux des formations actuelles : les horizons humifères sont nets et les horizons gley bien marqués; la structure, spécialement celle des sols lourds, est plus développée et la consistance plus ferme; la couleur est moins grise et plus claire.

Les aléas propres aux formations actuelles se retrouvent dans les alluvions récentes, mais à un degré beaucoup plus faible. Ces terres ne sont plus qu'exceptionnellement inondées et leur structure est beaucoup plus résistante. Dans les sols lourds, il faudra cependant la respecter ou la remplacer par une structure artificielle.

L'évolution de ces formations est accompagnée de la disparition d'une partie importante de leur richesse chimique. Cependant, leur valeur T (quantité maximum de bases que le sol peut retenir), spécialement dans le cas des terres lourdes, indique la possibilité d'une utilisation avantageuse des engrais. L'exploitation de ces alluvions devra probablement tenir compte de l'excès de potassium que semblent indiquer les analyses foliaires.

Les sols lourds bien drainés, à nappe phréatique située vers deux mètres et capables de retenir une quantité d'eau utile élevée, semblent à l'abri de la sécheresse pédologique. Les terrains plus légers, reposant à faible profondeur (1 à 1,5 m) sur du sable grossier et dont le pouvoir de rétention en eau utile est plus réduit, sont susceptibles, en saison sèche, de présenter un régime hydrique déficient.

3. Alluvions intermédiaires.

La physionomie des formations antérieures aux alluvions récentes a été modifiée par l'établissement d'un réseau hydrographique drainant les eaux de pluies vers le Fleuve qui se trouve en contrebas.

Les formations intermédiaires sont caractérisées par des dépôts riches en sable fin et relativement pauvres en limon; les matériaux sont argilo-sableux à sablo-argileux, la proportion de sable grossier variant d'un endroit à l'autre.

La stratigraphie de ces formations indique qu'elles ont été remaniées : les profils contenant du sable grossier montrent généralement la superposition de deux couches séparées souvent par un liséré de charbon de bois, un horizon humifère ancien ou des débris de poteries. Au-dessus, le sol est assez léger et contient généralement du charbon de bois; en dessous, il est lourd.



Photo FALIZE.

Fig. 5.

**Alluvions récentes. Domaine compris entre le fleuve Congo
et son tributaire la Boonde.**



Photo FALIZE.

Fig. 6.

**Alluvions récentes. Au dernier plan, pâtures en voie d'installation.
Au second plan, pâtures permanentes.**



Photo FALIZE.

Fig. 7.

**Alluvions récentes. Abattage manuel suivi d'incinération
en vue de l'installation de pâturages.**



Photo FALIZE.

Fig. 8.

Alluvions récentes. Champ de riz semé mécaniquement.

La moins bonne structure des sols de ces formations semble être due au sable fin qu'elles contiennent; les agrégats sont bien formés mais ils sont assez gros, fort résistants quand le sol est sec et très friables lorsqu'il est humide. Ce caractère est surtout marqué dans les terrains argilo-sableux.

A ce niveau alluvionnaire, à côté de marais alimentés par les eaux de pluie, on rencontre beaucoup de sols où les horizons gley ⁽¹⁾ apparaissent vers un mètre. Ils peuvent être compacts.

Si l'évolution des formations récentes a diminué fortement leur richesse chimique, cette réduction se marque plus nettement encore au niveau des formations intermédiaires. De plus, la fraction limoneuse est fortement réduite ce qui diminue d'autant la réserve en bases échangeables et la capacité de fixer ces dernières, notamment celles des engrais.

4. Alluvions anciennes.

Le réseau hydrographique des formations anciennes est constitué de gros ruisseaux coulant dans des vallées bien dessinées; la plupart des anciennes dépressions marécageuses sont actuellement bien drainées, même en saison des pluies.

La stratigraphie des sols rencontrés indique un remaniement de la topographie. Sur les pentes bordant les petites vallées du réseau de drainage ou vers les niveaux alluvionnaires inférieurs, le matériau de recouvrement atteint de 1,5 à 2 m d'épaisseur.

Dans ce cas, les terrains se rapprochent des sols non-alluvionnaires de la région par leur texture très pauvre en limon, leur structure à tendance grumeleuse et leur drainage.

5. Alluvions des tributaires du Congo.

Sur la rive droite du Congo, deux tributaires assez importants, la Lilanda et la Boonde, ont creusé leur vallée dans les plateaux bordant le Fleuve. Les matériaux qu'ils entraînent, pour les déposer ensuite dans la plaine alluviale, sont très altérés, dépourvus de limon et à argile kaolinique.

La plus grande partie de ces apports ont été déposés dans :

- les dépressions marécageuses séparant les plateaux;
- les formations intermédiaires.

Comme ces dernières, les alluvions des tributaires sont actuellement mieux drainées mais conservent toujours les traces de leur humidité.

Leurs caractéristiques, morphologie des profils et complexe adsorbant, les rapprochent des formations non alluvionnaires de la région. Il semblerait qu'il en soit de même pour leurs possibilités agronomiques.

(1) Formés au niveau des fluctuations de la nappe phréatique dans un sol lourd.

Ces sédiments sont sablo-argileux légers et sablonneux; ils ne contiennent pas de limon. Les sols qui se sont développés dans les dépressions marécageuses ont des horizons humifères épais, alors que ceux constitués suivant la seconde possibilité sont très perméables; ils ont subi un lessivage, parfois intense, du peu d'argile qu'ils contenaient et des matières humiques. Cette lixiviation s'est arrêtée au niveau de la nappe phréatique formant un horizon d'accumulation qui, dans certaines conditions, durcit et forme parfois un véritable banc. Sous la couche humifère se trouve l'horizon lessivé qui est bouillant et blanchi.

Dans les sols développés dans les alluvions des tributaires du Fleuve, la teneur en matière organique des sols non lessivés, la proximité de la nappe phréatique et la perméabilité des sédiments pourraient être des causes de fertilité que ne laissait pas prévoir la composition granulométrique de ce type de terrain.

§ II. RÉSULTATS DES ESSAIS CULTURAUX

De 1947 à 1954, plusieurs essais cultureux furent entrepris sur les alluvions de la rivière Lilanda, tributaire du Congo, et sur différentes formations actuelles d'alluvions des îles du Fleuve, les unes couvertes de prairies aquatiques à *Echinochloa pyramidalis* (Graminée), les autres arrivées au stade de groupement à *Alchornea cordifolia* ou déjà recouvertes de forêt.

Les rendements observés sont donnés ci-dessous :

1. Alluvions actuelles.

a. Prairies aquatiques à « *Echinochloa pyramidalis* ».

Culture	Rendement en kg/ha			
	1948	1949	1950	1951
Arachides	2.001	1.907	Echec	Jachère
Soja	2.561	2.135	Echec	Jachère
Maïs	790	330	Echec	Jachère
Riz	Période de végétation trop longue			

Le fait que ces îles sont les plus basses, limite fortement la durée de leur exploitation, ce qui a surtout favorisé les arachides et le soja, plantes à courte période de végétation. Le milieu, du moins au cours des premières années qui suivent le défrichement, ne semble pas favorable à la culture du riz ou du maïs; de toute façon, les variétés utilisées avaient des cycles végétatifs trop longs. Quant à l'échec enregistré en 1950, il est dû à une attaque très importante de vers blancs (*Heteroligus meles robustus* et *Adoretus* sp.).



Photo FALIZE.

Fig. 9.

**Alluvions sableuses de la Lilanda.
Semis de maïs après préparation mécanique du terrain.**



Photo FALIZE.

Fig. 10.

**Alluvions sableuses de la Lilanda.
Préparation mécanique du sol. A gauche, pâtures permanentes.**

En conclusion, les prairies à *E. pyramidalis* constituent un milieu très riche, mais de période d'exondation trop courte pour permettre une culture aisée et sûre des plantes vivrières.

Afin de ne pas se laisser surprendre par les crues trop rapides, il faudrait utiliser des engins mécaniques pour le défrichage, le semis et la récolte.

Cependant, l'exiguïté de ces surfaces rend impossible une exploitation économique de ce milieu, d'autant plus que ces îles sont fréquemment dévastées par les hippopotames.

b. Groupement à « *Alchornea cordifolia* ».

Parmi les formations actuelles, les îles à *A. cordifolia* représentent un stade plus évolué que les prairies aquatiques; leurs rives sont plus élevées ce qui leur garantit une période d'exondation plus longue, variant de quatre à cinq mois.

Les rendements enregistrés sont résumés dans le tableau suivant :

Culture	Rendement en kg/ha				
	1948	1949	1950	1951	1952
Arachides	1.669	1.545	1.378	—	1.165
Soja	1.881	1.554	1.200	1.400	—
Mais	994	769	3.575	600 ⁽¹⁾	1.450
Riz	—	—	2.475	2.898	(¹)

En 1951, les récoltes eurent fortement à souffrir d'une attaque d'acridiens (*Zonocerus variegatus*).

c. Îles arbustives.

La végétation appartient au type dénommé « Forêt à *Lansea welwitschii* et à *Pseudospondias microcarpa* ».

Le terrain présente une surface inclinée vers l'aval. Les parties les plus élevées ne sont inondées qu'aux périodes de fortes crues, c'est-à-dire tous les quatre à cinq ans; les endroits les plus bas se comporteront comme dans les îles à *A. cordifolia*.

Les essais de culture ont fourni les résultats suivants :

Culture	Rendement en kg/ha			
	1949	1950	1951	1952
Arachides	1.445	524	956	836
Soja	1.080	910	1.070	—
Mais	1.678	3.143	1.559	1.941
Riz	—	514	—	—

(¹) Culture inondée.

En 1952, les récoltes ont souffert des fortes crues d'octobre.

En résumé, on peut conclure que les îles constituent un milieu cultural très riche qui, suivant les types de terrains envisagés, se montre favorable à certaines cultures vivrières. Les légumineuses alimentaires, arachides et soja, donnent des rendements très élevés sur les formations basses, tandis que le maïs préfère des sols plus évolués.

La culture de riz ne semble pas s'accomoder à ces conditions de milieu.

Il faut noter, en outre, que des essais d'*Urena lobata*, *Corchorus capsularis* et de *C. olitorius* ont fourni des rendements nettement supérieurs à ceux obtenus sur les terres du plateau de Yangambi.

Cependant, l'expérience acquise au cours de cinq années a montré que la culture régulière des îles est chose très délicate. En dehors des crues et de la virulence de certaines attaques d'insectes, il faut souligner la difficulté d'y employer des engins mécaniques lourds (surfaces trop réduites).

Enfin, après quelques années, le sol cultivé se dégrade assez rapidement en surface; parfois, après quelques jours de sécheresse, il arrive que la couche superficielle se durcisse à un degré tel qu'elle est rendue impénétrable aux jeunes semenceaux et difficile à émietter à l'aide des instruments aratoires.

Des considérations qui précèdent, il résulte que la vocation des îles semble devoir être surtout la culture des plantes arborescentes ou herbacées vivaces, exigeant peu de travail du sol et susceptibles de résister à des inondations temporaires; telles sont, par exemple, diverses graminées fourragères, certaines variétés de canne à sucre, le cocotier, etc.

2. Alluvions récentes.

Comme on l'a vu précédemment, les formations récentes sont en quelque sorte des anciennes îles soudées les unes aux autres par colmatage des chenaux. Quoique moins riche en bases échangeables que les îles, ce milieu ne présente plus, en revanche, certains des inconvénients mentionnés pour ces dernières. C'est ainsi que les crues ne les atteignent que très rarement. Les formations récentes couvrent des surfaces suffisantes permettant l'emploi économique des engins mécanisés et elles souffrent moins des dommages provoqués par les hippopotames, leurs rives étant escarpées.

De plus, la proximité de grandes étendues périodiquement inondées, pouvant être transformées en prairies pâturables, semble constituer un élément éminemment favorable à la spécialisation de ce milieu vers l'« alternate husbandry »⁽¹⁾ et le « mixed farming »⁽²⁾.

(1) Alternance de cultures et de prairies temporaires sur la même sole.

(2) Cultures et prairies sur soles différentes.

Du point de vue de la superficie sous culture, les formations récentes sont de loin les plus importantes; elles méritent de ce fait le plus grand intérêt expérimental. Aussi, dans le cadre des essais de mise en valeur des terres alluviales, l'étude de ce milieu a-t-elle été particulièrement poussée.

Dès la fin de 1952, on a délimité en bordure du Fleuve et à l'embouchure d'un petit tributaire, la Boonde, un domaine de quelque 300 hectares. Cet ensemble peut être considéré comme un échantillon assez représentatif de formations alluviales de la région de Yangambi.

Un programme détaillé de mise en valeur a été élaboré; on se limitera, ici, à citer quelques chiffres de rendements observés lors des premiers essais culturaux.

En décembre 1952, une parcelle de 5 ha fut défrichée à l'aide du « Caterpillar D.7 » muni d'un « treedozer ». Après débardage, le sol fut préparé à la « Rome-plow M 16 × 28 », la charrue à 2 disques de 26" et la herse « IHC CUB 23 A ».

Au cours de la *première saison 1953* : semis mécanique de maïs; la végétation fut très hétérogène et la production faible.

En *seconde saison* : culture de riz; les rendements suivants furent enregistrés (kg/ha) :

— D'après la nature du sol :	
Sol sablonno-argileux (limoneux) ...	2.220
Sédiments sablo-argilo-limoneux	1.800
Sédiments argilo-limono-sableux	1.884
— D'après la densité de semis :	
Lignes jumelées à 54 cm	2.347
Lignes jumelées à 72 cm	1.800

En *première saison 1954* : semis mécanique de *Coix lacryma jobi*.
En voici les rendements (kg/ha) :

Sol sablonno-argileux	632
Sédiments sablo-argilo-limoneux	1.415
Sédiments argilo-limono-sableux	1.008

Par suite de l'échec enregistré en 1953, lors de la culture de maïs après défrichement, il s'indiquait de mettre au point le type de rotation à adopter et, tout spécialement, de déterminer la plante à introduire immédiatement après l'ouverture.

Comme le montrent les chiffres ci-après, les résultats obtenus en *première saison* culturale ne furent guère concluants (kg/ha) :

Arachides	631
Soja	198
Maïs	1.045
Coix.....	988

Le riz, semé en *seconde saison*, a donné une très bonne production s'élevant à 1.842 kg/ha.

En troisième saison, on a observé les rendements ci-dessous (kg/ha) :

Arachides (1)	1.457
Soja	677
Maïs	1.677

Enfin, en quatrième saison, on a obtenu (kg/ha) :

Arachides (1)	1.390
Soja	544
Maïs	2.089
Riz	1.160

En conclusion de ces résultats et des observations effectuées sur ce terrain et en d'autres milieux, il semblerait que l'on puisse espérer des rendements élevés de paddy au cours des premières saisons après défrichement. Quant aux autres cultures, elles demanderaient une homogénéisation et une appropriation plus poussée du sol par des prairies temporaires pâturées.

3. Alluvions de la Lilanda.

La faible densité des termitières sur les alluvions de la Lilanda facilite grandement la mécanisation des principaux travaux agricoles. Le sol, sablonneux, est de plus avantage par une bonne structure et un plan d'eau profitant directement aux végétaux cultivés.

C'est pourquoi l'étude agronomique de ce milieu, entreprise dès 1948, a été basée sur la pratique des cultures pures et la régénération du sol par des cultures prairiales.

Au cours d'essais systématiques poursuivis pendant huit années sur ces formations sableuses, les résultats suivants furent enregistrés.

a. Culture non mécanisée.

Le système cultural appliqué comportait une année de culture suivi de trois années de prairies non pâturées.

Culture	Rendement en kg/ha				
	1947	1948	1949	1950	1951
Arachides	1.980	1.231	940	1.404	—
Soja	354	326	580	—	—
Maïs	1.800	2.000	3.395	2.437	—
Riz	1.499	850	—	744	—
Manioc	—	25.840	—	—	25.777

b. Culture mécanisée.

Seule, la préparation du sol a été faite mécaniquement.

On eût recours au même système cultural que celui appliqué aux essais précédents menés sans mécanisation.

(1) Rendement exprimé en gousses sèches.

Les productions ci-après, ramenées à l'hectare, ont été obtenues :

En 1952 : 26 tonnes de manioc.

En 1954 (1^e saison) : 1.833 kg de maïs.

En 1954 (2^e saison) : 1.420 kg d'arachides (1).

En résumé, on peut conclure que les formations sableuses des tributaires semblent propices à une agriculture intensive et mécanisée qui est susceptible de fournir des rendements élevés en maïs, arachides et manioc.

Jusqu'ici, comme graminées de prairies améliorantes, on a utilisé avec succès *Panicum maximum* et *Paspalum virgatum*. Cependant d'autres espèces, *Brachiaria eminii*, *B. brizantha*, *Melinis minutiflora*, *Digitaria umfolozi*, très appréciées par le bétail se montrent, dans ce milieu, d'excellentes régénératrices de la fertilité du sol.

§ III. VOCATION DES TERRES

Parmi les formations alluviales, plusieurs types de sol montrent une fertilité supérieure à la moyenne des terres de plateau. Leur topographie les destine à une culture mécanisée alternant avec des prairies.

Dans la région de Yangambi, ce mode d'exploitation est d'application aux formations récentes, aux zones intermédiaires et aux alluvions des tributaires, bien ou moyennement drainées et à sol pas trop lourd.

Par contre, les alluvions trop argileuses, trop sableuses, à relief tourmenté encombré de termitières, à pentes trop raides, ou encore les parties mal drainées, marécageuses ou soumises à des inondations trop fréquentes et trop irrégulières recevront d'autres destinations; la plupart de ces terres seront occupées par des prairies permanentes et certaines d'entre elles par des prairies humides. Les endroits accidentés, bien à suffisamment drainés, seront réservés à des cultures permanentes.

Des observations, portant sur les cultures déjà établies, montrent que, dans un bon nombre de terres alluvionnaires, certaines plantes arbustives, palmier à huile, cocotier, caféier Robusta, cacaoyer, trouveront un milieu plus favorable que sur les sols formés en place de la Cuvette congolaise.

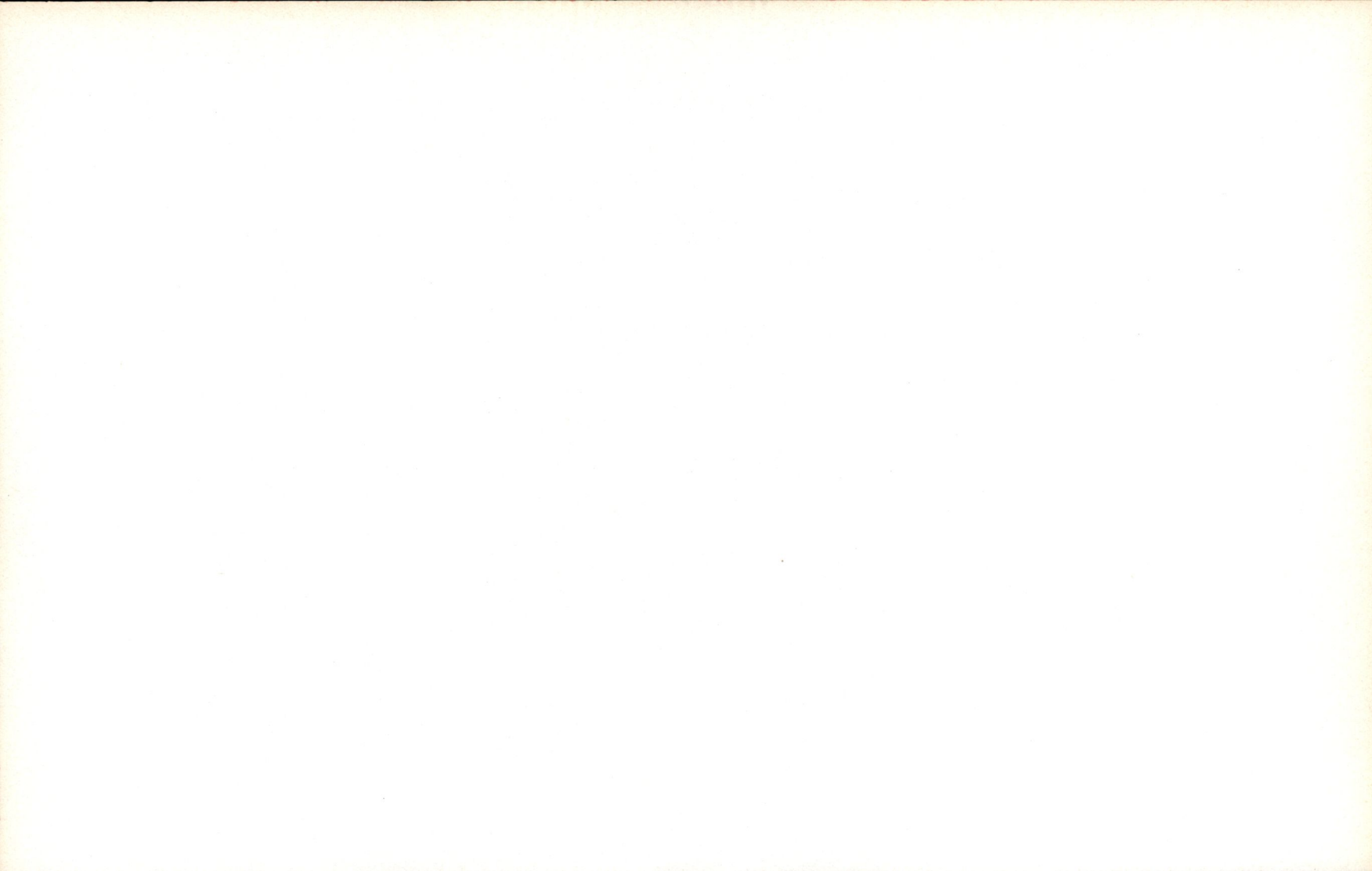
Enfin, une attention toute spéciale doit être accordée aux possibilités offertes à la culture bananière par les sols bien ou moyennement drainés des formations récentes. La vigueur et la productivité des bananeraies établies sur ces terrains montrent que la culture permanente pourrait y être envisagée moyennant la mise au point des méthodes culturales (couverture, fumure, etc.).

(1) Rendement exprimé en gousses fraîches.

En dehors des résultats cités, il y a lieu de mentionner que d'autres cultures ont été expérimentées par la Division des Plantes vivrières; la canne à sucre et les plantes à fibres, *Urena lobata* et *Corchorus* spp., ont donné de très beaux rendements.

En résumé, on peut dire que les formations alluviales constituent un milieu très riche, offrant de nombreuses possibilités agricoles; elles peuvent se prêter à des spéculations très variées répondant aux différentes situations topographiques et aux divers degrés de fertilité des sols.

Au cours des années à venir, il restera à étudier la mise en valeur des terres marécageuses qui, dans bon nombre de zones, recouvrent encore plus de la moitié des formations alluvionnaires.



Perspectives d'avenir pour l'hévéaculture congolaise

par

E. EVERS,
Chef de la Division de l'Hévéa.

Malgré les cours intéressants du caoutchouc, l'extension modérée de la culture de l'hévéa, au Congo belge, porte à croire qu'il pèse sur cette spéculation un malaise probablement injustifié.

Les motifs de cette inquiétude méritent d'être recherchés; ils semblent provenir de deux séries de causes différentes qui peuvent se présenter simultanément ou séparément à l'esprit du planteur; les unes sont liées à l'avenir économique du caoutchouc naturel, les autres à des questions de main-d'œuvre.

1. L'AVENIR ÉCONOMIQUE DU CAOUTCHOUC ⁽¹⁾

La concurrence du caoutchouc synthétique principalement, est souvent agitée comme un épouvantail devant l'éventuel planteur d'hévéas. Celui-ci ne doit cependant pas oublier que même si le domaine d'utilisation préférentielle du caoutchouc naturel se réduit chaque année, les consommateurs d'environ 50 % de la production mondiale, resteront encore longtemps indifférents à l'origine de la gomme. Les achats, dans ce cas, seront essentiellement conditionnés par le prix de vente des concurrents en compétition.

Il semble que celui du caoutchouc synthétique se stabilise aux environs de 30 F le kg; à des cours plus ou moins similaires, le produit naturel est encore rentable. Néanmoins, il n'y a aucun doute que les larges fluctuations du prix de vente du caoutchouc constituent un inconvénient sérieux et que beaucoup de planteurs préféreraient des cours plus stables.

(¹) Voir également à ce sujet un article de GERRITSEN paru dans « Rubber » en avril 1955 et intitulé « *Ontwikkelingen in de wereld Rubbermarkt* ».

A titre d'information, il a paru intéressant de reprendre un texte de V. TERAN, publié dans la revue « Mercure » du 15 mai 1955, en réponse à la question : « Peut-on conseiller de nouveaux investissements dans les plantations de caoutchouc au Congo belge? ».

« Pour donner une réponse valable à cette question (et elle sera affirmative), il suffit d'étudier la documentation que fournit chaque mois la revue américaine « National Rubber News » de Washington et de réfléchir sur les aspects et les possibilités de la culture de l'hévéa dans notre Colonie.

» Nous essayerons de dégager en quelques lignes les facteurs essentiels qui conditionnent le problème :

» a) La progression de la consommation suit une courbe régulièrement ascendante; tout porte à croire qu'elle continuera à suivre la même ligne et que d'importants débouchés seront trouvés. Les experts américains prédisent un manque de caoutchouc vers 1960; ils préconisent l'installation de nouvelles usines de synthétique, non pas tant pour évincer le naturel du marché, mais pour faire face aux besoins futurs.

» b) Le remplacement des plantations vieilles et allant vers l'épuisement se poursuit à un rythme trop lent et le potentiel des cultures en exploitation ne dépassera pas sensiblement le niveau actuel. D'autre part, l'insécurité politique qui caractérise la vie économique des grands pays producteurs de gomme (Malaisie, Indonésie et Indochine) n'encourage pas l'investissement de nouveaux capitaux des métropoles dans les affaires de plantation de ces pays. Par contre, on constate un intérêt manifeste chez les grands utilisateurs américains (tels que GOODRICH et GOODYEAR) pour les plantations de caoutchouc. C'est un signe révélateur.

» c) Le Congo belge a d'abondantes réserves de terres propices à la culture de l'hévéa. Il possède, grâce à l'INÉAC, du matériel permettant de créer des plantations à haut rendement. Il a également l'avantage d'avoir à pied d'œuvre des techniciens connaissant les conditions de travail de la Colonie et les méthodes les plus modernes à appliquer à la culture de l'hévéa et à l'usinage des récoltes. Les caoutchoucs de la Colonie jouissent d'ailleurs d'une excellente réputation sur le marché, grâce à leurs qualités intrinsèques et à leur bonne présentation.

» d) Ce qui précède justifie un optimisme raisonné quant aux perspectives qui s'offrent à des investissements dans des plantations d'hévéas dans la Colonie. Il s'agit toutefois de poser clairement les règles de base à observer qui sont : choix de terrains bien étudiés préalablement, direction des travaux par des techniciens expérimentés, emploi d'un matériel de plantation garantissant de fortes productions par hectare. »

Comme le souligne cet article, le choix de l'emplacement et du matériel de plantation ont une importance capitale dans le rendement

d'une culture; on pourrait ajouter que pour l'hévéa les pratiques culturales jouent également un grand rôle.

Ce sont là des généralités que personne n'ignore; il a cependant paru utile de développer quelque peu chacun de ces points afin de fixer les idées.

a) **Le choix de l'emplacement.**

La proximité des voies de communication est évidemment un avantage à rechercher; il faut cependant signaler qu'une rupture de charge et un transbordement ne sont pas prohibitifs pour le caoutchouc : le ballot « type Michelin » de 60 kg est de maniement aisé. Par ailleurs, le prix de la tonne kilométrique estimé à 5 F, pour le transport routier, ne représente qu'une fraction minime du prix de vente.

D'autres facteurs, qui doivent guider le choix d'un emplacement, sont les caractéristiques du sol et du climat. On a généralement tendance à sous-estimer pour l'hévéa l'influence du substrat parce que c'est une culture peu exigeante qui n'exporte que de l'eau tenant en suspension un sous-produit de la photosynthèse.

C'est exact, mais il n'en reste pas moins vrai que, pour pouvoir mettre en saignée vers l'âge de cinq ans et avoir une plantation jouissant d'un état phytosanitaire satisfaisant, certaines restrictions s'imposent.

Dans les conditions congolaises, on peut estimer, en moyenne, que pour l'hévéa la valeur d'un sol croît, avec sa teneur en argile : 30 % constituant un minimum.

Pour ce qui est du climat, on a toujours eu l'attention principalement attirée sur les précipitations : une pluviosité annuelle de 1.600 mm étant considérée comme un minimum; leur répartition plus ou moins uniforme au cours de l'année joue, elle aussi, un grand rôle. La luminosité est un autre facteur important; si dans la Tshuapa, qui est cependant la région la plus pluvieuse du Congo, la productivité des champs d'hévéas est nettement inférieure à celle des exploitations situées au Nord du fleuve Congo (700 kg contre 1.100 kg), c'est dû en grande partie, semble-t-il, à une insolation moindre, causée elle-même par une forte nébulosité.

b) **L'utilisation d'un matériel de plantation approprié.**

Le travail de sélection s'est poursuivi activement depuis une vingtaine d'années au Centre de Recherches de Yangambi.

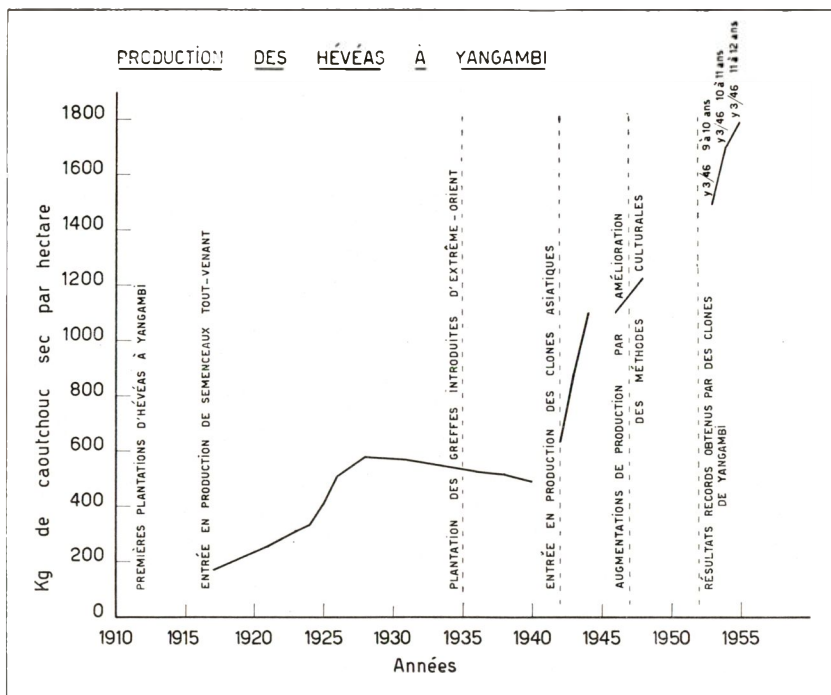
Une des premières préoccupations de la Division de l'Hévéa, fondée en 1934, a été de mettre en compétition les clones introduits d'Extrême-Orient et ceux repérés sur place.

A l'issue de cette épreuve de triage, on connaissait les descendanceles les mieux adaptées aux conditions de la Station ainsi que les meilleures issues de la sélection locale.

Le rendement à l'hectare, qui allait jusqu'à 500 kg/ha avec les semenceaux tout venant utilisés auparavant, fut doublé par l'introduction des clones asiatiques.

L'amélioration des méthodes culturales, et principalement la plantation à forte densité (800 arbres/ha, éclaircis progressivement pour en laisser 300 à l'âge de 10 ans) a permis d'augmenter encore de 50 % la production de ce matériel.

Ces rendements ont, à leur tour, été largement dépassés ces dernières années par les clones d'origine locale; en y incluant les produits de qualité inférieure (« scrap » et « nadrup »), le Y 3/46 atteint un rendement voisin de deux tonnes de caoutchouc sec par hectare et par an (voir graphique).



L'étude des descendance génératives de ceux-ci fait ressortir que, parmi elles, certaines lignées illégitimes ⁽¹⁾ ainsi que plusieurs croisements (Tj)1 × Tj)16 par exemple), produisent autant que les meilleurs clones anciens. D'ailleurs, c'est au fur et à mesure de la création de nouveaux clones plus productifs qu'on disposera de descendance végétatives à potentiel accru.

Les rendements signalés ont été obtenus à Yangambi : ce Centre est caractérisé par des sols de qualité moyenne par rapport à l'entièreté de la Cuvette centrale congolaise et par une pluviosité assez faible

(1) Lignée illégitime : dont seul le géniteur maternel est connu.

(1.850 mm, moyenne 1929 à 1954). Même dans des conditions moins favorables, avec le matériel actuellement disponible, on peut estimer que des plantations effectuées suivant les techniques récentes doivent fournir un rendement moyen supérieur à une tonne de caoutchouc sec par hectare et par an.

Des productions record pourraient être obtenues par l'utilisation de clones appropriés, compte tenu de la spécialisation poussée de ce type de matériel; ceci présuppose une expérimentation préalable à échelle réduite, afin d'étudier le comportement des descendances végétatives dans la région où l'on désire effectuer des extensions. Par ailleurs, les greffes présentent des inconvénients suffisamment connus des planteurs qui, pour ces raisons, leur préfèrent souvent des semenceaux de bonne qualité.

c) L'adoption de méthodes culturales adéquates.

Parallèlement à ses travaux de sélection, l'INÉAC poursuit à Yangambi un vaste programme d'amélioration des méthodes culturales. Du point de vue du praticien, ces deux domaines ont des répercussions économiques également importantes : un matériel donné, cultivé suivant une technique culturale appropriée, comparé au même matériel, planté suivant des modalités moins favorables, donnera de plus grandes différences de rendement que celles observées entre une bonne et une mauvaise lignée, installées dans des conditions identiques.

Un bref rappel de quelques principes généraux rafraîchira les idées à ce sujet. L'ouverture par abattage dirigé, non suivi d'incinération, tout en utilisant comme couverture du sol le recru naturel, assure les avantages suivants :

- Une grande économie de main-d'œuvre;
- Le maintien d'une grande masse de matière organique;
- L'inutilité de l'installation coûteuse d'une couverture artificielle;
- Un meilleur état sanitaire de la plantation (maladie des racines);
- Une plus forte croissance des hévéas et un plus haut rendement.

La lutte bien organisée contre les maladies des feuilles, du tronc et des racines est d'un rendement assuré, du moins à longue échéance. L'élimination des souches mortes, avant l'abattage, supprime les principaux foyers primaires d'infection par pourridiés (*Fomes* et *Armillaria*); dans certaines conditions, elle évitera toute lutte ultérieure contre ces maladies.

L'adoption d'un dispositif à forte densité initiale en lignes distantes de six à sept mètres autorise, d'une part, l'élimination progressive de tous les sujets de croissance lente, de mauvaise venue ou de basse production; d'autre part, elle assure une fermeture rapide du couvert des hévéas enrayant ainsi la vitesse de croissance du recru des interlignes et des graminées dans la ligne; les frais d'entretien sont ainsi fortement réduits.

Il existe actuellement une méthode simple et pratique qui permet, dans chaque cas particulier, de retenir pour la durée d'exploitation les arbres les mieux adaptés aux conditions de milieu. Il s'agit de la présélection en place, déjà mise en œuvre sur plusieurs centaines d'hectares dans diverses exploitations congolaises et qui permet d'augurer des rendements prometteurs (1).

2. LE PROBLÈME DE LA MAIN-D'ŒUVRE

Le problème de la main-d'œuvre, souvent considéré comme un obstacle sérieux à l'hévéaculture, principalement pour des petites et moyennes entreprises, se pose sous deux aspects différents, l'un quantitatif et l'autre qualitatif.

L'exploitation nécessite environ un travailleur pour saigner et entretenir deux hectares d'hévéas; ce chiffre est intermédiaire entre les exigences d'une palmeraie et celle d'une caféière; il faut dans le premier cas un travailleur pour trois hectares et dans le second presque un travailleur par hectare.

Cependant, si l'hévéaculture demande par unité de surface une main-d'œuvre relativement moins abondante que la culture du caféier, il n'en reste pas moins vrai que cette dernière peut se pratiquer sur une échelle plus réduite, sans inconvénient majeur pour la rentabilité. Pour que le traitement du caoutchouc soit économique, une quantité minimum de gomme doit être traitée, de façon à assurer le plein emploi à une petite usine; plusieurs centaines d'hectares d'hévéas sont indispensables à cet effet.

Par ailleurs, l'existence de grands blocs de terrain non mis en valeur par les autochtones, par suite de la faible densité de population locale, garde au problème toute son acuité. C'est ainsi que dans les Territoires de Mushie, Monkoto, Dekese, Oshwe, Bafwasende, Ponthierville, de même que dans une partie des Territoires de Basoko et de Banalia, il existe d'énormes superficies aptes à la culture de l'hévéa mais où la densité de population est malheureusement voisine de un habitant par kilomètre carré.

Dès lors, faut-il souhaiter des déplacements de populations au départ de régions très peuplées, présentant des sources de revenus limitées vers des zones qui le sont moins et où des planteurs entreprenants pourront assurer une amélioration sensible du mode de vie de leurs ouvriers?

Dans un autre domaine, il y a lieu de souligner que la saignée des hévéas est une occupation qui plaît en général aux Congolais pour diverses raisons : travail peu fatigant, non dangereux, demandant quelque habileté et qui se pratique à l'ombre.

(1) EVERS, E. *La présélection des semenceaux en Hévéaculture*. Bul. Inf. INEAC, I, 3, pp. 145-190 (1952).

On en arrive ainsi à examiner la qualité de la main-d'œuvre utilisée à la saignée. Quoique les Congolais pratiquant cette opération ne soient pas encore susceptibles de réaliser un travail similaire à celui des Chinois, engagés à l'entreprise, ils supportent favorablement la comparaison avec les coolies d'Extrême-Orient.

C'est pourquoi il est suggéré de ne choisir les saigneurs, qu'à l'issue d'un stage d'une quinzaine de jours, effectué sous la surveillance d'un agent dynamique.

Ce dernier peut assumer, sans grande difficulté, la direction de 200 à 300 saigneurs, ce qui correspond à environ 500 hectares d'hévéas en exploitation.

De l'avis de plusieurs spécialistes d'Indo-Malaisie, la solution du problème de la qualité de la saignée ne se présente pas au Congo sous un plus mauvais jour qu'il ne s'est posé en Asie; cette dernière exporte actuellement près de 90 % de la production mondiale dont la moitié provient de petites exploitations (« Small holders »).

CONCLUSIONS

D'après les prévisions des économistes, l'avenir du caoutchouc naturel serait encore assuré pour de nombreuses années et, par ailleurs, les conditions congolaises sont très favorables à l'investissement de nouveaux capitaux dans l'hévéaculture. Une augmentation sensible du coût de la main-d'œuvre n'influencerait que faiblement le prix de revient du caoutchouc pour autant que la plantation soit établie avec un matériel bon producteur et reçoive des soins adéquats.

Un dernier avantage de l'hévéaculture, qui n'a pas encore été signalé, consiste dans la possibilité d'arrêter l'exploitation des arbres et partant de diriger les ouvriers vers d'autres activités. Ainsi en culture mixte hévéa-caféier, on cesse la saignée au moment de la récolte du café; cette période, qui correspond plus ou moins à la saison sèche, coïncide également avec l'époque de la production minimum de caoutchouc.

Une mise en repos de deux à trois mois ne nuit en rien à la production ultérieure des hévéas, au contraire, elle sera bien souvent profitable. Comme on dispose actuellement d'une technique de stimulation de la production au moyen d'hormones, on en fera judicieusement usage lors de la reprise de la saignée; de cette façon, on récupérera aisément la quantité de caoutchouc perdue par la période de non-exploitation.



La culture continue des plantes vivrières à la Station de Nioka

par

A. VAN PARYS,
Chef du Groupe vivrier.

INTRODUCTION

Parmi les différents problèmes, qui retiennent tout spécialement l'attention du Groupe vivrier de la Station de Nioka, figure celui de la mise au point d'un système de culture continue de plantes vivrières basé sur l'apport de fumier de ferme.

Dans la région envisagée, les première et deuxième cultures de plantes vivrières sont habituellement florissantes. A partir de la troisième, les rendements diminuent sensiblement par suite de l'appauvrissement du sol; en outre, la préparation du terrain et l'entretien exigent de plus en plus de main-d'œuvre par suite de l'envahissement du champ par le chiendent (*Digitaria vestita*).

Le moyen classique et coutumier de rendre la fertilité au sol est la jachère. Celle-ci est la cause du nomadisme traditionnel des agriculteurs.

Différents types de « jachères artificielles », c'est-à-dire de cultures temporaires améliorantes, sont à l'étude depuis plusieurs années. Le but ultime poursuivi n'est pas le raccourcissement de la jachère, mais sa suppression, c'est-à-dire la pratique de la culture continue. Celle-ci est parfaitement réalisable comme le montrent les quelques notes qui suivent.

★

★ ★

§ I. HISTORIQUE DES ESSAIS

La Station dispose d'un bloc de cinq doubles parcelles élémentaires (A et B) de 30 ares ($5 \times 2 \times 30$ a, soit 3 ha), ouvertes respectivement en 1945, 1946, 1947, 1948 et 1949 et cultivées d'une manière continue. Ces parcelles furent cédées jusqu'en 1952, à des familles d'ouvriers auxquelles on laissa une grande liberté. Du fumier fut mis régulièrement à leur disposition.

Ces champs furent cultivés avec peu de soins; aussi n'a-t-on pu en tirer que peu de renseignements utiles. A l'époque, il ne s'agissait d'ailleurs que de sondages orientatifs.

En 1952, cette formule fut abandonnée et les cultures entièrement effectuées par la main-d'œuvre de la Station.

*
* * *

§ II. RÉSULTATS DES ESSAIS

On donnera pour chacune des cinq parcelles doubles :

- 1° Les rendements obtenus au cours des cultures successives. Ceux-ci sont exprimés en kg de tubercules frais pour la patate douce, en kg de racines fraîches pour le manioc et en kg de grains secs pour le maïs, le haricot, l'éleusine et le sarrasin;
- 2° Le détail des productions enregistrées en 1954;
- 3° Le relevé de la main-d'œuvre employée. Celle-ci est exprimée en journées d'homme et en journées de tracteur ⁽¹⁾.

a. Parcelle double ouverte en 1945.

1. Rendement des cultures.

Année	Culture	Apport de fumier (t)	Rendement (kg/ha)		Observation
1945 B	Haricot	—	176	—	
1946	Maïs et éleusine	—	2.100	300	Culture mixte
1947-1948 A	Manioc et haricot	—	13.200	88	Culture mixte
1948	Haricot	—	315	—	
1949	Maïs	40	3.560	—	
1950	Haricot et patate douce	—	330	6.500	Etabli sur une demi-parcelle
1951	Maïs	—	3.100	—	
1952-1953	Manioc et haricot	—	9.505	323	Culture mixte
1954	Eleusine	30	1.253	—	

⁽¹⁾ On a utilisé un tracteur « International », type « Cub », d'une puissance de 9 chevaux.

2. *Détail des productions enregistrées en 1954.*

Parcelle élémentaire	Espèce et variété	Date de semis ou de plantation	Ecartement	Date de récolte	Production (kg/ha)	Observation
A	Manioc 0750	10.5.1952	100 × 60 cm	27.2.1954	10.067	Culture mixte
	Haricot H35	10.6.1952	40 × 20 cm	16.8.1952	300	
	Eleusine 019	8.4.1954	Interligne 20 cm (45 kg/ha)	6.9.1954	1.233	
B	Manioc 0750	15.4.1952	100 × 60 cm	27.2.1954	9.034	Culture mixte
	Haricot H35	15.4.1952	40 × 20 cm	18.8.1952	346	
	Eleusine 019	8.4.1954	Interligne 20 cm (45 kg/ha)	6.9.1954	1.273	

3. *Relevé de la main-d'œuvre employée par la culture d'un hectare d'éleusine.*

Travaux	Journées	
	d'homme	de tracteur
Ouverture y compris extirpage chiendent	136	1
Transport et épandage fumier	33	
Semis en lignes	12	
Récolte y compris redressement éleusine	210	
Battage	24	3
	415	4

4. *Considérations.*

L'éleusine a subi fortement la verse; non seulement, il a fallu renoncer à la coupe à la machette ou à la machine, mais il a été nécessaire de redresser les tiges et de récolter épi par épi. La verse s'étant produite lors de l'épiaison, on peut estimer qu'en condition normale, les rendements auraient dû dépasser 2.500 kg à l'hectare.

Un fauchage à la machine, suivi de mise en dizeaux, ramènerait sans doute au tiers la main-d'œuvre employée pour la récolte.

Le champ, particulièrement propre, n'a requis aucun sarclage.

Le semis en ligne ne se justifie plus guère.

Compte tenu de ces remarques, la main-d'œuvre aurait pu être réduite, si la céréale n'avait pas subi de verse, à 250 h-j et le rendement obtenu aurait laissé une marge bénéficiaire.

b. Parcelle double ouverte en 1946.

1. Rendement des cultures.

Année	Culture	Apport de fumier (t)	Rendement (kg/ha)		Observation
1946 A-B	Patate douce	—	9.000	7.200	Culture mixte
1947 A-B	Maïs	—	560		
1948 A	Haricot	—	704		
1949 A-B	Maïs et manioc	20	2.606		
1950 A	Haricot dans manioc	—	967		
1951	Patate douce	40	7.100	850	Culture mixte
1952	Maïs hâtif	40	1.600		
1953	Manioc et haricot	—	14.350		

2. Détail des productions enregistrées en 1954.

Parcelle élémentaire	Espèce et variété	Date de semis ou de plantation	Ecartement	Date de récolte	Production (kg/ha)	Observation
A	Manioc 0750	20.3.1953	100 × 60 cm	15.2.1955	23.660	Récolte après 23 mois Culture mixte
	Haricot H35	20.3.1953	40 × 20 cm	9.7.1953	790	
B	Manioc 0750	20.3.1953	100 × 60 cm	7.7.1954	5.040	Récolte après 16 mois Culture mixte
	Haricot H35	20.3.1953	40 × 20 cm	9.7.1953	912	

3. Relevé de la main-d'œuvre employée à l'hectare.

Il n'a pas été possible de calculer exactement la main-d'œuvre utilisée. Cependant, en se basant sur les chiffres établis pour la parcelle ouverte en 1947 (c) et en admettant de plus que, pour le manioc, un sarclage et la récolte exigent respectivement 7 et 100 h-j à l'hectare, on obtient :

Travaux	Journées	
	d'homme	de tracteur
Ouverture, sarclage et récolte haricot	174	1
Sarclage et récolte manioc	107	
	281	1



Photo VAN PARYS.

Fig. 1.

**Maïs semé le 8 mars 1955 dans un champ ouvert en 1946
et cultivé depuis lors grâce à l'apport, au cours de cette période,
de 130 t/ha de fumier de ferme.**

Photo prise le 5 mai 1955;
à ce moment, on y distingue à peine un homme debout.



Photo VAN PARYS.

Fig. 2.

Maïs semé le 7 mars 1955 dans un champ de « réouverture jachère ».
Cette parcelle, ouverte en 1945, a porté les cultures successives suivantes : haricot,
maïs puis haricot-manioc jusqu'en avril 1949, époque à laquelle elle fut mise
sous jachère à *Setaria sphacelata* jusqu'en août 1954.

Le 5 mai 1955, date à laquelle la photo fut prise, le maïs atteint à peine 50 cm.

4. *Considérations.*

La récolte du haricot, en culture mixte, fut particulièrement belle.

Par suite du développement du haricot, la croissance du manioc fut considérablement retardée, ce qui explique les rendements dérisoires de la parcelle B, obtenus après 16 mois de végétation, alors que ceux de la parcelle A, récoltée après 23 mois, sont beaux.

c. **Parcelle double ouverte en 1947.**1. *Rendement des cultures.*

Année	Culture	Apport de fumier (t)	Rendement (kg/ha)		Observation
1947 A	Haricot	—	300	6.400	Culture mixte
1948 A-B	Eleusine	—	325		
1949 A	Maïs et manioc	40	2.813		
1950 A	Haricot dans manioc	—	345		
1951	Maïs	20	1.000		
1952	Patate douce	—	4.200		
1953	Sorgho	—	109		
1954	Haricot et manioc	30	504		

2. *Détail des productions enregistrées en 1954.*

Parcelle élémentaire	Espèce et variété	Date de semis ou de plantation	Ecartement	Date de récolte	Production (kg/ha)	Observation
A	Manioc 0750	9.4.1954	80 × 60 cm	10.9.1954	504	Culture mixte
	Haricot H6	9.4.1954	40 × 20 cm			

3. *Relevé de la main-d'œuvre employée à l'hectare.*

Travaux	Journées	
	d'homme	de tracteur
Transport et épandage fumier	33	
Préparation du sol	30	
Semis haricot, plantation manioc	18	
Sarclages (5/5, 10/9 et 13/10)	48	
Récolte haricot	39	
Battage haricot	6	1
	174	1

4. *Considérations.*

Le rendement moyen du haricot ne semble guère influencer le développement du manioc qui semble satisfaisant.

d. Parcelle double ouverte en 1948.

1. Rendement des cultures.

Année	Culture	Apport de fumier (t)	Rendement (kg/ha)	Observation
1948 A-B	Maïs	—	1.940	Culture mixte
1949	Manioc	40	2.000	
1950 A	Haricot dans manioc	—	676	
1951	Maïs	—	2.040	
1952	Sorgho	20	600	
1953	Patate douce	—	18.251	
1954	Maïs hâtif (P. 2/52)	30	3.910	

2. Détail des productions enregistrées en 1954.

Parcelle élémentaire	Espèce et variété	Date de semis ou de plantation	Ecartement	Date de récolte	Production (kg/ha)	Observation
A	Maïs hâtif (P. 2/52)	13.3.1954	80 × 40 cm (2 graines/poquet)	17.9.1954	3.857	
	Sarrasin	23.9.1954	Semis à la volée (30 kg/ha)	6.12.1954	810	
B	Maïs hâtif (P. 2/52)	13.3.1954	80 × 40 cm (2 graines/poquet)	17.9.1954	3.964	Engrais vert
	Haricot H 6	23.9.1954	40 × 20 cm (2 graines/poquet)	—	—	

3. Relevé de la main-d'œuvre employée.

(a) Par hectare de maïs.

Travaux	Journées	
	d'homme	de tracteur
Extirpage chiendent	24	
Transport et épandage fumier	33	
Labour au tracteur	1,5	1,5
Hersage au tracteur	0,5	0,5
Semis	6	
Sarclage	21	
Récolte	36	
	122	2

(b) *Par hectare de sarrasin.*

Travaux	Journées d'homme
Labour et enlèvement tiges de maïs	99
Semis à la volée.....	3
Récolte	30
Battage	7
	139

(c) *Par hectare de haricot (cultivé comme engrais vert) (1).*

Travaux	Journées	
	d'homme	de tracteur
Labour et enlèvement tiges de maïs.....	99	
Semis en lignes	15	
Sarclage	21	
Enfouissement comme engrais vert		1
	135	1

4. *Considérations.*

Le maïs hâtif a donné une très belle production (moyenne de 3.910 kg/ha) sur un terrain cultivé depuis 1948.

Après le maïs hâtif, on peut établir une culture de sarrasin; celle du haricot, trop hasardeuse, a été enfouie comme engrais vert.

Le rendement du sarrasin, à qualifier de moyen, provient essentiellement d'un semis trop peu dense (30 kg/ha au lieu de 100), dû au manque de graines.

Malgré la faible densité du sarrasin, aucun sarclage n'a été nécessaire.

L'enlèvement des tiges de maïs et leur mise en compost est un travail très onéreux; l'enfouissement constituerait une méthode plus appropriée.

e. **Parcelle double ouverte en 1949.**1. *Rendement des cultures.*

Année	Culture	Apport de fumier (t)	Rendement (kg/ha)		Observation
1949	Patate douce	—	7.800		
1950	Maïs	—	1.422		
1951-1952	Manioc et haricot	40	11.720	810	Culture mixte
1953	Maïs hâtif et sorgho	10	3.340	234	Culture mixte
1954	Patate douce	30	27.600		

(1) Ces frais sont à imputer à la culture suivante.



Photo VAN PARYS.

Fig. 3.

Culture mixte de haricot-manioc 1955.

Les lignes de haricot blanc H 6, semées à la machine le 25 mars ne gênent pas encore le manioc planté le 8 avril. Photo prise le 5 mai.



Photo VAN PARYS.

Fig. 4.

Culture mixte de haricot-manioc 1954.

Après récolte du haricot, le manioc s'est rapidement développé et ne semble pas avoir souffert de la présence du haricot.

2. *Détail des productions enregistrées en 1954.*

Parcelle élémentaire	Espèce et variété	Date de semis ou de plantation	Ecartement	Date de récolte	Production (kg/ha)
A	Patate douce I. B. 0136	8.4.1954	Billons à 1 m (10 boutures/m ²)	Du 7 au 11.1.1955	29.570
B	Patate douce I. B. 0136	8.4.1954	Billons à 1 m (10 boutures/m ²)	13.1.1955	25.630

3. *Relevé de la main-d'œuvre employée à l'hectare.*

Travaux	Journées	
	d'homme	de tracteur
Transport, épandage fumier	33	
Labour et hersage	16	2
Buttage et plantation	45	
Sarclage	110	
Récolte	118	
	322	2

★

★ ★

§ III. ÉTUDE COMPARATIVE DES PRIX DE REVIENT DES MÉTHODES CULTURALES INTENSIVES ET COUTUMIÈRES

Les productions enregistrées en culture continue sont particulièrement intéressantes mais occasionnent nécessairement un supplément de travail difficile à obtenir en milieu autochtone. Cependant, comme on le démontre dans les lignes qui suivent, la réalisation d'un système de culture continue des plantes vivrières est possible moyennant certaines conditions :

- 1° Elever du bétail, source de fumier;
- 2° Posséder une petite charrette à bœufs, ce dont disposeront bientôt les ressortissants des paysannats;
- 3° Rapprocher les kraals des terres de culture; on réduit ainsi le temps nécessaire au transport non seulement du fumier vers les parcelles cultivées mais aussi des suppléments de nourriture, des champs vers les enclos à bétail.

Il est évident que la culture intensive implique certains travaux supplémentaires, notamment la préparation du fumier, son transport et son épandage. Il y a donc lieu de se rendre compte si ce surplus de travail est compensé par une augmentation de la production ou d'autres avantages.

Les chiffres, cités plus haut, démontrent que les rendements de la culture intensive sont les mêmes que sur ouverture et tout porte même à croire qu'ils les dépassent de quelque 10 à 25 %.

Comme le recours aux méthodes traditionnelles entraîne la nécessité de ne pas excéder deux et en aucun cas trois cultures successives sur la même sole, dans le cas de la rotation patate douce, éleusine, manioc-haricot et maïs, l'agriculteur doit, chaque année, pratiquer deux ouvertures et deux réouvertures.

En outre, l'expérience apprend que, par rapport aux rendements enregistrés en première culture, ceux de la seconde manifestent des diminutions de l'ordre de :

- 40 % pour la patate douce,
- 20 % pour l'éleusine,
- 20 % pour le manioc,
- 25 à 30 % pour le haricot,
- 5 % pour le maïs,

soit en moyenne une chute de plus de 20 %. Puisque la moitié de ces cultures se pratiquent en première ouverture, la diminution moyenne des rendements n'atteint donc qu'environ 10 %. Cette différence peut être compensée en recourant à de plus grandes parcelles. C'est ainsi qu'en principe 1 ha de culture intensive équivaut à 1,10 ha traité suivant les méthodes coutumières.

Il faut rappeler aussi qu'en culture intensive, l'exubérance de la végétation permet de réduire le nombre de sarclages.

Le tableau qui suit détaille, pour une superficie de 5 ha, le travail requis par l'application des deux méthodes de cultures : intensive et traditionnelle.

Main-d'œuvre exigée par les différents travaux culturaux.
(h-j)

Culture	Travaux	Main-d'œuvre	
		Méthode intensive	Méthode coutumière
Patate douce	Réouverture ou ouverture	40	80
	Fumure	33	—
	Plantation	45	45
	Sarclages	110	130
	Récolte	118	118
	Total :		346
Eleusine	Réouverture	40	40
	Fumure	33	—
	Semis en lignes.....	12	12
	Sarclages	—	47
	Récolte	100	100
	Total :		185

Manioc — haricot ⁽¹⁾	Réouverture	40	40
	Fumure	33	—
	Semis et plantation	8	8
	Sarclages	60	60
	Récolte	140	140
	Total :	281	248
Maïs ⁽¹⁾	Réouverture ou ouverture	40	80
	Fumure	33	—
	Semis	6	6
	Sarclage	21	40
	Récolte	36	36
	Total :	136	162
Total général pour le cycle de quatre cultures :		948	982

(¹) Dans la méthode coutumière, le maïs précède cependant la culture mixte manioc-haricot.

Il ressort de ce tableau que la méthode traditionnelle exige plus de travail que l'intensive. Si l'on tient compte du fait qu'il faut 1,10 ha de terre cultivée suivant le système coutumier pour obtenir un rendement équivalent à celui de 1 ha de terrain exploité par des cultures intensives, la différence réelle est de : $(982 \times 1,10) - 948$, soit 142 journées d'ouvrier, c'est-à-dire 28 h-j/ha, ce qui suffit amplement à la préparation du fumier dans les kraals.

La culture intensive ne donne pas simplement, pour un même travail, une production égale à celle du système traditionnel, mais on peut encore espérer une augmentation des rendements futurs. Le principal avantage d'un système de culture continue des plantes vivrières réside cependant dans la grande économie de terrain, point spécialement important dans les régions densément peuplées voire sursaturées. De ce fait même, il est permis d'envisager qu'à l'avenir les meilleurs emplacements, tant en ce qui concerne leur situation topographique que leur fertilité, seront uniquement mis en culture d'où augmentation des rendements moyens et possibilité de recourir économiquement aux améliorations foncières.

★

★ ★

§ IV. RÉALISATION EN MILIEU COUTUMIER

Il est certain que l'application des méthodes de culture intensive en milieu coutumier ne peut être envisagée actuellement.

Tandis que le Groupe vivrier de Nioka continue ses études « en laboratoire », sur les parcelles dont il a été question, et cherche à intensifier davantage encore la culture, il semble possible de com-

mencer la réalisation des cultures continues en paysannat. A cette fin, de gros propriétaires de bétail seraient invités à visiter les réalisations effectuées.

On pourrait alors envisager qu'ils réalisent le système préconisé sur une parcelle de démonstration.

Les petits propriétaires de bétail seraient invités à effectuer des cultures intensives sur un de leurs champs, les autres n'étant soumis à la culture continue que pour autant que les disponibilités en fumier le permettent. Une aide technique serait accordée aux agriculteurs, propriétaires de bétail, qui désireraient pratiquer des cultures vivrières continues.

*
* *

§ V. QUELQUES POINTS PARTICULIERS

1. Lutte contre le chiendent.

L'examen des frais d'ouverture de la parcelle cultivée en éleusine (p. 89), déduction faite du temps réservé au labour, montre qu'on a consacré environ 100 journées d'ouvrier pour extirper le chiendent.

Pour lutter efficacement contre *Digitaria vestita* et l'empêcher de réenvahir les champs, il faut le mettre dans des conditions défavorables à son développement.

Dans les caféières, la meilleure arme est l'ombrage. Dans les cultures vivrières, on constate que, sous des végétations luxuriantes de maïs, d'éleusine, de sarrasin ou de patate douce, le chiendent est quasi inexistant; sous manioc, sa croissance est très réduite. Cependant lorsque, entre la récolte et la plantation suivante, on laisse le sol quelques mois à découvert, de janvier à mai par exemple, le chiendent a déjà eu le temps de reprendre vigueur et le sol d'être violemment exposé aux rayons solaires. On doit donc recourir à une rotation qui permette de couvrir le sol aussi rapidement et aussi complètement que possible.

C'est déjà dans cet esprit qu'a été réalisée la culture mixte « haricot-manioc » au sein de la rotation suivante :

Culture	Epoque de semis ou de plantation	Epoque de récolte	Durée de végétation (mois)
Patate douce	Avril	Janvier	9
Eleusine	Mai	Décembre	7
Manioc-haricot : Manioc	Mars	Décembre	21
Haricot	Mars	Juillet	4
Mais	Mars	Septembre	6
			43 ⁽¹⁾

(¹) La durée de végétation du haricot ne doit pas intervenir dans l'établissement de la période pendant laquelle le sol est couvert, étant donné que cette légumineuse et le manioc constituent une culture mixte.

En principe, sur une période de 5 ans, les champs sont donc couverts pendant 43 mois. De cette durée, il faut encore déduire quatre à six semaines, temps qui s'écoule entre le semis et le moment où les plantules recouvrent le sol. On arrive ainsi, à peine, à 41-42 mois de couverture effective.

D'autre part, cette rotation n'est guère d'application en milieu autochtone du fait qu'elle concentre tous les travaux d'ouverture de mars à mai et les époques de récolte de juillet à janvier.

Le but poursuivi actuellement est donc de chercher à remplacer cette rotation par une autre, plus intensive encore, et qui, par ailleurs, répartit mieux les divers travaux d'ouverture et de récolte au cours de l'année. La succession suivante est à l'étude :

Culture	Date de semis	Date de récolte	Durée de végétation (mois)
Maïs-haricot	1-15 mars	15 septembre	6
Patate douce	15 octobre	15 juillet	9
Manioc-haricot : Manioc	15 août	15 avril	20
Haricot	15 août	15 décembre	4
Eleusine	1 mai	1 décembre	7
Patate douce	1 avril	1 janvier	9
			51 ⁽¹⁾

(1) La durée de végétation du haricot ne doit pas intervenir dans l'établissement de la période pendant laquelle le sol est couvert, étant donné que cette légumineuse et le manioc constituent une culture mixte.

Les avantages de cette dernière rotation sont :

- 1° Une meilleure répartition des époques d'épandage du fumier, des travaux de réouverture, des récoltes et des rentrées d'argent.
- 2° Une production de vivres plus régulière, notamment de patate douce; l'excédent éventuel peut être vendu ou utilisé pour l'alimentation du bétail surtout en saison sèche.
- 3° Une couverture plus effective du sol, c'est-à-dire une lutte plus efficace contre le chiendent.
- 4° Une nouvelle intensification de la culture permettant à l'agriculteur congolais soit de réduire les surfaces à consacrer à ses cultures, soit d'augmenter ses revenus.

2. Application du fumier.

Il est évident que des rendements de 25 à 30 t de patate douce au cours de la sixième année, de 3.800 kg de maïs hâtif la septième année et de 23 t de manioc en neuvième année de culture ne peuvent être obtenus sans fumier. Cependant, on pouvait se demander si la verse de l'éleusine, constatée en 1954, partiellement due à la grande quantité de graines semées à l'hectare (45 kg), n'était pas surtout

attribuable à l'emploi d'une trop grande quantité de fumier. Dans un essai actuellement en cours, la quantité de semences a été réduite à 30 kg à l'hectare. Cela n'a pas suffi à supprimer la verse, il faudra donc appliquer le fumier, précédemment destiné à l'éleusine, à une autre plante, à tubercules probablement.

3. Conservation de la matière organique et compostage.

Le brûlage des déchets organiques est à proscrire. En effet, il est irrationnel de produire et d'amener à grands frais de l'humus, sous forme de fumier, sur un champ où l'on vient de pratiquer l'incinération.

Le mieux est d'abord de pouvoir récupérer, pour l'alimentation animale, les déchets ou les surplus telles que les fanes de patate douce; le reste, feuilles de haricot, tiges de manioc, sera utilisé dans les composts ou réincorporé au sol directement comme, par exemple, les chaumes d'éleusine et de maïs.

*
* *

§ VI. CONCLUSIONS

- 1^o La culture continue intensive est possible grâce au fumier de ferme.
 - 2^o Pour y arriver, les quantités de fumier à utiliser n'ont rien d'exagéré par rapport aux usages de Belgique.
 - 3^o Les champs ainsi traités donnent des récoltes égales ou supérieures aux rendements obtenus suivant les méthodes coutumières.
 - 4^o La culture intensive, par sa luxuriance, fait disparaître le chien-dent et diminue ainsi les frais d'entretien.
 - 5^o Une intensification plus poussée de la culture continue des plantes vivrières est encore possible.
-



Un ennemi dangereux du bananier *Cosmopolites sordidus* ⁽¹⁾

Le charançon *Cosmopolites sordidus*, dont les dégâts insidieux réduisent la productivité des bananiers, parfois d'une façon très sensible, est comme ceux-ci d'origine indo-malaise. Actuellement, il est répandu dans tous les pays intertropicaux.

Au Congo belge, MAYNÉ l'a observé au Mayumbe en 1916. L'insecte y aurait été introduit avec des plants de bananiers infectés, en provenance de San Thomé. En 1918, il envahit le Bas-Congo et, dès 1925, il est signalé dans les régions de Coquilhatville, Libenge, Stanleyville et Kindu. Depuis lors, il a continué à s'étendre; il est notamment bien connu aux environs de Beni. Sa dissémination a été largement favorisée par le transport des rejets parasités.

DESCRIPTION DES QUATRE STADES DE L'INSECTE

L'œuf.

L'œuf, blanc nacré et de forme ovale, mesure 2 mm de long.

La larve.

La larve de *C. sordidus* atteint 13 mm de long. Elle est apode, molle et de coloration blanche. La tête est jaune dans les stades jeunes et brun rougeâtre foncé par après.

La nymphe.

Sa coloration, blanche au début, passe au jaune et au brun rougeâtre avant l'éclosion.

L'adulte.

Le charançon du bananier, Coléoptère de la famille des *Curculionidae*, présente à l'état adulte les caractéristiques suivantes :

- Taille variant entre 9 et 16 mm, rostre compris.
- Coloration noir mat.
- Elytres à côtes longitudinales pointillées.
- Pattes robustes.

(1) L'illustration de cette note a été empruntée à l'ouvrage de J. CUILLÉ « Recherches sur le charançon du bananier *Cosmopolites sordidus* GERM. », I.F.A.C., Sér. Tech., N° 4, pp. 225, Paris (1950).

ETHOLOGIE DU PARASITE

La femelle fore avec son rostre, dans les tissus du bulbe du bananier, de petites cavités dans lesquelles elle dépose ses œufs isolément. La durée de l'incubation, de huit jours en moyenne, fluctue entre 4 et 33 jours.

A peine éclos, la larve s'enfonce dans le rhizome et y progresse en creusant des galeries plus ou moins circulaires qui peuvent atteindre 5 mm de diamètre et 60 cm de longueur. La période larvaire, entrecoupée de cinq mues, varie de 15 à 165 jours (47 en moyenne). La larve aménage ensuite, à l'extrémité de sa galerie, une logette ovale où a lieu la nymphose. Celle-ci dure de 4 à 22 jours (8 en moyenne).

Lors de l'éclosion, l'insecte brun-acajou, reste quelques jours en place; il acquiert sa teinte définitive et ses téguments se durcissent. Il creuse ensuite une galerie qui lui permet d'atteindre l'extérieur.

De l'œuf à l'adulte, le cycle total nécessite 63 jours en moyenne mais peut fluctuer entre 23 et 220 jours. La longévité des adultes est grande et peut parfois atteindre deux années.

La femelle ne commence à pondre qu'un ou deux mois après la mue imaginale. Sa fécondité est faible mais persiste toute sa vie. Dans une population de *C. sordidus*, le nombre d'œufs pondus par la femelle n'atteindrait pas quatre par mois; toutefois, il varierait avec la saison et l'alimentation, et serait sous l'influence de l'effet de groupe. Celui-ci peut être défini comme étant la somme des répercussions physiologiques dues à la vie en commun sur les individus d'une même espèce.

C. sordidus est spécifique du bananier dont il fréquente surtout le bulbe et le pseudo-tronc en voie de décomposition. Le pseudo-tronc est plus attractif pour les adultes que le rhizome mais, pour la ponte, la femelle choisit en général celui-ci. Lors de la croissance du bananier, le végétal est préféré aux stades les plus âgés; par contre, pour la ponte, la femelle choisit de préférence les jeunes stades.

Le charançon du bananier est un insecte nocturne. Quoique capable de se déplacer par la marche ou le vol, il est néanmoins fort sédentaire. Peu résistant à la sécheresse, il recherche une humidité élevée. Il est sensible aux variations de la température, dont la valeur optimum se situe à 25° C.

C. sordidus ne doit pas être confondu avec les *Temnoschoita*, autres *Curculionidae*, hôtes habituels du palmier à huile, qui se développent aussi aux dépens du bananier. Les *Temnoschoita* sont de taille plus petite (8 à 10 mm) et de forme plus allongée que *C. sordidus*. L'espèce la plus commune, *T. quadripustulata*, au corps brun foncé, porte quatre taches rousses sur les élytres; ses larves, fort semblables à celles du charançon du bananier, atteignent environ 12 mm de long et de 3 à 4 mm de large; la tête est brune et le reste du corps blanchâtre, plus ou moins transparent, ce qui permet d'apercevoir le bol alimentaire sous forme d'une tache foncée.

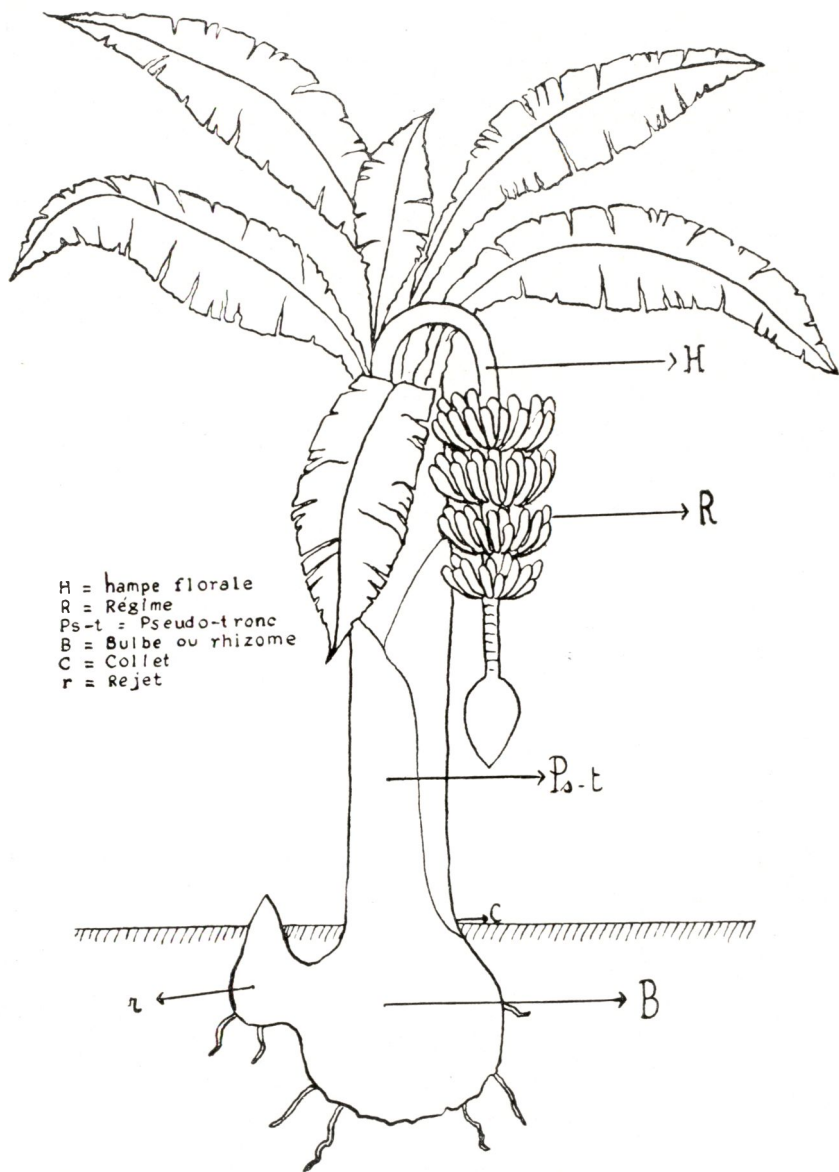


Fig. 1.
 Le bananier.

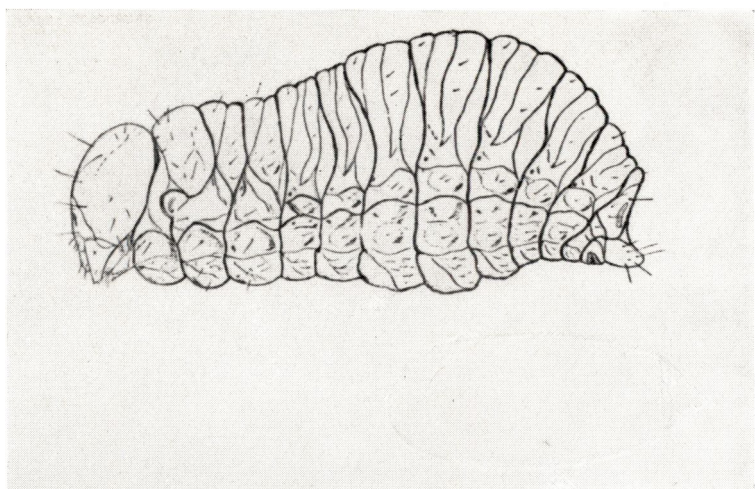


Fig. 2.

Larve de « *Cosmopolites sordidus* ».

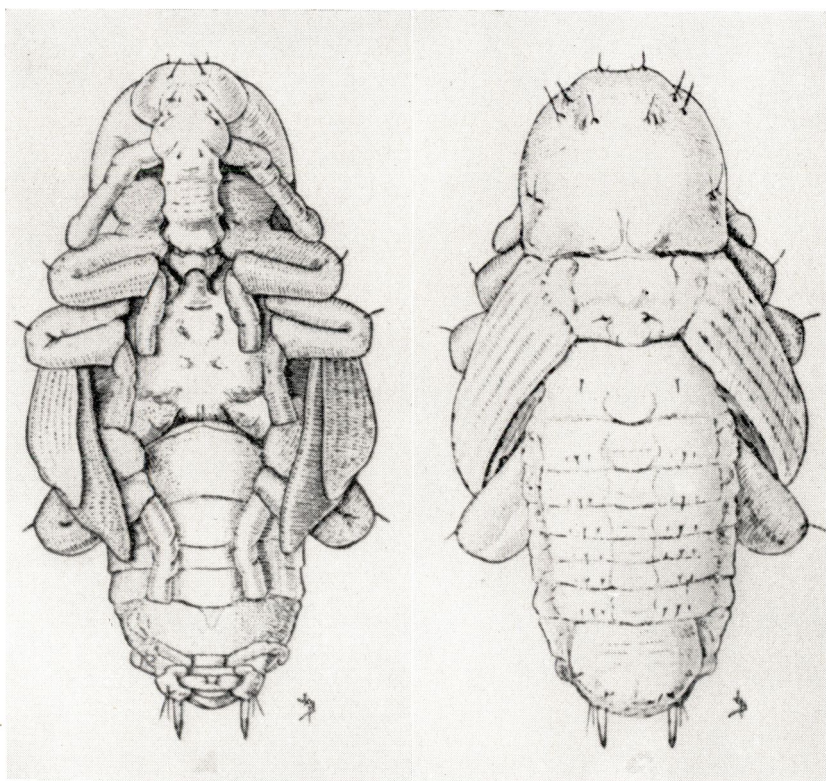


Fig. 3.

Nymphe de « *Cosmopolites sordidus* ».

A gauche : face ventrale. A droite : face dorsale.



Fig. 4.

« *Cosmopolites sordidus* » adulte.

DÉGATS

Contamination de la bananeraie.

L'envahissement d'une plantation par le parasite peut résulter d'une des trois causes suivantes :

- Apport de rejets contenant le charançon à l'un quelconque de ses stades de développement.
- Transport accidentel de l'insecte par l'homme ou par les eaux.
- Déplacement du *C. sordidus* lui-même.

L'utilisation de souches contaminées constitue la voie habituelle d'introduction du parasite dans les nouvelles plantations. Elle est, sans aucun doute, le plus important facteur de la rapide propagation du charançon.

Progression de l'invasion dans la bananeraie.

Le plus souvent, au départ des plants contaminés, il se crée des foyers de multiplication à partir desquels l'invasion se généralise de proche en proche par le déplacement des adultes. A ce stade, chaque pied ne contient qu'un nombre réduit de larves, aussi l'aspect extérieur de la végétation du bananier n'est-il pas affecté et les dégâts passent-ils habituellement inaperçus.

L'invasion peut ainsi rester latente quelques mois, voire même quelques années. Après un certain temps, les dégâts causés au bulbe sont tels qu'ils s'extériorisent dans les parties aériennes : dessiccation de feuilles, atrophie des régimes. Les bananiers atteints sont fréquemment déracinés par les tornades. C'est à ce moment seulement que l'on se rend généralement compte de la présence du parasite.

Si alors, on ne prend pas des mesures énergiques pour enrayer le mal, la plantation est menacée de destruction complète. Les souches fortement rongées peuvent être tuées. Les lésions causées constituent souvent la porte d'entrée aux infections mycologiques, notamment à l'armillaire.

On n'enregistre donc de dégâts importants qu'en cas de forte pullulation du parasite et toujours assez longtemps après la contamination du champ. C'est pourquoi on ne signale des pertes notables que là où la bananeraie est maintenue de nombreuses années sur le même sol.

ENNEMIS NATURELS

On connaît quelques ennemis naturels de *C. sordidus* et notamment *Plaesius javanus*; aucun d'eux ne s'est avéré susceptible de contrôler le charançon.

MOYENS DE LUTTE

1° Désinfection des rejets avant plantation.

Pour éviter l'infestation des nouveaux champs, le matériel de plantation doit être choisi avec beaucoup de soin et être exempt de



Fig. 5.

Galerias larvaires de « *Cosmopolites sordidus* » dans une coupe de pseudo-tronc de bananier.



Fig. 6.

Galerias larvaires (en noir) de « *Cosmopolites sordidus* » dans une coupe de bulbe de bananier.

tout parasite. On veillera notamment à « habiller » les rejets de manière à éliminer le coléoptère aux divers stades de son développement. Cette opération peut être complétée par un poudrage soit à base d'hexachlorocyclohexane ou H.C.H. contenant 2 % d'isomère gamma, soit à base de dieldrin à 2 %. Les souches seront stockées le moins longtemps possible et, en tout cas, à l'abri de toute réinfestation. Au moment de mettre en place, il y a avantage à répéter le traitement insecticide des rejets et même à poudrer les trous de plantation.

2° Méthodes culturales.

Parmi les méthodes culturales préconisées pour lutter contre le charançon, il convient de signaler :

- (a) La replantation ou la rotation des cultures.
- (b) L'entretien des champs de manière à créer des conditions de milieu les plus favorables possibles au bananier.
- (c) La destruction des stipes et des souches inutiles.

a. *Replantation et rotation.*

On comprend aisément, qu'étant donné le caractère de l'invasion — dégâts importants produits par de fortes populations d'insectes lentes à s'installer — il y a avantage à maintenir la bananeraie le moins longtemps possible sur le même emplacement; dès lors, il suffit, tous les trois ou quatre ans, d'établir une nouvelle plantation avec des rejets sains et traités préalablement avec l'un ou l'autre insecticide efficace contre *C. sordidus*.

b. *Entretien.*

Il est prouvé que la vigueur des bananiers est un facteur de résistance à l'attaque du charançon, dans ce sens qu'un pied sain et bien développé est moins affecté par les galeries larvaires creusées dans son bulbe qu'un pied déficient. Toutes mesures contribuant à augmenter le bon état végétatif des plants minimisent donc les dégâts. Parmi celles-ci, il faut signaler les binages, l'utilisation d'engrais, le drainage et l'irrigation. Le buttage est particulièrement à recommander parce qu'il entrave l'accès des insectes à la souche.

c. *Destruction des stipes et des souches.*

Il y a lieu d'éviter toute possibilité de prolifération du parasite. On détruira donc tous les éléments du bananier devenus inutiles. Aussi, après la coupe des régimes, le pseudo-tronc doit être débité en rondelles d'une épaisseur de 10 cm au maximum, de manière à y empêcher tout développement de larves. Les vieilles souches devenues inutiles et celles fortement attaquées par le charançon doivent être enlevées et détruites avec le plus grand soin, de préférence par le feu. On peut aussi les rendre toxiques par poudrages d'insecticides.

3° Piégeage.

Le piégeage s'est révélé très efficace pour réduire la multiplication de *C. sordidus*.

Le pseudo-tronc est le seul matériel à utiliser pour la confection des pièges. Les fragments de rhizomes sont à proscrire parce qu'ils peuvent constituer un milieu favorable au développement des larves.

On confectionne les pièges de la façon suivante : après la coupe du régime, la « tige », une fois débarrassée des limbes foliaires, est débitée en fragments de 30 à 40 cm. Chacun de ceux-ci est ensuite refendu en deux, la hampe florale étant sectionnée sur toute sa longueur. Les fragments ainsi obtenus sont posés à même le sol, leur grande section placée au contact de la terre pour le maintien de l'humidité. On en dispose un, de préférence deux, à proximité de chaque pied de bananier. Le ramassage des charançons est effectué par une équipe de travailleurs qui doivent passer à des intervalles courts, au maximum quatre jours, et si possible quotidiennement. Les captures sont surtout fructueuses pendant la saison des pluies.

Pour éviter les passages fréquents, on peut traiter les appâts au H.C.H. ou de préférence au dieldrin. Les vieux pièges, arrivés à un stade avancé de décomposition, doivent être détruits.

4° Lutte directe au moyen d'insecticides.

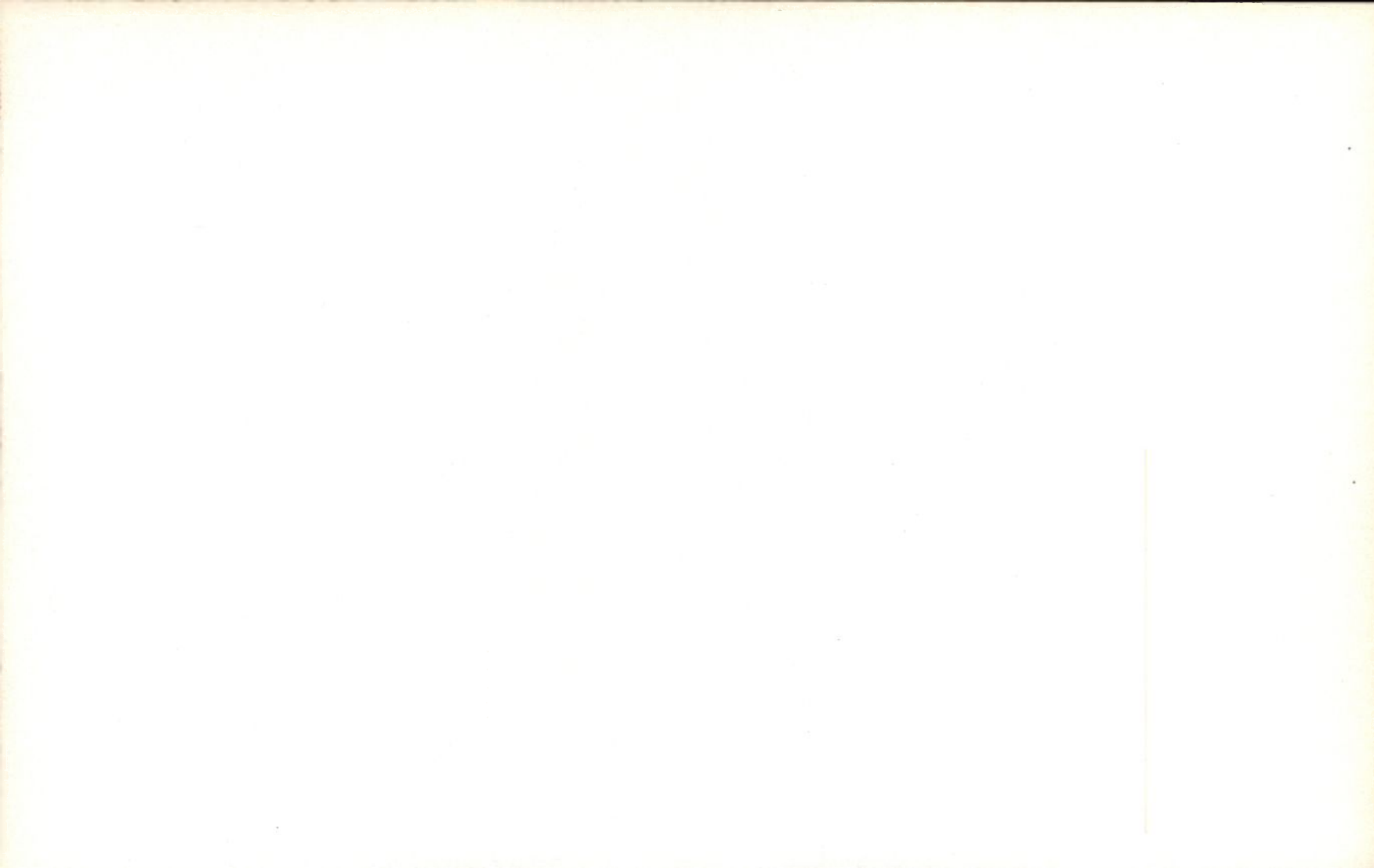
Des traitements curatifs ont été mis au point à Cuba, à la Trinité, aux Canaries et à Panama.

Des produits insecticides sont appliqués par pulvérisation du sol au pied des bananiers, à raison de 500 à 1.000 l de solution par hectare.

A Cuba, à la Trinité et aux Canaries, on préconise comme insecticide l'aldrin à raison de 3 kg de matière active approximativement par hectare (2,5 lbs/acre) dans les plantations adultes, de 1,5 kg dans les jeunes champs et de 1,2 kg sur les emplacements avant la mise en place.

A Panama, les meilleurs résultats ont été obtenus au moyen de dieldrin à raison de 1,7 kg de matière active par hectare. L'effet du traitement perdure pendant 41 semaines. L'aldrin à 2,7 kg/ha donne également de bons résultats, l'effet résiduel n'étant toutefois que de 36 semaines. Le chlordane et le toxaphène sont moins efficaces. Ces essais ont été réalisés dans des plantations de *Musa textilis* ne comprenant que 550 pieds à l'hectare. Si l'aldrin et le dieldrin donnent de bons résultats, ils sont toutefois coûteux et par conséquent, ne peuvent être conseillés en milieu indigène. A titre d'exemple, il faut environ 1.200 F de dieldrin pour traiter un hectare (12 l de solution émulsionnable à 15 %, à 100 F le litre).

(Note rédigée par la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole.)



Comptes rendus de recherches

LE BANANIER DANS LA ROTATION EN ZONE COTONNIÈRE NORD

INTRODUCTION

En zone cotonnière Nord, on constate encore trop souvent qu'en dehors des paysannats l'application d'une rotation quelque peu définie est encore inexistante.

Lors de l'introduction du cotonnier et de l'arachide en milieu autochtone, la propagande porta particulièrement sur l'extension de ces cultures éducatives. L'on en vint rapidement à les établir directement après abattage, dans l'espoir d'en tirer un profit maximum sur des soles nouvellement défrichées ou régénérées par la jachère forestière. Par contre, les cultures traditionnelles furent abandonnées à l'initiative des agriculteurs, qui les placèrent après les cultures d'intérêt économique ou sur d'autres emblavures.

Cependant, si la première année après défrichement les rendements de quelques plantes vivrières annuelles sont satisfaisants et ceux du cotonnier parfois suffisants, lorsque l'on s'adresse à des jachères forestières relativement jeunes (15 à 20 ans), il n'en est plus de même après vieille jachère ou grosse forêt. Dans ces conditions, seul, le riz donne une production intéressante.

D'autre part, l'extension des cultures de rapport, sous l'influence de la propagande, entraîna le défrichement de jachères de plus en plus jeunes, plus aisées à abattre, ou l'allongement inconsidéré du cycle cultural. Là, où la grosse forêt existait encore, elle ne fut entamée qu'après épuisement des sols exploités de façon abusive.

Dans d'autres régions, à possibilités foncières plus réduites, la superficie des emblavures fut augmentée pour maintenir les rendements. Ceux-ci diminuaient cependant par suite de l'appauvrissement des terres, provoqué par la réduction de la durée de la jachère.

Le problème de l'introduction d'une rotation rationnelle se posait donc si l'on voulait augmenter, ou même simplement maintenir la production existante.

Sous l'impulsion du Service de l'Agriculture, une tentative de rationalisation fut entreprise en région Bafwasende (District de Stanleyville). La rotation suivante, basée sur des observations faites en milieu coutumier, fut appliquée :

1^e année :

Plantation de bananiers, avec cultures intercalaires de riz et de manioc.

2^e et 3^e années :

Bananier et manioc; reprise de la jachère après récolte.

4^e et 5^e années :

Jachère.

6^e année :

Après défrichage de la jeune jachère, arachide ou maïs en première saison et cotonnier en seconde saison.

7^e année :

Retour à la jachère de longue durée.

Aucun essai systématique n'ayant été entrepris, il ne fut pas possible de chiffrer avec exactitude le bénéfice réalisé par l'application de cette rotation. Toutefois, l'aspect plus homogène des cultures industrielles et l'augmentation du rendement en milieu indigène, la firent adopter dans toute la région.

A la même époque, dans les Uele, une nouvelle solution put être apportée au problème à la suite d'essais poursuivis à Bambesa. Cette Station est située dans une région assez densément peuplée, à sols riches, où la grosse forêt a pratiquement disparu et où les cultures sont établies sur des jachères jeunes.

Les études et observations réalisées à cette époque, ont permis de tirer les conclusions suivantes :

1) Lorsque la durée de jachère est suffisante (plus ou moins 15 ans), un cycle de deux années (quatre saisons) consécutives de cultures sarclées peut être adopté, sans risque de dégrader le sol.

2) Ces cultures peuvent être établies dès la première année après défrichage. Dans ces conditions, les graminées (maïs ou riz) et les courges donnent de bons rendements. Par contre, les arachides et le cotonnier sont moins productifs et il est préférable de les cultiver au cours de la deuxième année de la rotation.

3) Le bananier, placé en fin de cycle cultural, favorise par son couvert le départ de la jeune jachère. Il peut être introduit dans le cotonnier dès le deuxième mois qui suit le semis, sans nuire au rendement de ce dernier. La productivité du bananier, bien que diminuée par la concurrence de la jachère et un certain appauvrissement du terrain imputable aux cultures précédentes, reste encore largement

suffisante pour satisfaire les besoins locaux, d'autant plus que la richesse initiale des sols est élevée.

4) Le manioc, compte tenu des besoins alimentaires des cultivateurs, doit être planté, à densité voulue, entre les bananiers, car il concurrence ces derniers. S'il n'est pas récolté, il envahit et freine le départ de la jachère.

C'est sur ces bases que fut établie la rotation ci-après, encore en vigueur dans le paysannat Babua.

1^e année :

Saison a : Maïs, riz, courges et autres plantes vivrières locales.

Saison b : Cotonnier.

Les emblavures cultivées varient en fonction de l'importance de la famille du cultivateur.

2^e année :

Saison a : Arachides.

Saison b : Cotonnier.

Ces cultures constituent la base des revenus de l'agriculteur.

Plantations de bananiers et de manioc en intercalaire du cotonnier, deux à trois mois après le semis de ce dernier.

3^e année :

Début de la longue jachère dans la bananeraie.

Cette rotation, satisfaisante dans les conditions de Bambesa, s'avéra mal adaptée aux défrichements en grosse forêt.

Dans ce cas, en effet, on constate pour les cultures annuelles de première année, le cotonnier surtout, qu'à côté de plages quasi stériles les plants prennent un développement végétatif excessif, au détriment de la productivité. Seul, le riz s'adapte à ces conditions.

En Uele, le rendement s'améliore considérablement en deuxième année et se maintient éventuellement en troisième année sur les très bonnes terres.

Par contre, en Ubangi, l'on observe au cours des cultures successives, une extension de plus en plus prononcée des plages stériles. Les rendements de deuxième année, à peine supérieurs à ceux de la première, s'effondrent dans la suite.

L'examen des deux rotations citées, montre que la première (Bafwasende) se différencie de la seconde (Babua) par les points suivants :

1) Elle débute par les cultures de longue durée (bananiers et manioc).

2) Le riz est cultivé en intercalaire des bananiers.

3) Après récolte des bananes, la rotation est interrompue par une jachère de deux années. Dans l'esprit de ses promoteurs, cet arrêt a pour but d'éliminer au moyen du jeune recru les graminées

qui se seraient installées dans la bananeraie, facilitant ainsi l'entretien des cultures ultérieures.

4) La rotation se termine par une seule année de cultures sarclées.

Pour permettre le choix d'une de ces deux rotations, principalement en zone de transition grosse forêt - jeune jachère, il fallait au préalable résoudre les points suivants :

a) La rotation de Bafwasende présente-t-elle un avantage réel? Est-elle d'application dans toutes les zones où l'on cultive après grosse forêt?

Un abattage anticipé suivi de un ou deux ans de friche, avant l'établissement des cultures annuelles, ne serait-il pas suffisant?

Quels sont ses résultats, par rapport à ceux de la rotation Babua, sur le recru forestier jeune (15 ans)?

En régions à climat forestier, peut-elle être utilisée sur « jachères » à graminées (*Pennisetum*) assez fréquentes en Uele et en Ubangi?

b) Le riz en intercalaire donne-t-il un rendement aussi élevé qu'en culture pure?

Est-il indispensable de l'étendre sur la totalité de l'emblavure pour préparer le terrain à porter les cultures annuelles ultérieures? (Ce point présente de l'importance pour les régions où le riz ne peut être aisément écoulé sur le marché).

En zone rizière, par contre, une unique culture de riz, sans bananier ni manioc, serait-elle suffisante pour préparer le sol?

c) La préparation demande-t-elle une plantation dense de manioc, ce qui provoquerait un excédent de production, invendable également?

d) Une jachère de deux ans entre la fin de la récolte des bananes et la mise sous maïs ou arachide et cotonnier est-elle indispensable à l'obtention de bons rendements pour ces dernières cultures? (Cette question est importante pour des régions, comme l'Uele et l'Ubangi, où le dynamisme de la recolonisation forestière est bien moindre qu'à Bafwasende). Dans de telles conditions, cette friche favoriserait l'extension des graminées, rendant moins aisé l'entretien ultérieur. De plus, dans les Territoires à disponibilités foncières réduites, elle diminuerait la durée de la jachère entre les cycles culturaux.

e) La rotation des plantes annuelles après bananiers peut-elle être portée à deux ou même trois ans?

C'est dans le but d'élucider ces diverses questions qu'une série d'expériences furent entreprises à Boketa (Ubangi) et à Bambesa (Uele).

Le protocole de ces essais et les résultats acquis sont exposés ci-après. Les rendements sont exprimés en gousses sèches pour les arachides, en coton-graines sec pour le cotonnier, en épis en spathes non séchés pour le maïs, en paddy sec pour le riz.

A. CAS DE LA GROSSE FORÊT EN UBANGI (BOKETA)

1. Abattage anticipé.

Un essai d'abattage anticipé fut établi à Boketa sur grosse forêt, d'après le schéma suivant :

Année et saison	Objet		
	Abattage en fin 1947 suivi de deux ans de friche	Abattage en fin 1948 suivi de un an de friche	Abattage en fin 1949 culture immédiate (témoin)
1950 :			
a	Arachide ou maïs ou riz	Arachide ou maïs ou riz	Arachide ou maïs ou riz
b	Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier
1951 :			
a	Maïs	Maïs	Maïs
b	Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier
1952 :			
a	Arachide ou maïs	Arachide ou maïs	Arachide ou maïs
b	Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier

Les résultats des rendements sont donnés au tableau ci-dessous :

Année	Culture	Rendement (% du témoin) dans le cas où l'abattage a été fait en fin			Rendement du témoin (kg/ha)
		1947	1948	1949	
1950	Arachide	179	210	100	515
	Maïs	Pas d'influence des traitements			1.560 en moyenne
	Riz	Pas d'influence des traitements			3.703 en moyenne
	Cotonnier	124	118	100	438
1951	Maïs	113	102	100	2.700
	Cotonnier	Plus d'influence significative des traitements			725 en moyenne
1952	Arachide	Plus d'influence des traitements			988 en moyenne
	Maïs	117	105	100	2.700
	Cotonnier	Plus d'influence des traitements			516 en moyenne

L'influence des cultures pratiquées la première année de la rotation sur les rendements de l'arachide, du maïs et du cotonnier,

au cours des deuxième et troisième années, 1951 et 1952, s'établit comme suit :

Année	Culture	Rendement après	
		Maïs-cotonnier ou arachide-cotonnier en première année (kg/ha)	Riz en première année ⁽¹⁾
1951	Maïs	2.750	110
	Cotonnier	673	123
1952	Arachide	938	100
	Maïs	2.390	113
	Cotonnier	490	116

(¹) En pourcent des rendements obtenus après maïs-cotonnier ou arachide-cotonnier en 1951 et 1952.

L'examen des deux tableaux précédents permet de conclure que :

1) L'abattage suivi de un ou deux ans de friche est favorable au cotonnier et principalement à l'arachide, de première année du cycle cultural. L'avantage du traitement disparaît pour ces cultures dès la seconde année; il reste sans action sur le riz et n'influence que faiblement les rendements du maïs des deuxième et troisième années.

2) Le cycle cultural commençant par le riz, améliore les rendements des cultures ultérieures de maïs et du cotonnier.

3) En première année après abattage, seul le riz donne une récolte appréciable; les rendements du maïs, de l'arachide et du cotonnier sont faibles.

Les récoltes du maïs et du cotonnier s'améliorent en seconde année, mais restent cependant insuffisants, eu égard à la richesse du sol.

D'autre part, on observe dans toutes les cultures (le riz excepté) des plages de stérilité s'étendant d'une saison à l'autre et ce, quel que soit l'état du terrain (laissé ou non en friche pendant un ou deux ans) ou la culture venant en tête de rotation.

2. Comparaison de diverses rotations.

Ce second essai, établi en fin 1947, après abattage de la grosse forêt avait pour but de comparer les résultats d'une mise en culture après défrichement (T), aux rendements obtenus après un an de friche (A), un an de riz (R) et seize mois de manioc-bananier (M B).

Les différents objets étudiés font l'objet du tableau ci-après :

Année	Saison	Témoin (T)	Abattage anticipé (A)	Riz en tête de rotation (R)	Manioc-bananier en tête de rotation (M B)
1948	a	Arachide	Friche	Riz	Manioc-bananier
	b	Cotonnier	Friche		Manioc-bananier
1949	a	Arachide	Arachide	Arachide	Manioc-bananier
	b	Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier
1950	a	Maïs	Maïs	Maïs	Maïs
	b	Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier	Cotonnier

1951 et 1952 : idem 1950 (étude de la fertilité résiduelle)

Les rendements obtenus sont donnés ci-dessous en kg/ha :

Année	Saison	Culture	T	A	R	M B
1948	a	Riz	—	—	1.590	—
	b	Arachide Cotonnier	288 530	— —	— —	— —
1949	a	Arachide	774	912	1.037	—
	b	Cotonnier	664	721	811	853
1950	a	Maïs	3.173	3.583	3.586	4.683
	b	Cotonnier	636	666	741	919
1951	a	Maïs	3.483	3.672	3.891	5.047
	b	Cotonnier	529	553	638	803
1952	a	Maïs	2.037	2.047	2.242	2.828
	b	Cotonnier	367	384	461	583
Coton produit en 4 ou 5 ans			2.726	2.324	2.651	3.158

La préparation par manioc-bananier se révèle la meilleure étant donné la supériorité manifeste des rendements du maïs et du cotonnier de 1949 à 1952; dans cet objet, la production totale de coton obtenue en quatre ans est même nettement plus élevée que celle enregistrée dans le témoin après cinq ans.

Les autres objets se classent suivant un ordre dégressif de productivité : préparation débutant par un an de riz, un an de friche après abattage et mise en culture directement après celui-ci.

Comme dans l'essai précédent, on constate que :

1) Le cotonnier et l'arachide produisent peu en première année après défrichement (T) et s'améliorent en seconde année sans toute-

fois donner une récolte satisfaisante. Le rendement du cotonnier décroît dès la troisième année.

2) L'abattage, suivi d'un an de friche, provoque par rapport à la mise en culture après défrichage, une augmentation du rendement de l'arachide :

216 % (comparaison de T 1948 à A 1949).

18 % (comparaison de T 1949 à A 1949).

et de la production du cotonnier :

36 % (comparaison de T 1948 à A 1949),

9 % (comparaison de T 1949 à A 1949).

Pour le cotonnier cet avantage disparaît dès la seconde année (1950).

3) Seule, la préparation par manioc-bananier permet le maintien de la productivité du cotonnier à un niveau élevé pendant trois campagnes, la troisième produisant encore autant que la première après préparation par riz, c'est-à-dire nettement plus que le témoin.

Il faut noter que, dans cet essai, la préparation par manioc-bananier ne s'étendait que sur seize mois (début mars 1948 à fin juin 1949), période suffisante pour obtenir une bonne récolte de manioc, mais de durée trop réduite pour le bananier qui demande, en Ubangi, deux ans de végétation pour produire 60 à 70 % de ses régimes.

3. Nouvel essai de rotations.

Dans ce troisième essai, on a comparé les trois rotations suivantes :

Année	Saison	A	B	C
1949	a-b	Riz	Bananier-riz -manioc	Bananier-riz -manioc
1950	a	Maïs	Bananier-manioc	Bananier-manioc
	b	Cotonnier	Récolte	Récolte
1951	a	Bananier	Maïs	Maïs
	b	et manioc	Cotonnier	Cotonnier
1952	a	Bananier	Arachide	Arachide
	b	et manioc	Cotonnier	Cotonnier
1953	a	Jachère	—	Maïs
	b	Jachère	—	Cotonnier
1954	a	Jachère	—	Arachide

La rotation C fut exagérément allongée pour juger de la rapidité de fatigue des sols après préparation par bananier-riz-manioc.

Les rendements enregistrés, exprimés en kg/ha, se présentent comme suit :

Année	Saison	Culture	A	B	C
1949	a-b	Riz	1.862	1.928	1.928
1950	a	Maïs	2.663	—	—
1951	b	Cotonnier	714	—	—
	a	Maïs	—	5.302	5.244
1952	b	Cotonnier	—	1.191	1.086
	a	Arachide	—	1.542	1.666
1953	b	Cotonnier	—	904	1.041
	a	Maïs	—	—	3.698
1954	b	Cotonnier	—	—	725
	a	Arachide	—	—	1.480

En conclusion :

1) Le riz en intercalaire des bananiers produit autant qu'en culture pure.

2) Les arachides produisent très bien après manioc-bananier (1.604 kg/ha en moyenne en 1952 et 1.480 kg/ha en 1954, septième saison de culture annuelle).

Dans les essais précédents, on avait obtenu :

515 kg/ha (essai 1) et 288 kg/ha (essai 2) en première année après défrichement; et de 900 à 1.000 kg/ha lorsqu'avant l'arachide l'emblavure est laissée un an en friche ou subit une culture de riz.

3) L'allongement de la préparation par bananier et manioc, combiné avec une culture de riz, améliore encore les rendements ultérieurs du maïs et du cotonnier.

4) Cet essai confirme les précédents sur les points suivants :

a) Supériorité certaine de la préparation par bananier-manioc sur la préparation par riz;

b) La troisième campagne cotonnier après bananier et manioc donne un rendement aussi élevé que la première après riz.

B. CAS DE LA JACHÈRE FORESTIÈRE JEUNE OU DE LA JACHÈRE A « PENNISETUM » EN UELE

L'influence de la friche préculturale après abattage de la jachère forestière jeune ou défrichement de la jachère à *Pennisetum* fut étudiée à Bambesa de 1942 à 1954.

Les principaux rendements obtenus figurent ci-après :

1. Abattage anticipé, suivi d'un an de friche.

Année	Saison	Culture	Abattage fin 1941	Abattage fin 1940
1942	a	Maïs	2.302	2.803
	b	Cotonnier	1.134	1.123
1943	a	Maïs	2.809	2.813
	b	Cotonnier	626	573
1944	b	Cotonnier	789	(année climatique très défavorable) 814

2. Comparaison de diverses rotations.

Il s'agit d'une expérience identique à celle menée à Boketa, comportant la mise en culture après défrichement (T), après un an de friche (A), un an de riz (R) et seize mois de manioc-bananiers (MB).

Les chiffres cités ci-dessous sont les moyennes de deux essais décalés dans le temps :

Année	Saison	Culture	T	A	R	M B
1 ^e	a-b	Riz	—	—	1.825	—
	a	Arachide	1.357	—	—	—
	b	Cotonnier	1.267	—	—	—
2 ^e	a	Arachide	966	1.281	1.217	—
	b	Cotonnier	1.145	1.358	1.184	1.297
3 ^e	a	Maïs	2.426	2.663	2.452	2.576
	b	Cotonnier	947	1.111	1.010	1.110
Total coton des deux premières années			2.412	2.469	2.194	2.407
Total coton des deux dernières années			2.092			

On constate dans l'essai (1) qu'une friche d'un an après abattage ne provoque aucune amélioration des rendements, à l'exception d'un léger gain pour le maïs de première saison culturale.

Ceci est confirmé dans l'essai (2), où le total des rendements coton des deux premières années est identique pour le témoin, l'abattage anticipé et la préparation par bananier et manioc.

Seule, la préparation par riz diminue les rendements des cultures ultérieures. En fait, sur jeunes jachères (15 ans), le riz constitue une première année de culture sarclée, précédant les plantes vivrières et le cotonnier; les résultats de ce dernier sont plutôt comparables à ceux des deuxième et troisième années de culture du témoin.

3. Troisième essai.

Dans celui-ci, on a comparé deux rotations courtes : le témoin (T) et la préparation manioc-bananier (M B).

Année	T	M B
1 ^{re}	Maïs-cotonnier	Arachide-bananier-manioc
2 ^e	Arachide	
3 ^e	Bananier-manioc	Bananier-manioc
3 ^e	Bananier-manioc	Maïs-cotonnier

Les divers blocs, combinés à des « jachères » à graminées (*Pennisetum*) ou forestières, ayant été établis au cours de plusieurs années, il est difficile de baser les conclusions sur les rendements des plantes vivrières. Celles-ci se placent en première saison, à un moment où la pluviosité est irrégulière, surtout à l'époque des semis. L'occupation du terrain, trop variable d'une année à l'autre, influence la production d'une façon peu contrôlable. Par contre, les rendements du cotonnier sont plus homogènes, les pourcentages de germination et d'occupation étant normaux.

Les parcelles expérimentales furent établies sur des sols de fertilité très différente (ce qui explique les moyennes assez basses des rendements) et au départ d'une jachère forestière de 25 à 30 ans. Le premier cycle de culture terminé, le terrain retourna en jachère forestière (7 ou 15 ans) ou à *Pennisetum* (3 ou 5 ans), après quoi il fut soumis à un second cycle cultural.

Seuls les rendements moyens du cotonnier, exprimés en kg/ha de coton-graines, sont fournis ci-dessous :

1) *Premier cycle cultural* (après abattage de la jachère forestière) :

Rotation T : 759

Rotation M B : 699

2) *Deuxième cycle cultural* (après jachère à *Pennisetum* de 3 ou 5 ans) :

Rotation T : 707 (7 % de perte par rapport au 1^{er} cycle);

Rotation M B : 761 (10 % de gain par rapport au 1^{er} cycle).

La chute de rendement en deuxième cycle de la rotation T indique qu'une jachère courte à *Pennisetum* est insuffisante pour restaurer la fertilité initiale du sol; d'autres observations effectuées en Station confirment d'ailleurs ce fait. On observe cependant pour la rotation M B une augmentation du rendement du cotonnier en second cycle; cette préparation donne donc la meilleure production après jachère à *Pennisetum*.

Cet essai permet encore de tirer les conclusions suivantes :

- Cinq ans de *Pennisetum* donnent les mêmes résultats que trois ans.
- Un recépage annuel du *Pennisetum*, au cours de la jachère, améliore les rendements des cultures du cycle suivant.

— En cas de jachère forestière, le départ du jeune recru est plus rapide lorsqu'une culture sarclée clôture la rotation. Quand celle-ci se termine par bananier-manioc, ce dernier envahit la jachère et en ralentit le développement.

4. Quatrième essai.

Ce dernier essai avait pour but de déterminer l'influence de la densité de plantation du bananier et du manioc sur les rendements des cultures ultérieures. Il avait été établi sur jachère à *Pennisetum* d'une dizaine d'années environ, la préparation par bananier et manioc ayant duré trois ans. Les objets suivants ont été comparés :

Bananier :

- 1.110 plants/ha (densité normale de plantation),
- 833 plants/ha,
- 555 plants/ha.

Manioc :

- 3.330 plants/ha,
- 1.666 plants/ha,
- 555 plants/ha.

Toutes ces densités sont faibles, mais suffisantes en Uele, où le manioc ne constitue qu'un aliment d'appoint.

Les résultats obtenus sont repris au tableau ci-dessous.

Densité (nombre plants/ha)	Rendement (kg/ha)			
	1 ^{re} année			2 ^e année
	Maïs	Arachide	Cotonnier	Cotonnier
<i>Bananier :</i>				
1.110	3.399	1.857	1.117	Moyenne générale
833	3.235	1.867	1.080	
555	3.024	1.854	1.035	
<i>Manioc :</i>				
3.330	3.531	1.835	1.107	1.110
1.666	3.391	1.928	1.146	
555	3.112	1.872	1.125	

Les différences observées entre les rendements des divers objets ne sont pas significatives. Cependant, on constate pour le maïs et le cotonnier une régression de la production en fonction de la diminution du nombre de bananiers à l'ha, tandis que, seul, le maïs semble être influencé par une réduction de la densité du manioc. Il y a donc lieu de maintenir les écartements normaux pour le bananier (soit 3 × 3 m ou 1.110 plants/ha) et de ne planter le manioc que suivant les nécessités alimentaires.

D'autre part, dans un champ contigu, deux années de culture établies après jachère de même type et de même âge, sans prépara-

tion par bananier et manioc ont donné les rendements suivants (kg/ha) :

Année	Saison	Culture	Rendement
1 ^e	a	Maïs	3.120
	b	Cotonnier	901
2 ^e	b	Cotonnier	538

Quoique les rendements obtenus sur deux champs différents, même contigus, ne sont pas absolument comparables, les chiffres cités n'autorisent plus de douter de l'influence heureuse sur cotonnier d'une préparation de l'emblavure par le bananier, après jachère à *Pennisetum*.

CONCLUSIONS

Les résultats des essais qui viennent d'être rapportés, permettent de répondre aux différentes questions posées au début de cette note.

a) Une rotation du type Bafwasende présente un avantage réel et doit être adoptée dans toute la partie forestière de la zone cotonnière Nord; elle est d'application non seulement sur défrichement de grosse forêt où sa valeur est incontestable, mais également sur jeune jachère et sur bonnes savanes à *Pennisetum* où elle équivaut et dépasse parfois la rotation du type Babua.

Elle est préférable à un abattage anticipé.

b) Le riz en intercalaire des bananiers produit autant qu'en culture pure.

Toutefois, pas plus que le manioc, il n'est indispensable à l'obtention de bons rendements pour les cultures ultérieures.

c) L'importance des emblavures de riz et de manioc sera déterminée par les nécessités de l'alimentation locale, et les possibilités d'écoulement sur le marché.

d) L'interruption de deux ans entre la fin de la récolte des bananes et la mise sous cultures annuelles ne paraît pas utile. Elle est même déconseillée en Uele et en Ubangi.

e) Après bananier, la durée du cycle cultural peut être portée à deux et parfois trois ans.

La rotation préconisée est la suivante :

1^{re} année :

Bananier + riz et manioc en intercalaire.

2^e année :

Bananier + manioc, début de récolte.

3^e année :

Bananier + manioc, non entretenus, fin de récolte

4^e année :

Saison a : maïs, courges et autres plantes vivrières locales.

Saison b : cotonnier.

5^e année :

Saison a : arachide.

Saison b : cotonnier.

6^e à 20^e année :

Jachère.

Etudiée dans trois régions aussi dissemblables que l'Uele, l'Ubangi et le Territoire de Bafwasende, et appliquée dans quelques paysannats (Buta, Paulis, Boketa), cette rotation a donné partout entière satisfaction.

On lui reproche parfois de provoquer une forte production de bananes qui ne sont pas consommées par certaines populations, de l'Ubangi notamment, et dont la vente est impossible dans les régions situées trop loin des grands centres de consommation.

Dans les conditions actuelles d'agriculture extensive, où on ne dispose pas d'une autre rotation satisfaisante, la culture du bananier doit néanmoins être considérée comme indispensable aux autres plantes de l'assolement.

*(Rédigé par R. DE COENE, Directeur de la
Station de Recherches agronomiques de Bambesa.)*

Petites Informations

NOUVEAUX PROGRÈS DANS LA TECHNIQUE DU BOUTURAGE DU CAFÉIER ROBUSTA

Introduction.

La présente note donne un aperçu des améliorations apportées à la technique du bouturage du caféier Robusta, de 1951 à 1956, à Yan-gambi d'abord, au Centre expérimental de Nebanguma ensuite.

Les essais préliminaires, effectués par VALLAEYS ⁽¹⁾, laissaient entrevoir la possibilité d'une application industrielle de la méthode moyennant certaines simplifications visant, avant tout, à en réduire le prix de revient.

Les résultats obtenus par cet auteur ont servi de base aux recherches ultérieures, aussi a-t-il paru utile d'en rappeler les points essentiels.

Installation.

Utilisation de multiplicateurs du type « I.C.T.A. » ⁽²⁾, à atmosphère confinée sous châssis vitrés et protégés par un lattis admettant 40 à 50 % de la radiation.

Réduction de la température des couches par interposition, aux heures chaudes, de cadres de treillis métallique amovibles et recouverts d'un tulle moustiquaire maintenu humide.

Substrat d'enracinement.

Sable de rivière dont les caractéristiques texturales hétérogènes exigent une stérilisation préalable par fumigation à la chloropicrine.

Type de bouture.

Tronçons de gourmands longs de 10 à 12 cm, munis d'une paire de feuilles et à section basale pratiquée au-dessus du nœud immédiatement inférieur; le maintien de chicots rend nécessaire l'application de substances cicatrisantes destinées à mettre obstacle au développement des nécroses.

Les modifications apportées à la méthode sont relatives :

- 1) au type de boutures,
- 2) à la composition du substrat d'enracinement,
- 3) à l'aménagement des couches.

On examinera successivement chacun de ces trois points ainsi que quelques détails connexes.

* * *

⁽¹⁾ VALLAEYS, G., *Le bouturage du caféier Robusta*, Bull. Inf. INÉAC, I, 3, pp. 205-228 (1952).

⁽²⁾ « Imperial College of Tropical Agriculture » de Trinidad.

I. TYPE DE BOUTURE

a. Choix du bois et habillage des boutures.

Les boutures sont prélevées sur des gourmands jeunes, encore verts et munis de deux à quatre paires de feuilles.

L'emploi de certains produits cicatrisants à base de goudron végétal, en vue de préserver les sections apicales, exerce parfois une action néfaste sur la croissance ultérieure des jeunes pousses. Pour éviter cet inconvénient, il est préférable de pratiquer une section unique, le plus près possible de l'insertion des pétioles foliaires; on supprime ainsi les bourgeons extra-axillaires, bien visibles à ce niveau. Du fait même, on écarte tout danger de pourriture, la partie supérieure du plançon se cicatrisant rapidement, et on accélère le processus d'enracinement en s'opposant au développement précoce des ramifications.

La base de la bouture est sectionnée en biseau à 8 cm environ sous le niveau d'insertion des feuilles qui sont réduites au tiers ou à la moitié de leur surface.

Les boutures destinées à être transportées à longue distance (un ou plusieurs jours de voyage), doivent de préférence être habillées avant l'expédition. On les dispose ensuite dans des caissettes, en couches séparées les unes des autres par de la sciure de bois, le tout étant copieusement arrosé.

b. Boutures clivées.

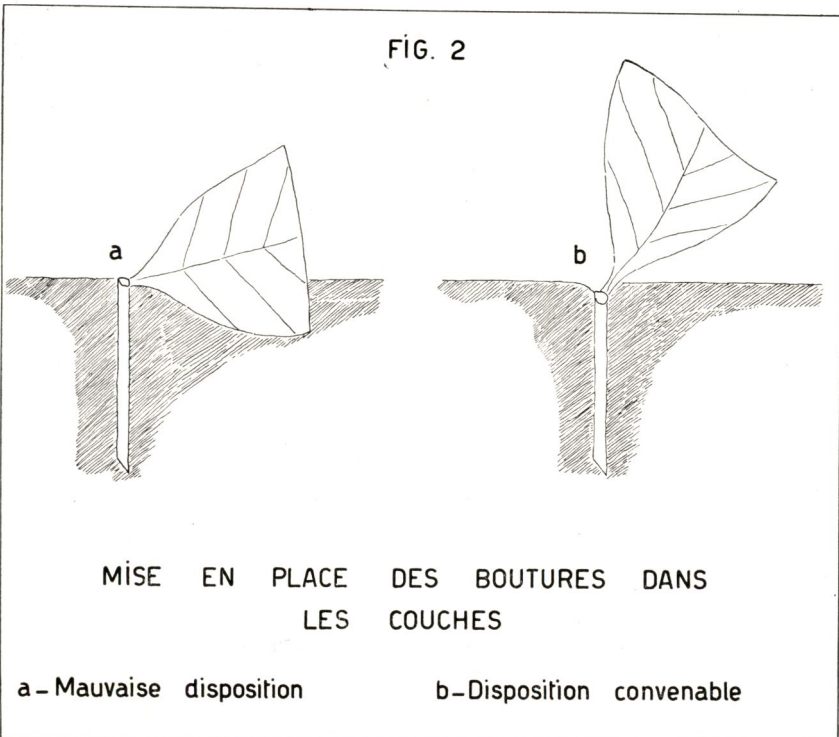
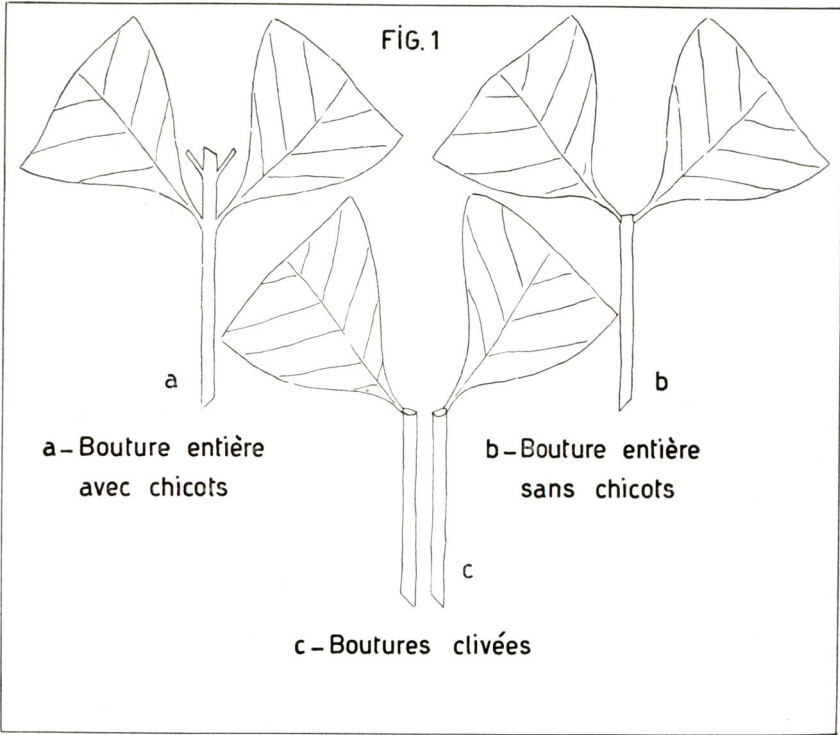
Afin d'accroître le coefficient de multiplication, au départ d'une quantité limitée de matériel, on a dédoublé les boutures en les fendant longitudinalement suivant un plan perpendiculaire à celui de l'insertion des feuilles. Chacun des demi-plançons ainsi obtenus reste donc muni de sa propre feuille (fig. 1).

Cette pratique se révèle avantageuse. L'augmentation sensible de la surface des tissus mis à vif ne donne lieu à aucune nécrose; un cal cicatriciel apparaît le long des bords de la section et recouvre celle-ci en quelques semaines. Le développement subséquent des boutures clivées est, en tous points, identique à celui des plançons entiers.

Quel que soit le genre de couche utilisé, il y a toujours intérêt à recourir à la bouture clivée car on utilise ainsi au maximum le bois disponible. En outre, dans les multiplicateurs à atmosphère non confinée, on enregistre des pourcentages de réussite sensiblement supérieurs à ceux obtenus avec des plançons entiers.

Résultats d'essais de bouturage de caféiers Robusta

Clone	Type de boutures	Pourcentage d'enracinement			
		En couche confinée		En couche non confinée	
		Après 6 semaines	Après 8 semaines	Après 6 semaines	Après 8 semaines
L 93	Entières	29	51	17	27
	Clivées	61	80	65	86
L 215	Entières	50	80	49	68
	Clivées	70	100	61	95
L 251	Entières	76	90	33	55
	Clivées	76	92	71	92



Les essais effectués avec des substances de croissance, ont montré que, si elles ont un effet sur la vigueur du système racinaire obtenu, elles n'exercent cependant aucune influence sur la vitesse de l'enracinement.

c. Disposition des boutures dans les couches.

Pour la majorité des clones, la réduction de la surface foliaire n'influence en rien les résultats du bouturage, aussi cette pratique se justifie-t-elle amplement par le gain de place qu'elle permet de réaliser dans les multiplicateurs.

Le nombre optimum de plançons clivés que peut contenir une couche est de l'ordre de 400 par mètre carré. Le recouvrement partiel des feuilles, les unes par les autres, ne semble pas avoir d'effet ni sur leur état sanitaire, ni sur les taux d'enracinement. Toutefois, il faut prendre la précaution d'enfoncer les boutures de façon à placer le point d'insertion de la feuille à un centimètre sous le niveau du substrat (fig. 2); ce faisant, les limbes foliaires prennent une position quasi verticale et on écarte ainsi tout danger de pourriture consécutif à la stagnation d'eau entre les feuilles de plançons voisins.

* * *

II. SUBSTRAT D'ENRACINEMENT

Le sable de rivière, utilisé dans les premiers essais, a permis d'obtenir d'excellents résultats. Cependant, il est souvent difficile de se procurer un produit présentant une composition granulométrique optimum.

Dans ces conditions, le maintien du degré d'humidité du substrat à un taux convenable, se révèle assez délicat. D'autre part, certains sables à texture hétérogène ne permettent qu'une aération déficiente du substrat et nécessitent une stérilisation préalable si l'on veut éviter le développement de pourritures. C'est pourquoi, on a eu recours, avec succès d'ailleurs, à la sciure de bois, déjà utilisée pour le bouturage du cacaoyer.

La sciure, à demi décomposée, est lavée à grande eau, séchée et tamisée. A défaut, on peut la remplacer par un mélange, à volumes égaux, de sable et de parches de café vieilles d'un an, l'ensemble étant préparé comme la sciure.

Non seulement, ces matériaux n'exigent pas de stérilisation préalable, mais ils ne sont pas sujets au tassement. Leur pouvoir de rétention élevé permet de réduire sensiblement les quantités d'eau appliquées par arrosage. Ils rendent superflu tout dispositif de drainage sous-jacent et, enfin, assurent l'obtention d'un enracinement plus vigoureux et plus ramifié.

D'autres produits peuvent constituer d'excellents milieux d'enracinement, à condition d'avoir atteint un degré suffisant de décomposition que pour ne plus subir de fermentation au cours de leur utilisation. Il faut citer : les balles de paddy, les fibres de stipe de palmier, etc.

III. AMÉNAGEMENT DES COUCHES

a. Propagateurs.

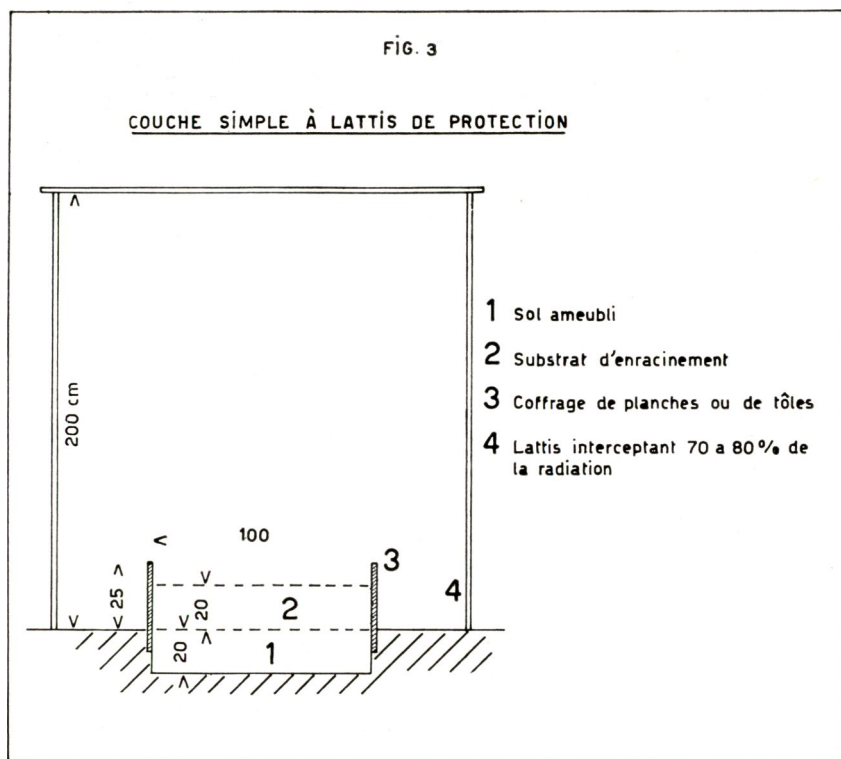
Le type de propagateur, utilisé à Yangambi et à Nebanguma, et simplifié au maximum, consiste en un coffre sans fond, construit en bois ou en plaques de ciment, et fermé par un châssis vitré amovible.

La couche est installée sous un lattis interceptant 80 % de la radiation et situé environ à deux mètres au-dessus du sol. Les essais effectués à Nebanguma ont, en effet, mis en évidence que, moyennant l'augmentation du taux d'interception, il est possible de se passer des dispositifs d'ombrage d'appoint et même du tulle humide utilisé à des fins de réfrigération.

Cependant, il est prudent de procéder avec circonspection en tenant compte de l'intensité de la lumière caractéristique de la région et éventuellement des modifications saisonnières.

L'humidification du substrat est assurée en pulvérisant tous les deux jours, un litre d'eau par mètre carré de surface de couche. Pendant les heures chaudes de la journée, on humidifie les feuilles par des pulvérisations peu abondantes, appliquées toutes les heures.

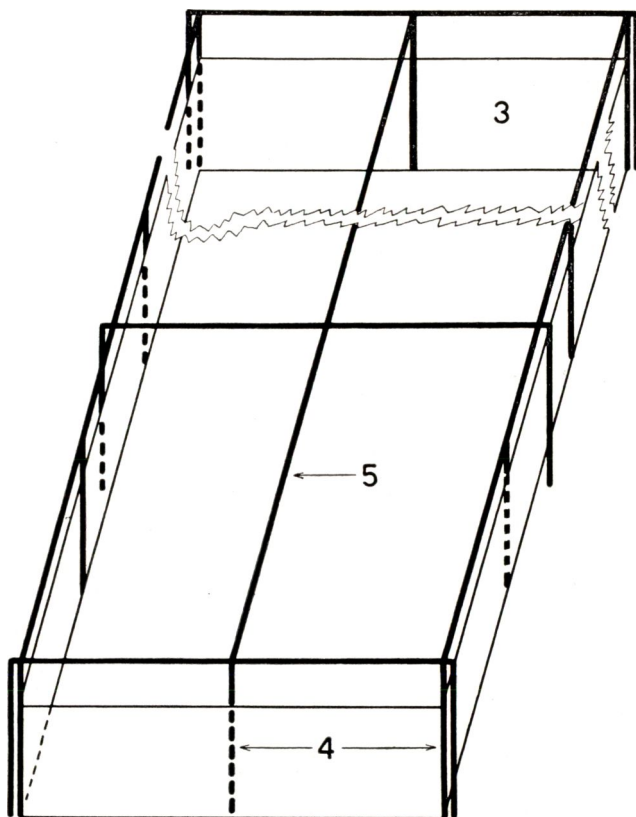
Lors de l'installation, on veille à maintenir, entre la vitre et le niveau du substrat, un espace libre, de 30 cm environ.



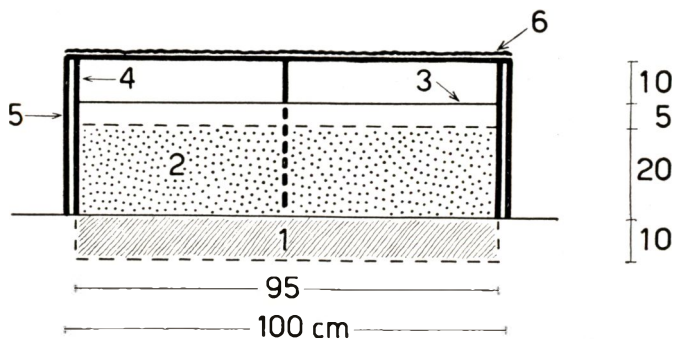
La couche d'enracinement proprement dite, épaisse d'une vingtaine de centimètres, sera étendue à même le sol préalablement défoncé, ou éventuellement sur une assise de gravier ou de briquillons.

b. Couches simples.

Le bouturage en couches simples entraîne des facilités techniques. Deux dispositifs ont été utilisés avec succès; ils diffèrent essentiellement par la présence ou l'absence d'un lattis de protection.

Fig. 4 COUCHE SIMPLE SANS LATTIS SUS-JACENT

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1 Sol ameubli | 4 Piquet fixation tôle |
| 2 Substrat | 5 Support toile de jute |
| 3 Tôle ou planche | 6 Toile de jute |



1. *Couche à lattis de protection* (fig. 3).

Elle est installée à même le sol après ameublement de celui-ci. Le milieu d'enracinement a une épaisseur de 20 cm et est maintenu latéralement par un coffrage de planches ou de tôles. Le lattis d'ombrage, situé à 2 m du sol, intercepte de 70 à 80 % de la radiation.

Les conditions ainsi réalisées provoquent une transpiration intense des boutures; aussi doit-on essayer de la diminuer autant que possible.

On recourt exclusivement aux plançons clivés dont le comportement est vraiment remarquable dans les couches. La cause doit en être recherchée dans le fait qu'ils sont mieux armés contre une transpiration exagérée, grâce à leur faible surface foliaire et leur section longitudinale.

Les feuilles sont maintenues constamment humides par des arrosages fréquents et peu abondants. La consommation en eau, par journée de forte insolation est de l'ordre de 20 l, pour une couche de 4 m² contenant plus d'un millier de boutures, soit environ 2 l pour 100 plançons.

2. *Couche simple sans lattis sus-jacent* (fig. 4).

Par suite de la réalisation difficile d'un lattis régulier, permettant le passage d'une quantité bien déterminée de lumière, on a expérimenté un type de couche de multiplication économique. Celui-ci assure des pourcentages d'enracinement de l'ordre de 80 à 95 % après huit semaines et a l'avantage de pouvoir être reproduit facilement.

Dans les Uele ce type de couche, déjà adopté par plusieurs sociétés agricoles, semble donner entière satisfaction.

Pour l'établissement de pareille couche, il suffit de délimiter en pleine lumière, par des bandes de tôles de 25 cm de largeur, maintenues dressées à même le sol au moyen de petits piquets, une plate-bande de 95 cm de largeur et de plusieurs mètres de longueur.

A l'intérieur de la caisse ainsi obtenue, le sol, défoncé sur une profondeur de 10 cm puis égalisé, est recouvert par une couche de substrat d'enracinement de 20 cm d'épaisseur.

De part et d'autre de cette plate-bande et à 5 cm des tôles, on enfonce des piquets de 2 à 3 cm de diamètre tous les 50 cm de façon à ce qu'ils dépassent de 10 cm le bord supérieur des tôles. Sur ceux-ci viennent se fixer les traverses, de même diamètre, destinées à servir de support à la toile de jute qui est tendue au-dessus des boutures.

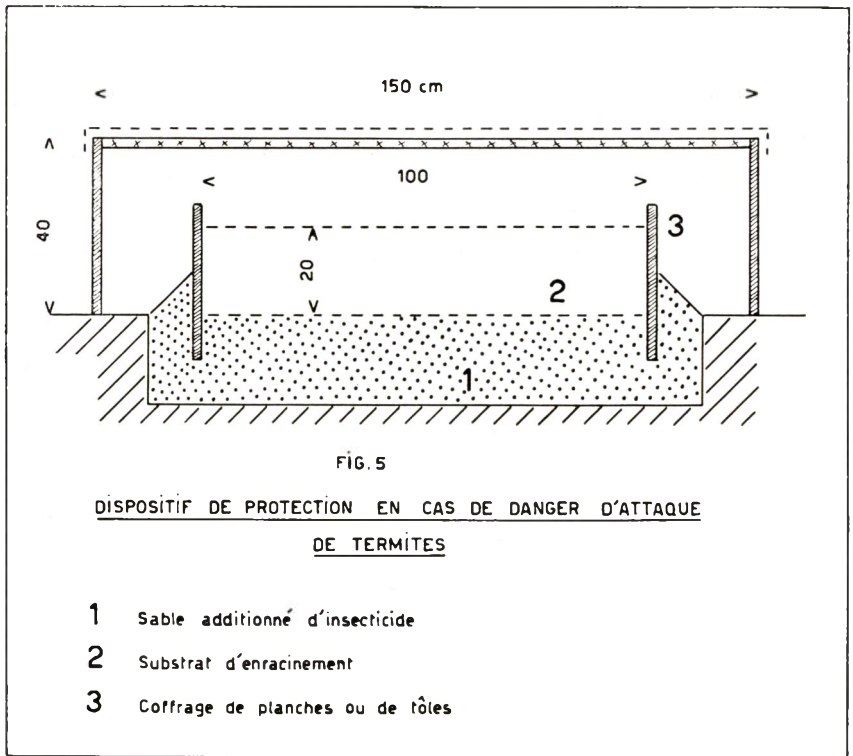
Le type de toile convenant le mieux est celui utilisé pour l'emballage du coton. Comme la largeur de celle-ci est d'un mètre, on aura soin de veiller à ce que la largeur des plate-bandes ne dépasse pas 95 cm, ceci afin d'éviter l'insolation directe des boutures.

Pour empêcher la formation de « poches » lors des arrosages et des pluies, il y a lieu de tendre la toile, après avoir fixé chaque extrémité sur un bâton.

Il est indispensable de disposer la toile à 15 cm environ au-dessus des boutures. Par suite de l'évaporation de cette toile maintenue humide pendant les heures chaudes, la couche d'air se trouvant entre le substrat et la toile se réfrigère; on évite ainsi toute interruption de la photosynthèse durant la journée, ce qui favorise l'enracinement des boutures.

Une fois les boutures clivées disposées dans ces couches, la toile est tendue. Elle est maintenue humide de 9 h à 16 h, par des arrosages espacés d'heure en heure. Une couche de 6 m de long contenant 2.400

à 3.000 boutures, reçoit à chaque arrosage 10 à 15 l d'eau, soit 80 à 120 l par jour. Il est donc nécessaire d'établir ces couches de multiplication à proximité d'une réserve d'eau.



A Nebanguma, le pourcentage d'enracinement de plusieurs milliers de boutures, traitées dans ce type de couche, a été en moyenne de 82 %.

Lorsque l'on craint les invasions de termites, les couches sont installées sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur (fig. 5), auquel on a incorporé une poudre insecticide (parathion, dieldrin, etc.).

*
* *

IV. EMPOTAGE ET ACCLIMATATION

Les plançons sont examinés six semaines après leur mise en couche. Les boutures enracinées, c'est-à-dire celles qui ont formé une racine d'au moins un centimètre, sont enlevées pour être repiquées; les autres sont remises en place dans le substrat, légèrement ameubli et revues deux semaines plus tard.

Le repiquage se fait en pots cylindriques de 10 cm de diamètre et 20 cm de haut, confectionnés à l'aide de feuilles d'une marantacée, appelée

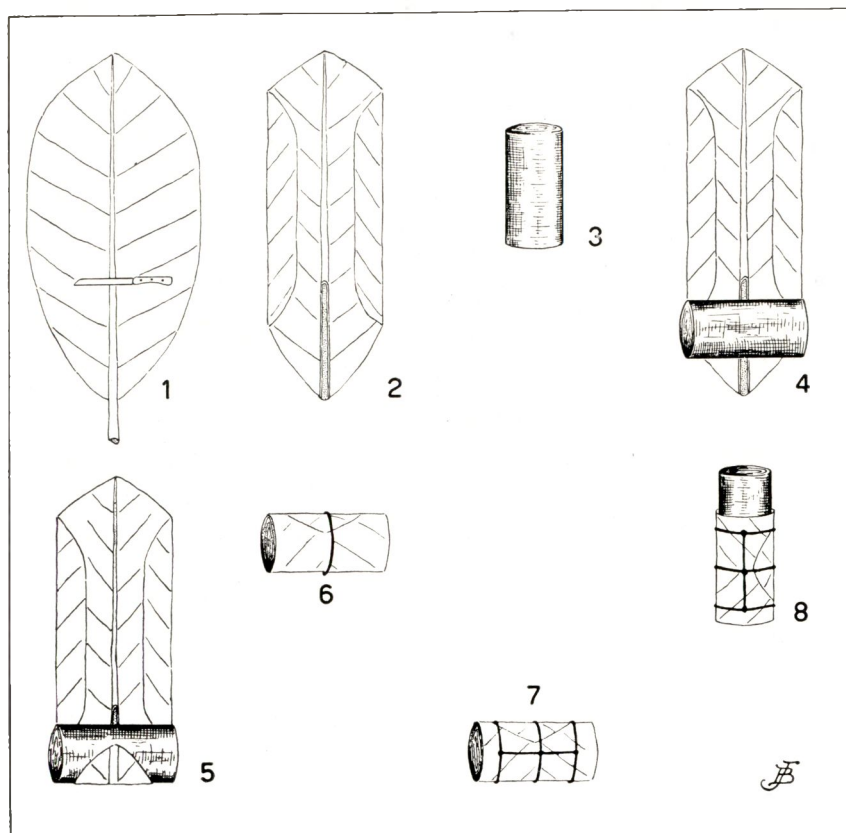


Fig.6 CONFECTION D'UN POT AVEC UNE FEUILLE DE MARANTACÉE

- 1 A l'aide d'un couteau, amincir la nervure principale sur le tiers inférieur de sa longueur
- 2 Rabattre les bords du limbe, de façon à obtenir un rectangle dont la largeur est égale à la hauteur du cylindre utilisé en guise de forme
- 3 Forme cylindrique en bois
- 4-5 Enrouler la feuille autour de la forme
- 6-7 Ligaturer à trois niveaux
- 8 Extraire la forme du cylindre ainsi obtenu

REMARQUE :

Le remplissage des pots s'effectue, au plus tard, le lendemain de leur confection de façon à leur conserver la forme cylindrique

« Mangungu » (*Megaphrynium macrostachyum*), très abondante dans certaines régions. Le processus de fabrication de ces récipients est donné à la figure 6.

Ces pots se conservent aussi longtemps que les paniers tressés utilisés habituellement et présentent l'avantage d'être beaucoup moins coûteux. Un homme en fabrique 150 par jour.

Le repiquage des boutures enracinées étant un travail délicat, il y a lieu de prendre certaines précautions. La technique suivante, grâce à sa simplicité, donne des résultats intéressants :

— On dispose les paniers remplis de terre sur le sol défoncé d'une pépinière ombragée.

— On ouvre, dans chacun de ceux-ci, un trou suivant l'axe central au moyen d'un plantoir de 3 cm de diamètre.

— D'une main, le pépiniériste maintient la moitié inférieure de la bouture contre la paroi du trou (fig. 7) et, de l'autre, le remplit au moyen d'un mélange tamisé de sable et de terre qu'il a à sa portée.

Fig. 7 EMPOTAGE D'UNE BOUTURE ENRACINÉE

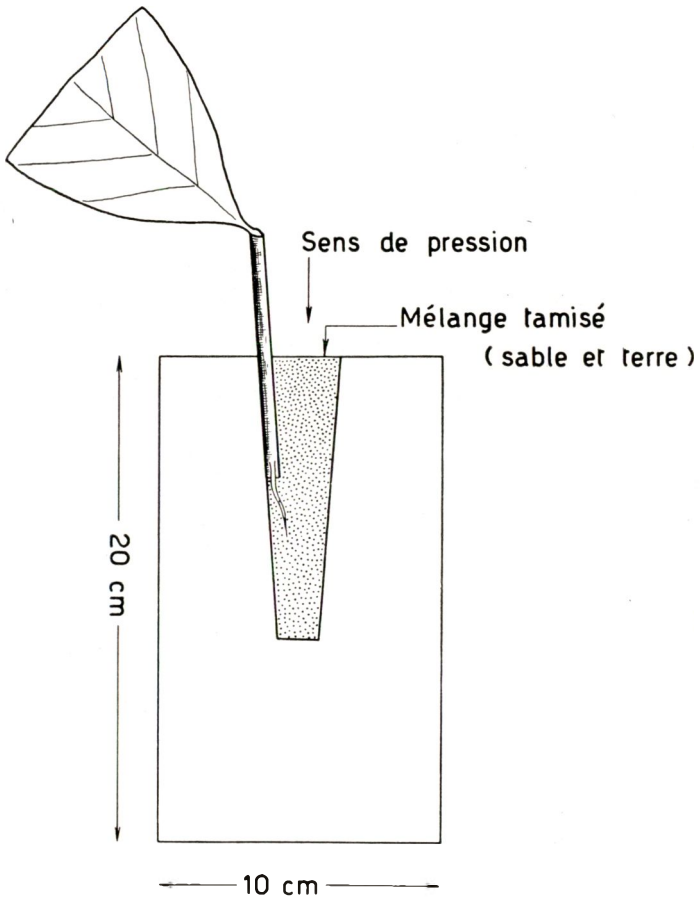




Photo CALES.

Fig. 8.

Boutures entières et clivées deux mois après leur mise en panier, soit quatre mois après leur prélèvement en champ.

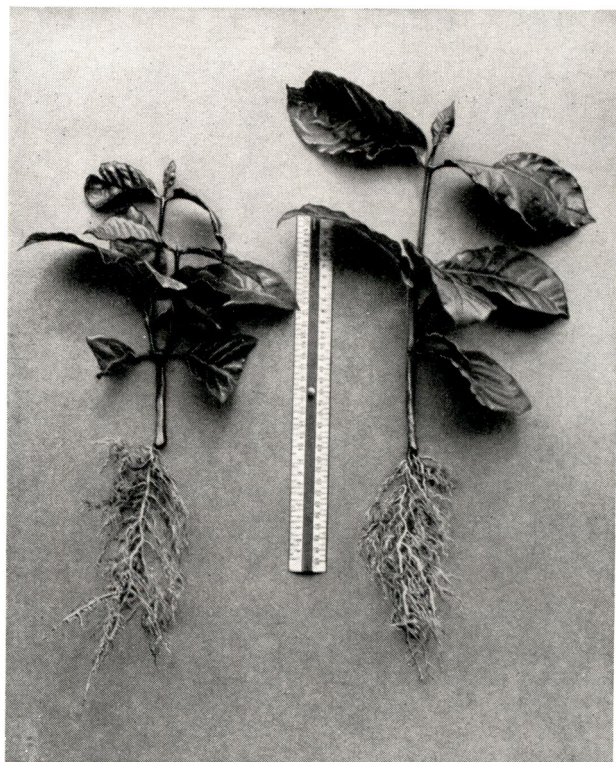


Photo CALES.

Fig. 9.

Mêmes boutures qu'à la fig. 8, extraites de leur panier.

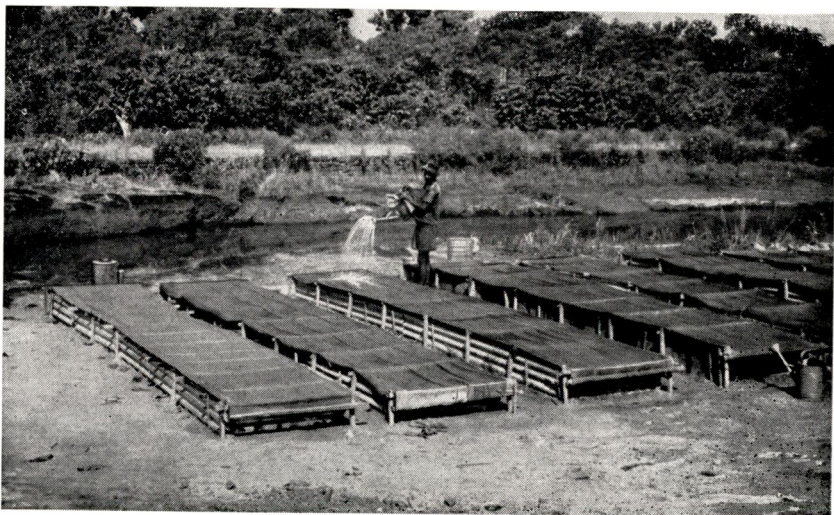


Photo PAGAZ.

Fig. 10.

**Vue générale d'une pépinière
de multiplication végétative de caféier Robusta.
Couche simple sous toile de jute.**

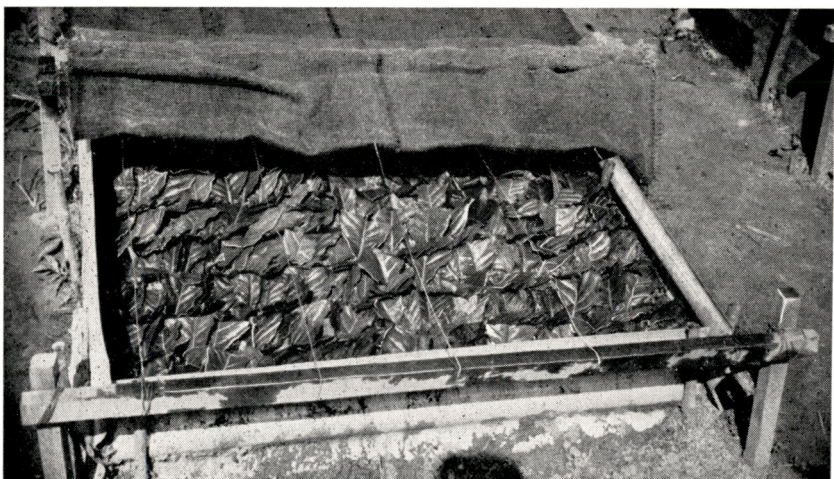


Photo PAGAZ.

Fig. 11.

Vue détaillée d'une couche d'enracinement.

Une fois cette opération effectuée, le tassement se fait délicatement par pression du doigt vers le bas et parallèlement au corps de la bouture.

Les boutures repiquées en paniers sont arrosées quotidiennement.

Le bouturage en couches non confinées exclut la nécessité de la phase d'acclimatation à laquelle doivent être soumis les plançons traités en atmosphère confinée.

Peut-être est-il intéressant de rappeler que le processus d'acclimatation comporte, après arrosage préalable à refus des boutures repiquées en paniers, leur passage pendant une douzaine de jours dans un multiplicateur débarrassé du substrat d'enracinement. Les soins d'entretien sont identiques à ceux appliqués au cours de la période d'enracinement. Après quatre à sept jours, on ouvre graduellement les châssis vitrés, maintenus fermés jusqu'alors, pour accoutumer progressivement les plantules à l'ambiance extérieure.

*
* *

CONCLUSIONS

La technique du bouturage a, depuis quelques années, rendu d'appréciables services dans le domaine de la sélection et de l'expérimentation du caféier Robusta.

A condition de disposer de clones éprouvés, elle permettra, dans un proche avenir, la réalisation industrielle de plantations clonales.

Les simplifications apportées à la technique du bouturage mettent à la portée de tous les planteurs une méthode susceptible de donner à la culture du caféier Robusta un caractère plus intensif, grâce :

- 1) à la précocité propre au matériel bouturé,
- 2) à l'augmentation de la rentabilité de l'unité de surface plantée,
- 3) à l'uniformisation du produit marchand.

*(Rédigé par E. PAGACZ,
Chef du Centre expérimental de Caféculture
des Uele à Nebanguma.)*



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. V

N^o 3

JUN
JUNI 1956

Prépépinières d'Elaeis

par

G. DUPRIEZ,

Assistant à la Division du Palmier à huile.

L'établissement d'une palmeraie nécessite, avant la mise en place, toute une série d'opérations dont l'incidence sur le prix de revient est loin d'être négligeable : germination des graines, installation et conduite des prépépinières et pépinières.

Les méthodes classiques conseillées habituellement ont déjà été décrites ⁽¹⁾. L'INÉAC poursuit actuellement des recherches tendant à simplifier ces opérations préliminaires et à leur assurer un rendement maximum.

Outre le forçage des graines, qui a fait l'objet d'une publication ⁽²⁾, les essais d'amélioration culturale, menés par la Division du Palmier à huile, portent sur les problèmes touchant l'installation des prépépinières et pépinières ainsi que sur les opérations de mise en place en champ. Le présent article traite des problèmes relatifs aux prépépinières.

On y étudie notamment les questions suivantes :

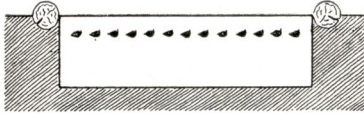
1. Substrat,
2. Types,
3. Ombrage,
4. Fumure.

⁽¹⁾ VANDERWEYEN, R., *Notions de culture de l'Elaeis au Congo belge*, Ministère des Colonies (1952).

⁽²⁾ MARYNEN, T. et BREDAS, J., *La germination des graines d'Elaeis*, Bull. Inf. INÉAC IV, 3, pp. 155-176 (1955).

REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE DES METHODES DE CONDUITE
DES PRÉPÉPINIÈRES ET PÉPINIÈRES D'ELAEÏS

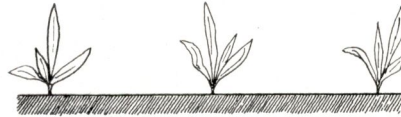
(a) Prépépinière en plates-bandes, pépinière en pleine terre



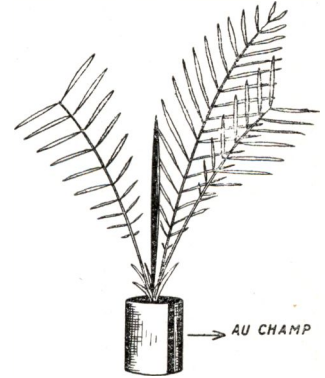
PRÉPÉPINIÈRE EN PLATES-BANDES
(3 MOIS)



PLANTULE À 3 FEUILLES

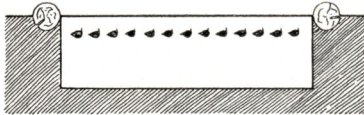


PÉPINIÈRE DE PLEINE TERRE (9 À 10 MOIS)



PLANT EN MOTTE

(b) Prépépinière en plates-bandes, pépinière en paniers



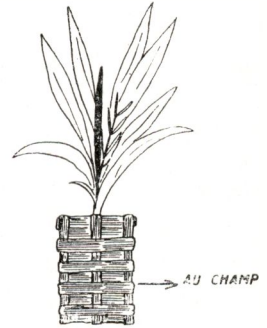
PRÉPÉPINIÈRE EN PLATES-BANDES
(3 MOIS)



PLANTULE À 3 FEUILLES



PÉPINIÈRE EN PANIER (6 MOIS)

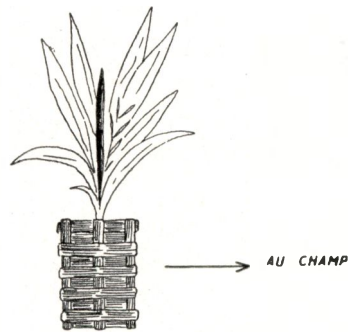


PLANT DE 6 MOIS EN PANIER

(c) Prépépinière et pépinière en paniers ordinaires



PRÉPÉPINIÈRE ET PÉPINIÈRE EN PANIERS



PLANT DE 6 À 9 MOIS EN PANIER

(d) Prépépinière en petits paniers, pépinière en pleine terre



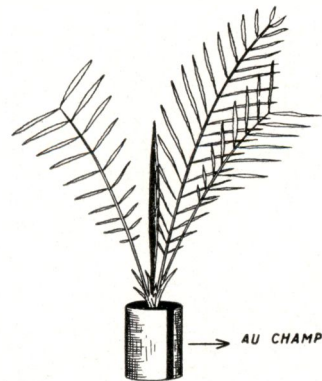
PRÉPÉPINIÈRE EN PETITS PANIERS (3 MOIS)



PLANTULE À 3 FEUILLES EN PANIER



PÉPINIÈRE DE PLEINE TERRE (9 À 18 MOIS)



PLANT EN MOTTE

§ I. SUBSTRAT DES PRÉPÉPINIÈRES

Il est encore fréquemment recommandé de remplir les lits des prépépinières de sable lavé dans le but d'éviter les attaques de fourmis et de coccides. Dans ces conditions, les jeunes plantules ne peuvent se développer qu'à partir des réserves de la graine. La croissance se ralentit rapidement et on constate généralement, après quelque temps, un jaunissement caractéristique des plantules.

Actuellement, il est possible de lutter efficacement contre ces déprédateurs par une désinfection préalable du substrat de culture ou même par des traitements insecticides au cours de la période de végétation. L'emploi de sable, pour la constitution de la prépépinière, ne se justifie donc plus. On utilise de préférence un mélange tamisé de terre humifère et de terreau forestier ou de compost bien décomposé. Si ce substrat s'avère trop compact, il y a lieu d'y ajouter du sable jusqu'à l'obtention d'une bonne perméabilité.

La comparaison de l'action de ces deux substrats — sable et terre enrichie — sur la croissance des plantules fait ressortir des différences notables. Aussi, depuis 1951, toutes les prépépinières de Yangambi sont-elles établies sur substrat enrichi et préalablement traité aux insecticides. Les dégâts causés par les fourmis et coccides sont alors pratiquement nuls.

★
★ ★

§ II. TYPES DE PRÉPÉPINIÈRES

Deux schémas sont actuellement proposés pour la conduite des prépépinières et pépinières d'*Elaeis* (Planche I). Tous deux sont relatifs à une prépépinière en plates-bandes et se différencient par le mode d'installation de la pépinière : repiquage en pleine terre dans un cas, en paniers dans l'autre. Si la plate-bande reste le type classique de prépépinière le plus généralement utilisé, on peut cependant, dans certains cas, envisager d'autres méthodes.

Si on a l'intention, par exemple, de recourir à la pépinière en paniers, on peut être amené à semer directement les graines germées dans ceux-ci (Planche I, c). De cette façon, on évite l'établissement toujours onéreux des plates-bandes. De plus, ces plantules ne subiront pas le choc de la transplantation.

Même si la pépinière est établie en pleine terre, il est parfois avantageux d'effectuer le semis en paniers. C'est le cas notamment lorsque les plantules doivent subir un très long transport avant leur repiquage en pépinière ou surtout lorsque celui-ci se fait dans de mauvaises conditions (manque de surveillance, absence d'arrosage, période insuffisamment pluvieuse). Si l'on prévoit que le séjour en prépépinière doit se prolonger anormalement, on a également intérêt à recourir à ce procédé (Planche I, d).



Photo FALIZE.

Fig. 1.

**Prépépinière d'Elaeis en plates-bandes.
Etat des plantules vingt jours après le semis.**



Photo FALIZE.

Fig. 2.

**Prépépinière d'Elaeis en plates-bandes.
Plantules au stade du repiquage (90 jours après le semis).**



Photo SLADDEN.

Fig. 3.

**Prépépinière d'Elaeis en paniers ordinaires.
Etat des plantules environ un mois après le semis.**



Photo SLADDEN.

Fig. 4.

**Pépinière d'Elaeis en paniers ordinaires.
Etat des plants environ sept mois après le semis.**

On utilise soit des paniers aux dimensions réduites et tressés en fibres peu durables (tiges de marantacées), soit tout autre récipient en matériau périssable.

Dans cet ordre d'idées, différents types de prépépinières ont été expérimentés récemment à Yangambi :

Prépépinière en plates-bandes (Fig. 1 et 2).

Elle est établie de façon classique. Le substrat, constitué par un mélange à volumes égaux de sable, de compost et de terre de surface, est désinfecté, préalablement à son emploi, au parathion utilisé à raison de 8 g de produit pur pour dix litres d'eau.

Prépépinière en paniers ordinaires (fig. 3 et 4).

Les paniers utilisés sont du même type que ceux employés pour les pépinières (diamètre et hauteur environ 15 cm). Le substrat est identique à celui des plates-bandes. Avant le semis, les paniers sont incomplètement remplis; les graines sont alors disposées correctement en surface et recouvertes de 2 cm de terre.

Prépépinière en pots de tourbe comprimée.

Il s'agissait d'expérimenter, à petite échelle, un lot de ces pots fréquemment utilisés en horticulture, afin de déterminer les possibilités de leur utilisation en élaiculture.

Deux modèles ont été étudiés; leurs dimensions, à l'état sec, sont les suivantes (cm) :

	Type n° 1	Type n° 2
Extérieur :		
Côté	11,2	7,6
Hauteur	11,2	27,9
Intérieur :		
Diamètre	8,2	4,3
Hauteur	10,1	25,4

Ces récipients sont imbibés d'eau par trempage, puis remplis et conservés en caissettes. Le substrat incorporé est identique à celui utilisé pour les plates-bandes et les paniers.

Prépépinière en petits paniers (fig. 5 et 6).

Ce type nouveau de prépépinière, est en cours d'expérimentation. On utilise actuellement des petits paniers de 8 cm de diamètre et de 12 cm de hauteur, tressés en tiges de « makombe » (marantacée). Le remplissage s'effectue au moyen du mélange décrit précédemment mais soigneusement désinfecté ⁽¹⁾.

Ces deux derniers types de prépépinière supposent une transplantation ultérieure en pleine terre (Planche I, d.). Cette opération

⁽¹⁾ Par suite de nombreux cas d'attaques d'acariens et de nématodes dans les installations, on procède actuellement à la désinfection du terreau et du compost par injection de D-D trois semaines avant l'utilisation.



Photo FALIZE.

Fig. 5.

**Prépépinière d'Elaeis en petits paniers.
Etat des plantules environ vingt jours après le semis.**



Photo FALIZE.

Fig. 6.

**Prépépinière d'Elaeis en petits paniers.
Plantules au stade de la transplantation en pépinière
(96 jours après le semis).**

s'exécute le plus favorablement environ 90 jours après le semis, lorsque les plantules ont développé trois ou quatre feuilles.

L'étude de ces différents types de prépépinières a été entreprise au cours de deux cycles d'expérimentation : de juin à août 1954, durant une époque caractérisée par une faible insolation et une humidité atmosphérique élevée et de mars à mai 1955, pendant une période très ensoleillée et à déficit de saturation marqué.

La Planche II (1) schématise les résultats des comptages de levée. On voit qu'en paniers ordinaires, la sortie des plantules est un peu moins rapide qu'en plates-bandes; les résultats finaux sont toutefois comparables. En pots de tourbe, le taux de levée est excellent. Dans les essais en cours, comparant les prépépinières en petits paniers et en plates-bandes, on constate également un léger retard à la levée dans les premières; néanmoins, deux mois après le semis, les pourcentages de sortie s'équivalent.

Le léger retard de développement des plantules dans les cas d'utilisation de paniers est facilement explicable étant donné que le substrat est soumis au dessèchement sur une grande surface et que son humectation, par arrosage, est malaisée surtout après une dessiccation assez prononcée. Lorsque l'évaporation est importante, il y a donc lieu de prendre quelques précautions : soit donner aux paniers une forme de parallélépipède permettant un rangement plus serré, soit les placer dans de petites tranchées. Un ameublissement de la terre de surface est effectué périodiquement.

Toutefois, il n'y a pas lieu d'attacher une trop grande importance au retard de croissance de ces plantules; le fait qu'elles ne subissent aucun choc de transplantation entre la prépépinière et la pépinière, le compense largement. Après six mois de séjour dans celle-ci, la supériorité des plantules en paniers est manifeste. La planche II (2) représente le développement en poids sec des plantules dans les divers types de prépépinières étudiés.

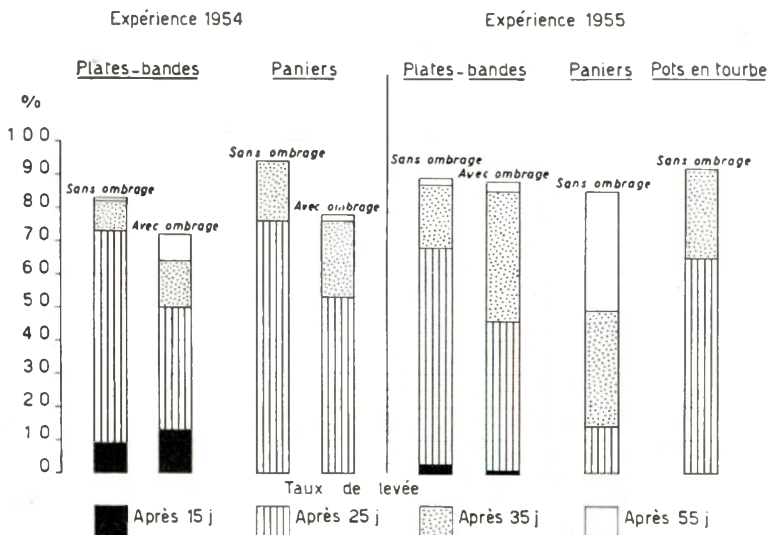
Mensurations et pesées après six mois de pépinière.

Type de plantules	Nombre de feuilles	Hauteur (cm)	Poids sec (g)	
			Partie aérienne	Total
Provenant d'un semis en paniers . .	10	59,4	24,7	29,2
Repiquées en paniers	8	46,0	9,4	10,7

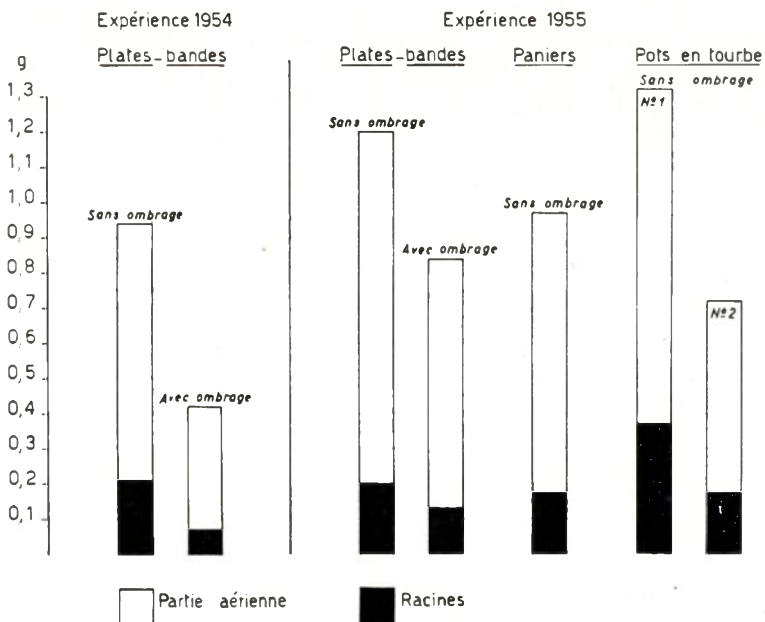
Les pots en tourbe comprimée peuvent parfaitement convenir pour la constitution de prépépinières. En utilisant le modèle n° 1,

COMPARAISON DES TYPES DE PRÉPÉPINIÈRES ET INFLUENCE DE L'OMBRAGE

(1) TAUX ET VITESSE DE LEVÉE



(2) POIDS SEC DES PLANTULES A TROIS MOIS



on peut même obtenir un meilleur développement qu'en plates-bandes. La mise en place en pépinière ne présente aucune difficulté et la croissance y est excellente.

Ce qui est vrai pour les prépépinières en paniers ordinaires l'est également pour celles en petits paniers. La croissance y est quelque peu ralentie au cours des trois premiers mois, mais un départ plus rapide en pépinière assure par après une nette supériorité à ces plants.

Les quatre types de prépépinières proposés peuvent donc parfaitement convenir, chacun ayant une portée d'utilisation particulière.

Les prépépinières en plates-bandes constituent le système classique adopté par les plantations disposant d'importants moyens de surveillance.

Chaque fois qu'on se propose d'établir la pépinière en paniers, on envisagera le semis des graines germées directement dans ceux-ci.

Etant donné leur prix de revient assez élevé, les pots en tourbe comprimée seront réservés pour les cas particuliers où la sauvegarde et la bonne venue d'un matériel précieux sont primordiaux.

Le système de prépépinière en petits paniers présente de nombreux avantages :

- Levée et croissance satisfaisantes durant la période de prépépinière;
- Possibilité d'isolement en cas d'infections parasitaires;
- Plus grande souplesse dans l'organisation des travaux au cours des saisons;
- Grande facilité pour la transplantation en pépinière et notamment suppression de la pratique de l'ombrage et de l'arrosage (du moins en saison pluvieuse et dans les conditions équatoriales);
- Excellente reprise et grande uniformité du matériel en pépinière.

Cette méthode trouvera vraisemblablement un vaste terrain d'application dans le programme d'installation des palmeraies en milieu autochtone.

*

* *

§ III. OMBRAGE DES PRÉPÉPINIÈRES

Cette pratique, souvent recommandée du moins au début de la période de prépépinière et parfois même appliquée de façon permanente, est généralement onéreuse. Aussi, des essais ont-ils été réalisés pour éprouver son efficacité sur la levée et son action sur la croissance des jeunes palmiers.

L'ombrage est réalisé au moyen d'un latis posé à 2 m au-dessus du sol et maintenu depuis la mise en place des graines germées jusqu'à l'enlèvement des plantules. Comme dans les autres prépé-

pinières, le substrat est constitué du mélange déjà décrit; on arrose quotidiennement.

Les principaux résultats de ces expériences sont donnés à la planche II. Il en ressort que l'ombrage retarde la levée des graines germées, aussi bien en paniers qu'en plates-bandes; le palmier à huile, plante héliophile et mégatherme, possède ces caractères dès les premiers stades de sa croissance. L'ombrage peut même contre-carrer notablement la croissance des plants. C'est le cas notamment en période de forte nébulosité; l'humidité devient alors exagérée, la surface du sol se couvre d'algues, ce qui provoque l'asphyxie des germes de graines d'*Elaeis* en cours de développement. De plus, dans ces conditions, les attaques de nématodes ou d'acariens peuvent devenir très dommageables.

Les mensurations et pesées effectuées au cours des essais de 1954, montrent que l'action déprimante de l'ombrage commence à se faire sentir dès les premiers stades de la croissance. C'est surtout au cours du deuxième mois et plus encore durant le troisième, que l'ombrage devient nuisible. A la fin de la période de prépépinière, les différences sont très marquées; le poids sec total des plantules ombragées ne représente plus que 44 % de celui des jeunes palmiers soumis au plein éclairage.

Dans l'expérience de 1955, les effets néfastes de l'ombrage se sont manifestés de façon moins évidente. Après trois mois de séjour en prépépinière, le rapport en poids sec entre plantules ombragées et celles en pleine lumière est de l'ordre de 70 %.

En 1954, il est vraisemblable que la luminosité a joué le rôle de facteur limitant pour la croissance, même pour les plates-bandes non ombragées. On comprend facilement que, dans ce cas, la réduction de la radiation disponible ait eu des effets si néfastes.

De ces diverses constatations, il est permis de conclure que, dans les conditions de la Cuvette congolaise, l'ombrage des prépépinières d'*Elaeis* n'apporte aucun avantage même au cours des premiers stades du développement. En période de forte nébulosité ou d'humidité atmosphérique élevée, les effets nocifs d'une telle pratique sont manifestes.

*
* *

§ IV. FUMURE MINÉRALE EN PRÉPÉPINIÈRE

L'enrichissement du substrat en éléments minéraux se justifie lorsqu'il s'agit de sable lavé d'utilisation courante pour la constitution des prépépinières. Actuellement, il est partout possible d'établir les plates-bandes à partir de terre humifère que l'on enrichit éventuellement de compost ou de terreau. On a expérimenté si, dans ces conditions, l'emploi d'engrais chimiques pouvait encore se justifier.

Une fumure minérale a été appliquée dans les différents types décrits précédemment. Les épandages ont été réalisés soit en surface, soit en mélange avec le substrat. Il a été fait usage de la formule équilibrée mise au point pour le palmier à huile par la Division de Physiologie végétale.

L'effet de l'engrais ne s'est pas fait sentir. Ceci s'explique probablement par la nature du substrat utilisé et par le fait que durant une grande partie de son séjour en préépinière, la plantule se développe aux dépens des réserves de la graine.

L'amélioration du maïs à Gandajika

par

E. DE PRETER,

*Chef du Groupe des Plantes vivrières
à la Station expérimentale de Gandajika.*

INTRODUCTION

La technique de l'amélioration du maïs à Gandajika a été exposée brièvement dans une note précédente ⁽¹⁾. Les points suivants y ont été étudiés : le matériel et les méthodes de sélection, les essais comparatifs, la diffusion des variétés améliorées et l'expérimentation culturale.

Depuis, l'amélioration des rendements a fait l'objet de nouvelles recherches.

En premier lieu, on a contrôlé, tant en Station qu'en milieu autochtone, la valeur productive et la stabilité des rendements des variétés sélectionnées.

Parallèlement, on a poursuivi la purification des lignées issues d'autofécondation et testé leur aptitude à la combinaison. Le but final consiste, en effet, dans l'obtention d'un matériel pratiquement pur, quelque peu dégénéré sans doute par suite des autofécondations successives, mais susceptible par croisement de donner des hybrides simples ou multiples à haut potentiel productif.

Ensuite, on a vérifié l'opportunité de l'emploi des lignées précoces en étudiant l'influence éventuelle du raccourcissement du cycle végétatif sur les rendements.

La vulgarisation de la culture du maïs a fortement favorisé l'apparition et l'extension de nouvelles maladies; il y a donc lieu de revoir le matériel sélectionné quant à sa résistance aux différents parasites.

⁽¹⁾ DE PRETER, E., *De veredeling van de Maïs te Gandajika*, Bull. Inf. INÉAC, II, 2, pages 93-114 (1953).

Enfin, on a procédé au choix de nouvelles plantes mères au sein des populations améliorées (G. P. S. 1, G. P. S. 2, « Mixed stock »), ainsi que parmi les croisements réalisés entre les meilleures descendances de la Station, d'une part, et les lignées ou hybrides introduits d'autre part.

Les différents points énumérés ci-dessus constituent, actuellement, la base du programme des recherches en matière de sélection du maïs; ils font l'objet des paragraphes qui suivent.

*
* *

§ I. POPULATIONS AMÉLIORÉES CRÉÉES A GANDAJIKA

Le maïs, du fait de son caractère allogamique très prononcé, a tendance à dégénérer très rapidement. Le matériel amélioré doit donc, non seulement, présenter une forte productivité mais aussi maintenir son haut rendement pendant une période suffisamment longue.

Ce dernier point a été spécialement étudié pour les trois populations améliorées, diffusées jusqu'à présent : GAN, G. P. S. 1 et G. P. S. 2. Les essais ont été réalisés simultanément en Station et en milieu rural (essais comparatifs locaux).

A. Essais exécutés en Station.

Le graphique I montre l'évolution, au cours des générations successives, des rendements des trois populations GAN, G. P. S. 1 et G. P. S. 2.

GAN.

Le GAN, connu aussi sous le nom de Gandajika amélioré, est un hybride double constitué au départ de quatre souches maintenues à l'état pur.

L'évolution a été observée jusqu'à la septième génération. Entre la F_1 et la F_6 , la production tombe de 10% vis-à-vis de celle de la F_1 . De nouveaux essais démontreront si le regain de productivité, manifesté par la F_7 , est durable.

G. P. S. 1.

Cette population a été créée à partir de huit lignées autofécondées. L'examen des rendements a été poursuivi jusqu'à la seizième génération : de la deuxième à la neuvième, elle est nettement supérieure au GAN; au cours des deux suivantes, on note un palier de valeur égale à celle du GAN F_1 , après quoi s'amorce la chute définitive de la production.



Photo DE PRETER.

Fig. 1.

Lignée autofécondée de maïs dans le jardin des pédières.

Remarquer la régularité de la ligne et le nombre élevé d'épis par plant.



Photo DE PRETER.

Fig. 2.

Vue du jardin de sélection du maïs de Gandajika.

Le sol est couvert d'un paillis afin d'atténuer l'effet du piétinement provoqué par les moniteurs qui sont chargés des pollinisations.



Photo FALIZE.

Fig. 3.

Beau plant de maïs à structure bien équilibrée, d'une lignée très productive et autofécondée depuis vingt générations.

A remarquer le nombre élevé d'épis.



Photo FALIZE.

Fig. 4.

Plant de maïs monstrueux.

Formation de plusieurs épis au même nœud.

G. P. S. 2.

Cette population, obtenue au départ de six lignées autofécondées, a été observée durant cinq générations. Au début, ses rendements sont moins spectaculaires que ceux de la G. P. S. 1. Les résultats de la quatrième génération sont décevants, alors que ceux enregistrés au cours de la F_5 permettent de considérer l'avenir avec un certain optimisme.

En outre, il y a lieu de noter que la valeur qualitative des épis de la G. P. S. 2 dépasse de loin celle des deux autres populations.

B. Essais poursuivis en milieu rural.

De 1942 à 1954, plus de 220 essais locaux ont été réalisés. Les résultats obtenus avec les trois populations étudiées font l'objet du tableau I. L'examen de celui-ci permet de tirer les conclusions suivantes :

— Dans *les savanes du Kasai*, les variétés de Gandajika sont supérieures aux formes locales. Les populations synthétiques s'y révèlent les mieux en place, aussi la G. P. S. 2 y est-elle diffusée depuis 1954. Depuis lors, les Coopératives rurales de Gandajika en vendent.

— Dans *les forêts du Kasai*, c'est-à-dire dans les Territoires de Luebo, Bakuba, Demba, Port-Francqui, ainsi que dans celui de Luluabourg, où les essais ont été effectués en galeries forestières, le rendement du matériel de Gandajika, sélectionné dans des conditions écologiques de savane, n'atteint que 70 % de celui des variétés locales. La culture du maïs constituant un facteur économique important pour cette région, il s'avérerait donc nécessaire d'entreprendre la sélection de types ou variétés parfaitement adaptés à ce milieu. Le Centre de l'INÉAC à Bena Longo, situé près de Mweka, au cœur de cette zone typiquement productrice de maïs, a déjà commencé une sélection massale dans la variété « Masangu ya mpembe ».

— Dans *la Province du Katanga*, où les rendements du maïs sont généralement supérieurs à ceux du Kasai, les variétés de Gandajika produisent plus que les types locaux. Après une première introduction de G. P. S. 1, on diffuse actuellement la G. P. S. 2.

— Au *Kivu*, les essais locaux se localisent uniquement aux régions de Lubarika et de Lubirizi, où l'INÉAC s'occupe activement de l'introduction du GAN dans la plaine de la Ruzizi. Ce matériel y donne une production jusqu'à trois fois supérieure à celle du maïs local qui est cependant déjà fort intéressante.

Les deux populations actuellement diffusées, le GAN dans la vallée de la Ruzizi et la G. P. S. 2 dans les savanes du Kasai et du Katanga, ne paraissent cependant pas encore complètement adaptées; le rendement à l'égrenage (cfr tableau II) diminue, en effet, dès qu'elles sont multipliées en dehors de leur zone d'origine.

TABLEAU I
Résultats obtenus dans les essais locaux par les populations GAN, G.P.S. 1 et G.P.S. 2

Localisation des essais	Essais poursuivis de 1947 à 1952				Essais poursuivis en 1953 et 1954			
	Nombre d'essais	De la variété locale (kg/ha grains secs)	Rendement		Nombre d'essais	De la variété locale (kg/ha grains secs)	Rendement	
			En % de la variété locale (F ₁ -F ₂)	G.P.S. 1 (G ₁ -G ₂)			En % de la variété locale (G ₁ -G ₂)	
<i>Savanes du Kasai</i>								
Territoires de :								
Dibaya	4	583	107,7	112,7	1	1.583	116,7	
Kazumba	1	259	105,6	123,6	—	—	—	
Luisa	7	919	100,8	101,2	—	—	—	
Bakwanga	10	1.257	104,8	108,5	3	818	118,9	
Tshola-Kabinda	4	757	109,6	121,4	1	999	146,5	
Kanda-Kanda	13	1.133	113,2	115,1	5	765	130,9	
<i>Forêts du Kasai</i>								
	13	2.112	72	68,4	—	—	—	
<i>Katanga</i>								
Districts du :								
Haut-Lomami	1	842	103,4	103,8	1	717	133,8	
Lualaba	6	1.317	109,8	126,4	1	1.792	89,1	
Tanganika	3	1.475	99,7	132,2	1	548	132,8	
<i>Kivu</i>								
Régions de :								
Lubarika	4	1.871	302	288,1	—	—	—	
Luberizi	4	3.215	106	118	—	—	—	

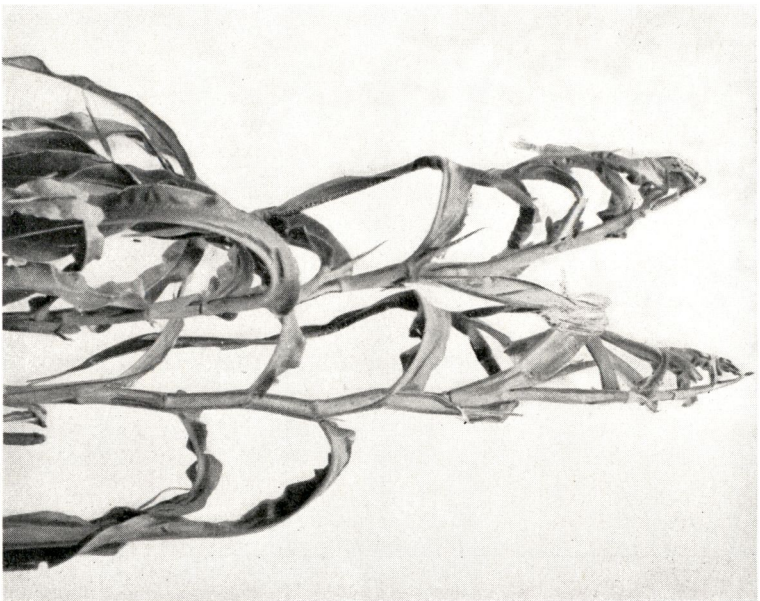


Photo FALIZE.

Fig. 5.

Plants de maïs présentant des « feuilles enroulées »,
symptôme de faiblesse apparaissant surtout dans
les lignées autofécondées.
Normalement les feuilles se déroulent et la tige se redresse
à l'époque de la floraison.



Photo FALIZE.

Fig. 6.

Plant de maïs atteint d'Helminthosporiose.

TABLEAU II

Rendement à l'égrenage des différentes populations de maïs amélioré.

Variété	Rendement à l'égrenage (%) enregistré dans les essais locaux du		
	Kasai	Katanga	Kivu (Ruzizi)
G.P.S. 1	83,2	75,3	83,2
G.P.S. 2	85,5	65,9	—
GAN	84,1	80,1	81,6
Locale	83,3	75,7	73

Outre l'étude des populations améliorées, celle des hybrides doubles a également été poursuivie. Jusqu'à présent, huit d'entre eux ont été éprouvés; les résultats obtenus sont résumés dans le tableau III.

TABLEAU III

**Rendement des hybrides doubles F₁
(% du GAN F₁)**

N° de l'hybride double	Nombre d'essais	Rendement du témoin (kg/ha grains secs)	Rendement %
834	3	3.253	102,8
974	3	3.253	104,5
892	7	2.376	101,5
1154	6	2.012	107,8
1155	6	2.012	110,9
1156	5	1.884	110,0
1157	5	1.995	119,2
1158	6	1.900	114,1

On remarque un progrès constant dans les productions des divers hybrides testés. Tous sont constitués à partir de quatre lignées autofécondées à l'exception de 1157, dans lequel la variété « Hickory King » de Rhodésie a été substituée à une des lignées.

La productivité remarquable de ces hybrides doubles, due à l'hétérosis ⁽¹⁾ n'est que passagère. Comme le montrent les chiffres du tableau IV, les rendements diminuent à la deuxième génération.

(1) Phénomène par lequel le croisement entre deux lignées, même dégénérées à un certain degré par suite d'autofécondations répétées, fait apparaître une descendance hybride luxuriante à grand rendement.

TABLEAU IV
**Rendement des hybrides doubles
 au cours des deux premières générations**

N° de l'hybride double	Rendement	
	F ₁ (kg/ha grains secs)	F ₂ (% de la F 1)
1154	1.484	92,3
1155	1.679	69,4
974	2.584	74,2
892	2.046	80,8

Lorsque l'on veut diffuser un hybride double, il est donc indispensable de renouveler les semences chaque année. On ne peut, par conséquent, recourir à ce mode de multiplication que dans certains groupements agricoles bien organisés, tel, par exemple, celui des colons européens de Kaniama (COBELKAT) qui s'adonnent d'ailleurs, de plus en plus, à la culture du maïs.

Dans le but de connaître la valeur relative des populations améliorées et des hybrides doubles dans cette région, un essai comparatif a été établi à la Station de l'INÉAC à Kaniama, au cours de la première campagne 1954-1955. Les résultats sont très encourageants, comme en témoigne le tableau V ci-dessous. L'essai a été réalisé sur sol riche ayant porté, l'exercice précédent, une culture de tabac avec engrais.

TABLEAU V
**Résultat d'un essai comparatif de maïs,
 réalisé à la Station de Kaniama en 1954-1955**

Variété	Rendement	
	En kg/ha de grains secs	En % de celui de la variété locale
GAN	4.039	117,8
G.P.S.2 (G 5)	4.104	119,7
H.D.1158	4.213	122,9
H.D.1.157	5.192	151,4
Locale jaune.....	3.427	100

§ II. LIGNÉES AUTOFÉCONDÉES

Origine des lignées.

Depuis 1940, des milliers de souches autofécondées ont été étudiées. Il en reste actuellement 36, dont 10 sont conservées pour l'un ou l'autre caractère intéressant (collection génétique) et 26 pour la haute valeur productive qu'ils ont extériorisée au cours des épreuves du « top-cross ».

Toutes ces lignées fixées ont une ascendance commune : la variété locale. Les plus anciennes en sont à leur 28^e autofécondation. Leurs plants sont petits, très homogènes, bien constitués et garnis de nombreux épis.

Purification des lignées.

La purification consiste à éliminer des caractères tels que l'allongement des spathes, les nœuds portant plusieurs épis et les symptômes de faiblesse s'extériorisant de manières diverses.

Etude du potentiel productif des lignées.

Ni l'aspect des plants, ni celui des épis ne peuvent servir de critère à une sélection visant l'amélioration de la productivité. L'étude de ce facteur doit être basée sur l'épreuve d'aptitude à la combinaison (« combining ability »), dont la réalisation comporte deux stades :

- (a) le croisement des lignées avec une variété commerciale bien adaptée à la région (« top cross » ou aptitude générale à la combinaison);
- (b) le croisement des lignées entre elles (aptitude spécifique à la combinaison).

Le « top cross » a conduit au choix des 26 lignées signalées plus haut. En 1948, quinze descendances ont été soumises au second stade de l'épreuve; six d'entre elles ont servi à créer la G. P. S. 2. En 1954-1955, l'aptitude spécifique à la combinaison de l'ensemble des 26 lignées a été testée. L'essai a nécessité la création de 325 hybrides simples, dont les premières générations (F_1) ont été mises en comparaison en quatre répétitions. Les résultats obtenus font l'objet du tableau VI.

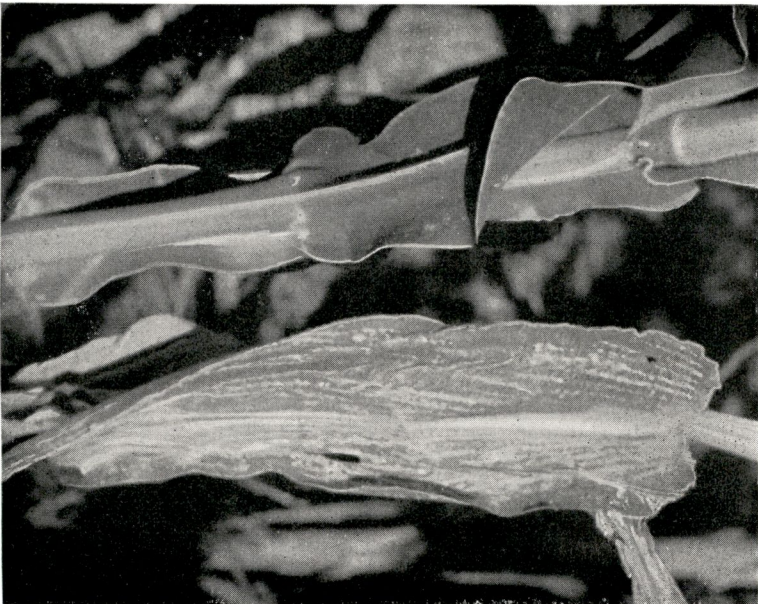


Fig. 7.

Photo FALIZE.

Plant de maïs atteint d'Helminthosporiose.



Fig. 8.

Photo FALIZE.

Chaume de maïs parasité par « Physoderma zeae ».
L'attaque se concentre normalement sur les nœuds.

Les lignées d'élite sont celles dont les hybrides simples font preuve du rendement moyen le plus élevé. Dans l'essai envisagé, sont considérées comme telles les lignées dont sept des hybrides au moins présentent une production dépassant de 10 % celle du GAN F₁; elles sont au nombre de douze. Les rendements des hybrides issus des croisements entre ces douze lignées figurent au tableau VII. La production moyenne de chacune d'elles a été calculée en fonction de ses combinaisons avec les onze autres.

De l'examen du tableau VII, il ressort que la lignée *d* est la plus productive; celles indiquées : *f*, *i*, *j*, *k*, *l*, *p*, *r*, *t*, sont également intéressantes; les trois autres le semblent moins.

Diffusion du matériel sélectionné.

Le matériel ainsi choisi peut être diffusé de deux façons : soit en constituant une nouvelle population synthétique, soit en créant des hybrides doubles.

Création d'une nouvelle population synthétique (G. P. S. 3).

Parmi les neuf lignes productives : *d*, *f*, *i*, *j*, *k*, *l*, *p*, *r*, et *t*, la *k* a été écartée par suite de sa trop grande susceptibilité à l'helminthosporiose (cfr tableau VIII, p. 171).

Les huit lignées d'élite restantes, point de départ de la nouvelle population, croisées de toutes les façons possibles, ont donné au total 28 hybrides simples.

Au cours de la saison suivante, ceux-ci sont, à leur tour, croisés deux à deux mais de telle sorte qu'une lignée n'intervienne qu'une seule fois dans chaque combinaison. On obtient ainsi 210 hybrides doubles dont le mélange, en parts égales, constitue la population synthétique G. P. S. 3.

Création d'hybrides doubles.

La valeur théorique d'un hybride double peut être calculée à partir de celle des hybrides simples qui le constituent (méthode JENKINS).

On considère, à titre d'exemple, un hybride double issu des lignées *f*, *k*, *p* et *t* citées précédemment. Celles-ci permettent de créer six hybrides simples : *fk*, *fp*, *ft*, *kp*, *kt* et *pt*. Avec ceux-ci, il est possible d'obtenir trois hybrides doubles : *fk* × *pt*, *fp* × *kt* et *ft* × *kp*; le potentiel productif de chacun d'eux se calcule à partir des quatre hybrides simples restants, c'est-à-dire ceux qui n'interviennent pas dans leur constitution.

TABLEAU VI

Etude de l'aptitude spécifique à la combinaison de 26 lignées autofécondées

Classe de productivité ⁽¹⁾	Nombre d'hybrides F ₁	Variation des rendements des 25 hybrides simples auxquels a donné lieu chaque variété ⁽³⁾																									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
<100	167	18	10	11	8	15	10	15	11	11	10	6	10	21	18	13	12	12	5	15	6	13	23	22	15	12	14
100-110	77	4	7	9	6	5	5	8	8	5	5	9	5	4	5	4	6	8	8	7	9	7	2	2	4	6	6
110-115	26	1	4	2	1	2	2	1		2	3	3	2		1	4	2	2	4	3	3	2	1	2	2	2	3
115-120	22	2	2	3	1	1	1		3	6	3	2	1		2	1	2	6		3	2			2	2	1	1
120-125	11				1	2			2	1		1	5		1	1					1	1			1	1	1
125-130	7				3	1	1				3	1	1													3	1
130-135	6		2		4				1		1	1				1					2						
135-140	1															1			1								
140-145	4				1		3	1				1	1						1								
145-150	3					1	1					1					1				1					1	
Total :	324 ⁽²⁾	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Tot. > 110	80	3	8	5	11	5	10	2	6	9	10	10	10	0	2	8	7	5	12	3	10	5	0	1	6	7	5

(¹) 100 représente le rendement du témoin GAN F₁ : 2.242 kg/ha de grains secs.

(²) La création d'un hybride n'a pas réussi, ce qui explique le total d'hybrides de 324 au lieu de 325.

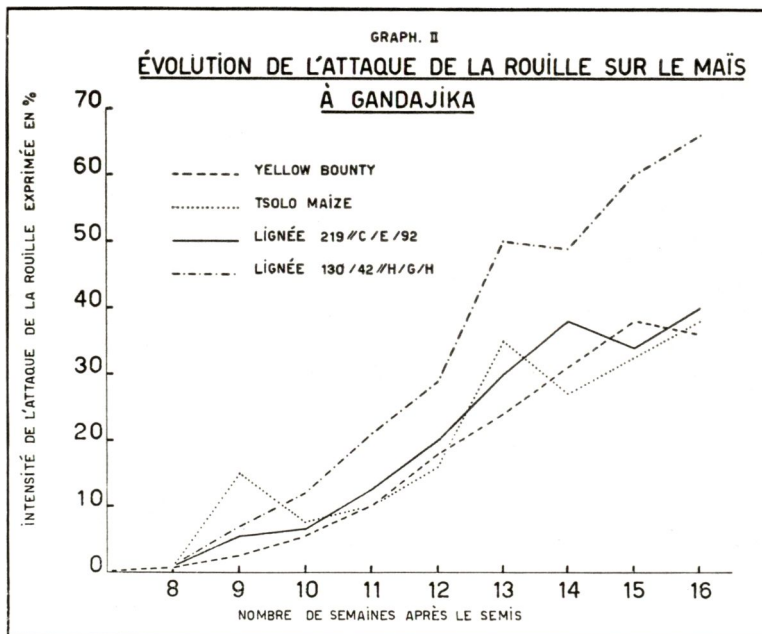
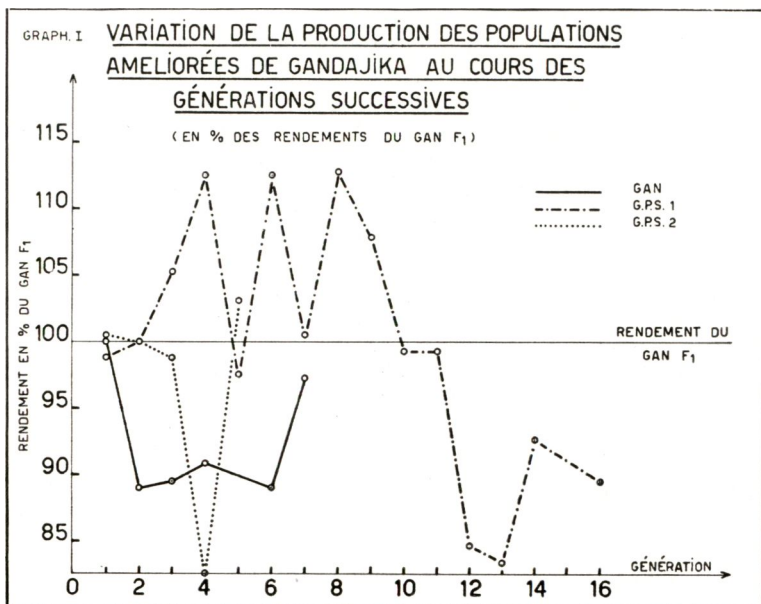
(³) Les 26 lignées sont représentées par les 26 lettres de l'alphabet. Chacune d'elles a été croisée avec les 25 autres, et figure ainsi dans la formule de 25 hybrides simples.

TABLEAU VII

Rendements des hybrides créés avec les douze meilleures lignées (% du témoin GAN F₁) ⁽¹⁾

Lignée	b	d	f	i	j	k	l	o	p	r	t	y
b	—	132,5	95,2	(²)	132,6	109,9	112,8	92,5	114,1	116,8	101,5	84,5
d	132,5	—	143,4	143,2	128,7	133,7	123,2	112,2	107,7	116,6	132,8	127,3
f	95,2	143,4	—	118,6	141,8	108,9	143,2	106,0	148,7	94,1	113,5	96,0
i	(²)	143,2	118,6	—	118,7	105,6	117,0	94,7	112,8	106,5	119,5	99,6
j	132,6	128,7	141,8	118,7	—	101,0	129,9	98,8	94,9	109,7	101,7	126,1
k	109,9	133,7	108,9	105,6	101,0	—	106,4	114,2	88,1	141,1	146,6	125,6
l	112,8	123,2	143,2	117,0	129,9	106,4	—	119,7	121,6	110,6	99,4	79,5
o	92,5	112,1	106,0	94,7	98,8	114,2	119,7	—	101,7	118,0	114,9	105,2
p	114,1	107,7	148,7	112,8	94,9	88,1	121,6	101,7	—	139,0	131,7	108,2
r	116,8	116,6	94,1	106,5	109,7	141,1	110,6	118,0	139,0	—	114,5	114,1
t	101,5	132,8	113,5	119,5	101,7	146,6	99,4	114,9	131,7	114,5	—	99,6
y	84,5	127,3	96,0	99,6	126,1	125,6	79,5	105,2	108,2	114,1	99,6	—
Moyenne :	109,2	127,4	119,0	113,6	116,7	116,5	114,8	107,0	115,3	116,4	116,0	106,0

⁽¹⁾ Rendement du témoin : 2.242 kg/ha de grains secs.⁽²⁾ Résultat aberrant.



Les valeurs théoriques des trois hybrides doubles possibles s'établissent comme suit :

Hybride double	Production des quatre hybrides simples n'intervenant pas dans la constitution de l'hybride double (% du GAN F ₁)	Rendement moyen théorique de l'hybride double (% du GAN F ₁)
$fk \times pt$	fp : 148,7 ft : 113,5 kp : 88,1 kt : 146,6	124,2
$fp \times kt$	fk : 108,8 ft : 113,5 pk : 88,1 pt : 131,7	110,5
$ft \times kp$	fk : 108,8 fp : 148,7 tk : 146,6 tp : 131,7	134

Cette méthode permet au sélectionneur de déterminer rapidement quels seront les meilleurs types parmi les nombreux hybrides doubles possibles. Dans l'exemple ci-dessus, la combinaison $ft \times kp$ se révèle supérieure aux autres.

*
* *

§ III. AMÉLIORATION DE LA PRÉCOCITÉ

On s'est efforcé de diminuer le cycle végétatif de 125 à 105 jours. Dans ce but, cinq lignées furent croisées avec une variété très précoce, la « Chiemgauer » (87 jours).

Après autofécondation des sujets F₁, la sélection massale a été appliquée jusqu'à la quatrième génération; à l'issue de celle-ci on a procédé au choix de 83 souches.

La production de ces dernières, à cycle végétatif fortement raccourci (98 à 100 jours), a marqué un recul sensible. En effet, soumises au « top cross », deux lignées seulement sur 83 ont manifesté un rendement supérieur à 80 % de celui du GAN F₁. La productivité des neuf autres a fluctué entre 70 et 80 % du témoin.

Ces résultats médiocres permettent de conclure qu'un raccourcissement du cycle végétatif ne compense pas la perte de production qu'il entraîne.

*
* *

§ IV. RÉSISTANCE AUX MALADIES

La généralisation de la culture du maïs a augmenté considérablement l'incidence des maladies cryptogamiques. Parmi les plus

à craindre actuellement, il faut citer : les pourritures sèches (*Diplodia*, *Fusarium*, *Gibberella*), la sclériosporiose, l'Helminthosporiose et la rouille américaine (*Puccinia polysora*); cette dernière a fait son apparition brusque en 1952. Les attaques de *Physoderma zea* et le « streak disease » revêtent moins d'importance à Gandajika.

En attendant que les laboratoires de Yangambi aient mis au point une technique simple et efficace d'inoculation artificielle de ces maladies, la Station de Gandajika étudie le comportement des diverses lignées, variétés et hybrides sous les conditions d'infection naturelle en champ. Le tableau VIII montre la sensibilité relative des populations, des hybrides doubles et des 26 lignées autofécondées précitées.

Quoique les échelles d'appréciation diffèrent selon la maladie envisagée, le tableau donne une idée nette du degré de sensibilité de chaque lignée.

TABLEAU VIII
Sensibilité relative des lignées autofécondées aux maladies

Lignée	Pourriture sèche (maximum : 100)	Sclérosporiose (maximum : 3)	Helminthosporiose (maximum : 3)	Rouille (maximum : 3)
(a) 12/E	7,5	0,16	0,16	1,25
(b) 159//9	15,8	0,33	0,33	1,10
(c) 109//A	6,3	0,41	0,33	1,10
(d) 107/37	10,8	1,58	0,58	1,00
(e) 130/42	16,0	0,25	0,91	2,75
(f) H/60	5,1	0,16	0,16	1,50
(g) 750//C	8,4	0,16	0,16	0,80
(h) H.93	17,3	0,66	0,66	1,10
(i) H.103	11,7	0,41	0,37	1,00
(j) 219//C	7,6	0,33	0,25	0,60
(k) 219//U	15,6	0,08	3,00	0,70
(l) 267//A	10,1	1,25	0,63	1,80
(m) 70.H	21,0	0,50	0,50	1,80
(n) 77.J	21,4	0,41	2,00	1,50
(o) 102.B	9,9	0,16	1,20	0,80
(p) 148.A	12,7	0,48	1,16	1,20
(q) H(Gan × H.K.N.) × 4 G.P.S.1	14,3	0,25	1,25	1,30
(r) H(Gan × P.S.2041) - 2//A ..	9,1	0,25	0,62	1,40
(s) H(Gan × P.S.2041) - 2//B ..	12,4	0,33	1,04	1,60
(t) H(Gan × P.S.K.) - 3//A ...	22,9	0,41	0,66	1,65
(u) H(Gan × H.K.N.) - 2//A ..	14,4	0,53	0,91	1,10
(v) H(Gan × H.K.N.) - 3//B ...	13,2	0,33	0,58	2,80
(w) H(Gan × H.K.N.) - 3//C ...	13,7	2,33	0,58	3,00
(x) H(G.P.S.1 × P.S.K.) - 3//A	17,2	1,50	0,91	1,30
(y) H(G.P.S.1 × P.S.K.) - 3//C	13,9	0,25	0,50	1,25
(z) H(G.P.S.1 × H.K.Rh.) - 3//A	11,2	0,25	0,66	1,60

Sensibilité relative des populations et hybrides doubles améliorés

GAN.F ₁	7,0	0,25	1,30	1,30
G.P.S.1	8,2	0,25	1,10	1,25
G.P.S.2	4,7	0,35	1,22	1,32
H.D.1157	7,3	—	—	—
H.D.1158	6,8	0,30	1,35	1,35

Les lignées les plus résistantes sont :

A la pourriture sèche : *a, c, f, g, j*.

A la sclérosporiose : *a, b, c, e, f, g, i, j, k, m, n, o, p, q, r, s, t, v, y, z*.

A l'helminthosporiose : *a, b, c, f, i, j, m, y*.

A la rouille : *g, j, o*.

Le G. P. S. 2 semble peu sensible à la pourriture sèche. Cette maladie est normalement moins importante au sein des populations ou des hybrides que parmi les lignées autofécondées.

Le graphique II représente l'évolution d'une attaque de rouille sur deux lignées, représentant deux cas extrêmes de sensibilité, ainsi que sur deux variétés « Yellow bounty » et « Tsolo maize » spécialement sélectionnées au Nigeria pour leur résistance à la rouille.

★

★ ★

§ V. NOUVELLES SÉLECTIONS

Un nouveau choix basé sur la productivité est effectué parmi les populations G. P. S. 1 et G. P. S. 2. Par cette méthode, on augmente le niveau moyen de l'aptitude à la combinaison des nouvelles lignées. Le rendement dépend de nombreux facteurs dont la pureté augmente à chaque cycle de sélection.

La descendance d'hybrides, obtenus par croisement entre la lignée 219/U ⁽¹⁾ et diverses lignées ou variétés américaines, a fait également l'objet d'un choix de souches. Cette infusion de gènes étrangers, pourrait revêtir assez bien d'importance dans la recherche de variétés résistant aux maladies.

(¹) Une des six lignées intervenues dans la création de G.P.S.2.

L'alimentation fourragère du bétail laitier au Haut-Katanga

par

M. JOTTRAND,

*Assistant du Groupe zootechnique
de la Station expérimentale de Keyberg.*

Les fermes laitières du Haut-Katanga, comme c'est d'ailleurs généralement le cas, peuvent difficilement utiliser leurs seuls produits. C'est ainsi que les aliments concentrés sont souvent indispensables pour assurer la ration de production, qui est d'autant plus forte que le rendement est plus élevé et le bétail plus amélioré.

Le but actuel de toute exploitation laitière du Haut-Katanga est d'arriver à produire, elle-même, les aliments nécessaires à l'entretien et à l'obtention des premiers litres de lait de ses vaches.

Comment atteindre cet objectif ?

En principe, trois moyens sont à la disposition de l'éleveur :

- Les pâturages naturels ;
- Les prairies artificielles ;
- Les cultures fourragères.

En fait, ces dernières se révèlent économiquement intéressantes. La période de croissance des plantes sur terres de plateaux et flancs de vallées s'étend du 15 novembre au 15 mars, période pluvieuse. En saison sèche, par suite des froids nocturnes, les pâturages de vallées et les parcours irrigués n'ont qu'une productivité réduite.

Cette influence des variations saisonnières du climat sur la végétation ressort des résultats de trois essais d'alimentation effectués à la Station de Keyberg et dont il sera question ci-après.

Premier essai.

Celui-ci a porté sur l'alimentation, pendant trois mois et demi, d'un lot de 21 génisses âgées de un an et demi (cfr tableau I).

L'herbage de la pâture naturelle améliorée, à l'état jeune, est abondant et bien appété. Celle-ci occupe une parcelle de 3 ha divisée en deux enclos, dans la vallée de la Kimilolo.

Dans ce pâturage, on trouve comme plantes dominantes : *Paspalum dilatatum*, *Echinochloa pyramidalis*, *Chloris gayana*, *Setaria sphacelata*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*.

L'examen du tableau I montre qu'en saison sèche, le pâturage naturel amélioré a été incapable d'apporter à des génisses paissant à volonté (de 8 à 16 h) l'équivalent nutritif journalier de 5 kg de maïs ensilé ou d'un kg d'aliment concentré, soit d'une unité fourragère⁽¹⁾ par animal et par jour.

Deuxième essai.

Cet essai, qui fait l'objet du tableau II, étudie l'alimentation de vingt génisses de un à deux ans durant trois mois environ.

La végétation des prairies artificielles utilisées, d'une superficie de 0,5 à 1 ha, comporte : *Panicum coloratum*, *Panicum maximum*, *Panicum kaviroondo*, *Pennisetum clandestinum*, *Cynodon dactylon* (forme géante), *Digitaria tsotsoronga*, *Setaria sphacelata*.

Les génisses sont restées en moyenne trois jours par enclos au cours de trois passages pendant la période précitée.

Lorsque l'on tient compte du fait que l'alimentation supplémentaire allouée à l'étable est légèrement inférieure au supplément distribué au cours de l'essai précédent, on constate que l'apport de la pâture artificielle en saison des pluies n'est cependant pas supérieur à celui du pâturage naturel de vallée en saison sèche.

Du 7 au 21 janvier, les génisses ont accusé un gain moyen de 12 kg. Elles avaient, durant cette période, à défaut de prairies artificielles, été mises sur une parcelle de 0,8 ha de recru de *Pennisetum*.

Troisième essai.

Dans ce dernier essai, onze génisses ont été observées pendant une période de quatre mois (cfr tableau III).

Il s'agit cette fois de trois pâtures naturelles améliorées et irriguées, d'un ha chacune, en bordure de la Kisanga.

Parmi les espèces dominantes, on trouve notamment : *Leersia hexandra*, *Echinochloa pyramidalis*, *Paspalum dilatatum*, *Paspalum scrobiculatum*, *Chloris gayana*, *Setaria sphacelata*, divers *Eragrostis* et *Hyparrhenia*.

(1) L'unité fourragère est la valeur productive ou nutritive d'un kg d'orge.

TABLEAU I

Accroissement de poids, en fonction de l'alimentation,
de 21 génisses de 1 1/2 an,
au cours de la période du 11 juillet au 31 octobre 1951

Période	Maïs ensilé (kg)	Aliment concentré F.253 (kg)	Pâturage	Poids moyen (kg)	Gain moyen (kg)	Accroissement journalier moyen (kg)
11 juillet				327		
25 juillet	15	3	Néant	335	8	0,571
8 août	15	3	Néant	345	10	0,714
22 août	10	3	Pâturage	346	1	0,071
5 septembre	15	3	Néant	346	7	0,5
19 septembre	10	3	Pâturage	353	1	0,071
3 octobre	15	3	Néant	354	5	0,357
17 octobre	15	4	Néant	359	13	0,928
31 octobre	10	4	Néant	372	7	0,5
				379		

TABLEAU II

Accroissement de poids, en fonction de l'alimentation,
de 20 génisses de 1 à 2 ans,
au cours de la période du 11 décembre 1952 au 4 mars 1953

Période	Pâturage	<i>Pen-nisetum</i> fourrage (kg)	Maïs fourrage (kg)	Aliment concentré F. 253 (kg)	Poids moyen (kg)	Gain moyen (kg)	Accroissement journalier moyen (kg)
11-12-1952					327		
24-12-1952	Artificielle	5-10		3	331	4	0,285
7-1-1953	Artificielle	5-10		3	334	3	0,214
21-1-1953	Recru <i>Pennisetum</i>	5-10		3	346	12	0,857
4-2-1953	Artificielle		10-15	2	351	5	0,357
18-2-1953	Artificielle		10-15	2	354	3	0,214
4-3-1953	Artificielle		10-15	2	358	4	0,285

TABLEAU III

**Accroissement de poids, en fonction de l'alimentation,
de 11 génisses de 1 à 1 1/2 an,
au cours de la période du 24 juin au 14 octobre 1953**

Période	Maïs ensilé (kg)	Racines de patate douce (kg)	Aliment concentré A-P253 (kg)	Pâturer	Poids moyen (kg)	Gain moyen (kg)	Accroissement journalier moyen (kg)
24 juin					260		
7 juillet	15	4-5	2	Néant	270	10	0,714
21 juillet	15	4-5	2	Néant	285	15	1,07
4 août	15	4-5	2	Néant	297	12	0,857
18 août	15	4-5	2	Néant	311	14	1
1 septembre	10	4-5	2	Pâturer	315	4	0,285
15 septembre	10	4-5	2	Pâturer	323	8	0,571
28 septembre	10	4-5	2	Pâturer	330	7	0,5
14 octobre	10	4-5	2	Pâturer	333	3	0,187

On constate que le pâturage naturel amélioré, même irrigué en saison sèche, est pratiquement incapable d'apporter l'équivalent d'une unité fourragère par animal et par jour.

L'établissement de prairies artificielles avec des graminées de valeur connue a été préconisé pour remédier aux déficiences des formations naturelles.

Leur création suppose d'abord que le sol a été entièrement défriché, essouché, nivelé. Dans certains cas, ce travail pourra être entièrement ou partiellement payé par le bois récupéré.

Il faut considérer ensuite les frais d'établissement du pâturage : préparation du sol, repiquage des graminées et surtout les travaux d'entretien; ceux-ci doivent être assurés jusqu'au moment où les plantes introduites occupent complètement le terrain, soit durant toute une saison des pluies.

Il faut noter également que, pour obtenir un rendement optimum, les prairies artificielles ne se conçoivent qu'exploitées en enclos, ce qui implique des dépenses importantes de clôture et d'abreuvoir.

Ainsi qu'on le verra plus loin, le coût très élevé du pâturage artificiel (annexe A, p. 180) est hors de proportion avec la masse de fourrage qu'il peut fournir. Leur valeur alimentaire n'est en rien comparable à celle des pâtures d'Europe, où l'on rencontre en dehors

des graminées, d'autres groupes de plantes et notamment des légumineuses. On se trouve pratiquement ici devant une culture pure de graminées.

Dans d'autres régions, on estime que la prairie artificielle peut se maintenir un nombre suffisant d'années, 10 à 15 ans, pour amortir les frais d'établissement.

Au Haut-Katanga, il est encore trop tôt pour se prononcer, mais les premières indications recueillies semblent indiquer que 4 à 6 ans constitueront un optimum.

Lorsqu'on considère le tableau 2 et qu'on estime que :

— les besoins moyens des animaux pour l'entretien, la croissance et le début de la gestation s'élèvent à un maximum de 5 à 5,5 unités fourragères,

— le supplément de nourriture donné à l'étable représente environ 3,5 unités fourragères,

on peut évaluer, à tout au plus 2 unités fourragères, la valeur des apports de la pâture artificielle, compte non tenu des accroissements insuffisants en poids des animaux, comme le montrent d'ailleurs les chiffres repris à ce même tableau.

Il y a lieu d'ajouter que la masse de fourrage produite par une pâture créée avec les graminées les mieux adaptées à la région varie, lorsqu'elle est fauchée, entre 5 et 20 t/ha par saison des pluies; ces résultats sont obtenus lorsque la plante est coupée en début de la floraison, c'est-à-dire lorsque le rendement en poids est à son maximum.

Mais si l'on tient compte des refus du bétail du fait qu'il ne consomme que de l'herbe très courte, par suite de la rotation des enclos, on est amené, lorsque ces derniers sont pâturés plutôt que fauchés, à réduire le rendement parfois de 50 %.

Plusieurs auteurs ont déterminé la valeur nutritive de l'herbe et de graminées jeunes d'origine européenne. Elles contiennent en moyenne 0,15 unité fourragère par kg (minimum : 0,09 à 0,13 et maximum 0,17 à 0,20).

Dans ces conditions, une pâture artificielle, lorsqu'elle est pâturée, produit en saison des pluies entre 5.000 et 10.000 kg/ha de fourrage, ce qui représente de 750 à 1.500 unités fourragères. En fait, cette valeur, si elle est atteinte en théorie, ne l'est certainement pas en réalité, car le calcul en unités fourragères ne tient pas compte du point de vue qualitatif de l'aliment et particulièrement de la teneur en protides. Il faut signaler que, dans le Haut-Katanga, le pourcentage de protéine digestible diminue très rapidement de décembre à mars.

C'est pourquoi on est amené à estimer, d'après les gains en poids des animaux figurant au tableau II, que la prairie artificielle a fourni journellement, en 8 heures de pâture, 30 à 40 unités fourragères par 0,5 ha; il en résulte donc que le pâturage, pendant 3×3 jours de passage des animaux, ou une saison des pluies, ne fournit pas plus de 500 à 1.000 unités fourragères à l'hectare.

Un autre point important est la superficie de pâture qu'il faudrait établir par exploitation. Dans la région envisagée l'étendue moyenne des fermes est comprise entre 100 et 300 hectares. Ces exploitations tiennent 50 à 80 vaches laitières, sans compter le jeune bétail d'élevage. Si ces bêtes pouvaient être alimentées sur la pâture, jusqu'aux trois premiers kg de lait, leurs besoins correspondraient à environ 5,5 unités fourragères par jour. Il faudrait alors, rien qu'en saison des pluies, de 30-35 à 50-55 ha de prairies artificielles pour les nourrir. Une telle réalisation échappe aux possibilités pratiques et financières actuelles des éleveurs de la région.

Pour réduire les frais d'établissement des pâturages artificiels, il a été préconisé d'introduire les graminées dans une autre culture.

Un essai a été effectué sous maïs, sur quatre ha, en 1950-1951. Tant qu'a duré la végétation du maïs, le développement des graminées (*Pennisetum clandestinum*, *Setaria sphacelata*, *Panicum maximum* et *Cynodon géant*) a été fortement freiné; par contre, après la récolte du maïs, les mauvaises herbes avaient complètement envahi le champ. Comme il était pratiquement impossible de le sarcler, à cause du maïs, le *Cynodon dactylon* et une espèce de *Chloris* inappétée par le bétail se sont implantés; il a été impossible de les extirper.

On a également proposé d'introduire des prairies temporaires dans un cycle cultural (*ley-farming*). Ici encore le fond du problème n'est pas modifié, car le coût de la pâture doit s'amortir en 4 à 6 ans maximum. Vouloir le faire au détriment des autres spéculations de la rotation est un non-sens car c'est rendre non payantes des cultures qui le sont, au bénéfice d'une autre qui ne l'est pas initialement.

Actuellement, il est difficile d'établir ou d'améliorer l'élevage bovin laitier dans la région d'Élisabethville, sur les pâturages naturels ou artificiels. Cela est dû à :

- Leur valeur nutritive faible ou insuffisante;
- Leur rendement à l'hectare peu important (maximum 10 t de fourrage pâturé par ha/an);
- Leur courte durée d'utilisation (quatre mois au maximum: décembre à mars); il y a cependant exception dans les cas privilégiés mais rares où l'irrigation permet de hâter le recru des graminées avant l'apparition des pluies et de prolonger les effets de la saison pluvieuse, sauf pendant la période froide (juin-juillet). Celle-ci est caractérisée par des journées très ensoleillées et des nuits froides, au cours desquelles on enregistre assez souvent des gelées, ce qui provoque, même dans les conditions les plus favorables, un ralentissement de la pousse des plantes.

Le coût élevé d'établissement des prairies artificielles et partant leur manque de rentabilité en fonction de leur faible production fait que les cultures fourragères (*Pennisetum* sp., maïs fourrage, patate douce, légumineuses diverses, etc.) remplaceront avantageusement les

pâtures et fourniront la solution du problème posé par l'alimentation rationnelle du bétail laitier dans le Haut-Katanga. Les résultats obtenus à la Ferme Hubert DROGMANS prouvent que l'on est sur la bonne voie tant au point de vue bromatologique qu'au point de vue économique.

La comparaison entre pâturages et cultures fourragères, dont les prix de revient sont détaillés à la fin de cette note (annexes A, B et C, pp. 180-184), peut se résumer comme suit :

	Pâture	Culture
<i>Production</i>	La deuxième année	Après 2-3 mois (<i>Pennisetum</i> , maïs) Après 6 mois (patate douce et légumineuses)
<i>Coût</i>	Très élevé vu le rendement	Peu élevé vu le rendement
<i>Rendement</i>	500 à 1.000 unités fourra- gères/ha Non rentable	Jusque 10.000 unités fourra- gères/ha Rentable

Depuis trente ans, on préconise l'amélioration de la production des herbages dans le Haut-Katanga. Les résultats enregistrés sont peu encourageants, comparés à ce que l'on obtient grâce à l'utilisation des cultures fourragères intensives.

Celles-ci permettent de constituer des réserves de grande valeur alimentaire pour la saison sèche (ensilage, racines de patate douce, foin de légumineuses) à bien meilleur compte que la pâture. En effet, la production à l'unité de surface est de loin supérieure et le prix de revient nettement moins élevé. Ce dernier n'est cependant pas très inférieur à celui des aliments concentrés du commerce.

Néanmoins, grâce à ces productions fourragères, on peut combiner une alimentation mieux équilibrée, en rapport avec la physiologie du bétail et, partant, obtenir de meilleurs rendements ⁽¹⁾.

Au Katanga ⁽²⁾, les pâturages sont généralement pauvres, souvent même très pauvres et une bête placée dans de telles conditions dépense, pour se procurer de la nourriture, une énergie parfois considérable. Celle-ci doit être déduite de l'apport nutritif provenant de la pâture. Les jeunes herbes, au début de la saison des pluies, sont relativement riches en matières digestibles totales, spécialement en protéines; à mesure que ces plantes croissent, leur richesse

⁽¹⁾ JOTTRAND, M., *Quelques aspects économiques de la spéculation laitière autour d'Élisabethville*, Bull. Inf. INÉAC, II, 5, pp. 281-307 (1953).

⁽²⁾ THURIAUX, L. et LENAERTS, L. A., *Renseignements concernant l'alimentation du bétail laitier au Katanga*, Comité spécial du Katanga, Elisabethville, pp. 16-17 (1947).

décroit, pour devenir très faible lorsque l'herbe commence à durcir. Dans les cas moins favorables, il est vraisemblable que le bétail ne trouvera pas de quoi compenser les dépenses d'énergie effectuées en paissant. D'où la nécessité de fournir au bétail :

— *Pendant la majeure partie de l'année*, un supplément de fourrage vert, foin, ensilage, racines, pour compenser l'insuffisance de la matière fraîche que les bêtes peuvent se procurer dans les pâturages.

— *Pendant toute l'année*, un supplément d'aliments concentrés bien calculé.

*
* *

ANNEXES

A. Prix de revient de l'établissement d'un enclos, d'une superficie d'un ha, constitué de graminées pures (*Pennisetum clandestinum* ou *Setaria sphacelata* ou *Digitaria umfolozi* ou *Panicum coloratum*).

Remarques préliminaires :

— Le coût de la main-d'œuvre européenne n'est pas inclus.

— Le semis de graminées n'a jusqu'à présent donné que des résultats décevants, par suite du faible pouvoir germinatif de beaucoup de semences.

— Les chiffres admis pour le rendement du matériel et de la main-d'œuvre autochtone (h-j) constituent des valeurs très moyennes.

En F

1. *Valeur des graminées.*

Frais de pépinières et de transport	P.M.
---	------

2. *Préparation mécanique du sol.*

Labour	760
Hersages	760
Roulage	130

3. *Fumure.*

50 t/ha de fumier	3.250
Chargement, épandage	480
Transport	1.120

4. *Plantation proprement dite.*

40 h-j pour plantation (à 0,3 × 0,3 m)	1.600
5 h-j pour regarnissage des vides	200
Auxiliaires temporaires pour sarclage et nettoyage :	
1 fois par mois, pendant 4 mois, par 46 auxiliaires . . .	1.104
1 fois tous les 2 mois, pendant 8 mois, par 10 auxiliaires	200

5. *Enclos.*

Clôture de 4 fils	2.800
100 piquets en bois (à remplacer tous les 12 à 24 mois; ceux en fer coûtent 48 F pièce)	100
Main-d'œuvre pour les trous des piquets : 3 h-j	
Pose des fils	5 h-j
	soit 8 h-j
	320
Abreuvoir et abri pour bétail (commun à plusieurs enclos)	2.000
	<u>14.824</u>

Considérant que le pâturage est établi pour 6 ans, le montant de l'amortissement annuel ou plutôt pour les quatre mois au cours desquels le bétail peut pâturer (décembre à mars) s'élève à :

$$14.824 \text{ F}/6 = 2.471 \text{ F par an,}$$

soit par mois d'utilisation :

$$2.471 \text{ F}/4 = 618 \text{ F.}$$

A cela, il faudra ajouter les frais :

- Annuels d'entretien : clôture, fauchage des refus, enlèvement des bouses;
- D'amenée d'eau à l'abreuvoir;
- Éventuellement de purinage et d'apport d'engrais minéraux;
- De main-d'œuvre européenne pour l'établissement et l'entretien;
- D'annuités d'amortissement des immobilisations (frais de premier établissement : débroussement, essouchage, nivellement des termitières, etc.)

Pratiquement, l'unité fourragère de pâturage coûte plus cher que celle des aliments concentrés, et le double ou le triple de celle fournie par les cultures fourragères, telles que le *Pennisetum*.

B. **Prix de revient d'un hectare de maïs pour fourrage.***Remarques.*

- Le coût de la main-d'œuvre européenne n'est pas inclus ni celui éventuel des annuités d'amortissement des immobilisations (frais de premier établissement : débroussement, essouchage, etc.).
- Les chiffres admis pour le rendement du matériel et de la main-d'œuvre autochtone (h-j) sont des valeurs très moyennes. On a souvent tenu compte du matériel le plus cher.
- La culture de maïs pour fourrage se justifie principalement pour l'ensilage.

1. *Travaux culturaux.*

En F

Labour.

1 ha/j par tracteur à chenilles « Fordson full track »,
charrue trois disques, 1 chauffeur + 1 homme 760

Hersages.	
2 passages croisés avec tracteur à chenilles « Fordson full track » et 2 herses à disques de grandeurs différentes (2 ha/jour), 1 chauffeur + 1 homme	760
Roulage.	
1 passage par tracteur « Fordson Major » avec rouleau brise-mottes (4 ha/jour), 1 chauffeur	130
Semis.	
Avec tracteur à roues « Fordson Major » et semoir « de Saint Hubert », de 3 m de large (4 ha/jour), 1 chauffeur + 1 homme	140
Entretien.	
2 sarclages par 40 auxiliaires temporaires	400
2. <i>Fumure.</i>	
50 t/ha de fumier	3.250
Chargement et épandage : 12 h-j	480
Transport : 2 j de tracteur « Fordson Major », 1 chauffeur + 1 homme	1.120
3. <i>Semences.</i>	
200 kg de maïs	800
4. <i>Récolte et ensilage (35.000 kg).</i>	
Coupe et chargement : 20 h-j	800
Transport 1 1/2 j de « Fordson full track », pour sortir les remorques de la terre, 1 chauffeur + 1 homme ...	1.140
1 1/2 j de « Fordson Major » pour le transport de la parcelle au silo, 1 chauffeur + 1 homme	840
Ensilage : 12 h-j	480
Sel : 175 kg	525
Amortissement ensileuse et moteur	700
15 l de mazout et 1 l d'huile	105
5. <i>Amortissement du matériel et des bâtiments.</i>	
Frais généraux : quote-part	
Divers : entretien du matériel et des bâtiments.	
Intérêt du capital investi	2.000
	14.430

Soit 14.430 F pour 35.000 kg ou environ 0,40 F le kg.

Si l'on admet 10 % de pertes au cours de la conservation, le coût du kg de maïs ensilé s'élève, au moment de la consommation, à environ 0,45 F.

C. Prix de revient d'un hectare de «*Pennisetum purpureum*».*Remarques.*

— Remarques identiques à celles mentionnées en B.
 — Les évaluations qui suivent, sont basées sur deux coupes par an pendant quatre années, soit sur un total de 400 t se répartissant comme suit :

40 t et 30 t pour la première année;
 60 t et 55 t pour la seconde année;
 75 t et 50 t pour la troisième année;
 50 t et 40 t pour la quatrième année.

	<i>En F</i>
1. <i>Valeur des boutures.</i>	
(Les boutures n'ont pas été valorisées étant donné que, lorsqu'elles existent dans l'exploitation, leur coupe rentre dans les frais de plantation)	P.M.
2. <i>Fumure.</i>	
Première année : fumier (voir B)	4.850
Deuxième, troisième et quatrième années : fumure minérale.	
— 300 kg nitrate ammoniacal	1.650
— 200 kg phosphate bicalcique	900
	2.550 × 3
	7.650
Épandage : tracteur « Fordson Major » + épandeur « de Saint Hubert », 1 chauffeur + 1 homme (4 ha/jour)	
	140 × 3
	420
3. <i>Préparation mécanique du sol.</i>	
Deux passages au « Rome plow » tiré par tracteur « Fordson full track » (2 ha/j), 1 chauffeur + 1 homme	760
Deux hersages (voir B)	760
4. <i>Plantation.</i>	
Préparation des boutures et plantation (0,5 × 0,5 m), 32 h-j	1.280
Regarnissage des vides, 3 h-j	120
5. <i>Entretien.</i>	
Trois fois l'an pendant 4 ans : nettoyage et sarclage par 20 auxiliaires temporaires	1.200
Purinage éventuel (recommandé)	P.M.
6. <i>Récolte (100 t/ha/an).</i>	
Coupe et chargement : 50 h-j par an soit 200 h-j pour 4 ans	
Transport.	
— 4 j de « Fordson full track » 1 chauffeur + 1 homme soit 760 F × 4 par an ou 3.040 F, c'est-à-dire pendant 4 ans	12.160

— 4 j de « Fordson Major », 1 chauffeur + 1 homme, soit 560 F × 4 × 4	8.960
7. <i>Préparation (100 t/ha/an).</i>	
Coupe par hache-fourrage, 24 h-j par an, c'est-à-dire pour 4 ans	3.840
Amortissement hache-fourrage, 20 F la t ou 2.000 F l'an, soit pour 4 ans	8.000
Consommation de 40 l de gasoil + 5 l d'huile, soit 320 F l'an ou pour 4 ans	1.280
8. <i>Amortissement du matériel (chariots).</i>	
Frais généraux : quote-part.	
Divers plus entretien du matériel.	
Intérêt capital investi (le tout pendant 4 ans)	8.000
	67.280

Soit environ 67.000 F pour 400.000 kg, c'est-à-dire approxi-
mativement 0,17 F par kg de *Pennisetum* frais.

Une nouvelle variété de froment en Urundi

par

R. BRUYÈRE,

Directeur de la Station d'Essais de Kisozi.

L'amélioration de la culture du froment figure au programme de la Station de Kisozi depuis sa création.

Une nouvelle lignée, « 130-1-37 », diffusée depuis 1953, dans certains Territoires du Ruanda et de l'Urundi, marque une nouvelle étape de l'amélioration des rendements, tant quantitative que qualitative, de la céréale étudiée.

Origine du froment « 130-1-77 ».

Ce froment provient d'un croisement effectué en 1944 à la Station de l'INÉAC à Kisozi, par P. LELOUX, entre une lignée de « Sabanero » à épi blanc, paille blanche (*S.B.B. 41*) et une sélection généalogique (*2337-2*) d'une souche (*59-B 11-A 1*) originaire de N'Joro (Kenya).

Le « 130-1-77 » a hérité, du « Sabanero », l'épi blanc aristé et le gros grain allongé et, du blé de N'Joro, une bonne résistance à la verse et aux rouilles.

Caractères morphologiques.

La lignée « 130-1-77 » est caractérisée par un épi lâche, de densité 20 ⁽¹⁾, glabre, à barbes longues et blanches, prolongeant la nervure dorsale des glumelles inférieures des fleurs de la base des épillets.

⁽¹⁾ La densité ou la compacité d'un épi se définit par la formule $D = \frac{N \times 10}{L}$, dans laquelle N représente le nombre d'épillets et L la longueur du rachis ou axe de l'épi. D'après PERCIVAL, les formes lâches présentent une densité inférieure à 22.

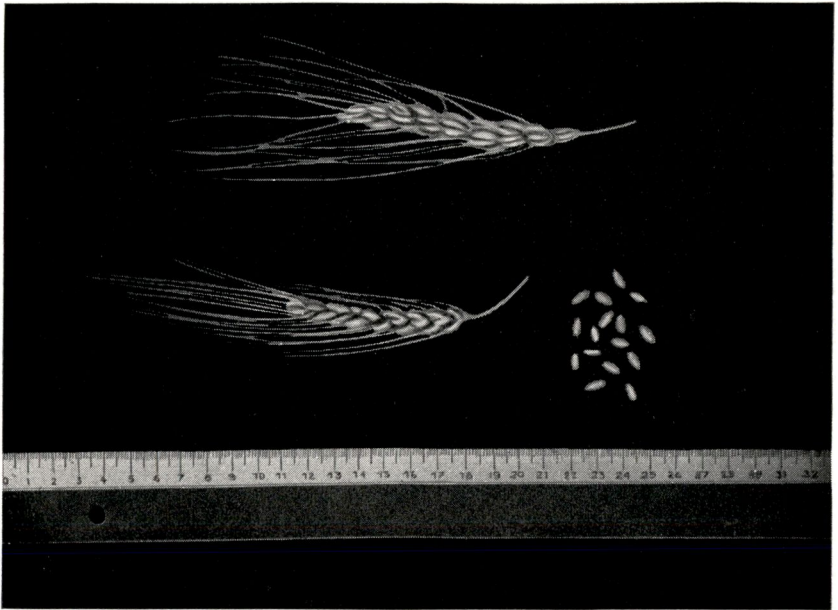


Photo BRUYÈRE.

Fig. 1.

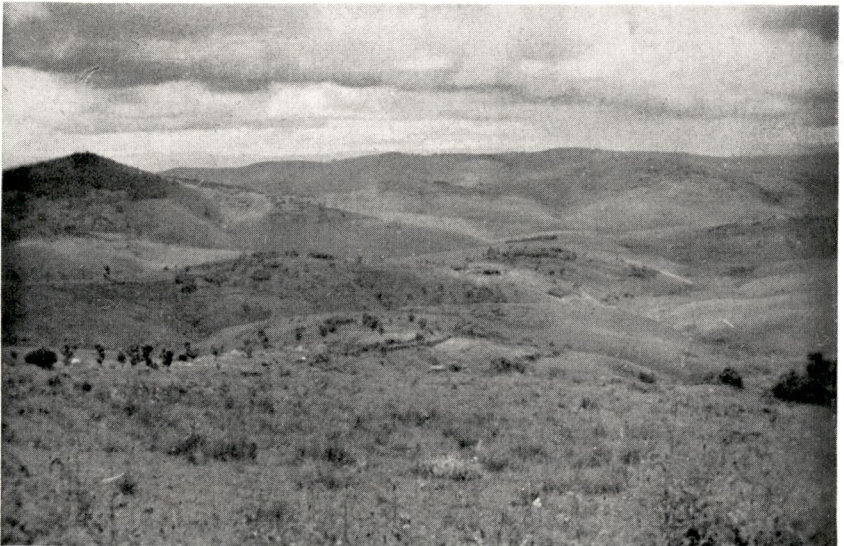
Epis et grains du froment « 130-1-77 ».

Photo BRUYÈRE.

Fig. 2.

Un aspect de l'Urundi.



Photo BRUYÈRE.

Fig. 3.
Une région à froment.



Photo BRUYÈRE.

Fig. 4.
**Un champ de froment à la Station de Kisozi
avec haies anti-érosives de « *Setaria splendida* ».**

L'épi est effilé et long de 6 à 10 cm; les entre-nœuds se répartissent régulièrement le long du rachis.

Le poids des graines par épi varie entre 1,3 et 1,8 g.

Les glumes, courtement aristées (arêtes de 3 à 5 mm) et dentées sur la nervure dorsale, sont lisses et bien fermées; tout comme les glumelles, elles ne s'ouvrent pas exagérément au moment de la maturité, aussi le risque d'égrenage spontané n'est-il guère à craindre.

Les épillets stériles, soit à la base, soit au sommet de l'épi, sont très rares; on compte généralement deux graines par épillet, la fleur centrale avortant la plupart du temps.

Les grains sont blancs, assez gros, longs, subfarineux, à sillon étroit superficiel et lisse; le rapport de la longueur à la distance dorso-ventrale (épaisseur) est de 7/2,17, soit 3,22; le rapport longueur-largeur est de 7/3,15, soit 2,22.

Le poids de 1.000 graines s'élève à 44 grammes.

Les chaumes atteignent une hauteur moyenne, le tallage n'est pas recherché; les tiges rondes, creuses, à nœuds faiblement poilus, portent des feuilles à limbe érigé, assez court, ondulé, à extrémité droite et de couleur franchement verte.

Le cycle végétatif du « 130-1-77 » est de 5 1/2 mois (165 171 jours), dans les conditions de Kisozi.

Valeur meunière et boulangère.

Le poids de l'hectolitre est de 81,2 kg et le grain donne à la mouture un pourcentage élevé de farine blanche.

La valeur boulangère mesurée à l'aide de l'alvéographe de CHOPIN ⁽¹⁾ est, pour le froment « 130-1-77 », de 119×10^3 ergs ⁽²⁾,

⁽¹⁾ L'alvéographe ou extensimètre de CHOPIN est un appareil qui enregistre directement un diagramme dont l'examen permet de juger la capacité de déformation ou d'extensibilité d'une pâte, seul caractère susceptible de donner une idée adéquate de la valeur boulangère d'un froment.

Un pâton d'un volume déterminé et préparé suivant des prescriptions standardisées est aplati entre deux platines. Les opérations suivantes s'effectuent successivement :

— Insufflation d'une petite quantité d'air pour décoller la pâte.

— Départ simultané d'un courant d'air et d'un tambour enregistreur.

— Gonflement de la membrane du pâton en une calotte sphérique, de volume de plus en plus grand.

— Finalement rupture et enregistrement sur un tambour.

Le diagramme enregistré par le tambour est du type de celui repris au graphique annexe où : *MN* représente l'annulation de la pression d'air au moment de la rupture, *PQ* est le maximum de la pression ou ténacité de la pâte à l'état initial (*P*) mesurée en millimètres d'eau, *ON* mesure la déformation lamellaire ou élasticité, correspondant à un volume d'air *V*.

On désigne par *W*, le travail nécessité par la déformation d'un gramme de pâte, le travail total de la déformation lamellaire étant exprimé par la surface du diagramme (*OPMNO*) multiplié par la valeur en ergs d'un cm^2 .

⁽²⁾ L'erg est l'unité de travail qui correspond au travail produit par une dyne, dont le point d'application se déplace de un centimètre dans la direction de la force.

La dyne est la force qui communique, à une masse de un gramme, une accélération de un centimètre par seconde, dans une seconde.

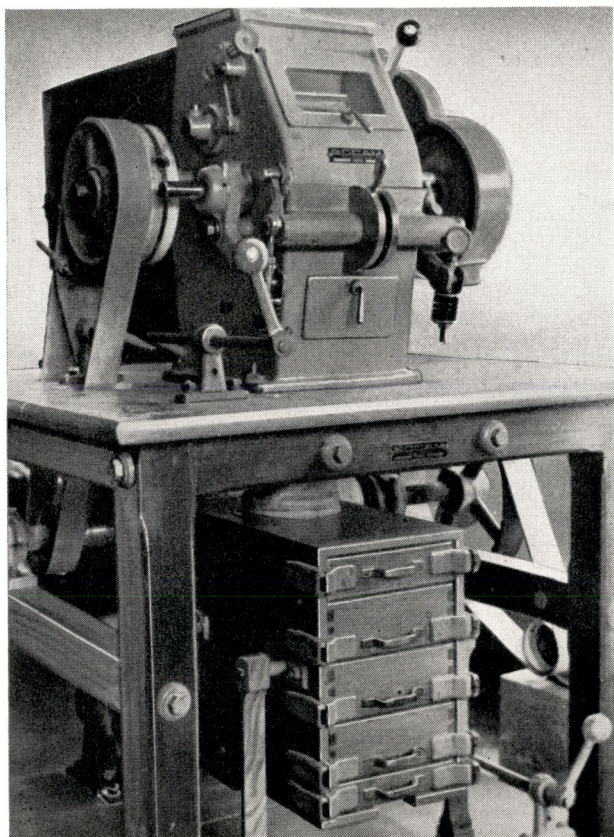


Photo FALIZE.

Fig. 5.

Laboratoire de la Station de Kisozi.

Equipement pour la préparation de la farine des lignées de froment,
à étudier à l'alvéographe de CHOPIN.

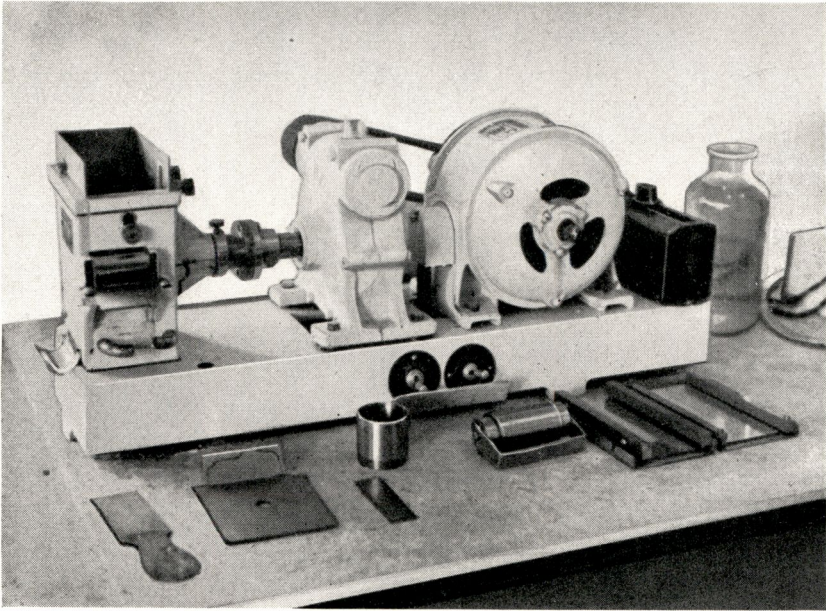


Photo FALIZE.

Fig. 6.

Laboratoire de la Station de Kisozi.

Sur le socle : à gauche le pétrin et à droite le moteur.

Devant : accessoires pour la préparation du pâton
à examiner à l'alvéographe de CHOPIN.

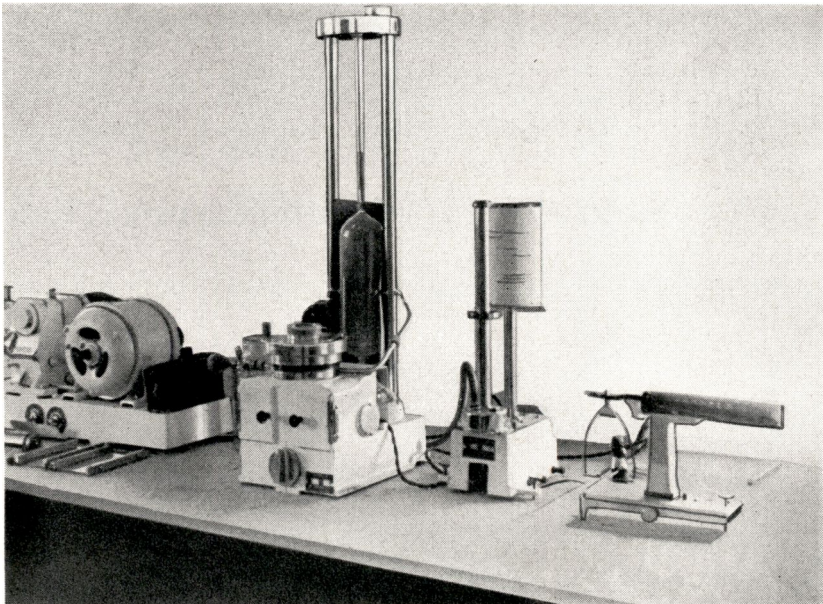


Photo FALIZE.

Fig. 7.

**Alvéographe de CHOPIN et tambour
pour enregistrement des diagrammes.**

qu'en général, l'autochtone accorde à ses emblavures tous les soins requis et qu'il est rare de rencontrer des champs mal entretenus. Le semis en lignes permettrait toutefois de répéter les binages lors d'une sécheresse précoce.

La densité de semis varie de 800 à 100 kg/ha suivant l'époque et la valeur de la sole.

Au point de vue qualité du grain, la meilleure récolte est celle de la saison sèche correspondant au semis de mars-avril.

Par rapport aux premiers blés introduits, le « Kisapu » (sélection de Kisozi) avait augmenté les rendements de 100 %. Le « 130-1-77 » est légèrement supérieur au « Kisapu », il produit 4 % en plus que ce dernier au cours de la première récolte et 8 % en plus lors de la seconde (moyennes calculées sur les essais comparatifs répartis sur 5 ans de 1948 à 1952).

Suivant la fertilité du terrain, les conditions climatiques et les soins apportés à la culture, le rendement fluctue de 750 à 1.500 kg/ha; il peut parfois atteindre et dépasser 2.000 kg (Bururi en mars 1950 et Muramvya en mars 1952).

Diffusion actuelle.

En 1952, faisant suite aux résultats probants des essais comparatifs, le Service de l'Agriculture a fortement multiplié le froment « 130-1-77 » en Territoire d'Astrida. L'année suivante, la propagande a été entamée en Territoire de Ruhengeri.

En Urundi, la nouvelle variété se propage aussi. Les superficies consacrées actuellement au froment excèdent de 70 % celles atteintes en 1950. La production y est passée de 3.500 à 7.250 tonnes, l'augmentation des rendements étant principalement due à l'emploi du « 130-1-77 ».

L'annélation, l'empoisonnement et l'essouchement des vieux hévéas avant la replantation

par

B. FASSI,
*Assistant à la Division
de Phytopathologie
et d'Entomologie agricole,*

et

C. MAERTENS,
*Adjoint à la Division
de l'Hévéa.*

INTRODUCTION

Les investissements importants de capitaux consentis, tant pour l'installation d'usines que pour la construction de logements, mettent les problèmes de replantation au premier plan des préoccupations de l'agriculture tropicale.

L'INÉAC, dans le cadre des recherches intéressant l'hévéaculture, a établi un essai de replantation étudiant, sous leurs aspects économique et phytosanitaire, plusieurs méthodes d'ouverture.

L'épuisement en amidon étant considéré comme un des moyens de lutte préventive les plus efficaces contre les pourridiés, la partie phytosanitaire de cette note étudiera la teneur relative en cet élément dans le système racinaire des arbres ayant subi les différents traitements comparés, ainsi que l'influence de l'amidon sur le développement végétatif de *Fomes lignosus*.

La partie économique de ce rapport traitera principalement des prix de revient des divers systèmes mis en compétition.

§ I. DESCRIPTION DE L'ESSAI ET EFFET DES DIFFÉRENTS TRAITEMENTS SUR LES HÉVÉAS

Deux modes différents d'empoisonnement ont été étudiés. Le premier consiste à introduire de l'arsénite de soude dans les souches

d'hévéas abattus et le second à badigeonner la base des troncs écorcés à l'aide d'une pâte contenant de l'arsénite de soude.

a) **Protocole et réalisation.**

Cet essai a été établi à partir d'un champ de greffes planté, après incinération, aux écartements de $7 \times 3,5$ m. Au moment de la replantation, les hévéas au nombre d'environ 200 par hectare sont âgés de 11 ans.

Cinq objets sont comparés :

- 1) *Abattage des hévéas* (méthode classique).
- 2) *Annélation par écorçage du collet jusqu'à 1 m de hauteur.*
- 3) *Empoisonnement des souches* après abattage à environ 50 cm du sol. Chaque souche reçoit environ 200 g d'arsénite de soude, introduit dans des orifices creusés à l'aide d'une tarière sur la surface de coupe, compte tenu de la disposition des racines latérales. Les trous doivent, en effet, correspondre aux points d'insertion de ces dernières sur la souche.
- 4) *Annélation de l'écorce et empoisonnement des arbres* à l'aide d'une pâte à base de farine de manioc et d'arsénite de soude. Chaque arbre reçoit, *immédiatement après écorçage*, environ 50 g d'arsénite de soude. L'annélation a été pratiquée à 1 m du sol et la pâte appliquée à la brosse plate sur la zone écorcée ⁽¹⁾. D'autres empoisonnements réalisés, par après, au niveau du collet se sont avérés plus efficaces.
- 5) *Essouchement complet* des hévéas et enlèvement des souches forestières encore présentes.

Chaque objet couvre une surface d'un hectare. Les traitements appliqués aux vieux arbres ont été pratiqués dans le courant d'octobre 1953. La replantation a été réalisée un an après suivant

(1) Préparer tout d'abord un empois d'amidon très consistant en chauffant un mélange homogène de 3 kg de farine de manioc et de 3 l d'eau. Ajouter à cette pâte un mélange de 2,5 kg d'arsénite de soude et de 5 l d'eau. Chauffer à nouveau en agitant continuellement et en ayant bien soin de *ne pas dépasser une température de 60° C* ; l'efficacité de la préparation est fortement diminuée si la température est plus élevée. La pâte ainsi obtenue doit être épaisse, gluante et d'une consistance telle qu'elle puisse être étendue aisément à l'aide d'une grosse brosse plate, sans cependant couler le long du tronc. Si la pâte est trop épaisse, ajouter un complément de la solution d'arsénite de soude, dont il est question ci-dessus, pour autant que sa température soit d'environ 60° C. Le tout est agité vigoureusement jusqu'à consistance souhaitée.

La pâte ainsi préparée est prête pour l'emploi ; on procède alors à l'enlèvement d'un anneau d'écorce de 20 cm de hauteur à la base des arbres, le plus près possible du collet, et on recouvre le bois mis à nu avec la pâte.

Pour écorcer les arbres d'une façon simple et rapide, il suffit de marteler la bande d'écorce à enlever avec le dos d'une hache ; l'écorce ainsi traitée se détache aisément. Pour que l'arsénite de soude puisse avoir le maximum d'efficacité, il convient d'appliquer la pâte immédiatement après l'écorçage et si possible au cours de journées non pluvieuses.

une technique de présélection en place : établissement de 14 lignes de 100 m comptant 500 plantules chacune.

Le protocole de l'essai prévoit pour les différents objets : d'abord, le dosage de l'amidon des racines des vieux hévéas à intervalles déterminés et, ensuite, des relevés périodiques relatifs à l'incidence des pourridiés sur le matériel de replantation.

b) Effet de l'abattage, de l'annélation et de l'empoisonnement sur les hévéas, un an après l'application des traitements.

1. *Abattage des hévéas.*

La plupart des souches rejettent.

2. *Annélation.*

Dans la majorité des cas, la partie aérienne de l'arbre est encore en vie un an après l'annélation. La zone écorcée est sujette aux attaques d'insectes xylophages; on constate de plus un chablis important. Par ailleurs, après ce laps de temps, les racines sont encore vivantes. Malgré l'importance de la surface écorcée, beaucoup d'hévéas régénèrent leur cambium; il est nécessaire de l'éliminer lors d'un second passage.

3. *Empoisonnement.*

Souches.

Sur la partie aérienne de certaines souches, quelques rejets se développent dans des secteurs qui n'ont pas été atteints par l'arsénite de soude.

La pénétration de ce produit est assez rapide dans les racines; après un an, la plupart d'entre elles sont tuées.

Arbres sur pied.

Au cours de la première semaine qui suit l'opération, les feuilles se dessèchent et l'écorce noircit de la base jusqu'aux brindilles. La pénétration du poison vers le bas est beaucoup plus lente et la nécrose s'arrête généralement au niveau des grosses racines latérales.

Endéans un mois, le bois du tronc et des branches noircit et est envahi par des champignons. Dès la première semaine, des insectes, spécialement des scolytes, percent le bois au niveau de la zone écorcée et empoisonnée; par après, ils s'attaquent au tronc et aux branches. Du latex s'écoule alors abondamment des trous forés par ces insectes.

Après quelques mois, la plupart des grosses branches tombent et les troncs peuvent se casser. Au bout d'un an, le champ est bien dégagé. Quant aux racines, elles sont encore vivantes.

§ 2. ASPECT PHYTOSANITAIRE DU PROBLÈME

L'annélation, comme moyen préventif de lutte contre les pourridiés, a été découverte et appliquée par LEACH au Nyasaland en 1937. Par cette opération, il épuise en amidon les racines et les souches des arbres de la forêt et les rend ainsi réfractaires à la colonisation par *Armillariella mellea*.

En Malaisie, NAPPER applique ce principe et, en plus de l'annélation, tente d'empoisonner de vieux hévées avec de l'arsénite de soude afin de prévenir l'infection par *Fomes lignosus* du matériel de replantation. En 1946, ALTON signale que dans les expériences de NAPPER, datant de 1937-1939, l'empoisonnement réalisé soit avant, soit après l'abattage, a plus fortement réduit l'incidence des pourridiés que l'annélation. En 1948, le même auteur, se basant sur les expériences d'empoisonnement poursuivies en Malaisie, conclut que l'empoisonnement des souches à l'arsénite de soude ne devrait pas viser à neutraliser la source active de l'infection mais plutôt à empêcher l'extériorisation du potentiel de celle-ci. En effet, l'arsénite de soude ne tue pas les agents des pourridiés qui colonisent les racines au moment de l'empoisonnement, mais rend les souches encore indemnes plus résistantes à l'infection.

En 1953, HUTCHISON rapporte que suite à une expérience d'empoisonnement tant des souches que des arbres, menée en Malaisie, l'incidence des pourridiés, après replantation, a été ramenée à 40 % de celle du témoin non traité. Le même auteur signale l'inefficacité des méthodes d'empoisonnement dans le cas de replantation sur de vieux champs fortement infectés.

Tandis que l'empoisonnement avant la replantation est appliqué en Malaisie, à Ceylan, au contraire YOUNG et BARNET, en 1952, considèrent que l'essouchement mécanique reste la meilleure méthode de lutte contre les pourridiés.

La même année, WIEHE signale le plein succès obtenu au Nyasaland, dans la lutte préventive contre les pourridiés des Aleurites, faisant suite à des essais d'une durée de 15 ans portant sur l'annélation d'essences forestières.

a. Variation de la teneur en amidon des racines d'hévées abattus, annelés ou empoisonnés.

Dix mois après les traitements, on a prélevé sur neuf arbres pris au hasard dans chaque objet, un échantillon de l'étage supérieur du système racinaire.

L'emploi d'une solution iodée a permis de mettre en évidence l'amidon encore présent. Des coupes transversales faites respectivement dans les racines à 1,5 m, à 0,1 m et au niveau du pivot ont été étudiées.

La distribution de l'amidon à l'intérieur des racines a pu être suivie grâce à des coupes longitudinales préparées au départ du système racinaire.

L'influence des différents traitements mis en compétition, sur la teneur en amidon, est rapportée dans les lignes qui suivent :

1. *Abattage simple.*

L'amidon a disparu au niveau du pivot mais est encore abondant dans les racines latérales jusqu'à environ 0,1 m du pivot.

2. *Annélotion.*

L'amidon a disparu au niveau du pivot et est en voie d'épuisement sur toute la longueur des racines. L'écorçage n'a pas provoqué la mort des hévéas ainsi traités.

3. *Empoisonnement des souches.*

Il n'y a plus d'amidon sur toute la longueur des racines qui, pour la plupart, sont déjà mortes.

4. *Empoisonnement des arbres sur pied.*

L'amidon s'épuise au niveau du pivot et sa teneur diminue sur toute la longueur des racines. Celles-ci vivent quoique la partie aérienne soit morte.

L'empoisonnement des souches donne donc les meilleurs résultats; non seulement la disparition de l'amidon est plus rapide, mais encore les souches colonisées par des saprophytes tels que *Rhizoctonia* spp. du groupe *bataicola*, *Xylaria* spp., *Lasiodiplodia theobromae*, meurent à bref délai.

L'annélotion et l'empoisonnement des arbres sur pied favorisent l'épuisement de l'amidon à peu près dans la même mesure. Le mode de traitement qui tue la partie aérienne en quelques semaines est à préférer.

b. **Influence de la présence d'amidon, dans les racines d'hévéas, sur le développement végétatif de « *Fomes lignosus* ».**

Pour évaluer l'effet de l'amidon sur le développement végétatif de *F. lignosus*, ce champignon a été cultivé, *in vitro*, sur des échantillons de racines, les unes contenant de l'amidon, les autres n'en renfermant plus. Celles des premier et deuxième objets provenaient respectivement d'hévéas simplement abattus et d'arbres empoisonnés depuis dix mois.

Chaque objet comprenait douze répétitions.

Le *F. lignosus* a été cultivé dans des vases de 250 cm³ contenant 4 g de bois de racines, coupés en fins morceaux et immergés dans 75 cm³ d'eau distillée. Le mycélium qui s'est formé en surface et en

profondeur dans les vases de culture a été pesé; après un mois ⁽¹⁾, les résultats suivants ont été obtenus :

Objet	Poids sec du mycélium de <i>Fomes lignosus</i> (mg)
Racines vivantes d'hévéas abattus (contenant de l'amidon)	153
Racines vivantes d'arbres empoisonnés (épuisées en amidon)	35
Racines d'hévéas vivants (contenant de l'amidon) ou témoin	207

De cette expérience, il ressort que le développement végétatif de *F. lignosus* est nettement favorisé par la présence d'amidon dans le bois. On peut donc supposer que, dans les conditions habituelles de culture, l'extension des foyers d'infection, qui est fonction du développement végétatif du champignon, serait lié aux réserves en amidon des racines.

c. Conclusions.

L'empoisonnement et l'annélation épuisent l'amidon des racines. Celui-ci favorise nettement le développement végétatif de *F. lignosus*, la présence d'amidon quintuplant en effet le poids du mycélium.

Il reste encore à savoir si, dans des conditions naturelles, faisant suite à l'épuisement en amidon des racines des vieux hévéas, les foyers de *F. lignosus* seront moins nombreux, le développement végétatif du champignon plus réduit et le potentiel d'infection dans la future plantation moins important. Les taux de mortalité dus à *F. lignosus* obtenus dans les différents objets étudiés, au cours des années à venir, permettront d'y répondre.

*
* *

§ 3. ASPECT ÉCONOMIQUE DU PROBLÈME

Afin de choisir la méthode la plus rationnelle, on doit envisager, en plus de la réduction de l'incidence des pourridiés, le coût de l'application des différentes méthodes.

Les prix de revient des divers modes d'ouverture étudiés sont exprimés en journées (h-j) d'ouvrier et de contremaître pour la main-d'œuvre et en espèces pour les produits.

⁽¹⁾ A cette époque, dans le premier objet, l'amidon avait complètement disparu.

1. Abattage des vieux hêvéas.

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Abattage des hêvéas à 1 m du sol	6	
Piquetage	2	
Ouverture de 14 lignes	21	
Bêchage de 14 lignes	7	
Plantation de 7.000 plantules ⁽¹⁾	16	
Contremaître		2
Totaux	52	2

2. Ecorçage de la base du tronc (1 m).

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Écorçage	5	
Piquetage	2	
Abattage des hêvéas encore sur pied	5	
Ouverture des lignes	44	
Bêchage	7	
Plantation	16	
Contremaître		3
Totaux	79	3

3. Empoisonnement des souches.

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Abattage des hêvéas à 50 cm du sol (30 hêvéas par h-j)	7	
Ouverture des lignes des vieux hêvéas (pour permettre l'empoisonnement)	14	
Empoisonnement des souches	12	
Piquetage	2	
Ouverture de 14 lignes (anciens interlignes) ..	20	
Totaux	55 h-j	

auxquels il faut ajouter 1.200 F, prix de l'arsénite de soude nécessaire pour 200 souches (30 F × 40).

⁽¹⁾ Dans la rubrique plantation interviennent la récolte des graines, la préparation du germe, le semis, la plantation et l'ombrage; cfr EVERS, E., *La présélection des semences en hêvéaculture*, Bul. Inf. INÉAC, I, 3, pp. 145-190, (1952).

4. Empoisonnement des hévéas.

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Empoisonnement et écorçage	3	
Préparation de la pâte	1	
Piquetage	2	
Ouverture des lignes	20	
Béchage	7	
Plantation	16	
Contremaître		2
Totaux	49 h-j	et 2 h-j
	auxquels il faut ajouter 300 F d'arsénite de soude (10 kg à 30 F/kg) et 12 F de farine de manioc (6 kg à 2 F/kg).	

5. Essouchement complet.

Imputation	Main-d'œuvre (h-j)	
	Ouvrier	Contremaître
Essouchement complet des hévéas jusqu'à 3 m de profondeur	200	
Essouchement des souches forestières restantes ..	40	
Piquetage	2	
Béchage	7	
Plantation	16	
Contremaître		8
Totaux	265	8

De l'examen de ces prix de revient, il ressort que, dans les conditions de Yangambi, les deux méthodes les plus économiques sont : le simple abattage et l'empoisonnement des hévéas à la pâte d'arsénite de soude. Le coût de l'application de ces deux systèmes est sensiblement le même. Si dans l'avenir l'empoisonnement à la pâte d'arsénite de soude rendait inutile toute lutte contre les pourridiés, la préférence devrait être accordée à ce dernier procédé.

Le simple écorçage de la base du tronc, d'un prix de revient plus élevé, présente en outre le désavantage de n'agir que très irrégulièrement.

Le coût de l'empoisonnement des souches revient au double de celui des deux premières méthodes. On ne pourra envisager son utilisation dans l'avenir que pour autant que l'incidence des pourridiés, dans cet objet, soit nettement inférieure à celle obtenue après empoisonnement à la pâte d'arsénite de soude.

L'essouchement complet, très coûteux, ne serait à retenir que dans le cas où les autres modes d'ouverture n'auraient pas d'influence sur l'infection des hévéas après replantation. Il faudra également que cette technique élimine complètement les attaques des pourridiés, son prix de revient étant très proche de celui de la lutte directe contre ces parasites radicales.

*
* * *

CONCLUSIONS

On ne peut recommander aucun de ces modes d'ouverture, avant de connaître les dégâts commis par les pourridiés sur le matériel de replantation.

Les prix de revient très proches de l'abattage et de l'empoisonnement des hévéas à l'aide de la pâte d'arsénite de soude, ainsi que la réduction de l'incidence des pourridiés obtenue en Malaisie, faisant suite à l'application de cette dernière méthode, font penser que son utilisation pourrait être intéressante.

Il faut cependant rappeler que l'arsénite de soude ne détruit pas les pourridiés; en épuisant l'amidon du système racinaire des vieux hévéas, il freine simplement l'extension du champignon. Dans une plantation fortement infectée, les résultats obtenus par l'empoisonnement pourraient être décevants.



Comptes rendus de recherches

LA JACHÈRE ET LES CULTURES AMÉLIORANTES EN HAUT-ITURI

En Haut-Ituri, le problème de la jachère, sa durée et son pouvoir de régénération, reste toujours un des points les plus épineux et les plus difficiles à résoudre de l'agriculture autochtone. De nombreux essais ont été réalisés mais n'ont abouti à aucune conclusion définitive et pratique.

La jachère naturelle.

En général, le paysan exploite son champ durant quatre ou cinq années successives, après quoi il l'abandonne pour une période assez longue et s'installe sur une nouvelle parcelle. Cependant quelques rares terrains d'une fertilité supérieure à la moyenne, d'origine dioritique par exemple, supportent parfois dix années de cultures consécutives.

De toute façon, l'abandon d'un champ par l'agriculteur se justifie par une des deux raisons suivantes ou très souvent par les deux à la fois :

1^o) Les rendements obtenus au cours de la troisième ou de la quatrième année montrent le peu d'intérêt d'une culture plus poussée de la sole.

2^o) La végétation adventice, évoluant rapidement à partir de la troisième année de culture, atteint le stade du recouvrement presque total par le chiendent (*Digitaria vestita* var. *scalarum*) (1). Cette plante rhizomateuse possède un système racinaire très dense; elle est fort envahissante et son extraction nécessite beaucoup de travail.

Les terres abandonnées sont remises en culture le plus tard possible, après quinze ou vingt ans, lorsque la densité de la population le permet.

(1) Connu erronément sous le nom de *D. abyssinica*.

Sur des sols de qualités moyennes (granit), on constate alors que la friche a évolué vers la savane à *Hyparrhenia cymbaria* ou à *Setaria sphacelata* suivant que les feux de brousse ont été réguliers ou non. Dans cette dernière éventualité, les arbustes *Albizzia gummifera* et *A. schimperiana* sont nettement plus nombreux et plus développés.

Lorsque la situation démographique l'exige, la durée de la jachère est parfois réduite à moins de sept ou huit ans. Or, là où on brûle régulièrement, la régénération de la terre, appauvrie et recouverte à plus de 90 % par le chiendent, ne débute pas avant cinq ou six ans, voire même huit ans; en l'absence de feux, la colonisation par *Setaria* peut commencer dès la deuxième ou troisième année et fournir une couverture végétale satisfaisante quelque trois ans plus tard. Il reste à savoir si, après ce laps de temps, le sol a recouvré sa fertilité première, ce qui semble peu probable.

Il faut remarquer aussi qu'après une jachère de six ans de *Setaria* ou de dix-douze ans d'*Hyparrhenia*, le chiendent n'a nullement disparu; sans doute sa végétation est-elle fortement réduite, mais il réapparaît souvent dès la seconde année de remise en culture. C'est ainsi, que sur un sol en friche depuis plus de vingt ans, on a déjà observé, après une première culture de haricot, la formation d'un tapis dense de chiendent.

Une première conclusion s'impose : brûler régulièrement la jachère retarde sa régénération; il y a donc lieu de protéger la friche contre les feux de brousse.

Les cultures améliorantes. « Jachère artificielle ».

En vue de raccourcir la durée de la jachère, on a recherché des plantes d'installation aisée et de développement rapide dont l'introduction serait susceptible de réaliser une amélioration de la fertilité du sol au moins égale à celle que procure la régénération naturelle.

On a tout d'abord fait appel aux légumineuses et plus particulièrement aux espèces arbustives. Les nombreux essais entrepris, en divers endroits, ont spécialement porté sur : *Cassia didymobotrya*, *C. occidentalis*, *C. laevigata*, *Caesalpinia decapetala*, *Sesbania* sp., *Tephrosia vogelii*, etc.

Dans les terrains envahis par le chiendent, l'introduction de ces plantes s'est révélée difficile et leur développement peu rapide. Bien souvent, au bout de cinq ou six ans, certaines d'entre elles dégénèrent et leur effet améliorant s'atténue fortement. D'autre part, la remise en culture d'une parcelle couverte d'arbustes exige toujours un essouchement d'où surcroît de main-d'œuvre et de frais.



Photo HECQ.

Fig. 1.

Culture améliorante de « *Caesalpinia decapetala* » (8 ans).



Photo HECQ.

Fig. 2.

Culture améliorante de « *Setaria sphacelata* ».

Parmi les graminées, on a d'abord essayé *Setaria sphacelata* qui, comme on l'a vu précédemment, est une très bonne espèce colonisatrice. Elle s'introduit par semis ou éclats de souches dans la dernière culture de la rotation (souvent du manioc). Dans les sols peu épuisés, *S. sphacelata* se développe plus vigoureusement que *Digitaria* et *Imperata cylindrica*. Après un an, il recouvre déjà plus de 80 % de la surface du sol. Par après, la couverture continue à prospérer pendant un minimum de six années, mais on n'a pas encore pu déterminer après combien de temps elle atteint son stade optimum d'amélioration. Cependant, il faut noter qu'après six ans, alors que le recouvrement du sol par la graminée dépasse 90 %, on retrouve encore de petites plages, peu vigoureuses, de chiendent.

S. sphacelata est spontané et très commun dans le Haut-Ituri; sa fructification est abondante et, en bonnes conditions, ses graines germent facilement. L'introduction de cultures améliorantes en fin de cycle cultural chez l'agriculteur autochtone doit être d'exécution simple et peu coûteuse. Le *Setaria* semble remplir ces conditions : on peut le semer lors du dernier entretien appliqué à la culture qui termine la rotation. De plus, il fructifie toute l'année, surtout de mai à novembre et la récolte des semences ne présente guère de difficultés. Toutefois, la proportion d'épillets fertiles n'atteint pas 10 %. Les oiseaux font une grande consommation des graines qui comptent en outre deux autres ennemis : un champignon, *Sphacelotheca* sp. (Ustilaginacée) et un microlépidoptère dont la larve évide le caryopse. L'âge des semences à utiliser constitue un point important car elles sont affectées d'une évidente période de « dormance »; on estime en effet que, pour assurer un bon pourcentage de germination et une levée rapide, on doit recourir à des grains récoltés depuis quatre à six mois et conservés dans un endroit sec.

D'autres graminées ont été essayées. Parmi celles-ci, il faut citer :

Chloris gayana dont la valeur améliorante n'est pas déterminée mais qui peut se semer facilement.

Pennisetum purpureum spontané en Haut-Ituri sur les très bons sols, surtout dioritiques, et de multiplication aisée par éclats de souche.

De toute façon, quelles que soient les espèces employées, la réussite d'une culture améliorante est subordonnée au degré d'épuisement de la fertilité du sol. Il y a donc lieu, avant tout, de raccourcir la durée du cycle cultural qui, couramment, est de 4 à 6 ans et de le ramener à 2 1/2 ou 3 ans. Les rotations coutumières s'adaptent d'ailleurs très bien à cette réduction.

Les essais, dont le protocole et les résultats sont exposés ci-après, permettent de comparer la valeur de différentes jachères naturelles et cultures améliorantes ainsi que l'évolution de leur composition floristique après des cycles culturaux de durées variables.

A. ESSAI EN RÉGION DE MUTSHAPA (1)

But.

L'essai, établi à 10 km de Nioka, comporte l'étude comparative de différents types de couverture du sol après culture : légumineuses, *Pennisetum*, végétation naturelle brûlée régulièrement ou non incinérée.

Historique de l'essai.

Les précédents culturaux de la parcelle expérimentale se résument comme suit :

1934 : Haricot.

1935 : Eleusine.

1936 : Patate douce.

1937-1942 : Jachère naturelle avec incinération régulière.

1943 : Remise en culture (patate douce).

1944 : Eleusine (sol complètement épuisé).

1945 : Début de l'essai.

Objets étudiés.

L'essai d'une superficie totale de 72 ares, comporte six objets de 12 ares chacun, à savoir :

1) Végétation naturelle brûlée régulièrement.

2) Bouturage d'un mélange de légumineuses, en lignes à 2 m : *Erythrina tomentosa*, *Entadopsis abyssinica*, *Albizzia gummifera* et *A. schimperiana*. Toutes ces plantes sont spontanées dans la région étudiée.

3) Semis en lignes d'un mélange de légumineuses, constitué par les espèces suivantes, classées par ordre d'importance quantitative : *Cæsalpinia decapetala* (10), *Cassia didymobotrya* (5), *C. lævigata* (5), *Sesbania* sp. (nom vernaculaire : Kilikili) (4), *Tephrosia vogelii* (4), *Leucæna glauca* (2), *Albizzia chinensis* (2), *Erythrina tomentosa* (2), *Acacia decurrens* (1,5), *Cassia siamea* (1,5) et *Entadopsis abyssinica* (0,5). L'objet comprenait deux sous-objets :

(a) deux entretiens après le semis;

(b) aucun entretien après la levée.

4) Végétation naturelle, non brûlée.

5) Semis à la volée de légumineuses, les mêmes graines que dans l'objet (3).

6) Plantation de *Pennisetum* par éclats de souches (1 m × 1 m).

(1) Cfr. LOECKX, A., *Note sur un essai d'enrichissement de la jachère naturelle*. Comptes rendus de la Semaine agricole de Yangambi (du 25 février au 5 mars 1947), Publ. INÉAC, Hors série, I, pages 182-191 (1947).

Remarque.

Après deux ans, dans les objets (3) et (5), on n'a pu observer aucun représentant des espèces suivantes : *Leucæna glauca*, *Sesbania* sp., *Albizzia chinensis*, *Acacia decurrens*, *Cassia siamea*, *Entadopsis abyssinica*.

A l'issue de la même période, dans l'objet (2), les résultats du bouturage ne se traduisaient que par 4,3 % de reprise pour l'*Erythrina* et 1,9 % pour l'*Albizzia*.

Evolution de la flore de 1947 à 1954.*Jachères naturelles ou améliorées.*

— Dans l'objet (1), régime des feux réguliers, *Digitaria vestita*, très abondant au début, a beaucoup diminué en faveur de *Imperata cylindrica* et *Setaria sphacelata*. Aucune légumineuse arbustive n'est apparue; les légumineuses herbacées n'ont marqué aucune progression. Il en a été de même, en général, pour les composées et les autres dicotylées.

— Dans l'objet (4), végétation naturelle non brûlée, *Digitaria* très abondant au début, a fortement régressé mais pas en faveur d'autres graminées comme dans le cas précédent. Ici, *Imperata* et *Setaria* se sont simplement maintenus. Les légumineuses arbustives, au contraire, ont augmenté de façon très sensible. On note une diminution des composées annuelles mais un accroissement marqué du nombre et du degré d'envahissement des autres dicotylées.

— Par suite des mauvais résultats du bouturage des légumineuses dans l'objet (2), la végétation a évolué comme pour la jachère naturelle non brûlée, avec prédominance de *Setaria*. Par rapport à l'objet (4), le couvert de légumineuses arbustives, moins dense, a favorisé l'extension des graminées et notamment du *Setaria* et restreint légèrement le nombre des autres dicotylées.

Cultures améliorantes.

— Pour l'objet (3 a), semis de légumineuses en lignes, suivi de deux sarclages, on observe un très bon et très rapide développement des espèces introduites. Finalement, il se constitue un couvert dense et impénétrable à prédominance de *Cæsalpinia decapetala*, sous lequel très peu d'espèces basses peuvent se développer. La quantité de matière organique produite, au cours des huit premières années, est importante; elle est peu favorable à la première culture et son effet améliorant sur les rendements ne se traduit que sur les cultures ultérieures (céréales).

— Dans l'objet (3 b), qui se distingue du précédent par l'absence de toute façon d'entretien après le semis, le couvert est moins dense et la strate inférieure plus variée; on y constate une régénération naturelle abondante de *Cassia lævigata*.

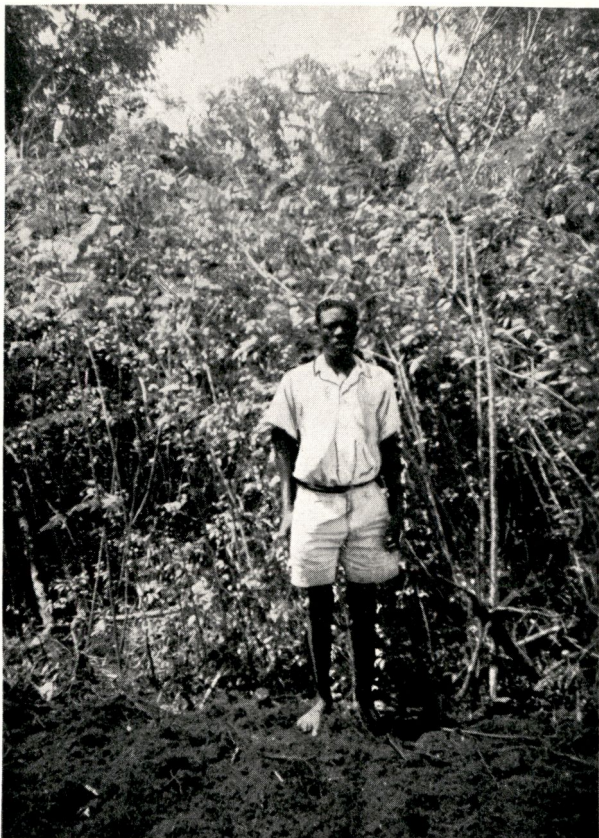


Photo HECQ.

Fig. 3.

**Régénération naturelle de « *Cassia laevigata* »
dans une culture améliorante de légumineuses arbustives.**



Photo HECQ.

Fig. 4.

**Jachère naturelle, non brûlée, avec prédominance
de « *Setaria sphacelata* ».**

— La strate supérieure de la végétation de l'objet (5), semis à la volée de légumineuses, présente un recouvrement de 100 % et se compose de *Cæsalpinia* et de *Cassia*.

— Dans la couverture de *Pennisetum purpureum*, on trouve des légumineuses arbustives spontanées (*Albizzia*) bien développées. La flore de la strate dominée est ici aussi très variée, mais *Digitaria vestita* persiste à maints endroits.

Remise en culture des différentes parcelles.

Des haricots de la variété « Cuarentino, H 6 », sélectionnée à Nioka, ont été cultivés dans toutes les parcelles, durant la période du 16 octobre 1954 au 14 janvier 1955. Le tableau suivant donne les rendements par objet et relativement à la jachère naturelle, non brûlée et considérée comme témoin.

Objet	Rendement	
	En kg/ha de grains secs (1)	En % du témoin (2)
1	480	54
2	785	89
3 a	808	91
3 b	546	62
4	885	100
5	720	81
6	700	79

C'est dans le témoin, végétation naturelle, non soumise au régime des feux de brousse, qu'on observe les meilleurs rendements lors de la remise sous culture. Les parcelles sous légumineuses arbustives introduites par semis, produisent moins et la préparation du terrain exige de gros frais. La présence des souches d'*Albizzia*, dans la jachère naturelle non incinérée régulièrement, constitue un gros inconvénient dans le cas de la mécanisation de la culture.

Le semis de légumineuses en lignes, suivi d'une ou deux façons d'entretien ultérieures, sera difficilement adopté par l'agriculteur autochtone, qui ne conçoit pas facilement un travail de la terre en vue d'un rapport non immédiat. D'autre part, *Cæsalpinia decapetala*, arbuste envahissant pourvu de multiples branches épineuses, donne un couvert dense et impénétrable que le cultivateur autochtone répugne à travailler.

B. ESSAI A LA STATION DE NIOKA ⁽¹⁾

But.

Cet essai réalisé sur sol de granit phyllithisé, moins fertile que dans l'expérience de Mutshapa, a comme but l'étude comparative de la remise en culture après divers types de végétation post-culturale utilisés à la Station de Nioka.

Objets étudiés.

Quatre précédents culturaux sont étudiés :

- a) Friche ancienne de plus de 20 ans.
- b) Végétation artificielle, à l'origine, de légumineuses arbustives et de *Setaria sphacelata*.
— Cultures de 1944 à 1947 : 3 1/2 ans.
— Durée de la vacuité de la sole : 6 ans (5 ans pour *Setaria*).
- c) Culture améliorante de *Setaria*, introduit par éclats de souche.
— Cultures de 1945 à 1948 : 3 1/2 ans.
— Durée de la couverture : 5 ans.
- d) Culture améliorante établie par semis à la volée de *Setaria* et de quantités de graines moins importantes de : *Sonchus* sp. et *Crassocephalum vitellinum* (Composées), *Sida rhombifolia* et *Pavonia* sp. (Malvacées) et *Cynodon dactylon* (Graminée).
— Cultures de 1947 à 1951 : 4 ans.
— Durée de la couverture : 3 ans.

La surface totale de l'essai s'élève à 1,15 hectare.

Résultats.

Les parcelles ont été ensemencées de haricots en octobre 1954. Les rendements de cette culture font l'objet du tableau ci-dessous. Les productions y sont exprimées en kg/ha de grains secs et en fonction de celle de l'objet (a), dont le sol est supposé, à priori, avoir recouvré sa fertilité initiale.

Objet	Rendement		Nombre d'années	
	En kg/ha de grains secs	En % de l'objet (a)	Du cycle cultural	Du repos de la sole
(a)	694	100	Indéterminé	Environ 20
(b)	378	55	3 1/2	6
(c)	440	63	3 1/2	5
(d)	409	59	4	3

(1) Réalisé au Groupe des plantes vivrières.

Les frais de remise en culture n'ont pas été calculés séparément pour chaque objet. Toutefois, on peut admettre que ce sont les couvertures artificielles de légumineuses arbustives et de *Setaria* qui ont exigé le plus de travail, suivies de près par la jachère naturelle.

Les parcelles de *Setaria* ne contenant que très peu d'espèces arbustives ont exigé moins de travail par suite du faible nombre de souches à extraire. Il faut remarquer que l'installation du *Setaria* par rejets n'est pas à envisager en milieu autochtone car elle exige beaucoup trop de main-d'œuvre.

Après six ans, le sol de la parcelle sous *Setaria* (objet c) n'a recouvré que 60 % environ de sa fertilité initiale. D'autre part, une telle couverture ne semble pas, à ce moment, avoir mieux amélioré le sol qu'après trois ans.

L'examen de la composition floristique des parcelles expérimentales ⁽¹⁾ permet d'émettre les considérations suivantes :

— L'introduction massive de *Setaria*, soit par éclats de souche, soit par semis, ne favorise pas l'apparition des légumineuses arbustives spontanées.

— L'établissement d'une légumineuse arbustive, dans la couverture de *Setaria* ou l'inverse, réduit légèrement le développement de celui-ci et favorise d'autant le maintien du chiendent.

— Les légumineuses herbacées ou suffrutescentes sont bien représentées dans les parcelles de *Setaria* (objets c et d).

Dans les parcelles à *Setaria*, la richesse et l'abondance en dicotylées, non légumineuses est moindre que dans la jachère naturelle. L'objet (b) semble le plus pauvre en dicotylées autres que les légumineuses.

*
* * *

CONCLUSIONS

Les résultats des deux essais qui viennent d'être exposés permettent de conclure, pour les sols granitiques et de granit phyllithisé du Haut-Ituri, que :

1. La culture améliorante de *Setaria* semble permettre au sol d'atteindre rapidement son optimum de régénération (après trois à cinq ans).

2. Les couvertures à *Setaria* d'une durée de trois ou six ans ne rendent pas au sol sa fertilité première.

3. La valeur améliorante d'une végétation de *Setaria* est inférieure à celle de la jachère naturelle de même durée, non soumise au régime des feux de brousse.

⁽¹⁾ Relevés exécutés par A. TATON, agrostologiste à la Station de Nioka.

4. Le système d'amélioration de la jachère par des légumineuses arbustives n'est pas une solution pratique, bien qu'il puisse rendre au sol une bonne fertilité.

5. La rapidité de la régénération de la fertilité du sol est fonction inverse de son état d'épuisement, d'où nécessité de raccourcir les cycles culturaux.

6. Il ne faut en aucun cas brûler la végétation post-culturale. L'incinération retarde considérablement la régénération du potentiel agricole du substrat.

(Rédigé par J. HECQ,

*Assistant à la Station de Recherches agronomiques
de NIOKA.)*



Petites Informations

Matériel de plantation préconisé en hévéaculture au Congo belge.

Lors de l'établissement d'une plantation d'hévéas, le problème primordial qui se pose, consiste à déterminer le type de matériel à employer. Doit-on recourir aux greffes ou aux semenceaux ?

Il n'est guère possible de répondre de façon indubitable à cette question. En effet, ces deux modes de multiplication présentent chacun des avantages et des inconvénients dont il est difficile d'évaluer l'importance économique.

Par rapport aux greffes, les semenceaux sont d'installation moins coûteuse, ils jouissent d'une plus grande robustesse, leur croissance plus rapide permet une mise en saignée plus précoce, leur écorce se régénère mieux, enfin leur sensibilité au chablis et aux maladies est moins marquée.

Sans doute, les meilleures descendance clonales présentent-elles une production similaire à celle des clones dont elles proviennent, mais on ne peut perdre de vue que, pour un clone nouvellement créé, l'appréciation de la valeur de sa descendance générative demandera une dizaine d'années.

De plus, le clone est par essence même fort spécialisé; son utilisation à grande échelle, dans une région déterminée, nécessite des essais préliminaires afin de permettre de juger son adaptabilité au milieu.

Parmi les différents types de matériel de plantation susceptibles d'être utilisés, il faut citer :

1. Les semenceaux.
2. Les greffes.

Parmi celles-ci on peut distinguer les clones :

— Ayant donné de bons résultats dans toutes les zones de culture de l'hévéa au Congo.

— Ayant extériorisé des caractéristiques très intéressantes uniquement dans certaines régions.

— Ayant fourni de très bons résultats en plusieurs endroits bien circonscrits mais qui par suite de certains défauts ont été rejetés ailleurs

3. Les porte-greffes.

1. Semenceaux.

Les descendances génératives suivantes, expérimentées à Yangambi, Gazi, Bongabo et Mukumari, y ont donné de bons résultats :

- Tj 1 et plus spécialement les croisements Tj 1 \times Tj 16.
- Br 1, M 4, M 7, M 8, et Tj 16, surtout lorsque la fécondation a été assurée par du pollen de Tj 1.

A noter que la descendance Br 1 est plus sensible au BBB que les autres.

L'autofécondation déprime fortement les rendements, aussi faut-il, dans un grand bloc monoclonal, ne récolter que les graines produites par les arbres des trois premières lignes de bordure qui, seuls, ont des chances d'avoir été fécondés par du pollen autre que celui du clone envisagé.

2. Greffes.

Clones ayant donné de bons résultats dans toutes les zones de culture de l'hévéa au Congo.

Le M 8 est le seul clone, expérimenté sur grande surface, qui ait donné de très bons résultats dans toutes les régions du Congo. Il a de nombreuses qualités, notamment :

- Grande régularité de production.
- Excellente régénération de l'écorce.
- Bonne résistance au mildiou.
- Latex blanc de première qualité.

Le seul reproche qu'on peut lui faire est de casser facilement dans le jeune âge (vers trois ans); ce défaut, observé à Yangambi, ne s'extériorise cependant pas partout.

Clones ayant extériorisé des caractéristiques très intéressantes uniquement dans certaines régions.

Le Y 3/46 mérite d'être utilisé sur grande échelle. A Yangambi, ce clone a donné près de 2 t de caoutchouc sec à l'hectare.

Il possède également d'excellentes qualités secondaires :

- Grande résistance au chablis.
- Résistance au BBB plus marquée que tous les autres clones éprouvés.
- Latex blanc peu oxydable.

A Yangambi, son seul défaut est de croître trop lentement dans le jeune âge surtout en sol léger ou superficiellement dégradé.

Parmi les clones, susceptibles d'être cultivés sur petite échelle, il faut citer :

- Le Y 127/4 dont on ne connaît encore que les rendements des premières années de mise en saignée. Son introduction sur surface réduite peut néanmoins être conseillée à cause de sa résistance à l'*Oidium*. En champ d'épreuve, il a donné une production supérieure de 20 % à celle du M 8. Son couvert très dense réduit au minimum les frais d'entretien.
- Le Diz 103 a produit, en saignée précoce, les mêmes rendements que le Y 3/46. La croissance est cependant nettement meilleure. D'après des renseignements, qui n'ont pu encore être confirmés, il serait sensible au chablis, au mildiou et aux maladies du panneau.

— Le Diz 102 présente beaucoup de points communs avec le M 8 et notamment une production régulière; il serait assez résistant à l'*Oidium* et se casserait moins facilement que d'autres clones.

Clones ayant fourni de très bons résultats en plusieurs endroits bien circonscrits mais qui par suite de certains défauts ont été rejetés ailleurs.

Il s'agit ici d'un matériel ayant donné de très bons résultats dans certaines localités, mais qui n'a pas confirmé sa valeur dans d'autres conditions. Son emploi n'est donc à préconiser que dans les régions où il a fait ses preuves. Parmi les clones de cette catégorie, on citera :

— Le Tj 1 qui reste, lorsqu'il est indemne de maladie ou d'accident, parmi les plus forts producteurs connus. On doit cependant lui reprocher les défauts suivants :

Sensibilité excessive au vent. La plantation à forte densité permet cependant de réduire le taux du chablis.

Susceptibilité aux accidents physiologiques de saignée.

Production d'un latex jaunâtre.

Par contre, le Tj 1 constitue toujours un des deux géniteurs des meilleures descendance clones connues. Le planteur a donc intérêt à lui réserver une surface suffisante sur laquelle, plus tard, des graines de toute première qualité seront récoltées. La plantation en lignes alternées avec un autre bon clone assurera le plus de chance de fécondation croisée tout en protégeant le Tj 1 de façon efficace contre le chablis.

— Le M 1, très précoce, donne d'excellents rendements dans certaines situations privilégiées de l'Ubangi et de la Cuvette Centrale. Il est très résistant au vent; par contre, il est sensible au BBB et l'instabilité de son latex peut causer de sérieuses difficultés.

— Le M 4, à croissance rapide, produit peu au cours des premières années mais, vers l'âge de dix ans, ses rendements dépassent ceux des autres clones. A ce moment, il devient très sensible au vent; les dégâts revêtent presque toujours une assez grande gravité car la cassure affecte souvent le tronc jusqu'au niveau des panneaux de saignée.

— Le Tj 16 est un autre clone vigoureux, très bon producteur qu'on rejette généralement à cause de sa tendance à pencher, ce qui rend la saignée difficile. Lors de l'utilisation des gabarits indiquant l'inclinaison de l'encoche, chaque arbre pose un problème particulier. En outre le Tj 16, par suite de son hivernage tardif, est, dans bien des régions, un des clones les plus atteints du mildiou.

— Le Av 49 est un producteur moyen qui, dans les vieux champs, grâce à sa grande rusticité, reste le plus longtemps économiquement exploitable. Il est assez résistant au BBB.

3. Porte-greffes.

Les plants issus de graines clones illégitimes de M 8 et de Av 163 constituent les meilleurs porte-greffes.

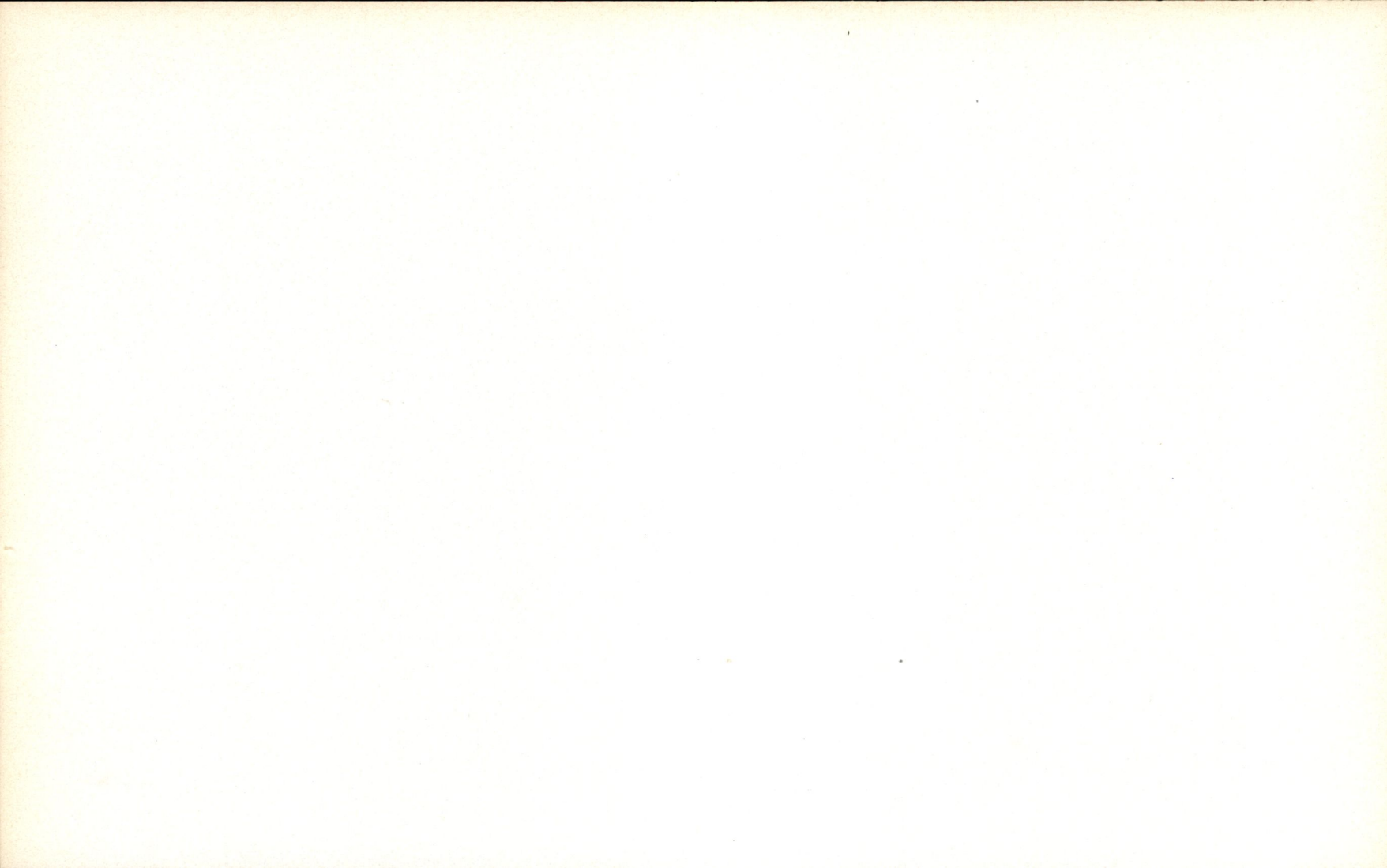
On n'hésitera pas, plutôt que de faire usage d'une descendance clone telle que le Tj 1, qui donne de bons semenceaux mais de mauvais porte-greffes, à utiliser des hévéas qui proviennent de graines tout venant, récoltées dans des champs de semenceaux.

CONCLUSION

Pour une plantation de 100 ha, à établir dans une région nouvellement ouverte à l'hévéaculture, on peut suggérer la répartition suivante :

- 70 ha de semenceaux présélectionnés, dont :
 - 50 ha de descendances Tj 1,
 - 20 ha d'autres bonnes descendances.
- 30 ha de greffes, dont :
 - 15 ha de M 8,
 - 10 ha de Y 3/46,
 - 5 ha d'autres bons clones (Y 127/4, Diz 103 ou 102).

*(Rédigé par E. EVERS,
Chef de la Division de l'Hévéa.)*



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. V

N^o_R 4

AOUT
AUGUSTUS 1956

Données de base pour la gestion de paysannats de cultures vivrières en région équatoriale forestière

par

G. GEORTAY,

Chef de la Division des Plantes vivrières.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	220
§ I. Données agronomiques	220
A. Conditions de milieu requises par différentes cultures	220
1. Bananier	220
2. Maïs	221
3. Riz	221
4. Manioc	222
5. Arachide	222
B. Types de rotation pour diverses conditions de milieu	222
1. Rotation pour bon sol, après abattage et incinération de la forêt, de la parasoleraie ou du recru forestier	222
2. Rotation pour sol léger, après abattage et incinération de la forêt	223
3. Rotation pour sol léger, après abattage et incinération de la parasoleraie ou du recru forestier de cinq ou six ans	224
C. Quantité de semences ou de boutures requises à l'hectare	224
D. Matériel à multiplier	224
E. Écartement à adopter	225
F. Rendement des cultures	225
§ II. Données relatives aux prestations manuelles requises pour l'exécution des travaux	226
A. Définition des données primaires	226
B. Main-d'œuvre requise, dans diverses conditions de milieu, par les différentes cultures de l'assolement	227

C. Calendrier des prestations manuelles détaillées pour chaque culture . . .	230
D. Calendrier global de la main-d'œuvre requise par l'ensemble de la rotation	233
§ III. Estimation du rendement d'un ménage de cultivateurs	233
1. Superficie pouvant être dévolue à un ménage	233
2. Production annuelle d'un ménage	234
3. Indice de production par unité de travail	235
4. Valeur énergétique de la production nette annuelle d'un ménage . . .	235
5. Teneur en principes énergétiques de la production nette annuelle d'un ménage	235

INTRODUCTION

Cette note rassemble diverses données susceptibles d'intéresser l'organisation de paysannats axés sur la culture des plantes vivrières en région équatoriale forestière.

Le premier paragraphe réunit une série de renseignements d'ordre agronomique et le deuxième établit, en système cultural extensif, le détail du travail humain requis par une rotation type, en conditions moyennes ou particulières de sols. Des calendriers détaillés et globaux des prestations requises à l'unité de surface ont été dressés, en prenant comme hypothèse la culture d'un sol de qualité moyenne.

La dernière partie de cette note est consacrée au rendement d'un ménage de cultivateurs, appliquant un certain assolement, dans des conditions de milieu considérées comme moyennes, toujours dans le cadre d'une technique culturale extensive.

*
* *

§ I. DONNÉES AGRONOMIQUES

A. Conditions de milieu requises par diverses cultures.

1. Bananier.

Ouverture en forêt ou parasoleraie.

Le bananier doit être placé *en tête de rotation*, immédiatement après l'incinération. Toutefois, si pour certaines raisons d'ordre pratique, imposées par le calendrier agricole, il est nécessaire de reporter la plantation du bananier (cas de la culture mixte riz-bananier où les semis de riz et l'interplantation de bananiers sont effectués en juillet, soit six mois après l'incinération), on peut profiter de la première saison pour semer une avant-culture de maïs. Cette pratique défavorise le bananier d'une façon d'autant plus sensible que le sol est moins fertile.

Ouverture en jachère herbeuse.

De bons résultats ont été obtenus après un recru de *Coix* de six mois, envahi par *Pueraria*, ainsi qu'après un an de repousse naturelle mélangée de *Panicum* et *Pueraria*. Ces végétations herbeuses post-culturelles se situaient elles-mêmes en fin de cycle de deux à trois ans, établi sur abattage forestier.

Remarque : En culture mixte, le bananier souffre nettement de la concurrence des plantes vivrières saisonnières. En effet, lorsqu'il occupe seul le terrain, le bananier produit, durant le même laps de temps, 335 % de plus qu'en culture mixte.

2. Maïs.*Ouverture en parasoleraie incinérée.*

Le maïs donne de bons résultats.

Ouverture en jeune recru forestier incinéré.

Cette céréale se comporte également très bien.

Défrichement sur recru de manioc de un an minimum.

Les rendements du maïs sont très satisfaisants. Sa culture est toute indiquée immédiatement après un recru de manioc car elle rend possible des sarclages répétés qui permettent l'élimination des repousses de manioc.

Défrichement après jachère herbeuse.

On obtient de très bons résultats de la culture du maïs.

Ouverture en forêt incinérée.

La production est moins élevée en raison des difficultés rencontrées pour obtenir une incinération uniforme. Cependant, un semis de maïs peut se justifier pour tirer parti économiquement d'une avant-saison absolument impropre à d'autres spéculations.

3. Riz.

Le riz doit se cultiver *au début du cycle cultural*, en première ou en deuxième position. On ne peut envisager son semis en troisième ou en quatrième place qu'après un repos du sol (engrais vert, recru manioc, jachère herbacée).

La culture du riz est indiquée dans les situations suivantes :

- Sur forêt incinérée;
- Sur parasoleraie incinérée;
- Sur recru forestier de cinq ou six ans incinéré;
- Sur recru de manioc d'une durée d'un an, faisant suite à un premier cycle cultural de deux à trois ans, établi sur abattage forestier;
- Sur jachère herbeuse (culture de sidération) d'une durée de un ou deux ans, venant après une rotation de deux ou trois années établie sur abattage forestier.

4. Manioc.

Le manioc donne de *bons résultats en toutes circonstances*. Cependant, malgré sa rusticité et sa grande plasticité, il devient très sensible à la pourriture des racines sur sol trop épuisé.

5. Arachide.

L'arachide produit *d'autant mieux que sa position dans la rotation l'éloigne davantage des conditions de sol forestier*.

Après forêt et parasoleraie.

Il convient de placer l'arachide en fin de cycle cultural, c'est-à-dire en troisième ou en quatrième position.

Après jeune recru forestier.

L'arachide peut venir en deuxième culture, voire en première si le sol est léger.

Après recru de manioc.

Il est préférable de faire précéder l'arachide d'un semis de maïs, dans lequel il est plus aisé d'effectuer les sarclages nécessaires à l'élimination des repousses de manioc.

Après végétation herbeuse post-culturale de deux ans.

En première ou en deuxième culture, l'arachide produit de façon très satisfaisante.

B. Types de rotation pour diverses conditions de milieu.

Le choix du type de rotation et l'importance relative à donner aux diverses cultures qu'elle comporte, sont imposés aussi bien par des considérations économiques et sociales que par des données d'ordre purement agronomique.

1. Rotation pour bon sol, après abattage et incinération de la forêt, de la parasoleraie ou du recru forestier.

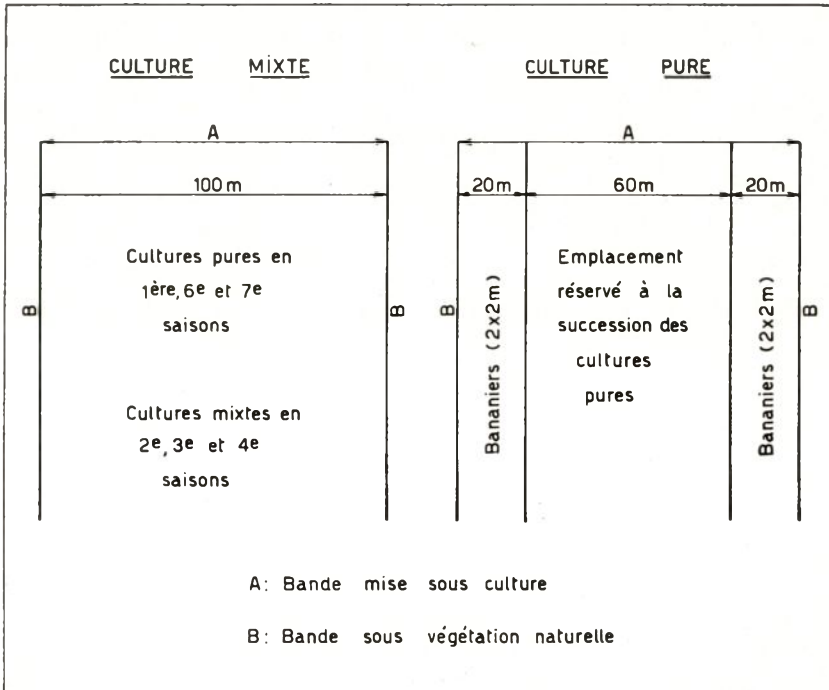
La rotation ci-après, assure un bon équilibre entre les diverses plantes cultivées :

Saison	Culture
1 ^e	Maïs (avant-culture)
2 ^e	Riz, manioc et bananier
3 ^e	Manioc et bananier
4 ^e	Bananier dans recru de manioc
5 ^e	Recru de manioc
6 ^e	Maïs
7 ^e	Arachide

Les espèces mentionnées pourraient facilement être cultivées d'une manière plus intensive. Il suffirait, par unité d'emblavure, de

réserver 40 % de la superficie au bananier, ce qui permettrait de doubler la production de bananes; avec les 60 % restants, consacrés aux cultures saisonnières, on obtiendrait les mêmes rendements que sur la totalité de l'emblavure en culture mixte.

Dans le cadre d'un paysannat où les champs sont distribués selon le système conservateur des bandes alternes, les dispositifs, pour les deux méthodes de culture : mixte et pure, peuvent se schématiser comme suit :



2. Rotation pour sol léger, après abattage et incinération de la forêt.

Sur terres légères, le bananier n'est pas à sa place. Le riz, qui n'a plus à en subir la concurrence, est placé dans de meilleures conditions que dans le cas précédent.

La rotation suivante est à conseiller :

Saison	Culture
1 ^e	Maïs (avant-culture)
2 ^e	Riz et manioc
3 ^e	Manioc
4 ^e	Recru de manioc
5 ^e	Maïs
6 ^e	Arachide

3. Rotation pour sol léger, après abattage et incinération de la parasoleraie ou du recru forestier de cinq ou six ans.

Dans cette éventualité, la culture du riz, comme celle du bananier est à rejeter. L'assolement suivant est à préconiser :

Saison	Culture
1 ^e	Maïs et manioc
2 ^e	Manioc
3 ^e	Recru de manioc
4 ^e	Maïs
5 ^e	Arachide

La remise en culture après un recru de manioc est une opération onéreuse; on peut donc, dans les conditions envisagées ici, adopter le cycle ci-après :

Saison	Culture
1 ^e	Maïs
2 ^e	Arachide
3 ^e	Manioc
4 ^e	Manioc

C. Quantité de semences ou de boutures requises à l'hectare.

Ces quantités s'établissent comme suit :

Espèce cultivée	Densité	Écartement (m)	Quantité (kg ou m/ha)
Riz	7 graines/poquet	0,2 × 0,2	60
	7 graines/poquet	0,4 × 0,2	30
Maïs	3 graines/poquet	0,8 × 0,5	22
	2 graines/poquet	0,8 × 0,5	15
Arachide	2 graines/poquet	0,4 × 0,2	100
Manioc	1 bouture de 30 cm	1,0 × 1,0	3.000

D. Matériel à multiplier.

Dans la région équatoriale forestière, on donnera la préférence au matériel suivant :

Bananier plantain : mélange de variétés.

Bananier de table : « Gros Michel ».

Riz : « R 66 », disponible à la Coopérative des Turumbu à Yangambi.

Maïs : « Plata jaune tardif » disponible aussi à la Coopérative des Turumbu et « Maïs blanc farineux » dont on pourra se procurer des graines auprès du même organisme, à partir de 1958-1959.

Arachide : « A 65 », « A 20 », « E 4/2 », « A 92 » et « P 43 », dont on peut acquérir des semences actuellement (en petite quantité) à la Division des Plantes vivrières à Yangambi.

Manioc : matériel local en faveur dans la région. Onze clones d'élite, sortis de sélection en 1954 (quatre doux et sept amers) sont en cours de multiplication à la Division des Plantes vivrières.

E. Écartement à adopter.

1. En culture mixte (riz, bananier, manioc).

Riz : 0,2 × 0,2 m.

Bananier : 3 × 3 m.

Manioc : l'écartement est fonction de la spéculation à favoriser.

- Culture axée sur la spéculation bananière :
3 m entre les lignes; 0,5 m dans la ligne.
- Culture axée sur la spéculation manioc :
1 × 1 m.

2. En culture pure.

Maïs : 0,8 à 1 m entre les lignes et 0,5 m dans la ligne.

Riz : 0,4 × 0,2 m.

Bananier : 2 × 2 m.

Manioc : 1 × 1 m.

Arachide : 0,4 × 0,2 m.

F. Rendement des cultures.

Les rendements des différentes cultures font l'objet du tableau 1. Partout, dans cette note, ils sont exprimés en t/ha de paddy sec pour le riz, de grains secs pour le maïs, d'amandes sèches pour l'arachide, de racines fraîches pour le manioc et de régimes pour le bananier. Dans le tableau 1, on a pris en considération, d'une part, la culture extensive et, d'autre part, la culture semi-intensive. Cette dernière se différencie de la première par la mise en application des mesures suivantes :

- Matériel approprié au terrain;
- Utilisation de semences et de boutures sélectionnées;
- Respect des époques et des densités de semis ou de bouturage;
- Entretien soigné des champs.

TABEAU 1
Rendement des cultures vivrières (t/ha)

Espèce cultivée	Mode de culture	Rendement	
		Culture extensive	Culture semi-intensive
Riz	Mixte	1,0	1,5
	Pure	1,8	2,5
Maïs	Avant-culture sur sol forestier	1,0	1,5
	Avant-culture sur parasoleraie	2,0	2,0
	En fin de rotation	2,0	2,0
Manioc	Mixte	10,0	15,0
	Pure	20,0	25,0
Bananier	Mixte :		
	Mélange de variétés	4,0	4,0
	Choix de variétés	—	8,0
	Pure :		
Mélange de variétés	—	15,0	
Choix de variétés	—	20,0	
Arachide		0,6	1,2

*

* *

§ II. DONNÉES RELATIVES AUX PRESTATIONS MANUELLES REQUISES POUR L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

A. Définition des données primaires.

Rotation retenue.

Première saison : avant-culture de maïs.

Deuxième saison : culture mixte de riz, manioc et bananier.

Ce dernier et le recru de manioc occupent le terrain jusqu'à la cinquième saison.

Sixième saison : maïs.

Septième saison : arachide.

Conditions de travail.

Aucune opération culturale n'est mécanisée.

Durée de la journée de travail.

Six heures.

Main-d'œuvre requise pour la préparation du terrain.

Les besoins en h-j/ha sont détaillés ci-après :

Opération	Condition de milieu		
	Sur forêt	Sur recru	Sur parasoleraie
Coupe du sous-bois	15	30	20
Abattage	35	—	—
Incinération :			
Première mise en tas	50	70	50
Deuxième mise en tas	30	—	—
Troisième mise en tas ...	20	—	—
Total	150	100	70
Moyenne : 107			

Répartition de la main-d'œuvre, consacrée à la préparation du terrain, entre les diverses cultures et l'assolement.

Le nombre total de h-j est imputé à raison d'un sixième pour l'avant-culture de maïs et d'un sixième pour chacune des cultures ultérieures de : riz, manioc, bananier, maïs et arachide.

Rendement.

Les productions enregistrées lors de l'emploi, en agriculture extensive, de la rotation qui vient d'être définie ci-dessus, ont été :

Culture	Rendement (t/ha)
Avant-culture de maïs :	
Sur sol forestier	1
Sur recru ou parasoleraie	2
Riz	1
Manioc	10
Bananier	4
Maïs (après recru de manioc)	2
Arachide	0,6

B. Main-d'œuvre requise, dans diverses conditions de milieu, par les différentes cultures de l'assolement.

Les tableaux 2 à 7 résument les besoins en main-d'œuvre, exigés par chacune des cultures envisagées, exprimés en h-j/ha par tonne de produit.

TABLEAU 2
Main-d'œuvre requise par l'avant-culture de maïs

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (*) (1)	Sur recru (2)	Sur parasoleraie (2)	Moyenne (1,8)
<i>H-j/ha</i>				
Préparation du terrain (1/6)	25	16	12	18
Semis	20	20	20	20
Sarclage	10	10	10	10
Récolte (2 passages)	24	24	24	24
	79	70	66	72
<i>Transport de la récolte</i>	8	16	16	14
<i>Établissement des supports pour le séchage</i>	8	16	16	14
<i>Effeuilage</i>	3	6	6	5
<i>Battage et égrenage</i>	20	40	40	32
<i>Vannage</i>	2	4	4	3
<i>Ensachage</i>	2	4	4	3
Total	122	156	152	143
<i>H-j/t</i>	122	78	76	79

(*) Dans ce tableau et dans ceux qui suivent, les chiffres entre parenthèses rappellent la production exprimée en t/ha.

TABLEAU 3
Main-d'œuvre requise par la culture de riz

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (1)	Sur recru (1)	Sur parasoleraie (1)	Moyenne (1)
<i>H-j/ha</i>				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage après la récolte du maïs (1/3)	4	4	4	4
Semis	30	30	30	30
Sarclage (1/3)	6	6	6	6
Récolte	40	40	40	40
	105	96	92	98
<i>Battage et ensachage</i>	23	23	23	23
<i>Transport</i>	4	4	4	4
<i>Vannage</i>	30	30	30	30
Total	162	153	149	155
<i>H-j/t</i>	162	153	149	155

TABLEAU 4
Main-d'œuvre requise par la culture de manioc

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (10)	Sur recru (10)	Sur parasoleraie (10)	Moyenne (10)
<i>H-j/ha</i>				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage après la récolte du maïs (1/3)	4	4	4	4
Coupe des boutures et plantation	35	35	35	35
Sarclage (1/3)	6	6	6	6
Récolte	50	50	50	50
	120	111	107	113
<i>Écorçage</i>	50	50	50	50
<i>Transport</i>	40	40	40	40
<i>Rouissage et séchage</i>	100	100	100	100
Total	310	301	297	303
<i>H-j/t</i>	31	30	30	30

TABLEAU 5
Main-d'œuvre requise par la culture du bananier

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (4)	Sur recru (4)	Sur parasoleraie (4)	Moyenne (4)
<i>H-j/ha</i>				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage après la récolte du maïs (1/3)	4	4	4	4
Plantation	15	15	15	15
Sarclage (1/3)	6	6	6	6
Sarclage après la récolte du manioc	10	10	10	10
	60	51	47	53
Récolte et transport	20	20	20	20
Total	80	71	67	73
<i>H-j/t</i>	20	18	17	18

TABLEAU 6
Main-d'œuvre requise par la culture de maïs
(après recru de manioc)

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (2)	Sur recru (2)	Sur parasoleraie (2)	Moyenne (2)
<i>H-j/ha</i>				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage du recru de manioc (1/2)	40	40	40	40
Semis	20	20	20	20
Sarclages (2)	20	20	20	20
Récolte (2 passages)	24	24	24	24
	129	120	116	122
Transport	16	16	16	16
Établissement des supports pour le séchage	16	16	16	16
Effeuilage	6	6	6	6
Battage et égrenage	40	40	40	40
Vannage	4	4	4	4
Ensachage	4	4	4	4
Total	215	206	202	208
<i>H-j/t</i>	107	103	101	104

TABLEAU 7
Main-d'œuvre requise par la culture de l'arachide

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (0,6)	Sur recru (0,6)	Sur parasolaie (0,6)	Moyenne (0,6)
<i>H-j/ha</i>				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage du recru de manioc (1/2)	40	40	40	40
Sarclage après la récolte du maïs	12	12	12	12
Semis	50	50	50	50
Sarclage	30	30	30	30
Récolte	10	10	10	10
	167	158	154	160
<i>Battage et ensachage</i>	20	20	20	20
<i>Transport</i>	7	7	7	7
<i>Séchage</i>	5	5	5	5
Total	199	190	186	192
<i>H-j/t</i>	332	317	310	320

C. Calendrier des prestations manuelles détaillées pour chaque culture.

On établira tout d'abord, la répartition au cours de l'année des prestations manuelles qu'exige la préparation du terrain, dans différents milieux et dans des conditions moyennes (tableau 8). On dressera ensuite le calendrier des nécessités en main-d'œuvre de chaque culture de la rotation (tableau 9).

TABLEAU 8
Répartition mensuelle de la main-d'œuvre requise pour la préparation du terrain

Phase de la préparation du terrain	Nombre de h-j/ha											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Après forêt</i>												
Abattage	9	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	16
1 ^e incinération	33	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 ^e incinération	—	25	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 ^e incinération	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	42	42	25	—	—	—	—	—	—	25	—	16
<i>Après recru forestier</i>												
Abattage	3	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	11
Incinération	25	28	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	28	28	17	—	—	—	—	—	—	16	—	11

TABLEAU 8 (suite)

Phase de la préparation du terrain	Nombre de h-j/ha											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Après parasoleraie</i>												
Abattage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	8
Incinération	19	20	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	19	20	11	—	—	—	—	—	—	12	—	8
Moyenne	30	30	18	—	—	—	—	—	—	18	—	12
Préparation d'un recru de manioc	—	—	—	—	40	40	—	—	—	—	—	—
Total	30	30	18	—	40	40	—	—	—	18	—	12

TABLEAU 9

Calendrier des prestations manuelles exigées par chaque culture

Opération	Nombre de journées de travail par ha ⁽¹⁾											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Avant-culture de maïs</i>												
Semis	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	12	12	—	—	—	—	—
Transport	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—
Établissement des sup- ports pour le séchage	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—
Effeuilage	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—
Battage et égrenage ...	—	—	—	—	—	—	—	32	—	—	—	—
Vannage	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Ensachage	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Total journées :												
homme	—	—	20	10	—	12	26	3	—	—	—	—
femme	—	—	—	—	—	14	—	40	—	—	—	—
<i>Riz</i>												
Sarclage après la récolte du maïs	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
Semis	—	—	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20
Battage et ensachage ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
Transport	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Vannage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30
Total journées :												
homme	—	—	—	—	—	—	27	15	18	—	20	47
femme	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30

(1) Les chiffres en caractères italiques se rapportent à des journées de travail exécutées par les femmes.

TABLEAU 9 (suite)

Opération	Nombre de journées de travail par ha											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Manioc</i>												
Coupe des boutures et plantation	—	—	—	—	—	—	—	—	15	15	5	—
Récolte	—	10	5	10	5	—	—	—	10	10	—	—
Écorçage	—	10	5	10	5	—	—	—	10	10	—	—
Transport	—	8	4	8	4	—	—	—	8	8	—	—
Rouissage et séchage ..	—	20	10	20	10	—	—	—	20	20	—	—
Total journées :												
homme	—	10	5	10	5	—	—	—	25	25	5	—
femme	—	38	19	38	19	—	—	—	38	38	—	—
<i>Bananier</i>												
Plantation	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—
Sarclage après la récolte du manioc	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Récolte et transport ..	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
Total journées :												
homme	12	2	2	2	1	16	1	1	2	2	2	2
femme	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Maïs après recru de manioc ⁽¹⁾</i>												
Semis	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	—	—	—	10	10	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12
Transport	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8
Établissement des supports pour le séchage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—
Effeuilage	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Battage et égrenage ..	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vannage	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ensachage	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total journées :												
homme	4	—	—	—	—	—	—	30	10	—	20	20
femme	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—
<i>Arachide</i>												
Sarclage après la récolte du maïs	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Semis	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—
Battage et ensachage ..	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—
Transport	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
Séchage	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—
Total journées :												
homme	—	—	12	50	15	15	17	—	—	—	—	—
femme	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—

(1) Avant le semis du maïs, il faut 80 h-j/ha pour la préparation du terrain (tableau 8).

D. Calendrier global de la main-d'œuvre requisse pour l'ensemble de la rotation.

Les données détaillées dans les calendriers qui précèdent, permettent de dresser le tableau général ci-dessous.

TABLEAU 10

Répartition mensuelle de la main-d'œuvre requisse par l'ensemble de la rotation

Travaux	Nombre de journées de travail par ha												Tot.
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<i>Prestations masculines</i>													
Pré-culturaux ...	30	30	18	—	40	40	—	—	—	18	—	12	188
Culturaux	10	10	37	70	20	42	49	45	53	25	37	32	430
Post-culturaux ...	6	2	2	2	1	1	22	4	2	2	10	37	91
Total	46	42	57	72	61	83	71	49	55	45	47	81	709
<i>Prestations féminines</i>													
Post-culturaux ...	50	38	19	38	19	14	25	40	38	38	16	30	365

★

★ ★

§ III. ESTIMATION DU RENDEMENT D'UN MÉNAGE DE CULTIVATEURS

1. Superficie cultivable par un ménage.

Le calendrier des prestations (tableau 10) montre que les besoins en main-d'œuvre masculine sont les plus élevés en juin. Sur la base des 83 journées nécessaires au cours de ce mois, on peut calculer la superficie théoriquement exploitable par un ménage.

Celle-ci est de :

$$\frac{100 \text{ ares} \times 30 \text{ (jours)}}{83 \text{ (jours)}} = 36 \text{ ares}$$

En principe, un ménage de cultivateurs, installé dans le paysannat des Turumbu, cultive au moins 40 ares. C'est pourquoi les rendements qui suivent ont été établis pour une sole de cette superficie. Le calendrier des prestations manuelles se présente alors comme figuré au tableau 11.

TABLEAU 11

**Répartition mensuelle de la main-d'œuvre
requise par une superficie de 40 ares sous rotation**

Travaux	Nombre de journées de travail												Tot.
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<i>Prestations masculines</i>													
Pré-culturaux ...	12	12	7	—	16	16	—	—	—	7	—	5	75
Culturaux	4	4	15	28	8	17	20	18	21	10	15	13	173
Post-culturaux ...	2	1	1	1	—	—	9	2	1	1	4	15	37
Total	18	17	23	29	24	33	29	20	22	18	19	33	285
<i>Prestations féminines</i>													
Post-culturaux ...	20	15	8	15	8	6	10	16	15	15	6	12	146

2. Production annuelle d'un ménage.

Un ménage, dans le cas de la culture extensive qui a servi de base à l'établissement des données, est susceptible de produire :

Culture	Rendement de 40 ares (kg)
Maïs (avant-culture)	660
Riz	400
Manioc	4.000
Banane	1.600
Maïs (après recru de manioc)	800
Arachide	240

En retranchant de cette production, la quantité de semences nécessaire au cycle cultural suivant, on détermine la production nette d'un ménage d'agriculteurs.

Culture	Rendement net (kg)
Maïs (avant-culture)	654
Riz	388
Manioc	4.000
Banane	1.600
Maïs (après recru de manioc)	794
Arachide	200

3. Indice de production par unité de travail.

Cet indice dégage, pour les diverses spéculations, la production finale d'une journée de travail. Il est donné par le rapport :

$$\frac{\text{Production nette}}{\text{Nombre de journées exigées par cette production}}$$

Les indices des différentes cultures envisagées se présentent comme suit :

	Production nette (kg)	Coût (h-j)	Indice
Maïs (avant-culture)	654	57	11,47
Riz	388	62	6,26
Manioc	4.000	121	33,06
Banancier	1.600	29	55,17
Maïs (après recru de manioc)	794	83	9,57
Arachide	200	77	2,60

4. Valeur énergétique de la production nette annuelle d'un ménage.

Calories utilisables par 100 g de produit :

Farine de maïs	348,85
Riz cargo	350,00
Farine de manioc	348,98
Banane	99,69
Arachide (amandes)	548,87

Valeur énergétique des diverses spéculations (calories) :

Maïs (avant-culture)	2.281.148
Riz cargo (310 kg)	1.085.000
Farine de manioc (1.500 kg)	5.234.700
Pulpe fraîche de banane (960 kg)	957.024
Maïs (après recru de manioc)	2.769.869
Arachide	1.097.740
Total	13.425.481

5. Teneur en principes énergétiques de la production nette annuelle d'un ménage (g).

Teneur en principes énergétiques utilisables pour 100 g de produit :

Produit	Protides	Lipides	Glucides
Farine de maïs	7,17	3,04	70,42
Riz cargo	7,19	1,76	72,59
Farine de manioc	0,78	0,24	83,73
Pulpe de banane	1,16	0,30	30,58
Arachide	22,63	39,82	18,29

Total des principes énergétiques apportés par les diverses spéculations (g) :

Produit	Protides	Lipides	Glucides
Maïs (avant-culture)	46.892	19.882	460.547
Riz cargo	22.289	3.456	225.029
Farine de manioc	11.700	3.600	1.255.950
Pulpe de banane	11.136	2.880	293.568
Maïs (après recru de manioc)	56.929	24.137	559.134
Arachide	45.260	79.640	36.580
Total	194.206	133.595	2.830.808

La sélection de la patate douce à Mulungu

par

G. LE MARCHAND,

*Chef du Groupe des Plantes vivrières
à la Station de Recherches agronomiques de Mulungu-Tshibinda.*

INTRODUCTION

Depuis l'établissement des Européens au Kivu, la situation précaire des cultures vivrières de subsistance, chez les populations autochtones des régions d'altitude, a toujours été le souci constant des services agronomiques.

Parmi les moyens mis en œuvre pour éviter les disettes, l'augmentation de la productivité, par unité de surface, revêt une importance particulière car à la densité élevée de la population s'ajoutent les graves dangers de l'érosion.

C'est sous ce dernier angle, surtout, que la Station de Mulungu a entrepris l'étude et l'amélioration de la culture des principales plantes vivrières, celle de la patate douce notamment.

Deux méthodes permettent d'atteindre cet objectif :

1^o La recherche de variétés ou plus exactement de clones à haute productivité, résistants aux maladies et suffisamment plastiques, c'est-à-dire pourvus d'une grande faculté d'adaptation aux conditions écologiques extrêmement variables des régions montagneuses (climat, sol, altitude, exposition, etc.);

2^o L'amélioration des méthodes culturales.

En 1954, la situation des cultures des plantes à tubercules alimentaires, en région d'altitude du Kivu, se présentait comme indiqué au tableau 1.



Fig. 1.
Clone M 46.
Feuilles.

Photo GAIE.

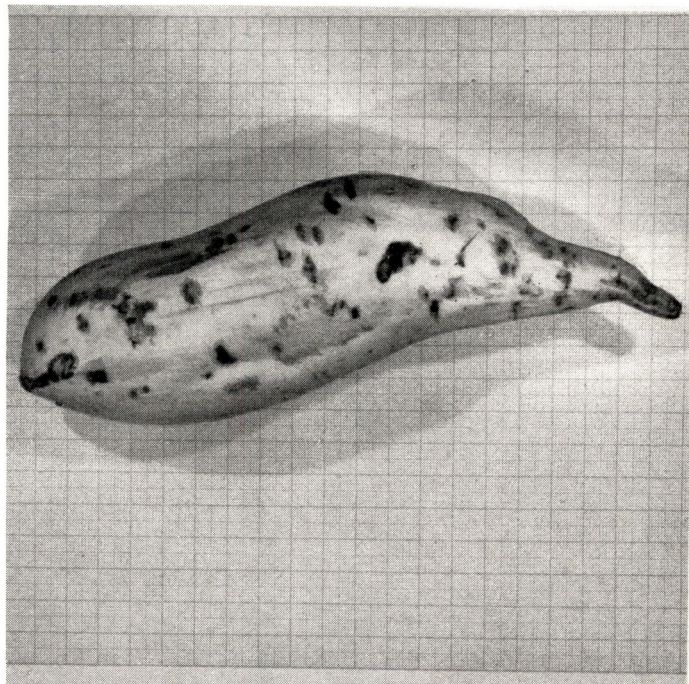


Fig. 2.
Clone M 46.
Racine.

Photo GAIE.

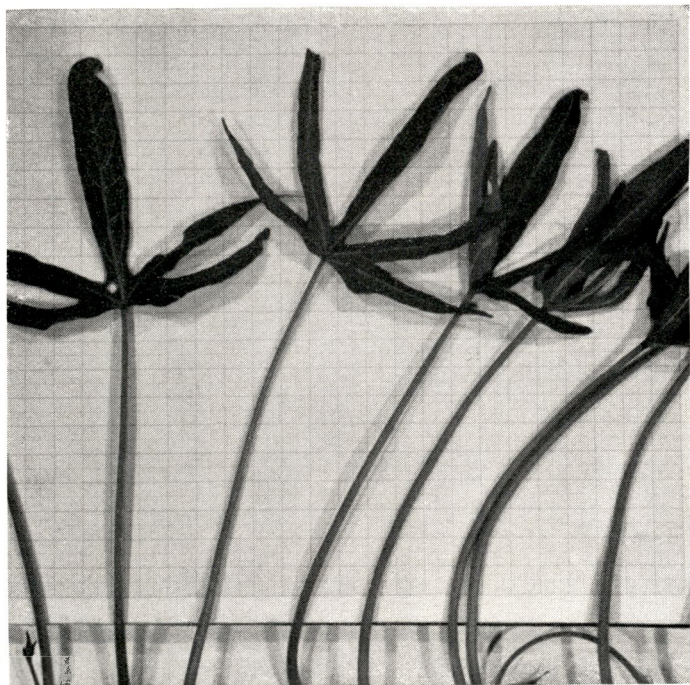


Photo GAIE.

Fig. 3.
Clone 5037.
Feuilles.

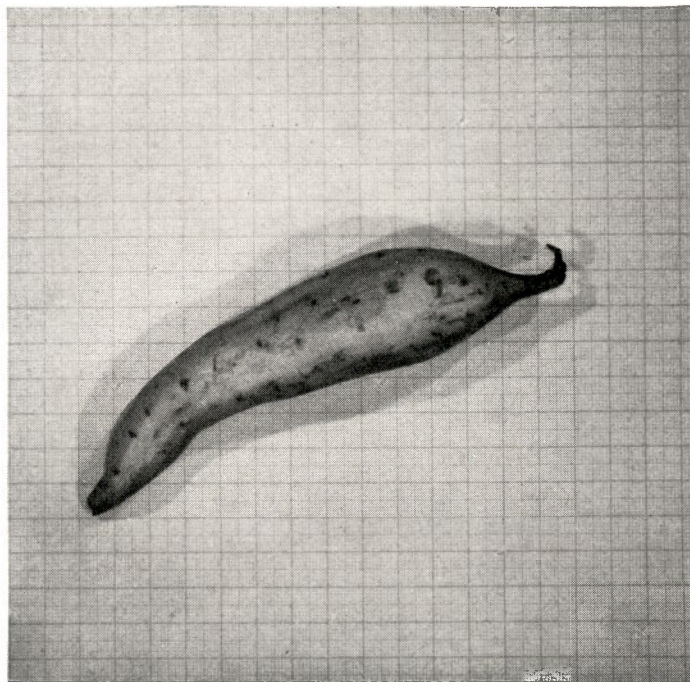


Photo GAIE.

Fig. 4.
Clone 5037.
Racine.

TABLEAU 1
**Situation, en 1953, des cultures de plantes à tubercules alimentaires
 en région d'altitude du Kivu**

Culture	Superficie		Production (t)	Rendement moyen (kg/ha)
	Absolue (ha)	Relative (%)		
Manioc	44.582	63,2	228.330	5.121
Patate douce	22.620	32,1	162.785	7.196
Pomme de terre	1.680	2,4	10.211	6.076
Autres tubercules	1.598	2,3	—	—

Remarques :

- 1) Les rendements sont exprimés en kg de racines ou de tubercules frais.
- 2) Les cultures des plantes à racines occupent environ 32 % de la superficie totale consacrée aux cultures vivrières.
- 3) Beaucoup de cultivateurs ont établi leurs champs de patates douces au moyen de boutures fournies par Mulungu.

En ce qui concerne l'intérêt que présente la patate douce au Kivu, on peut conclure que :

- Sa culture y est importante. Dans les régions d'altitude, la patate est une nourriture de base et occupe 10,3 % des surfaces réservées aux principales plantes vivrières, rapport qui n'atteint que 2,7 % dans l'ensemble du Congo belge.
- Comparativement au manioc, ses rendements moyens sont intéressants.

En fait, le manioc constitue surtout une réserve d'hydrates de carbone maintenue en terre et exploitée en cas de besoin alors que la patate douce, mieux appréciée, reste la denrée de choix.

- Parmi les plantes à tubercules de grande culture, sa teneur en graisse, protéines et sucre est relativement intéressante comme l'indique le tableau 2, établi par le Laboratoire intercommunal de Bruxelles au départ de patates douces récoltées à Mulungu.
- Du point de vue cultural, elle s'accommode très bien des terrains fraîchement défrichés; moyennant certaines précautions, la patate douce s'adapte à la sécheresse (culture à plat) aussi bien qu'à de fortes pluies (culture sur buttes ou billons); enfin c'est une plante précoce (récolte après six mois en moyenne).

L'importance de la culture de la patate douce au Kivu, l'intérêt que lui portent les paysans, la valeur alimentaire de cette plante et ses avantages culturaux ont motivé les recherches dont elle fait l'objet, depuis 1941, à la Station de Mulungu.

TABLEAU 2
Composition chimique des patates douces

Variété ou clone	Humi- dité (%)	Matière sèche (%)					
		Cendres	Graisse	Protéines	Sucre	Hydrates de carbone	Divers
<i>Kasharie</i>	84,31	6,23	1,18	11,66	3,8	40,8	36,33
<i>Caroline Lee</i> . . .	84,01	4,54	1,06	5,99	6,6	41,3	40,51
<i>Mugenda</i>	75,05	3,56	0,80	9,44	1,8	72,6	11,80
<i>Virovsky</i>	78,34	2,61	0,61	5,89	8,1	58,2	24,59
<i>M 46</i>	77,77	3,78	0,58	11,07	1,3	66,3	16,97

*
* *

§ 1. LA SÉLECTION

a. Critères de sélection.

La sélection d'une plante est d'autant plus aisée et les résultats plus rapides que le nombre de critères pris en considération est moins élevé. Néanmoins, il est un nombre minimum de qualités auxquelles doit répondre le matériel amélioré; c'est pourquoi on procède parfois par étapes afin d'atteindre progressivement et suivant leur ordre d'importance les différents buts poursuivis.

Lors des premiers travaux, marquant le début de la sélection de la patate douce au Kivu, les champs étaient caractérisés par la présence généralisée d'une proportion élevée de plants atteints de virose dont le rendement était faible. Aussi, a-t-on d'abord spécialement orienté les activités vers la recherche de clones suffisamment résistants à cette maladie et l'augmentation de la production.

On a donc considéré comme premiers critères :

La résistance à la virose (1).

La productivité (2).

Il faut, en outre, que le consommateur apprécie le goût des racines produites et que la valeur nutritive de celles-ci se maintienne ou mieux s'améliore parallèlement à l'augmentation des rendements, abstraction faite, par exemple, que cette dernière soit due à une plus forte teneur en eau des racines. Pour répondre à ces conditions, la sélection doit tenir compte des deux points suivants :

Les qualités organoleptiques (3).

La valeur nutritive (4).

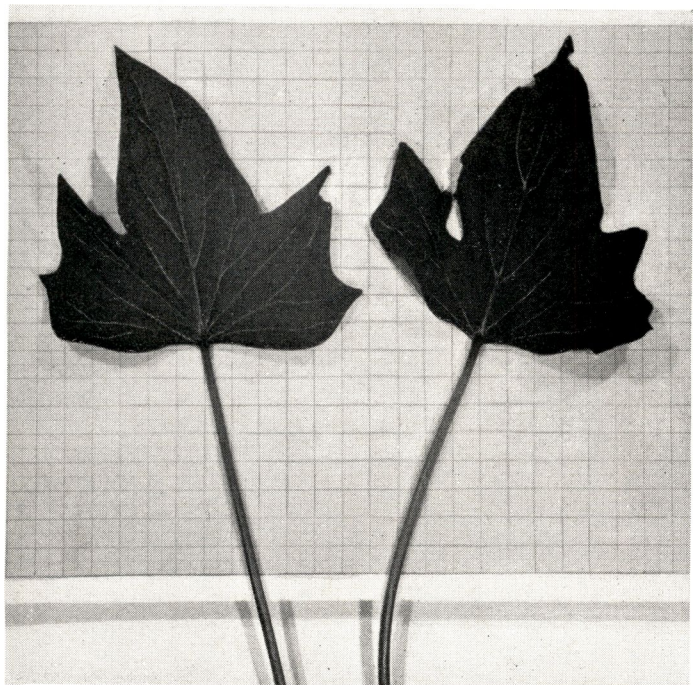


Fig. 5.
Clone « D. Virovsky 16 ».
Feuilles.

Photo GAIE.

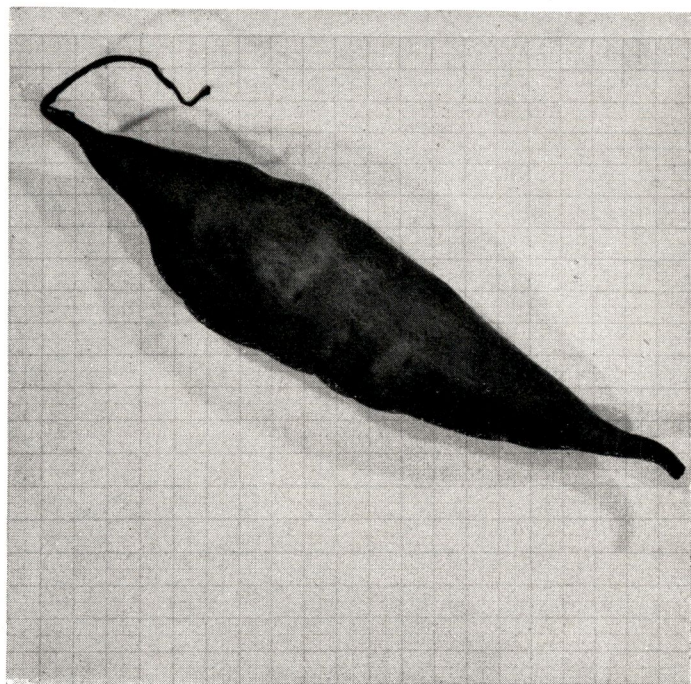


Fig. 6.
Clone « D. Virovsky 16 ».
Racine.

Photo GAIE.



Fig. 7.

Variété « Porto-Rico ».
Feuilles.

Photo GAIE.

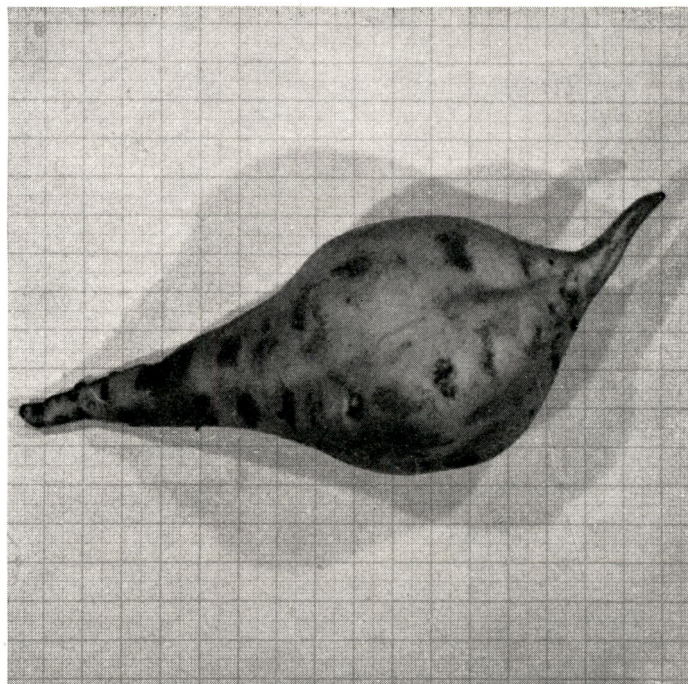


Fig. 8.

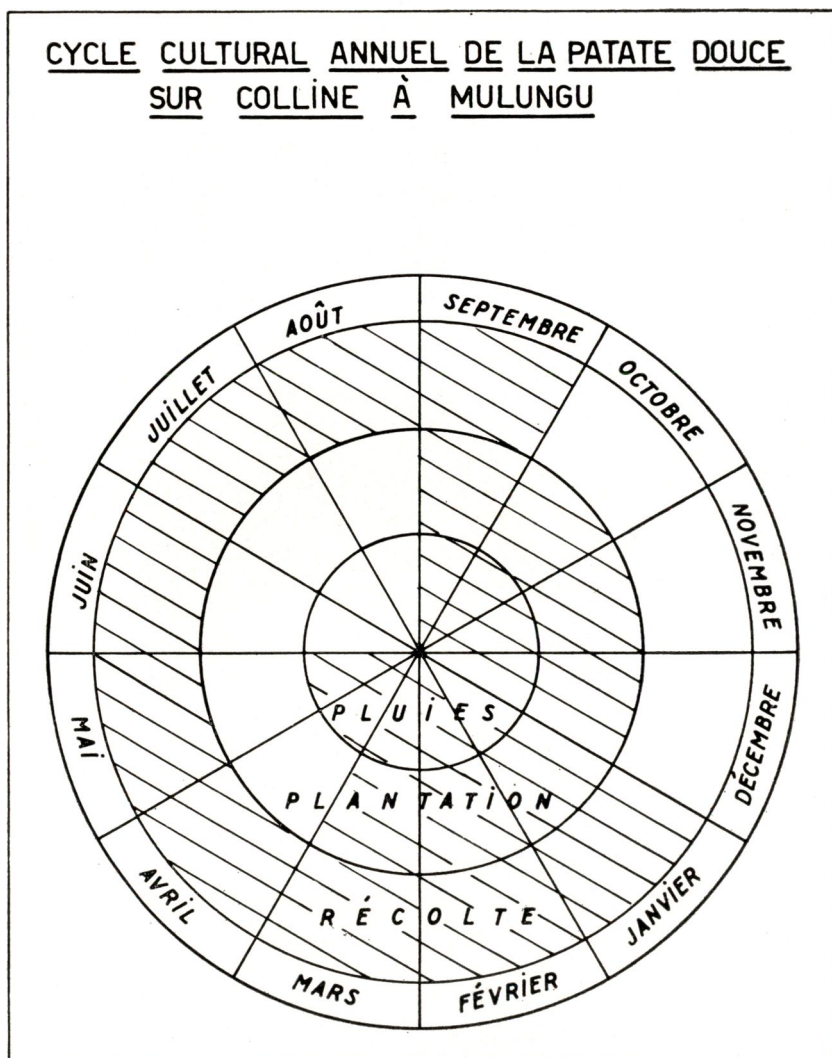
Variété « Porto-Rico ».
Racine.

Photo GAIE.

En montagne, où les conditions très diverses d'altitude, de sol et d'exposition se combinent à l'infini, il est hors de cause d'envisager la création d'autant de clones qu'il y a de terroirs différents. Cela ne pourra se faire que pour les plus importants d'entre eux. De plus, le climat, facteur écologique important auquel les cultures saisonnières sont particulièrement sensibles, est lui aussi très variable. Pour affronter sans dommage un tel milieu, le matériel amélioré doit satisfaire à une troisième série de critères :

La vigueur et la rusticité (5).

La plasticité (6).



Le cultivateur local devrait, pour bien faire, disposer de patates douces durant toute l'année. Or :

- Il existe une période de cinq mois, avril à août, au cours de laquelle le climat ne se prête pas à la plantation (sauf en marais).
- Une faible production ne peut être obtenue, au plus tôt, qu'après quatre mois de végétation, la récolte normale ayant lieu six mois après la plantation.
- Il reste ainsi une période creuse de trois mois, octobre à décembre, appelée dans la région « période de soudure » (cfr graphique p. 244).

Il y a donc lieu de créer, à la fois, des clones très précoces et d'autres très tardifs dont les racines résistent à un long séjour en terre. D'où la nécessité de prendre en considération :

La précocité (7).

La conservation (8).

Enfin, il convient de ne pas négliger, ici plus qu'ailleurs, la présentation du produit : forme, régularité, couleur, etc., ce qui conduit à l'application d'un dernier critère :

L'aspect des racines (9).

b. Méthode appliquée.

Principes de base.

- 1. La sélection réside dans le choix, au sein d'une population donnée, des individus dont le patrimoine héréditaire favorable leur permet d'extérioriser les caractéristiques jugées intéressantes. L'application des lois du hasard implique, comme corollaire, la nécessité de prendre en observation des populations aussi importantes que possible, afin d'augmenter les chances de trouver un ou plusieurs individus exceptionnels.
- 2. La patate douce se multiplie par racines, rejets ou boutures. Ceci a l'avantage de voir les caractères fixés sur un plant rester, à de très rares exceptions près (mutations gemmaires), définitivement attachés à sa descendance végétative.
- 3. A Mulungu, un grand nombre de clones fleurissent et fructifient normalement. Il y a donc moyen de réaliser simultanément les sélections végétative et générative, en recourant aux graines issues de fécondation libre ou contrôlée (autofécondation et surtout hybridation). Ces semences permettent d'obtenir un nombre très élevé de plants (semenceaux) pourvus d'un nouveau patrimoine héréditaire. Ceux-ci, à leur tour, passeront au crible des tests prévus pour la sélection végétative.

La sélection de la patate douce consiste donc à choisir certains individus, dont les caractères se transmettent, en principe, intégralement à leur descendance végétative, laquelle peut être remaniée en recourant éventuellement à des croisements et à la sélection générative.



Photo GAIE.

Fig. 9.
Variété « Caroline Lee ».
Feuilles.



Photo GAIE.

Fig. 10.
Variété « Caroline Lee ».
Racines.



Photo GAIE.

Fig. 11.

**Vue d'ensemble d'un essai comparatif
patate douce et manioc au Centre local de Kavumu.**



Photo GAIE.

Fig. 12.

**Deux parcelles de l'essai comparatif patate douce
figurant à droite de la fig. 11.
Variété « Kasharie » et « Caroline Lee ».**

Matériel employé.

On s'adresse d'abord au matériel local, particulièrement intéressant par suite de son adaptation aux conditions écologiques de la région.

Ensuite, on fait appel aux variétés étrangères réputées pour leur valeur. On recourt, premièrement, à celles qui proviennent des zones limitrophes, où l'on a le plus de chance de découvrir des types s'acclimatant facilement, deuxièmement, aux clones originaires de l'ensemble de l'aire de culture, tout en donnant la préférence aux régions dont les conditions écologiques se rapprochent le plus de celles des montagnes du Kivu.

Après une série d'épreuves, parfois assez longues, les meilleurs clones, locaux et étrangers, sont retenus en vue de la production de graines, à partir desquelles on obtient un nombre très élevé de semenceaux. C'est ainsi qu'à Mulungu, le nombre de variétés introduites s'élève à plusieurs centaines, les clones d'élite, choisis parmi ce matériel, se limitent à quelques-uns seulement et la production de semenceaux est de l'ordre de centaines de milliers.

Méthode suivie.

L'estimation du potentiel productif, principal critère de sélection, requiert beaucoup de prudence. En effet, chez un même clone, ce facteur présente toujours une forte variabilité. Il est donc nécessaire d'établir un nombre relativement élevé d'essais comparatifs avant d'être fixé, avec une précision suffisante, sur la valeur relative des rendements d'une série de clones.

D'autre part, l'extrême hétérogénéité des terroirs, dans les régions d'altitude du Kivu, entraîne, plus qu'ailleurs, l'obligation de mettre en compétition le matériel sélectionné et cela sous les conditions multiples de l'agriculture autochtone. En vue de satisfaire cette nécessité, le Service provincial de l'Agriculture a établi un vaste réseau de Stations d'adaptations locales (S.A.L.) et de Centres d'essais locaux (C.E.L.) dont l'INÉAC assume la direction technique.

La valeur des clones de patate douce doit donc être éprouvée dans le temps et dans l'espace. Ils sont comparés au cours d'une série d'essais comprenant trois étapes dont les deux premières sont réalisées à Mulungu et la dernière dans les S.A.L. et les C.E.L. Les techniques appliquées sont de plus en plus précises au fur et à mesure de l'état d'avancement des travaux de sélection.

1° Une méthode relativement simple et expéditive, dénommée « essai de triage », permet de juger grossièrement un grand nombre de clones et de les départager en deux catégories : clones intéressants ou dépourvus d'intérêt.

2° L'« essai comparatif », met ensuite en évidence, parmi les descendances retenues, les meilleurs d'entre elles, c'est-à-dire les clones d'élite.

3° Enfin, ces derniers sont définitivement jugés, en milieu rural (S.A.E. et C.E.L.), au cours d'essais comparatifs précis.

Chaque étape comprend plusieurs tests successifs. Ceux-ci sont établis suivant un protocole expérimental permettant, par une méthode graphique peu précise (essai de triage) ou par calcul et avec grande exactitude (essai comparatif), de mettre en évidence les différences dues non seulement à la valeur réelle des variétés mais aussi à des circonstances indépendantes telle que la variation de fertilité du sol.

c. Résultats de la sélection.

Variétés locales.

Les variétés locales de patates douces sont très nombreuses; leur aire de culture est souvent fort limitée. Parmi celles qui ont été étudiées, il y a lieu de signaler :

Kasharie,
Sengamugabo,
Takanoka (ou *Ndakanoka*).

Leur production est, en moyenne, inférieure d'environ 30 % à celle du témoin utilisé, le *M 46*.

Variétés étrangères.

Les variétés étrangères les plus intéressantes sont, jusqu'à présent :

Caroline Lee,
Porto-Rico,
Mugenda.

Dans les différents essais comparatifs auxquels elles ont participé, ces trois variétés se sont montrées tantôt supérieures, tantôt inférieures au témoin le *M 46*. Dans l'ensemble, elles manifestent néanmoins une légère supériorité de l'ordre de 10 %.

Clones de Mulungu.

En tout premier lieu, il convient de citer le *M 46*, isolé depuis de nombreuses années par le Professeur STOFFELS, alors Directeur de la Station de Mulungu. Depuis 1950, ce clone est utilisé systématiquement comme témoin dans tous les essais. Il constitue donc l'élément de base auquel on se réfère pour juger toutes les autres variétés ou clones.

Le *M 46* est resté longtemps le meilleur matériel de la Station. Très productif et bien apprécié, il a pourtant l'inconvénient d'être assez sensible aux mauvaises conditions de végétation.

Les clones *5.037*, *5.237* et *6.104* lui sont, en moyenne, légèrement supérieurs. Ce n'est qu'en ces derniers temps que les trois variétés étrangères, citées plus haut, et les nouveaux clones : *50/178*, *D I Virovsky 1* et *D I Virovsky 16*, ont pu lui être opposés. Ces souches présentent un ensemble de qualités; parmi celles-ci il faut citer : leur résistance à la virose, leur rendement en nette augmentation, (celui-ci a atteint, au cours des premiers essais, plus de 170 % de la production du *M 46*), et leur goût apprécié par le consommateur. De plus, la vigueur, la plasticité et l'aspect de ces clones donnent toute satisfaction.

TABLEAU 4

Rendements observés dans les Centres d'expérimentation locale du Kivu
(kg/ha de racines fraîches)

Centre expérimental et altitude (m)	Saison culturale	Variété ou clone								
		<i>Kasharie</i>	<i>Senga-mugabo</i>	<i>Caroline Lee</i>	<i>Porto-Rico</i>	<i>Mugenda</i>	<i>M 46</i>	<i>5.037</i>	<i>5.237</i>	<i>6.104</i>
<i>Centres dont l'altitude est inférieure ou égale à 1.550 m :</i>										
Nya-Mukubi (1.490)	1950-1951	5.600	—	17.400	—	20.160	15.480	16.920	21.680	—
	1951-1952	4.680	—	8.400	—	8.160	7.900	8.700	11.800	—
Tshondo (1.505)	1954-1955	—	—	17.782	17.427	28.771	18.537	17.715	12.454	—
Tshigoma (1.550)	1951-1952	17.400	—	12.440	—	16.340	13.420	10.760	11.660	—
Kadjudju (1.550)	1949-1950	13.571	—	4.285	—	7.800	—	14.085	—	—
	1950-1951	7.966	—	10.533	—	10.700	11.133	12.533	10.966	—
	1951-1952	5.640	—	7.640	—	10.100	7.000	7.540	5.320	—
	1952-1953	—	5.154	2.285	—	3.631	2.461	2.448	1.564	—
	1953-1954	—	2.508	688	—	1.154	—	1.198	710	1.154
Nya-Ngezi (1.550)	1949-1950	15.300	—	16.733	—	7.966	20.800	—	—	—
	1950-1951	9.193	—	8.088	—	11.419	8.320	8.964	6.635	—
	1952-1953	—	3.963	4.282	—	811	4.309	5.998	3.285	—
	1953-1954	—	8.679	9.878	15.074	Néant	—	9.745	7.938	6.913
	1954-1955	—	6.993	6.615	7.337	211	7.614	7.892	3.341	5.050

TABLEAU 4 (suite)

Centre expérimental et altitude (m)	Saison culturale	Variété ou clone										
		Kasharie	Senga-mugabo	Caroline Lee	Porto-Rico	Mugenda	M 46	5 037	5 237	6 104		
<i>Centres dont l'altitude est comprise entre 1.550 et 1.800 m :</i>												
Kavumu (1.740)	1948-1949	9.866	—	21.866	—	—	—	25.266	19.033	—	—	—
	1949-1950	29.428	—	46.971	—	25.600	—	27.766	37.028	—	—	—
	1950-1951	15.900	—	24.866	—	23.266	—	27.100	27.100	30.000	—	—
	1951-1952	30.420	—	40.040	—	35.880	—	40.080	34.700	36.120	—	—
	1952-1953	—	26.084	22.249	—	9.846	—	12.634	18.387	17.503	—	—
	1953-1954	—	24.061	27.919	—	29.993	—	—	30.818	32.179	—	—
	1954-1955	—	13.253	32.212	—	23.236	—	—	24.442	19.846	—	26.425
						25.818	—	27.128	24.442	19.846	—	23.021
Walungu (1.750)	1948-1949	5.083	—	5.366	—	6.066	—	5.650	3.783	—	—	—
	1949-1950	2.766	—	4.266	—	3.266	—	4.433	3.500	—	—	—
	1950-1951	4.000	—	6.033	—	5.766	—	5.566	8.866	7.700	—	—
	1951-1952	3.560	—	8.860	—	7.120	—	8.900	7.900	8.360	—	—
	1952-1953	—	4.459	9.916	—	3.684	—	14.681	13.573	12.963	—	—
	1953-1954	—	7.559	8.161	—	89	—	11.283	7.961	6.266	—	7.916
	1954-1955	—	—	12.975	—	Néant	—	12.975	7.392	8.896	—	9.479
<i>Centres dont l'altitude est comprise entre 1.800 et 2.010 m :</i>												
Nya-Kaziba (1.875)	1951-1952	6.240	—	7.600	—	8.900	—	5.540	4.800	4.360	—	—
	1952-1953	—	—	1.370	—	385	—	917	1.250	811	—	—
Kabare (2.010)	1949-1950	3.833	—	7.766	—	3.150	—	9.066	6.633	—	—	—
	1950-1951	2.583	—	5.833	—	4.133	—	5.866	6.433	10.266	—	—
	1951-1952	540	—	11.502	—	5.574	—	7.446	8.028	11.148	—	—
	1952-1953	—	2.939	4.907	—	2.420	—	4.535	—	4.748	—	—
	1953-1954	—	11.774	15.810	—	6.011	—	14.874	21.140	23.236	—	12.555
	1954-1955	—	10.678	23.199	—	Néant	—	20.313	21.367	22.111	—	26.795
Rendements moyens		9.678	9.854	13.243	15.376	9.214	12.319	12.901	12.205	13.256		



Photo MEYER.

Fig. 13 — Plantation d'un essai comparatif
au Centre d'expérimentation locale d'Ikoma.

Le tableau 4 reprend les résultats acquis dans les Centres d'expérimentation locale, au cours de la période 1948-1955.

Les productions enregistrées à Mulungu, en 1954, font l'objet du tableau 5.

TABLEAU 5
Rendements observés, à Mulungu, en 1954
(kg/ha de racines fraîches)

Variété ou clone	Rendement		
	M 46 (témoin)	De la variété ou du clone	
		Valeur absolue	En % du témoin
<i>Sengamugabo</i>	13.000	15.800	121,5
<i>Takanoka</i>	13.000	19.300	148,4
<i>6.104</i>	16.484	24.024	145,7
<i>50/178</i>	12.900	22.125	171,5
<i>DI Virovsky 1</i>	13.910	26.150	187,9
<i>DI Virovsky 16</i>	14.950	28.770	192,4

★

★ ★



Photo FALIZE.

Fig. 14.

Un des aspects de la culture en colline dans la région de Katana.



Photo FALIZE.

Fig. 15.

**Sarclage d'un essai comparatif de patate douce
au Centre d'expérimentation locale de Kavumu.**

§ 2. L'AMÉLIORATION CULTURALE

Les progrès réalisés dans le domaine de l'amélioration des méthodes culturales, à appliquer à la patate douce, restent jusqu'ici assez limités car, comme on l'a exposé au début de cette note, tous les efforts ont surtout porté sur la sélection.

Toutefois, il est possible, dès à présent, d'émettre quelques observations basées sur des essais systématiques et sur l'expérience acquise.

Époque de plantation.

La mise en place peut normalement s'effectuer dès le moment où l'on est assuré d'une bonne reprise des pluies, en septembre, et continuer jusqu'à la fin mars, exception faite de la petite saison sèche qui apparaît habituellement en janvier. Cependant, et pour autant que l'on dispose de variétés dont les tubercules se conservent longtemps dans le sol, il y a avantage d'établir la plus grande partie des champs en décembre afin de pouvoir disposer en terre, au début de la grande saison sèche, de racines bien développées. Cette pratique mettra les plants à l'abri des attaques de chenilles de *Acraea acerata* qui dévorent le feuillage et de ce fait réduisent de façon sensible les rendements des cultures établies, le plus souvent, au cours des dernières semaines qui précèdent la grande saison sèche.

Age des plants mères.

L'âge des plants sur lesquels sont prélevées les boutures ne semble pas toujours avoir un effet marqué sur la production, quoique les vieilles souches soient à préférer.

Densité de plantation.

Ce sont les plantations denses, 100.000 à 120.000 boutures à l'hectare, telles qu'établies par les cultivateurs locaux, qui assurent les plus hauts rendements.

Essais de fumure minérale sur maïs d'ensilage

par

E. DETILLEUX,

Assistant à la Station expérimentale de Keyberg.

Les recherches relatives à l'amélioration culturale des plantes fourragères revêtent, dans la région d'Élisabethville, une importance primordiale pour les raisons suivantes :

- Nécessité de produire pendant la courte saison des pluies (15 novembre - 15 mars), des quantités énormes de fourrage pour l'alimentation du bétail durant la période sèche, en vue de réduire autant que possible les achats d'aliments concentrés.
- Rareté et coût élevé de la main-d'œuvre locale.
- Obligation de réduire au maximum le prix de revient des cultures, pour que l'exploitation soit rentable.
- Faible valeur nutritive des pâtures naturelles, coût d'établissement élevé des pâturages artificiels dont le rendement en unités fourragères demeure médiocre.

Ce sont autant d'impératifs qui poussent l'agriculteur à se diriger vers la culture fourragère intensive.

Parmi les diverses cultures fourragères convenant à la région, celle du maïs d'ensilage et du *Pennisetum* sont les plus importantes et justifiaient donc des recherches particulières portant sur l'application de fumures minérales.

I. RECHERCHE DE L'ÉPOQUE D'APPLICATION DES ENGRAIS AZOTÉS À APPLIQUER AU MAÏS D'ENSILAGE

Un premier essai effectué poursuivait comme but principal la recherche des époques les plus propices à l'application des engrais azotés, en recourant à une dose assez importante d'éléments fertilisants.

a. Protocole.

Tous les objets étudiés, sauf le témoin, reçoivent les mêmes quantités d'éléments fertilisants, soit 500 kg de nitrate de soude à 16 % de N, 200 kg de superphosphate simple à 18 % de P_2O_5 et 50 kg de sulfate de potasse à 48 % de K_2O à l'hectare.

Seul le fractionnement de la dose totale d'azote différencie les trois derniers objets étudiés, à savoir :

- 1) Aucun apport (témoin).
- 2) Apport de 1/10 de l'azote au semis et de 9/10 au moment de la croissance maximum du maïs (50 cm de hauteur).
- 3) Apport de 1/10 d'azote au semis, de 3/10 avant la fermeture des lignes et de 6/10 à l'époque de la pousse maximum.
- 4) Apport de 1/10 d'azote au semis et des 9/10 restants avant la fermeture des lignes.

La totalité du superphosphate et du sulfate de potasse a été appliquée lors du semis.

Celui-ci a été effectué le 20 novembre 1953, à une densité de 200 kg/ha dans des parcelles de 100 m² (10 répétitions) sur une terre rouge argileuse, dérivant du calcaire de Kakontwe. L'écartement était de 20 cm dans les interlignes avec semis continu dans la ligne.

Les engrais ont été appliqués les 19 novembre 1953, 9 décembre 1953 et 6 janvier 1954. La récolte a eu lieu le 5 février 1954, soit 78 jours après le semis. Les pluies, régulièrement réparties au cours de l'expérience, ont atteint un total de 749 mm.

b. Résultats.

Croissance.

En cours de végétation, on constate :

- Dans le témoin, une chlorose accentuée et un faible développement; les plants fleurissent lorsqu'ils atteignent 50-60 cm de hauteur.
- Dans l'objet 2, une légère chlorose après la fermeture des lignes; cette maladie physiologique disparaît après l'application d'azote lors de la pousse maximum. Le développement est considéré comme normal.
- Dans l'objet 3, un très beau développement, pas de chlorose.
- Dans l'objet 4, un très beau développement et une apparition de chlorose en fin de végétation.

Rendements.

Objet	Rendement (kg/ha)	Rendement relatif (% du témoin)
(1)	15.886	100
(2)	26.363	166
(3)	31.125	196
(4)	26.215	165

La production de chacun des objets fumés est nettement plus élevée que celle du témoin. Le rendement de l'objet (3) est supérieur aux productions des deux autres traitements (différence significative pour une probabilité de 95 %).

c. Rendement économique de la fumure.

1. Prix de revient d'un hectare de maïs d'ensilage.

Frais fixes.	(F)
1. Travaux culturaux.	
<i>Labour.</i>	
Tracteur à chenilles «Fordson full track», charrue à 3 disques, 1 chauffeur, 1 manœuvre (1 ha/jour)	760
<i>Hersage.</i>	
Deux passages croisés avec tracteur «Fordson full track», 2 herse à disques de grandeur différente, 1 chauffeur, 1 manœuvre (2 ha/jour par passage)	760
<i>Roulage.</i>	
Un passage par tracteur «Fordson Major» avec rouleau brise-mottes, 1 chauffeur (4 ha/jour)	130
<i>Semis.</i>	
Avec tracteur «Fordson Major», semoir «de Saint-Hubert» de 3 m de large, 1 chauffeur, 1 manœuvre (4 ha/jour)	140
<i>Entretien.</i>	
Deux sarclages à 10 journées (h-j) d'ouvrier	800
2. Semences.	
200 kg de maïs	800
3. Coupe et chargement.	
20 h-j	800
4. Divers.	
<i>Amortissement matériel :</i>	
Chariots, matériel aratoire, bâtiments, silos.	
Frais généraux, quote-part.	
Entretien matériel.	
<i>Intérêt capital investi</i>	2.000
Total des frais fixes	6.190
Frais mobiles (pour une production de 15.886 kg).	(F)
1. Transport.	
a) 0,68 j tracteur «Fordson full track» pour sortir les remorques de la terre, 1 chauffeur, 1 travailleur	516,8
b) 0,68 j tracteur «Fordson Major» pour le transport de la parcelle au silo, 1 chauffeur, 1 travailleur	380,8
2. Ensilage.	
5 1/2 h-j	220
3. Sel.	
16 kg	48
4. Amortissement ensileuse et moteur	320
5. Mazout et huile.	48
Total des frais mobiles	1.533,6
Total général des frais	7.723,6

2. *Prix de revient des divers objets (F).*

Imputation	Objet			
	1	2	3	4
1. Frais fixes.	6.190	6.190	6.190	6.190
2. Frais mobiles :				
Transport (a)	516,8	858	1.011	853
(b)	380,8	632	746	628
Ensilage	220	365	431	363
Sel	48	80	94	79
Amortissement de l'ensileuse et du moteur	320	531	627	528
Mazout et huile	48	80	94	79
3. Engrais :				
Nitrate de soude	—	2.750	2.750	2.750
Superphosphate	—	595	595	595
Sulfate de potasse	—	200	200	200
4. Épandage des engrais	—	420	420	420
Total	7.723,6	12.701	13.158	12.685

3. *Prix de revient de la tonne de maïs d'ensilage (F).*

Objet	Prix de revient à l'ha	Production (kg/ha)	Prix de revient à la t
(1)	7.723,6	15.886	486,2
(2)	12.701	26.363	481,8
(3)	13.158	31.125	422,7
(4)	12.685	26.215	483,9

C'est donc dans le cas de l'objet 3 que le prix de revient de la tonne de maïs d'ensilage est le moins élevé.

★

★ ★

II. RECHERCHE DES DOSES D'ENGRAIS AZOTÉS A APPLIQUER AU MAÏS D'ENSILAGE

Le deuxième essai réalisé avait pour but de rechercher la quantité d'azote à fournir à une culture de maïs, en présence d'une dose uniforme de potasse et de phosphore. L'engrais azoté a été appliqué en trois fois.

a. Protocole.

Six objets ont été étudiés.

Objet	Nitrate de soude à 16 % de N (kg/ha)	Super-phosphate à 18 % de P ₂ O ₅ (kg/ha)	Sulfate de potasse à 48 % de K ₂ O (kg/ha)
(1)	200	200	50
(2)	300	200	50
(3)	400	200	50
(4)	500	200	50
(5)	600	200	50
(6)	—	—	—

L'application des engrais a été faite comme dans l'objet (3) de l'essai précédent.

Le semis a été effectué à une densité de 200 kg/ha, le 12 novembre 1954, dans des parcelles de 48 m² (10 répétitions).

Les engrais ont été appliqués les 12 novembre, 6 décembre et 30 décembre 1954.

La récolte a eu lieu le 10 février 1955, après 90 jours de végétation.

Les pluies ont atteint un total de 756 mm.

b. Résultats.

Objet	Rendement (kg/ha)	Rendement relatif (% du témoin)
(1)	28.272	173
(2)	29.140	179
(3)	28.520	175
(4)	(¹) 32.388	198
(5)	36.183	222
(6)	16.318	100

(¹) La production de l'objet (3) de l'essai précédent (mêmes quantités d'engrais, même mode d'épandage) s'élevait à 31.125 kg/ha de maïs d'ensilage.

Tous les objets fumés ont une production supérieure au témoin. Statistiquement, l'objet (5) est supérieur aux (1) et (3).

c. Rendement économique de la fumure.

1. Prix de revient des divers objets (F).

Imputation	Objet					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Frais fixes	6.190	6.190	6.190	6.190	6.190	6.190
2. Frais mobiles :						
Transport (a)	920	948	928	1.054	1.177	531
(b)	678	698	684	776	867	391
Ensilage	391	403	395	448	501	226
Sel	85	88	86	98	109	49
Amortissement de l'en-						
sileuse et du moteur ..	569	587	574	652	729	329
Mazout et huile	85	88	86	98	109	49
3. Engrais :						
Nitrate de soude	1.100	1.650	2.200	2.750	3.300	—
Superphosphate	595	595	595	595	595	—
Sulfate de potasse	200	200	200	200	200	—
4. Épandage des engrais ..	420	420	420	420	420	—
Total	11.233	11.867	12.358	13.281	14.197	7.765

2. Prix de revient de la tonne de maïs d'ensilage (F).

Objet	Prix de revient à l'ha	Production (kg/ha)	Prix de revient à la t
(1)	11.233	28.272	397
(2)	11.867	29.140	407
(3)	12.358	28.520	433
(4)	13.281	32.388	410
(5)	14.197	36.183	392
(6)	7.765	16.318	476

Toutes les applications d'engrais sont payantes. L'objet (5), qui a reçu la dose maximum d'engrais et fourni la plus forte production, est le traitement le plus économique.

3. Comparaison du rendement économique de la fumure de l'objet (5) avec le témoin.

Si on suppose une production de 200 t/an pour une exploitation donnée, on voit que pour l'obtenir il faut 12,3 ha de culture non fumée et 5,5 ha seulement lorsqu'on utilise des engrais minéraux comme dans l'objet (5).

Le prix de ces cultures s'établit comme suit (F) :

Imputation	Culture non fumée (12,3 ha)	Culture fumée (5,5 ha)
1. Frais fixes	76.137	34.034
2. Frais mobiles :		
Transport (a) 200 t ...	6.506	6.506
(b) 200 t ...	4.794	4.794
Ensilage 200 t	2.768	2.768
Sel	604	604
Amortissement de l'ensileuse et du moteur ..	4.028	4.028
Mazout et huile	604	604
3. Engrais :		
Nitrate de soude	—	18.150
Superphosphate	—	3.272,5
Sulfate de potasse	—	1.100
4. Épandage des engrais ..	—	2.310
Total	95.441	78.181,5

Il faudrait, en outre, tenir compte de la réduction de main-d'œuvre, de l'économie d'achat de matériel, de l'amélioration éventuelle du bien fonds et de l'économie de terrain.

Il est assez difficile d'évaluer exactement ces postes. Il ne serait possible de le faire d'une manière exacte, qu'en étudiant une exploitation donnée, cultivant différentes plantes fourragères. Néanmoins, et jusqu'à plus ample information, on a essayé de les chiffrer plus ou moins exactement.

— Lorsqu'on examine la main-d'œuvre qui intervient dans une culture de maïs d'ensilage, on constate qu'il faut 42 1/2 h-j/ha. Étant donné que la culture fumée de l'objet (5) demande 6,8 ha de moins que sans engrais minéraux, on réalise donc une économie de main-d'œuvre de 42,5 h-j \times 6,8 soit 289 h-j ce qui correspond à un travailleur utilisé pendant une année et à une dépense de 12.000 F.

— Une économie d'achat ne semble pas réalisable, pour une exploitation moyenne, sur le matériel aratoire proprement dit. Seul son amortissement aura une influence, en ce sens que les annuités d'amortissement seront plus élevées. En effet, si on suppose une exploitation comportant un tracteur, deux remorques, une charrue, une herse, une « Rome plow », etc., on peut estimer sans exagération le capital engagé à 500.000 F. Le matériel au lieu d'être amorti en cinq ans, l'est en six. Il en résulte donc que l'amortissement annuel de 100.000 F est ramené à 83.333 F. La différence, 16.667 F, est à répartir sur l'ensemble des cultures. En estimant la part revenant au maïs, au sixième de cette somme, l'économie réalisée s'élève à 2.778 F.

— L'emploi d'engrais exerce une influence, si pas sur l'amélioration du bien fonds, du moins sur la conservation de son intégrité.

On ne peut chiffrer ce poste actuellement, car on ne dispose pas encore des éléments nécessaires pour le faire.

— L'économie de terrain revêt une réelle importance dans les exploitations dont la surface est exigüe.

Le prix de 200 t de maïs d'ensilage s'établit comme suit (F) :

Culture non fumée	Culture fumée
95.441	78.181,5
	— 12.000
	— 2.778
	<hr/>
	63.403,5

Le prix de revient à la tonne s'élève donc à (F) :

477	317
-----	-----

*

* *

CONCLUSIONS

L'emploi d'engrais minéraux permet de doubler la production du maïs d'ensilage, avec un prix de revient inférieur à la culture non fumée. A ces résultats viennent encore s'ajouter des avantages non négligeables, dont les plus appréciés sont la diminution de la main-d'œuvre et de la superficie du terrain à exploiter.

Les fourmis du caféier Robusta

par

G. SCHMITZ,

Chargé de recherches à la Division
de Phytopathologie et d'Entomologie agricole.

Les caféiers Robusta sont généralement envahis par plusieurs espèces de fourmis. Sans doute, si elles n'occasionnent généralement que des dommages bénins aux arbres qui les portent, entravent-elles l'exécution des divers travaux culturaux et particulièrement la cueillette des fruits. Les fourmis tisserands, urticantes et venimeuses sont les plus communes. Plus rarement, on a signalé dans les caféières la présence de la fourmi charpentière, susceptible parfois de provoquer de réels dégâts.

On donnera tout d'abord une brève description de ces différentes espèces, après quoi on examinera les moyens de les combattre.

Description des fourmis.

Les fourmis tisserands.

Celles-ci appartiennent au genre *Oecophylla*, représenté dans toutes les régions tropicales de l'ancien monde et qui ne comporte que deux espèces : *O. smaragdina*, indo-malaise et papouasienne, et *O. longinoda*, d'origine africaine ⁽¹⁾. Chacune d'elles comporte plusieurs variétés qui se distinguent par la coloration, la proportion des différentes formes d'ouvrières (la taille des représentants de cette caste est variable) et l'aire de dispersion. *O. longinoda* est surtout représenté au Congo belge par :

— La var. *fusca* dont les ouvrières de teinte noire sont surtout composées d'individus de taille petite ou moyenne (5 à 8 mm), les grands (10-11 mm) étant relativement peu nombreux

(1) WHEELER, W. M. et al., *Ants of the american Congo expedition. A contribution to the myrmecology of Africa*. Bul. Ann. Mus. Nat. Hist., XLV, 1139 pp., New-York (1922).



Fig. 1.

Photo BANNINK.

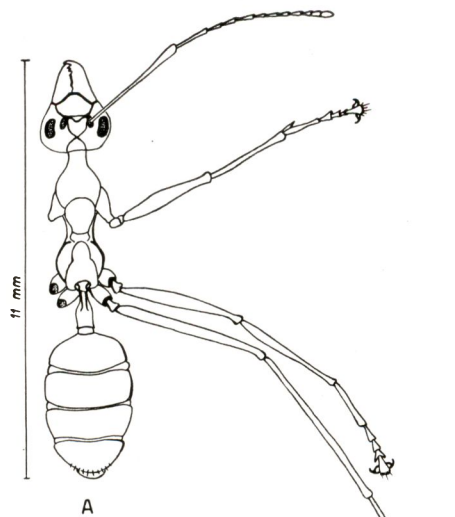
Nid de « *Oecophylla longinoda* var. *fusca* ».

Fig. 2.

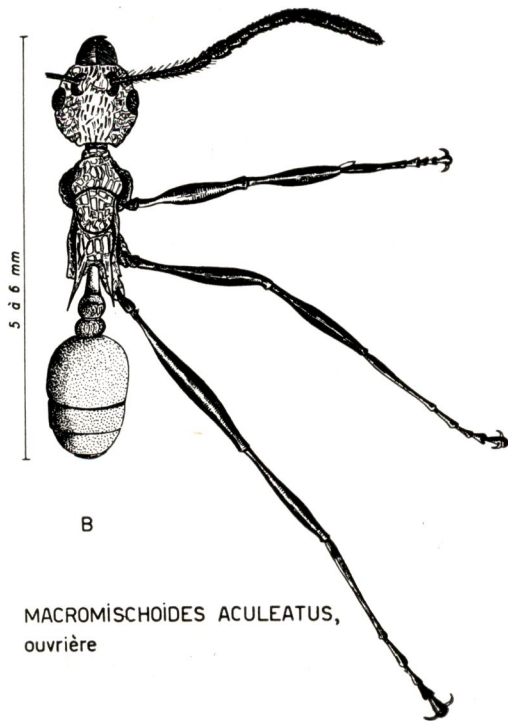
Photo BANNINK.

Nid de « *Macromischoides aculeatus* ».

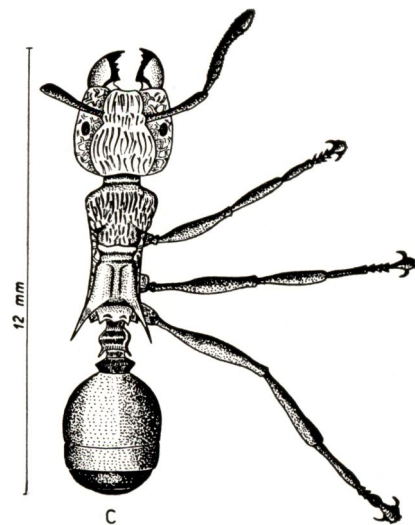
PLANCHE I



A
OECOPHYLLA LONGINODA var. *FUSCA*,
grande ouvrière



B
MACROMISCHOÏDES ACULEATUS,
ouvrière



C
ATOPOMYRMEX MOCQUERYSI,
grande ouvrière

(Planche I, A). On la rencontre sur les agrumes, les annones et les noyers d'Amérique.

- La var. *longinoda*, de couleur entièrement fauve et dont les grandes ouvrières sont les plus nombreuses, s'observe le plus souvent sur caféier Robusta et sur manguier, assez fréquemment aussi sur *Citrus*.

Le nid des fourmis tisserands est constitué de feuilles assemblées au moyen de fils de soie secrétés par les larves; il forme une masse plus ou moins ovoïde qui renferme le couvain (fig. 1).

Les oecophylles, de la sous-famille des *Formicinae*, n'ont pas d'aiguillon. Les ouvrières, très agiles, s'attaquent à tout intrus qui les dérange. Elles surgissent du nid au moindre mouvement imprimé aux branches qui les portent et peuvent rendre les travaux de récolte et de taille très pénibles par suite des morsures qu'elles infligent aux travailleurs.

Les fourmis urticantes et venimeuses.

Celles-ci appartiennent à la sous-famille des *Myrmicinae*, caractérisée, contrairement aux *Formicinae*, par la présence d'un aiguillon abdominal. Les fourmis urticantes et venimeuses appartiennent au genre *Macromischoides*. Elles construisent leurs nids, de petites dimensions d'ailleurs, en matériaux terreux et végétaux (fragments d'écorce, de feuilles, de brindilles, etc.), assemblés au moyen de fils de soie et de salive, le tout appliqué sur une feuille ou établi entre deux limbes. Les petites colonies ainsi formées ne comptent parfois qu'un nombre restreint d'individus. Leur aire de dispersion se réduit à la zone guinéo-équatoriale de l'Afrique centrale ⁽¹⁾.

La fourmi urticante, *M. aculeatus*, est la plus commune des deux espèces. L'ouvrière, de 5 à 6 mm de long, de teinte sombre, à l'abdomen brunâtre, porte deux longues épines sur le bord postérieur du mésonotum ⁽²⁾. La sculpture de la face dorsale est caractéristique (Planche I, B). De nombreuses particules terreuses sont emprisonnées dans la trame serrée du nid. La fourmi venimeuse, *M. africanus*, considérée par certains auteurs comme une sous-espèce de la précédente, lui est morphologiquement semblable; la taille est néanmoins quelque peu inférieure (4-5 mm) et la coloration générale brun jaunâtre. La texture du nid, presque dépourvue de particules terreuses, est très lâche (fig. 3). Les piqûres causent une irritation cutanée durable; multipliées, elles peuvent provoquer des fièvres et des gonflements ganglionnaires.

La fourmi charpentière africaine.

Cette espèce, d'assez grande taille et très caractéristique, constitue le seul représentant du genre *Atopomyrmex*; *A. mocquerysi* est

⁽¹⁾ WHEELER, *loc. cit.*

⁽²⁾ Face dorsale de la partie médiane du thorax.



Photo BANNINK.

Fig. 3.

Nid de « *Macromischoides aculeatus* »
à la face inférieure d'une feuille.

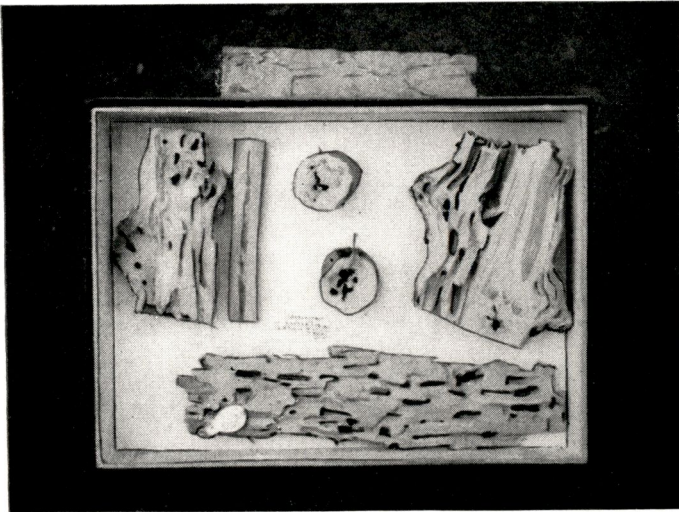


Photo BANNINK.

Fig. 4.

Bois creusés par « *Atopomyrmex mocquerysi* ».
Au-dessus : tronc et branches de caféier Robusta.
En dessous : tronc de *Barteria*.

uniquement africain (1). L'aspect extérieur des ouvrières est très variable. Leur taille varie de 5-6 à 10-12 mm. Les plus petites sont entièrement noires ou bicolores. Chez toutes les autres, la teinte de la tête et du thorax varie, selon les individus, du jaune brunâtre au brun-rouge; dans tous les cas l'abdomen est brun-noir.

Les antennes et les pattes sont relativement courtes et épaisses, la tête quadrangulaire et les mandibules robustes. La face dorsale porte une sculpture caractéristique. Deux fortes épines divergentes garnissent le mésonotum et deux courts éperons latéraux s'observent sur le pétiole (2). L'abdomen est discoïde (Planche I, C).

Les colonies, assez bien peuplées, occupent des nids constitués de galeries creusées dans l'épaisseur du tronc, vivant ou mort, de diverses espèces ligneuses (fig. 4). Sans qu'on puisse parler de spécificité, la fourmi charpentière se rencontre le plus fréquemment sur *Dichrostachys*, *Ficus* et *Myrianthus*. On l'observe parfois sur *Barteria fistulosa*, en même temps que d'autres fourmis du genre *Pachysima*, hôtes bien connus de cette plante myrmécophile dont elles occupent les rameaux creux. *Atopomyrmex* s'établit dans le tronc ou la base des branches principales.

Sur caféier, la présence de la fourmi charpentière est le plus souvent occasionnelle. Dans certaines conditions, l'infestation peut néanmoins s'aggraver au point de présenter un réel danger. En effet, quoique carnivore, *Atopomyrmex* mordille les bourgeons et les jeunes pousses de l'arbre qui accuse bientôt un dépérissement général susceptible d'entraîner la mort.

Les premières galeries sont aménagées, en général, dans le bois mort ou mourant des chicots de recépage ou de taille; souvent le réseau s'étend ensuite dans le bois vif et compromet ainsi la solidité du tronc.

Les nids s'ouvrent à l'extérieur par une série d'orifices, d'où surgissent les ouvrières dès que l'on frappe le tronc.

Moyens de lutte.

Dans certaines plantations, on a lutté pendant longtemps contre *Oecophylla* au moyen d'appâts sucrés empoisonnés à l'arsénite de soude. On préparait un mélange de consistance sirupeuse, additionné de benzoate de soude en vue d'augmenter l'attractivité et on en badigeonnait les nids (3). Pour combattre *Macromischoïdes*, on a eu parfois recours au pyrèthre; celui-ci freine momentanément l'activité des insectes mais ne détruit pas les couvains.

On dispose actuellement de deux insecticides actifs contre les fourmis : le chlordane et le parathion.

Le chlordane est le moins toxique pour l'homme. On l'emploie sous forme de poudre à 5 %, ou d'émulsion concentrée diluée à 0,5 ou 1 %.

(1) WHEELER, *loc. cit.*

(2) Attache qui joint le thorax à l'abdomen.

(3) VRYDAGH, J. M., *Les fourmis du caféier Robusta*, Bull. Agric. du Congo Belge, XXXI, 1 à 4, pp. 56-61, Léopoldville (1940).



Photo AHRENS et VANDENPUT.

Fig. 5.

**Aspect de pousses terminales d'un caféier
attaqué par les fourmis charpentières.**



Photo AHRENS et VANDENPUT.

Fig. 6.

**Autre aspect des dégâts causés sur un caféier par les fourmis charpentières.
A remarquer le rabougrissement des bourgeons.**

Les figures 5 et 6 sont extraites de l'ouvrage de AHRENS, L. et VANDENPUT, R., *La lutte contre les ennemis des principales cultures pérennes de la Cuvette Centrale Congolaise*, Publication du Ministère des Colonies, Bruxelles (1952).

Le parathion est appliqué en poudrage (méthyl-parathion, 2 %) ou en émulsion diluée (produits du commerce à base d'éthyl-parathion dilués à 0,5 ou 1 pour mille). Comme c'est un produit toxique pour l'homme, le technicien responsable doit procéder personnellement aux dilutions. Les traitements liquides sont appliqués au moyen d'un pulvérisateur à dos, dont la tuyère, pourvue d'une rallonge, permet l'introduction du bec dans les nids, même situés dans la cime. En effet, il importe de faire pénétrer l'insecticide à l'intérieur du nid, de façon à ce qu'il soit en contact avec le couvain. Une fois le bec en place, on donnera quelques brefs coups de pompe; le liquide, en même temps, dilacérera le nid.

La consommation, pour une plantation moyennement infestée, s'élève, lors d'un premier passage, à 40-50 l de liquide dilué à l'hectare. Elle diminue ensuite d'autant plus qu'on a repéré avec plus de soin les nids qui restent.

Dans une plantation fortement envahie, il faut parfois longtemps avant que l'effet insecticide se fasse sentir.

Les traitements par poudrage s'effectuent de manière analogue. Ils évitent le transport d'eau, mais le bec de la tuyère d'une poudreuse ne s'introduit pas facilement dans les nids, la tuyère étant souvent trop courte.

Un traitement, exécuté soigneusement avec la plus forte des doses proposées plus haut, a une efficacité pratiquement totale. Lorsqu'on réduit la dose de moitié, il arrive que quelques colonies soient incomplètement détruites. Le cas est un peu plus fréquent avec le parathion, qui a une persistance d'efficacité moindre que le chlordane; cela n'a guère d'importance lors du traitement de grandes exploitations. A l'heure actuelle et aux doses prescrites, le parathion est d'un emploi moins onéreux.

Pour lutter contre la fourmi charpentière africaine, on injecte dans les nids, par les orifices des galeries, un liquide insecticide formant appât et composé comme suit :

Eau	100
Sucre	5
Chlordane, poudre mouillable (40 à 50 %)	2

A défaut de chlordane, on peut le remplacer par 5 parties de D.D.T. mouillable à 50 %. L'injection s'effectue au moyen d'une seringue de grande taille, ou plus simplement d'une burette à huile de graissage ordinaire. On peut se servir aussi d'un petit pulvérisateur, de préférence à pression préalable et à bec réglable, qui projette le liquide dans les galeries; ce dernier procédé entraîne cependant un certain gaspillage de produit.

Les traitements classiques entrepris dans le but de lutter contre la pyrale des feuilles (*Dichocrocis crocodera*) ou le scolyte des drupes (*Stephanoderes hampei*) ne détruisent qu'une partie des fourmis dont les nids sont installés dans les caféiers. Il importe donc de combattre ces insectes par les moyens propres décrits ci-dessus.

Petites Informations

Rendements obtenus en plantation par l'utilisation de graines d'Elaeis sélectionnées à Yangambi et issues du croisement « dura » × « pisifera »

Le tableau ci-après donne les rendements mensuels enregistrés à Binga, par la Société de Cultures au Congo belge, dans trois parcelles de palmiers, plantées avec du matériel *dura* × *pisifera*, provenant de la sélection de Yangambi. Les deux premières ont été mises en place en juillet-août 1946 et la troisième en juillet-août 1947. Les superficies sont respectivement de 22, 318 et 164 hectares.

Dans les trois cas, le terrain a été incinéré et les palmiers plantés à 9 m en quinconce. Aucune fumure n'a été appliquée.

Rendements mensuels depuis l'entrée en production (kg régimes/ha).

Mois	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
1953			
Avril	1.076	426	667
Mai	880	628	793
Juin	1.678	1.116	865
Juillet	787	1.096	1.017
Août	957	1.176	737
Septembre	945	1.186	881
Octobre	1.080	1.274	778
Novembre	978	996	579
Décembre	864	968	641
1954			
Janvier	608	466	292
Février	329	464	346
Mars	425	902	841
Avril	995	1.304	1.470
Mai	1.777	1.537	1.598
Juin	1.652	1.874	1.704
Juillet	1.521	1.962	1.786
Août	1.125	1.318	1.556
Septembre	1.352	1.080	1.068
Octobre	595	715	928
Novembre	837	661	601
Décembre	590	548	543
Production totale en 1954 ..	11.806	12.831	12.733

Mois	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
1955			
Janvier	476	400	434
Février	439	472	427
Mars	1.193	748	666
Avril	796	553	606
Mai	841	801	834
Juin	1.233	1.159	1.254
Juillet	949	1.001	1.005
Août	1.028	1.110	1.265
Septembre	699	792	907
Octobre	705	835	755
Novembre	664	601	647
Décembre	736	579	618
Production totale en 1955 ..	9.759	9.051	9.418

En 1955, année anormale, les productions en régimes des trois champs marquent une régression sensible par rapport à ceux de l'exercice précédent.

Simultanément à cette diminution du rendement, on enregistre, phénomène courant d'ailleurs, une chute de la teneur en huile des régimes : 23,3 % en 1954 et 20,9 % en 1955.

Si on admet un taux d'extraction de 90 %, les quantités d'huile produites par les différentes parcelles observées, seraient :

Année	Production en huile (kg/ha)		
	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
1954	2.470	2.680	2.660
1955	1.830	1.700	1.770

Semences et plants fournis par l'INÉAC en 1955.

1. PLANTES DE CULTURES INDUSTRIELLES

Caféier.

Coffea arabica.

4.237 kg de graines sélectionnées (Mulungu, Nioka, Rubona).
37.850 plantules (Mulungu, Rubona).

C. robusta.

15.894 kg de graines sélectionnées (Yangambi, Kondo).
9.550 plantules (Kondo).
9.036 boutures (Yangambi).

Cacaoyer.

10.292 cabosses (Yangambi, Eala).

Hévéa.

577.700 graines clonales (Yangambi).

1.000 graines tout-venant (Yangambi).

1.877 m de bois de greffe (Yangambi).

659 stumps greffés (Yangambi).

Elaeis.

2.382.361 graines *dura* × *pisifera* de 1^{re} catégorie (Yangambi, Binga, Kondo, Elisabetha).

2.560.882 graines *dura* × *pisifera* de 2^e catégorie (Yangambi, Binga, Elisabetha).

592.600 graines *tenera* × *dura* (Yangambi, Kondo).

16.000 plantules *dura* × *pisifera* de 1^{re} catégorie (Yangambi).

Pyrèthre.

282 kg de graines (Mulungu).

Quinquina.

Cinchona ledgeriana.

25 g de graines (Mulungu).

C. succirubra.

5 g de graines (Mulungu).

Théier.

11.135 kg de graines (Mulungu, Nioka).

1.800 stumps de théier (Nioka).

Aleurites.

2 kg de graines (Mvuazi).

2. PLANTES ALIMENTAIRES

Arachides.

12.214 kg de gousses (Mont Hawa, Kiyaka, Kondo, Yangambi, Gandajika, Lubarika, Gimbi, Mvuazi, M'Parambo, Rubona).

Céréales.

435 kg de froment (Kisozi).

128 kg d'orge (Kisozi).

Coix.

2.500 kg de graines (Yangambi, Mvuazi).

Courge.

9 kg de graines (Kiyaka).

Eleusine.

70 kg de graines (Nioka, Luvironza).

Haricots.

7.435 kg de graines (Nioka, Gandajika, Mvuazi, Mont Hawa, Yangambi, Kiyaka, Kisozi, Rubona).

Maïs.

21.643 kg de graines (Kisozi, Kiyaka, Kaniama, Yangambi, Gandajika, Nioka, Lubarika, Mvuazi, Rubona).

Manioc.

233.200 mètres de boutures (Kiyaka, Luvironza, Mont Hawa, Mvuazi, Yangambi, Gandajika, Nioka, Lubarika, M'Parambo, Rubona).

Millet.

1.133 kg de graines (Kiyaka, Gandajika).

Patate douce.

8.910 kg de racines (Kisozi, Keyberg, Gandajika).

4.058 kg de boutures (Kisozi, Luvironza, Rubona).

Pomme de terre.

1.059 kg de tubercules (Kisozi, Rubona).

Pois divers.

209 kg de graines (Kisozi, Gandajika, Nioka, Mvuazi, Rubona).

Riz.

1.935 kg de paddy (Kiyaka, Yangambi, Gandajika, Lubarika, Mvuazi, Bena Longo).

Sarrasin.

303 kg de graines (Kisozi, Nioka).

Sésame.

82 kg de graines (Mont Hawa).

Soja.

1.136 kg de graines (Mvuazi, Nioka, Keyberg, Yangambi, Luvironza, Kiyaka, Kisozi, Rubona).

Sorgho.

121 kg de graines (Nioka, Gandajika, Rubona).

Voandzou.

215 kg de gousses (Kiyaka, Gandajika).

Plantes diverses.

17 kg de graines.

3. PLANTES FOURRAGERES

Canna edulis.

- 300 éclats de souche (Keyberg).
- 4 kg de tubercules (Rubona).

Mucuna.

- 1.956 kg de graines (Keyberg, Gandajika, Mvuazi, Luvironza, Rubona).

Légumineuses diverses.

- 300 kg de graines (Luvironza, Keyberg).

Stylosanthes.

- 32,5 kg de graines (Yangambi, Kaniama, Lubarika, Bambesa).

Tournesol.

- 60 kg de graines (Keyberg).

Graminées.

- 125 kg de graines (Mvuazi, Kisozi, Nioka, Gandajika, Rubona).
- 92.000 boutures (Keyberg).
- 24.388 kg d'éclats (Keyberg, Mvuazi, Kisozi, Luvironza, Nioka, Rubona).
- 4.961 kg de boutures (Rubona).

4. PLANTES FRUITIERES

Agrumes.

- 5.021 plants de citronnier (Keyberg, Mvuazi, Rubona).
- 6.811 plants de mandarinier (Keyberg, Mvuazi, Rubona).
- 8.155 plants d'oranger (Keyberg, Mvuazi, Rubona).
- 2.067 plants de pamplemoussier (Keyberg).
- 100 mètres de bois de greffe d'oranger (Mvuazi).
- 360.000 graines de rough lemon (Mvuazi).
- 34.000 graines de mandarinier (Mvuazi).

Ananas.

- 2.382 rejets (Mvuazi, Kaniama, Yangambi, Rubona).

Annonas.

- 550 g de graines (Mvuazi).
- 599 plants (Rubona).

Avocatiers.

- 590 graines (Mvuazi).
- 1.836 plants (Mvuazi, Keyberg, Kisozi, Rubona).
- 50 mètres de bois de greffe (Mvuazi).

Bananiers.

- 997 rejets (Keyberg, Lubarika, Kaniama, Yangambi, Rubona).

Fraisiers.

4.675 plants (Keyberg, Kisozi).

Pommiers.

295 plants (Keyberg).

Pêchers.

39 plants (Keyberg).

Manguiers.

99 plants (Mvuazi, Keyberg).
3.880 graines (Mvuazi).

Divers.

2.114 plants (Keyberg, Mvuazi, Nioka, Yangambi, Eala).
544 boutures (Mvuazi, Eala).
100 mètres de bois de greffe (Keyberg).
44 kg de graines (Mvuazi, Mulungu, Luki, Rubona).
6.520 graines (Mvuazi).
77 sachets de graines (Eala).

5. PLANTES A HUILES ESSENTIELLES ET AROMATIQUES

Matricaria chamomilla.

5 kg de graines (Mulungu).

6. PLANTES OLEAGINEUSES DIVERSES

Ricin.

0,5 kg de graines (Rubona).

Tournesol.

32 kg de graines (Nioka, Kisozi, Rubona).

7. PLANTES D'OMBRE, DE COUVERTURE
ET D'ENGRAIS VERTS**Albizzia.**

100 g de graines d'*A. stipulata* (Mulungu).
3.000 graines d'*A. lebbek* (Luki).

Calopogonium.

912 kg de graines (Gandajika).

Cassia.

12 kg de graines de *C. siamea* (Lubarika, Gandajika).
16 kg de graines de *C. spectabilis* (Lubarika, Mulungu, Mont Hawa, Mvuazi, Bambesa).
3 kg de graines de *C. laevigata* (Kisozi).
1 kg de graines d'espèces diverses.

Crotalaria.

2.000 graines de *C. agathiflora* (Mulungu).

252 kg de graines d'espèces diverses (Keyberg, Kaniama, Gandajika, Mvuazi, Kisozi, Rubona).

Croton mubango.

222 kg de fruits déulpés (Yangambi).

Flemingia.

87 kg de graines (Mvuazi, Yangambi).

Leucaena.

2.265 kg de graines (Lubarika, Kondo, Mulungu, Mvuazi, Gandajika, Nioka, Rubona, Bambesa).

Lupin.

115 kg de graines (Kisozi).

Phyllanthus discoideus.

2 kg de fruits séchés (Yangambi).

Pueraria.

2.765 kg de graines de *P. javanica* (Gimbi, Mvuazi, Kondo, Bambesa).

85 plants de *P. thumbergiana* (Kisozi).

Légumineuses diverses.

38 kg de graines (Keyberg, Lubarika, Mvuazi, Kisozi, Mulungu, Gandajika, Nioka).

1.000 graines (Luki).

8. ESSENCES DE REBOISEMENT

Acacia.

264 kg de graines (Nioka, Kisozi, Mulungu).

Casuarina.

4 kg de graines (Mulungu, Nioka).

56 plants (Kisozi).

Cupressus.

82 kg de graines (Keyberg, Mulungu, Kisozi, Nioka, Rubona).

91 plants (Mvuazi, Kisozi).

Eucalyptus.

466 kg de graines (Keyberg, Mvuazi, Mulungu, Kisozi, Nioka, Rubona).

24 plants (Mvuazi).

Grevillea.

67 kg de graines (Nioka, Rubona).

12 plants (Mvuazi).

Terminalia.

- 500.000 graines (Luki).
- 1.950 plants (Kondo).

Divers.

- 147 kg de graines (Nioka, Kisozi, Mulungu, Mvuazi, Keyberg, Yangambi, Rubona).
- 20 boutures (Keyberg).
- 1.900 graines (Luki).

9. PLANTES A FIBRES

Agave.

- 100 bulbilles (Gimbi).
- 50 plants (Gimbi).

Coton.

- 20.673 kg de graines (Lubarika, M'Parambo, Gandajika).

Ramie.

- 10,5 kg de graines (Mulungu, Rubona).

Urena.

- 100 kg de graines (Gimbi).

Divers.

- 21 kg de graines (Gimbi, Rubona).

10. PLANTES ORNEMENTALES

- 49.434 plants (Yangambi, Gimbi, Keyberg, Kisozi, Eala, Rubona).
- 14.433 boutures (Yangambi, Gimbi, Keyberg, Kisozi, Eala, Rubona).
- 12.208 rejets (Yangambi).
- 379 sachets de graines (Yangambi, Eala).
- 426 kg de bulbes (Gimbi, Eala).
- 15,9 kg de graines (Keyberg, Kisozi, Rubona).
- 14 caisses de gazon (Keyberg).
- 80 plants d'orchidées (Eala).
- 10 caissettes d'orchidées (Eala).

11. PLANTES DIVERSES

Tabac.

- 4.275 g de graines (Kaniama, Rubona).

Rauwolfia.

- 20 boutures (Mvuazi).

Plantes à épices.

- 833 plants (Eala).

Plantes diverses.

- 4.213 plants (Yangambi, Eala, Rubona).
- 33 mètres de bois de greffe (Yangambi).
- 221 boutures (Eala).
- 52 kg de graines (Eala, Rubona).

**Bétail amélioré et vaccins divers
fournis par l'INÉAC en 1955.**

Bovidés.

- 146 taureaux et taurillons (Mvuazi, Luvironza, Gimbi, Nioka, Gandajika, Keyberg, Rubona).
- 95 vaches (Gimbi, Nioka, Rubona).
- 17 veaux (Gimbi, Nioka, Keyberg, Rubona).
- 120 génisses (Nioka, Mvuazi, Rubona).
- 2 buffles femelles (Nioka).

Suidés.

- 170 porcelets (Keyberg, Luvironza, Rubona).
- 35 suidés divers (Nioka, Yangambi, Rubona).

Ovidés.

- 2 ovins (Nioka).

Capridés.

- 1 caprin (Nioka).

Équidés.

- 1 âne (Nioka).
- 6 chevaux (Nioka).
- 4 mules (Keyberg).

Volaille.

- 27 coqs (Mvuazi, Rubona).

Vaccins (Laboratoire de Gabu, Nioka).

Vaccin antisymptomatique et parasympptomatique polyvalent	1.450.800 cm ³
Vaccin antibrucellique Buch 19.	73.550 cm ³
Vaccin contre la septicémie hémorragique des bovidés	5.300 cm ³
Vaccin antiparatyphose et colibacillose bovine	19.550 cm ³
Vaccin contre la colibacillose bovine	3.300 cm ³
Vaccin contre la paratyphose et la colibacillose porcine	5.300 cm ³
Vaccin antirabique	221.385 cm ³
Vaccin contre la typhose aviaire	76.120 cm ³
Vaccin contre la diphtérie aviaire (Pigeon-Pox)	13.600 doses
Vaccin contre la diphtérie aviaire (Fowl-Pox)	9.500 doses
Vaccin desséché contre la maladie de Newcastle	9.500 doses

Vaccin mixte desséché contre la maladie de Newcastle et diphtérie (Pigeon-Pox)	1.500 doses
Vaccin mixte desséché contre la maladie de Newcastle et diphtérie (Fowl-Pox)	3.900 doses
Antigène Bang pour Ring Test	25 cm ³
Vaccin contre la maladie de Carré	1 dose



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. V

N^o_R 5

OCTOBRE 1956
OCTOBER

Essais de saignée en hévéaculture dans les plantations expérimentales de l'INEAC

par

F. THIRION,

Chef du Secteur du Congo central,

J. CARNEWAL,

et

J. DENIS,

Chef de la Plantation expérimentale de Mukumari,

Chef de la Plantation expérimentale de Bongabo.

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	283
<i>Mukumari</i>	283
Situation géographique	283
Caractéristiques pédologiques	283
Données climatologiques	284
<i>Bongabo</i>	284
Situation géographique	284
Caractéristiques pédologiques	284
Données climatologiques	285
Première partie : ESSAI DE SAIGNEE DE LA PLANTATION EXPERIMENTALE DE MUKUMARI	285
I. CONSIDERATIONS GENERALES	285
a. Buts de l'expérience	285
b. Objets étudiés	285
c. Dispositif expérimental	286
d. Réalisation	286

II. OBSERVATIONS ET RENDEMENTS	286
a. Mode de saignée	286
b. Pause annuelle de la saignée	288
c. Mode de saignée et repos annuel	288
d. Clone et mode de saignée	289
e. Clone et pause annuelle de la saignée	289
Deuxième partie : ESSAI DE SAIGNEE DE LA PLANTATION EXPERI- MENTALE DE BONGABO	290
I. CONSIDERATIONS GENERALES	290
a. Buts de l'expérience	290
b. Objets étudiés	290
c. Dispositif expérimental	290
d. Réalisation	291
II. OBSERVATIONS ET RENDEMENTS	291
a. Mode de saignée	291
b. Pause annuelle de la saignée	292
c. Mode de saignée et pause annuelle	292
d. Clone et mode de saignée	293
e. Clone et pause annuelle de la saignée	293
Troisième partie : MODES DE SAIGNEE SUR LE PLAN ECONOMIQUE	294
I. PRODUCTION	294
II. PRIX DE REVIENT DU CAOUTCHOUC	295
a. Estimation du coût de la main-d'œuvre	295
b. Frais d'établissement d'un hectare d'hévéas	295
c. Frais d'exploitation d'un hectare d'hévéas	296
1. Entretien	296
2. Récolte	296
3. Usinage	296
d. Frais divers	297
III. VALEUR MARCHANDE DU CAOUTCHOUC	297
IV. BILAN D'EXPLOITATION	297
a. Mode de saignée	297
b. Pause annuelle	303
c. Choix du mode d'exploitation	308
Quatrième partie : INCIDENCE DU MODE D'EXPLOITATION SUR L'ETAT SANITAIRE DES PLANTATIONS	309
a. Mortalité	309
b. Maladies du panneau de saignée	310
CONCLUSIONS	312
a. Mode de saignée	312
b. Pause annuelle de saignée	312
c. Economie des divers traitements	312
1. Mode de saignée	312
2. Pause de saignée	313
3. Durée de l'exploitation	313
4. Main-d'œuvre	313
d. Bilan d'exploitation	314
e. Choix du mode d'exploitation	315
1. Mode de saignée	315
2. Pause de saignée	315
f. Incidence du mode d'exploitation sur l'état sanitaire	315

INTRODUCTION

En 1939, l'INEAC ouvrait deux Stations d'hévéaculture, l'une à Mukumari dans le Nord-Sankuru, l'autre à Bongabo dans l'Ubangi. A cette époque, ces deux régions étaient relativement peu connues quant à leur valeur agricole en général et leur vocation aux cultures industrielles arbustives en particulier. Le programme de ces Centres comprenait, d'une part, l'étude du comportement de l'hévéa dans les deux zones envisagées, d'autre part, la mise au point des modalités de culture et d'exploitation appropriées à ces milieux.

Pour atteindre l'objectif assigné, plusieurs essais furent entrepris, de 1939 à 1943, dans chacune de ces deux Plantations expérimentales. Les recherches, d'ordre essentiellement pratique, furent poursuivies à une échelle industrielle. Parmi les points spécialement étudiés, il faut citer : les modes d'ouverture, la protection du sol, les types d'écartement, les systèmes de saignée, l'introduction et l'adaptation locale du matériel végétatif, le contrôle phytosanitaire.

Cette note a pour objet d'exposer les résultats acquis dans les expériences de saignée et d'en tirer les conclusions tant au point de vue agronomique que sur le plan économique. Toutefois, avant de passer à cet exposé, il est utile de situer géographiquement ces deux Plantations et d'en donner succinctement les caractères climatologiques et pédologiques principaux.

Mukumari.

Situation géographique.

Cette Plantation se situe à une altitude de 535 m, dans la zone forestière du Nord-Sankuru, à 160 km au Nord de Lodja et à 80 km au Sud de la rivière Lomela. Longitude : 23° 11' E. Latitude : 2° 50'S.

Caractéristiques pédologiques.

Les sols de la Plantation expérimentale de Mukumari sont sablo-argileux légers et profonds. Le sédiment contient, en profondeur, environ 20 % d'éléments fins, un peu moins dans les horizons de surface. L'argile est kaolinique et la réserve en minéraux altérables est nulle.

Pour des sols aussi légers, les teneurs en matières organiques peuvent être assez élevées : 20 % de carbone organique pour les vingt premiers centimètres. C'est dans cet horizon humifère qu'est localisée la réserve minérale de ces sols.

Données climatologiques (1).

Mois	Humidité relative de l'air à 15 h (%)	Précipitations (mm)	Température moyenne journalière (°C)	Insolation (h)
Janvier	68,6	156,6	24,2	148,5
Février	66,3	182,5	24,4	143,6
Mars	69,9	197,4	24,5	155,8
Avril	74,6	162,3	24,3	131,7
Mai	68,9	168,7	24,4	155,3
Juin	67,1	43,4	23,3	175,7
Juillet	70,2	112,4	23,1	147,8
Août	68,5	85,2	23,4	169,5
Septembre	63,5	167,5	23,3	172,9
Octobre	65,8	233,5	23,8	177,0
Novembre	67,3	278,7	24,1	136,9
Décembre	69,6	215,6	23,8	131,5
Moyenne	68,4		23,9	
Total		2.003,8		1.846,2

Bongabo.*Situation géographique.*

La Station est située à une altitude de 450 m, dans la zone forestière de l'Ubangi, à 180 km à l'Est de Gemena et à 30 km à l'Ouest de la rivière Mongala. Longitude : 20° 35' E. Latitude : 3° 6' N.

Caractéristiques pédologiques.

Les sols de la Plantation expérimentale de Bongabo sont brun-rouge, argilo-sablonneux et reposent, à une assez grande profondeur, sur une cuirasse ferrugineuse. La structure est moyennement grumeleuse et la consistance fluctue de friable à ferme. Le sédiment contient environ 40 % d'éléments fins en surface et 50 % vers un mètre de profondeur. L'argile est essentiellement de nature kaolinique et la réserve en minéraux altérables est pratiquement nulle. Comme tous les latosols, les éléments utiles à la croissance du végétal sont accumulés dans les horizons de surface où ils sont liés à la matière organique.

(1) Données de 1954, sauf pour les précipitations qui sont les moyennes calculées sur la période 1949 à 1954.

Données climatologiques (1).

Mois	Humidité relative de l'air à 15 h (%)	Précipitations (mm)	Température moyenne journalière (°C)	Insolation (h)
Janvier	58,5	36,7	24,5	238,8
Février	61,7	48,4	25,2	154,7
Mars	57,7	116,5	25,3	196,2
Avril	59,0	162,6	25,6	210,3
Mai	66,5	209,1	25,4	171,1
Juin	69,2	183,0	24,5	143,9
Juillet	70,0	171,5	24,0	157,5
Août	70,9	273,8	24,2	133,4
Septembre	68,0	175,2	24,3	140,9
Octobre	69,4	221,4	24,3	153,8
Novembre	63,8	142,9	24,8	176,0
Décembre	63,3	47,5	24,4	196,9
Moyenne	64,8		24,7	
Total		1.788,6		2.073,5

*
* * *

PREMIERE PARTIE

Essai de saignée de la plantation de Mukumari.**I. CONSIDERATIONS GENERALES****a. Buts de l'expérience.**

1° Déterminer, au point de vue économique, le meilleur mode de saignée et la durée de la pause annuelle d'exploitation la plus propice à l'hévéaculture dans la zone forestière du Nord-Sankuru.

2° Distinguer la réaction éventuelle, aux différents traitements confrontés, de chacun des clones introduits dans la région.

b. Objets étudiés.

Quatre modalités de saignée :

a) Saignée sur une demi-circonférence, un jour sur deux (S/2-d/2);

b) Saignée sur une demi-circonférence, un jour sur trois (S/2-d/3);

c) Saignée sur un tiers de circonférence, un jour sur deux (S/3-d/2);

d) Saignée sur une demi-circonférence, trois semaines sur six (S/2-3w/6).

(1) Données de 1954, sauf pour les précipitations qui sont les moyennes calculées sur la période 1949 à 1954.

Trois temps de pause :

- a) Deux mois par an;
- b) Un mois par an;
- c) Pas de pause.

Trois clones d'arbres greffés :

- a) Tj 16;
- b) M 5;
- c) M 8.

c. Dispositif expérimental.

L'essai, d'une superficie de 60 ha, comporte 30 parcelles élémentaires de 2 ha. L'inventaire effectué en fin 1954 renseignait 400 à 700 arbres saignés par parcelle; aussi les rendements sont-ils toujours rapportés à l'arbre saigné ⁽¹⁾.

De la combinaison des facteurs « clone » et « temps de pause » avec les trois premières modalités de saignée, sont issus 27 objets. Le quatrième type d'exploitation (trois semaines sur six) ne comporte aucun repos annuel; appliqué aux trois clones considérés, il donne lieu à trois objets supplémentaires.

Chacun des 30 objets est représenté dans une seule parcelle élémentaire. Il n'y a donc pas de répétition des objets pris individuellement.

d. Réalisation.

- Préparation du terrain sans incinération en 1942.
- Mise en place des plantules à une densité de 500 arbres/ha, en 1942.
- Greffe en champ en 1944.
- Entrée en rapport et début du contrôle de la productivité en 1950.

II. OBSERVATIONS ET RENDEMENTS

Dans tous les tableaux qui suivent, les productions sont exprimées en kg de caoutchouc marchand par arbre saigné. Il suffit de multiplier cette valeur par 300 (nombre moyen d'hévéas effectivement exploités à l'hectare) pour obtenir un ordre de rendement des divers traitements mis en compétition.

a. Mode de saignée.

Les rendements annuels cités au tableau 1 correspondent à la production moyenne de neuf parcelles, sans distinction du clone et de la pause saisonnière.

(1) Par arbre saigné, on entend tout arbre exploitable même s'il est mis momentanément hors saignée pour un motif inhérent à son état, telle qu'une atteinte de « B. B. B. » par exemple.

TABLEAU 1
Variation des rendements annuels moyens
en fonction du mode de saignée
 (kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Exercice	Mode de saignée		
	S/3-d/2	S/2-d/3	S/2-d/2
1950	1,00 (75)	1,00 (75)	1,34 (100)
1951	1,31 (75)	1,41 (81)	1,74 (100)
1952	1,86 (76)	1,72 (70)	2,44 (100)
1953	1,71 (78)	1,73 (79)	2,19 (100)
1954	2,45 (100)	1,77 (72)	2,45 (100)
Total	8,33 (82)	7,63 (75)	10,16 (100)

Remarques.

Les chiffres entre parenthèses expriment les rendements en fonction de ceux du témoin. Il en sera d'ailleurs de même pour tous les autres tableaux.

Touchant le rendement exceptionnellement élevé du S/3-d/2 en 1954, il convient de signaler que, au cours de cet exercice, la production de latex a été favorisée accidentellement par une incision plus longue que la normale.

Les rendements du type de saignée S/2-d/2 sont nettement supérieurs à ceux des deux autres. Les différences enregistrées d'une année à l'autre entre les productions relatives des trois modes d'exploitation sont assez constantes.

Les productions obtenues dans les parcelles des objets S/2-3w/6 et S/2-d/2, sans pause annuelle, sont comparées au tableau 2. Les valeurs citées constituent les moyennes des rendements de trois parcelles sans distinction du clone.

TABLEAU 2
Variation des rendements annuels moyens
en fonction du mode de saignée
 (kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Exercice	Mode de saignée	
	S/2-3w/6	S/2-d/2
1950	1,49 (99)	1,51 (100)
1951	2,09 (111)	1,88 (100)
1952	2,58 (90)	2,87 (100)
1953	2,52 (105)	2,41 (100)
1954	3,36 (127)	2,64 (100)
Total	12,04 (106)	11,31 (100)

A la fin de la cinquième année de contrôle, il semble se dégager une légère supériorité de production à l'avantage de la saignée ininterrompue pendant trois semaines.

b. Pause annuelle de la saignée.

Les chiffres figurant au tableau 3 sont les moyennes des rendements de neuf parcelles sans qu'il soit tenu compte ni du clone ni du mode de saignée.

TABLEAU 3
Variation des rendements annuels moyens
en fonction du temps de pause
(kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Exercice	Durée de la pause annuelle		
	Deux mois	Un mois	Nulle
1950	0,93 (74)	1,16 (93)	1,25 (100)
1951	1,29 (81)	1,59 (100)	1,59 (100)
1952	1,71 (75)	2,03 (89)	2,28 (100)
1953	1,79 (89)	1,84 (91)	2,02 (100)
1954	1,99 (82)	2,26 (93)	2,42 (100)
Total	7,71 (81)	8,88 (93)	9,56 (100)

La pause dans la saignée des hévéas occasionne une diminution de la production d'autant plus accentuée que l'arrêt est long. Le coefficient de diminution demeure relativement constant pour chaque pause.

Les différences constatées d'un exercice à l'autre sont telles qu'il est difficile de leur attribuer une signification particulière.

c. Mode de saignée et repos annuel.

Le tableau 4 donne les productions cumulées de cinq années, chaque valeur étant la moyenne de trois rendements parcellaires sans distinction du clone.

TABLEAU 4
Variation des rendements cumulés de cinq années
en fonction du mode de saignée et de la durée de la pause annuelle
(kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Mode de saignée	Durée de la pause annuelle		
	Deux mois	Un mois	Nulle
S/3-d/2	7,67 (86)	8,43 (95)	8,88 (100)
S/2-d/3	6,73 (80)	7,71 (91)	8,45 (100)
S/2-d/2	8,83 (77)	10,48 (93)	11,31 (100)

Après cinq années d'observation, on constate que la pause saisonnière abaisse la production de chacun des trois modes de saignée dans une égale proportion; la diminution reste évidemment fonction de la durée de l'arrêt de l'exploitation. On peut conclure que le repos annuel des hévéas, quelle que soit sa durée, ne modifie pas la valeur relative des modes de saignée.

d. Clone et mode de saignée.

Il importe de connaître la réaction des trois clones de l'essai aux différents modes de saignée confrontés. Les rendements cumulés de 1950 à 1954, figurant au tableau 5, sont des moyennes de production calculées sur trois parcelles, sans tenir compte des arrêts annuels de la saignée.

TABLEAU 5
Variation des rendements cumulés de cinq années
en fonction du mode de saignée et du clone planté
(kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Clone	Mode de saignée		
	S/3-d/2	S/2-d/3	S/2-d/2
Tj 16	9,42 (84)	8,02 (72)	11,17 (100)
M 5	7,39 (86)	6,58 (76)	8,64 (100)
M 8	8,19 (76)	8,28 (77)	10,70 (100)

Les clones réagissent de façon semblable quel que soit le mode de saignée. Celui-ci ne modifie pas la productivité intrinsèque du matériel planté, du moins, pas de façon sensible.

e. Clone et pause annuelle de la saignée.

Les rendements globaux de la période 1950-1954 sont consignés au tableau 6. Ce sont les moyennes des productions enregistrées dans trois parcelles, abstraction faite du mode de saignée appliqué.

TABLEAU 6
Variation des rendements cumulés de cinq années
en fonction de la durée de la pause annuelle et du clone planté
(kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Clone	Durée de la pause annuelle		
	Deux mois	Un mois	Nulle
Tj 16	8,53 (81)	9,50 (90)	10,58 (100)
M 5	6,80 (84)	7,73 (95)	8,10 (100)
M 8	7,79 (78)	9,42 (94)	9,97 (100)

La pause saisonnière agit de façon identique sur chacun des clones considérés. La valeur relative de ces derniers n'a pas été influencée par un arrêt d'exploitation de un ou deux mois par an.

*
* *

DEUXIEME PARTIE

Essai de saignée de la plantation de Bongabo.

I. CONSIDERATIONS GENERALES

a. Buts de l'expérience.

Les mêmes que ceux développés précédemment pour la Station de Mukumari.

b. Objets étudiés.

Trois modalités de saignée :

a) Saignée sur une demi-circonférence, un jour sur deux (S/2-d/2);

b) Saignée sur une demi-circonférence, un jour sur trois (S/2-d/3);

c) Saignée sur un tiers de circonférence, un jour sur deux (S/3-d/2).

Quatre temps de pause :

a) Trois mois par an (février, mars, avril);

b) Deux mois par an (février, mars);

c) Un mois par an (février);

d) Pas de pause.

Cinq clones d'arbres greffés :

a) Tj 16;

b) Av 49;

c) BD 5;

d) M 4;

e) M 8.

c. Dispositif expérimental.

L'essai couvre 40 ha. Il est divisé en 60 parcelles élémentaires de 0,66 ha. L'inventaire effectué à la fin de 1954 renseignait 150 à 200 hévéas saignés par parcelle. Pour éliminer l'influence de cette variation d'occupation utile, les rendements sont toujours rapportés à l'arbre exploité comme cela se fait à Mukumari.

De la combinaison des facteurs : mode de saignée, pause saisonnière et clone, sont issus 60 objets distincts. Chacun d'eux est représenté par une parcelle élémentaire. Il n'y a donc pas de répétition des objets pris séparément.

d. Réalisation.

- Préparation du terrain sans incinération en 1940-1941.
- Mise en place des plantules à une densité de 500 arbres/ha, en 1941.
- Greffe en champ en 1942-1943.
- Entrée en rapport et début du contrôle de la productivité à la fin de 1949.

II. OBSERVATIONS ET RENDEMENTS

Dans tous les tableaux reproduits ci-après, les productions sont exprimées en kg de caoutchouc marchand par arbre saigné. Il suffit de multiplier cette valeur par 300 (nombre moyen d'hévéas effectivement exploités à l'hectare), pour obtenir un ordre de rendement des divers traitements mis en compétition.

a. Mode de saignée.

Les productions annuelles renseignées au tableau 7 sont les moyennes des rendements observés sur vingt parcelles, sans distinction du clone ou de la durée du repos saisonnier.

TABLEAU 7
Variation des rendements annuels moyens
en fonction du mode de saignée
(kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Exercice	Mode de saignée		
	S/3-d/2	S/2-d/3	S/2-d/2
1949	1,37 (83)	1,24 (75)	1,66 (100)
1950	1,99 (87)	1,70 (75)	2,28 (100)
1951	2,49 (78)	2,05 (64)	3,18 (100)
1952	2,46 (86)	2,29 (80)	2,87 (100)
1953	3,20 (82)	2,58 (66)	3,91 (100)
1954	3,16 (86)	2,60 (70)	3,69 (100)
Total	14,67 (83)	12,46 (71)	17,59 (100)

Au cours des six années de contrôle, la saignée S/2-d/2 se montre constamment supérieure aux deux autres modalités. L'objet S/2-d/3 reste toujours le moins productif. La valeur relative des trois types de saignée expérimentés varie fort peu au cours de la période d'observation et les différences enregistrées d'une année à l'autre sont peu marquées.

b. Pause annuelle de la saignée.

Les rendements annuels moyens établis sur quinze parcelles sans distinction du clone et du mode de saignée, sont cités au tableau 8.

TABLEAU 8
Variation des rendements annuels moyens
en fonction du temps de pause
(kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Exercice	Durée de la pause annuelle			
	Trois mois	Deux mois	Un mois	Nulle
1949	1,34 (87)	1,42 (92)	1,39 (90)	1,54 (100)
1950	1,89 (88)	1,92 (90)	2,01 (94)	2,14 (100)
1951	2,42 (88)	2,52 (91)	2,60 (94)	2,76 (100)
1952	2,35 (89)	2,44 (92)	2,74 (104)	2,64 (100)
1953	2,85 (79)	3,07 (85)	3,39 (93)	3,63 (100)
1954	2,67 (73)	2,95 (81)	3,35 (92)	3,64 (100)
Total	13,52 (83)	14,32 (88)	15,48 (95)	16,35 (100)

Comme à Mukumari, la pause annuelle occasionne une diminution de la production d'autant plus considérable que l'arrêt est prolongé. Pour un repos déterminé, le coefficient de diminution reste assez constant pendant la durée du contrôle. Les différences observées d'une année à l'autre sont relativement faibles et il est difficile de leur attribuer une signification particulière. Néanmoins, il est raisonnable d'admettre que le moment d'application de la pause est susceptible d'influencer la productivité de l'hévéa dans une certaine mesure.

c. Mode de saignée et pause annuelle.

Les valeurs reprises au tableau 9 sont les productions cumulées de six années. Chacune d'elles représentent la moyenne de cinq rendements parcellaires sans distinction du clone.

TABLEAU 9
Variation des rendements cumulés de six années
en fonction du mode de saignée et de la durée de la pause annuelle
(kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Mode de saignée	Durée de la pause annuelle			
	Trois mois	Deux mois	Un mois	Nulle
S/3-d/2	13,27 (82)	13,83 (85)	15,37 (95)	16,22 (100)
S/2-d/3	11,11 (82)	12,09 (90)	13,03 (96)	13,57 (100)
S/2-d/2	16,12 (84)	17,06 (89)	18,01 (94)	19,19 (100)

Au terme de six années d'observation, on constate aussi que la pause saisonnière diminue la production de chaque mode de saignée dans une égale proportion; le coefficient de réduction reste évidemment fonction de la durée de l'arrêt d'exploitation. On peut en déduire qu'un éventuel repos saisonnier des hévéas, quelle qu'en soit la durée, ne modifie pas la valeur particulière de chacun des trois modes de saignée confrontés dans cet essai.

d. Clone et mode de saignée.

Il est intéressant de connaître la réaction particulière aux modes de saignée des cinq clones représentés dans l'expérience. Les rendements globaux de 1949 à 1954, cités au tableau 10, sont des moyennes de production calculées sur quatre parcelles, sans qu'il soit tenu compte de la durée des arrêts annuels de la saignée.

TABLEAU 10

Variation des rendements cumulés de six années
en fonction du mode de saignée et du clone planté
(kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Clone	Mode de saignée		
	S/3-d/2	S/2-d/3	S/2-d/2
Tj 16	17,86 (89)	15,60 (77)	20,17 (100)
Av 49	15,25 (80)	12,76 (67)	19,16 (100)
BD 5	13,74 (81)	10,93 (65)	16,88 (100)
M 4	12,20 (81)	9,93 (66)	15,02 (100)
M 8	14,30 (86)	13,04 (78)	16,68 (100)

Il ressort de ces résultats que les clones repris dans l'essai réagissent de la même façon pour chaque mode de saignée expérimenté. En d'autres termes, les modes de saignée n'influencent pas sensiblement la valeur relative de la productivité des cinq clones éprouvés.

e. Clone et pause annuelle de la saignée.

Il n'est pas dénué d'intérêt de déterminer la réaction de chacun des clones à une pause de saignée saisonnière plus ou moins longue. Les rendements cumulés de 1949 à 1954 figurant au tableau 11, représentent la production moyenne de trois parcelles sans distinction du mode de saignée.

TABEAU 11
Variation des rendements cumulés de six années
en fonction de la durée de la pause annuelle et du clone planté
 (kg de caoutchouc sec par arbre exploitable)

Clone	Durée de la pause annuelle			
	Trois mois	Deux mois	Un mois	Nulle
Tj 16	15,95 (82)	17,53 (90)	18,54 (95)	19,53 (100)
Av 49	14,46 (85)	14,41 (84)	17,01 (99)	17,08 (100)
BD 5	12,87 (84)	13,45 (88)	13,79 (90)	15,32 (100)
M 4	11,04 (81)	12,26 (90)	12,69 (93)	13,67 (100)
M 8	13,21 (82)	14,00 (87)	15,34 (95)	16,11 (100)

Des résultats précités, il ressort que l'influence de la pause annuelle sur la production est pratiquement la même pour chacun des clones considérés. On peut en conclure que la valeur relative du matériel de plantation, tout au moins dans les limites de l'expérience, n'est pas affectée par un arrêt d'exploitation de un à trois mois.

*
* *

TROISIEME PARTIE

Modes de saignée sur le plan économique.

Pour la détermination du résultat d'exploitation, établi au départ des modes de saignée mis à l'essai, trois éléments ont été pris en considération :

- La production à l'unité de surface;
- Le prix de revient du caoutchouc à la sortie de la plantation;
- La valeur de réalisation du produit marchand.

I. PRODUCTION

La production est fonction de multiples facteurs : édaphiques, climatiques, variétaux, culturaux, etc. Il est donc normal d'observer des différences considérables entre les rendements de diverses plantations, voire entre les blocs d'une même exploitation. Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'importance de la production à l'unité de surface, en tant que facteur essentiel déterminant du prix de revient du caoutchouc et, partant, de son influence sur le résultat final, bénéficiaire ou déficitaire, de l'exploitation. A l'heure actuelle,

les productions enregistrées au Congo belge se situent le plus fréquemment entre 500 kg et 1.200 kg de caoutchouc à l'hectare. C'est entre ces valeurs extrêmes que s'échelonnent les rendements figurant au tableau 12.

II. PRIX DE REVIENT DU CAOUTCHOUC

a. Estimation du coût de la main-d'œuvre.

Le coût de la journée de travail, calculé à raison de 300 jours ouvrables par an, tient compte des rémunérations, des charges indirectes ainsi que des frais de surveillance européenne. Il s'établit comme suit (F) :

Travailleur congolais qualifié	50;
Travailleur congolais non qualifié	40.

b. Frais d'établissement d'un hectare d'hévéas.

La qualité de la main-d'œuvre employée, le type de végétation couvrant le sol dévolu à la culture, enfin le mode de préparation du terrain sont autant de facteurs qui font varier, dans une certaine mesure, le nombre de journées de travail requis pour l'établissement d'un hectare de plantation d'hévéas. Les chiffres cités ci-après sont le résultat de l'expérience acquise dans les plantations expérimentales de l'INEAC; ils s'appliquent plus particulièrement à une ouverture en non-incinération sur forêt relativement dense et à une plantation de 500 arbres greffés à l'hectare disposés en lignes équidistantes de 6,66 m.

	h-j/ha
Abattage et préparation du terrain	150
Germoir, plantation et greffe en place	50
Entretien pendant six ans (non en rapport)	250
Contrôle phytosanitaire	150
Total	600

La plus grande partie de la main-d'œuvre occupée à l'établissement des plantations et à leur entretien n'étant pas qualifiée, le prix de revient d'un hectare d'hévéas au moment de leur entrée en rapport, soit à sept ans ⁽¹⁾, s'élèvera à 24.000 F.

L'annuité d'amortissement des dépenses d'établissement est fonction de la durée de l'exploitation. Il est difficile de préciser celle-ci avec certitude, car elle dépend de facteurs divers, culturels et économiques, dont il est impossible de prévoir dès maintenant l'évolution à longue échéance et, partant, leur incidence sur les résultats financiers. C'est donc avec quelque réserve que la durée présumée de l'exploitation des hévéas est fixée à :

- 24 ans pour les plantations saignées en S/2-d/2;
- 40 ans pour les plantations saignées en S/3-d/2 et S/2-d/3.

On tient compte ainsi de la consommation d'écorce variable suivant les systèmes de saignée pratiqués.

⁽¹⁾ A compter à partir de la mise en place des plantules.

En conclusion, l'annuité d'amortissement des dépenses d'établissement d'un hectare de plantation se chiffre à 1.000 F dans le cas d'exploitation en S/2-d/2 et à 600 F dans les cas d'exploitation en S/3-d/2 et S/2-d/3.

c. Frais d'exploitation d'un hectare d'hévéas.

1. *Entretien.*

L'entretien du sol est fortement réduit dans une plantation en rapport, pour autant toutefois que l'occupation soit régulière et suffisante. On peut estimer qu'une imputation annuelle de 30 h-j est amplement suffisante pour assurer les différents travaux d'entretien requis par un hectare en rapport, à savoir : sarclage des sentiers de récolte, rabattage du recru des interlignes, débitage des chablis, contrôle phytosanitaire. Comme les façons d'entretien ne requièrent pas une main-d'œuvre qualifiée, les dépenses engagées sur ce poste peuvent être évaluées à 1.200 F/an/ha.

2. *Récolte.*

La saignée constitue l'opération la plus importante dans l'exploitation des hévéas à cause, d'une part, de son incidence directe sur la productivité de l'arbre, d'autre part, de son coût prépondérant dans les dépenses engagées. Pour chiffrer le coût de la saignée, on a pris en considération les éléments hypothétiques suivants :

Occupation utile à l'hectare : 300 arbres saignés ;

Tâche individuelle de saignée : 375 hévéas ;

Surface exploitée par un saigneur : 2,5 ha en S/2-d/2 et S/3-d/2 et 3,25 ha en S/2-d/3 ;

Frais annuels de la récolte par hectare : 6.000 F en S/2-d/2 et S/3-d/2 et 4.000 F en S/2-d/3.

Vu son importance en hévéaculture, il y a tout intérêt à confier la saignée aux meilleurs travailleurs.

3. *Usinage.*

Tandis que l'amortissement des surfaces plantées ainsi que les dépenses d'entretien et de récolte sont pratiquement indépendantes de la production, les frais d'usinage et l'amortissement des installations industrielles sont plutôt fonction de la quantité de produits traités. Pour ce motif, ces dépenses ne seront plus rapportées à l'hectare, mais bien au kg de caoutchouc marchand.

La réception du latex et son transport des champs à l'usine ont été estimés à 500 F par tonne de caoutchouc sec.

A Mukumari et à Bongabo, la transformation du latex en caoutchouc prêt à l'expédition exige en moyenne 40 h-j. Comme une notable partie de la main-d'œuvre occupée à l'usinage est qualifiée, on a évalué à 2.000 F le prix de revient de la préparation d'une tonne de caoutchouc marchand.

L'annuité d'amortissement des installations industrielles est susceptible de varier considérablement d'un établissement à l'autre, selon l'état et la nature des bâtiments et du matériel. En fixant l'annuité d'amortissement des installations industrielles à 500 F par tonne de caoutchouc usiné, la valorisation de ce poste paraît raisonnable.

En conclusion, de la réception du latex à la sortie de la plantation du produit marchand, le caoutchouc est imputé de 3.000 F par tonne pour frais de préparation.

d. **Frais divers.**

A son arrivée sur le marché, le caoutchouc est grevé de frais supplémentaires divers : transport intérieur, fret maritime, droits de sortie, assurance, courtage, etc. Comme certaines de ces dépenses sont liées à la valeur unitaire du produit, il semble préférable de les estimer en pour cent de celle-ci plutôt que citer un chiffre unique. On a calculé que, dans les conditions actuelles, le caoutchouc vendu à Anvers doit être grevé de 20 % de son prix de réalisation, pour les frais mentionnés ci-dessus.

III. VALEUR MARCHANDE DU CAOUTCHOUC

Depuis quelques années, on observe des fluctuations considérables dans le prix de vente du caoutchouc. Il n'entre pas dans le cadre de cette note d'en chercher les raisons ou de supputer l'avenir de la gomme naturelle. On s'est donc contenté, pour établir le tableau 12, de tenir compte des prix extrêmes observés ces dernières années : minimum de 20 F et maximum de 60 F par kg de caoutchouc de première qualité. La totalité du caoutchouc produit dans une plantation n'est évidemment pas de première qualité. Mais cela importe peu dans l'étude économique des systèmes de saignée, puisque ceux-ci restent sans influence sur la qualité du produit fini.

IV. BILAN D'EXPLOITATION

Pour chacun des modes de saignée et temps de pause expérimentés, le bilan d'exploitation est calculé en fonction d'un rendement à l'hectare variant de 500 à 1.200 kg de caoutchouc et d'un prix de réalisation s'échelonnant de 20 à 60 F le kg rendu Anvers.

a. **Modes de saignée.**

Selon les résultats enregistrés à Mukumari et à Bongabo, la productivité relative des trois modes de saignée envisagés s'établit comme suit :

S/2-d/2	: 100 %;
S/3-d/2	: 85 %;
S/2-d/3	: 75 %.

TABLEAU 12

Influence des modalités de saignée et des fluctuations du prix de vente sur le revenu d'un hectare d'hévéas (F)

Mode de saignée	Rendement à l'hectare (kg)	Prix de revient du kg de caoutchouc	Prix de vente									
			20 (E) 16 (P)	25 (E) 20 (P)	30 (E) 24 (P)	35 (E) 28 (P)	40 (E) 32 (P)	45 (E) 36 (P)	50 (E) 40 (P)	55 (E) 44 (P)	60 (E) 48 (P)	
S/2-d/2	500	19,4	—	1.700	300	2.300	4.300	6.300	8.300	10.300	12.300	14.300
S/3-d/2	425	21,4	—	2.295	595	1.105	2.805	4.505	6.205	7.905	9.605	11.305
S/2-d/3	375	18,5	—	937	562	2.062	3.562	5.062	6.562	8.062	9.562	11.062
S/2-d/2	600	16,7	—	420	1.980	4.380	6.780	9.180	11.580	13.980	16.380	
S/3-d/2	510	18,3	—	1.173	867	2.907	4.947	6.987	9.027	11.067	13.107	
S/2-d/3	450	15,9	—	45	1.845	3.645	5.445	7.245	9.045	10.845	12.645	
S/2-d/2	700	14,7	—	910	3.710	6.510	9.310	12.110	14.910	17.710		
S/3-d/2	595	16,1	—	59	2.320	4.700	7.080	9.460	11.840	14.220		
S/2-d/3	525	14,0	—	1.050	3.150	5.250	7.350	9.450	11.550	13.650		
S/2-d/2	800	13,2	—	2.240	5.440	8.640	11.840	15.040	18.240			
S/3-d/2	680	14,5	—	1.020	3.740	6.460	9.180	11.900	14.620			
S/2-d/3	600	12,7	—	1.980	4.380	6.780	9.180	11.580	13.980			
S/2-d/2	900	12,1	—	3.510	7.110	10.710	14.310	17.910				
S/3-d/2	765	13,2	—	2.142	5.202	8.262	11.322	14.382				
S/2-d/3	675	11,6	—	2.970	5.670	8.270	11.070	13.770				
S/2-d/2	1.000	11,2	—	4.800	8.800	12.800	16.800					
S/3-d/2	850	12,2	—	3.230	6.630	10.030	13.430					
S/2-d/3	750	10,7	—	3.975	6.975	9.975	12.975					
S/2-d/2	1.100	10,5	—	6.050	10.450	14.850						
S/3-d/2	935	11,3	—	4.394	8.134	11.874						
S/2-d/3	825	10,0	—	4.950	8.250	11.550						
S/2-d/2	1.200	9,8	—	7.440	12.240							
S/3-d/2	1.020	10,6	—	5.508	9.588							
S/2-d/3	900	9,4	—	5.940	9.540							

(E) Prix de vente en Europe.

(P) Prix de vente à la sortie de la plantation.

La détermination du prix de revient du kg de caoutchouc à la sortie de la plantation, est faite sur les bases suivantes (F) :

Frais par hectare	Mode de saignée		
	S/2-d/2	S/3-d/2	S/2-d/3
Amortissement des plantations	1.000	600	600
Récolte du latex	6.000	6.000	4.000
Entretien des plantations en rapport	1.200	1.200	1.200
Total	8.200	7.800	5.800

Pour rapporter ces dépenses au kg de caoutchouc produit, il suffit de diviser les valeurs précitées, qui sont indépendantes de la production, par les rendements supputés à l'hectare. En y ajoutant 3 F pour les frais de la préparation industrielle, on détermine le prix de revient final du caoutchouc à la sortie de la plantation. Connaissant le prix de vente, dont on a préalablement défalqué 20 % pour frais divers, il est dès lors facile de chiffrer par différence, le gain ou la perte enregistrée par kg de caoutchouc produit dans des conditions bien déterminées.

L'examen du tableau 12 fait ressortir un certain nombre d'observations, dont les plus intéressantes sont énoncées ci-après :

1) Le prix de revient du caoutchouc est le plus élevé en S/3-d/2 et le plus bas en S/2-d/3. Par rapport à S/2-d/2, les coûts d'exploitation des trois modes de saignée étudiés se comparent comme suit (en %) :

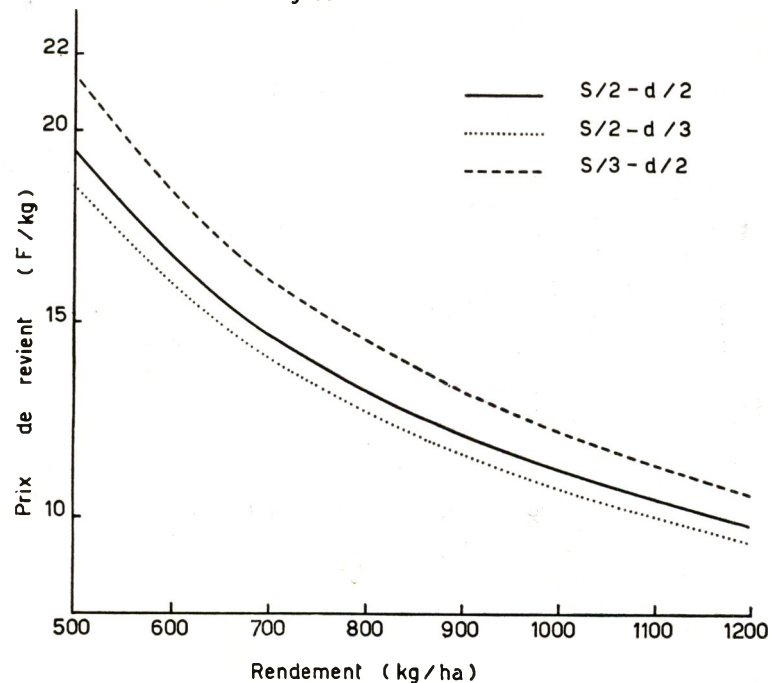
Modalité de saignée	Production de caoutchouc à l'hectare	
	500 kg	1.200 kg
S/3-d/2	110	108
S/2-d/2	100	100
S/2-d/3	95	96

La différence entre les prix de revient tend à se niveler très lentement, au fur et à mesure de l'accroissement de la production à l'hectare. Cette tendance est toutefois trop peu marquée pour qu'elle soit prise en considération ici. Le graphique I représente l'évolution du prix de revient pour chaque mode de saignée en fonction du rendement à l'unité de surface.

2) Pour un prix de vente donné, le résultat d'exploitation varie en fonction de la production à l'hectare et du système de saignée adopté.

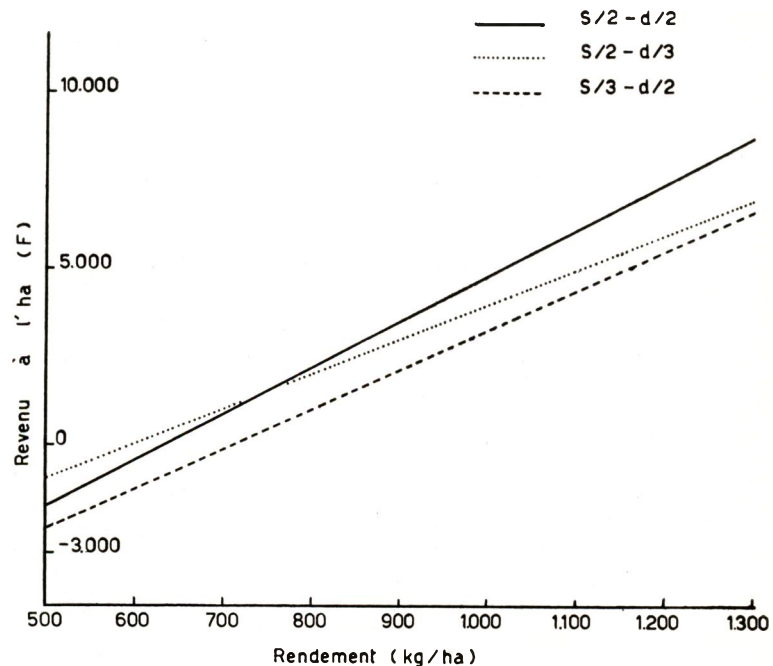
GRAPHIQUE I (*)

Variation, en fonction du rendement à l'ha, du prix de revient du kg de caoutchouc sec pour les différents modes de saignée



GRAPHIQUE II

Influence du mode de saignée et du rendement sur le revenu d'un hectare d'hévéas, dans le cas d'un prix de vente de 20 F/kg de caoutchouc



(*) Les rendements indiqués s'appliquent à S/2-d/2. En se référant au tableau 12, on trouvera les productivités correspondantes pour les saignées S/3-d/2 et S/2-d/3. Cette remarque est valable pour les graphiques suivants.

Lorsque la productivité s'accroît, on note l'augmentation du profit la plus rapide avec S/2-d/2 et la plus lente avec S/2-d/3; si le rendement diminue, les gains s'amoindrissent le moins vite avec S/2-d/3 et le plus rapidement avec S/2-d/2.

En ce qui concerne S/2-d/2, son action sur le résultat d'exploitation est intermédiaire par rapport à celle des deux autres modalités de saignée. Toutefois, étant donné qu'il est grevé du prix de revient le plus haut, le bénéfice auquel il peut éventuellement donner lieu reste toujours inférieur à celui que procurent les deux autres systèmes. Le S/2-d/2 se révèle le plus profitable pour exploiter des champs à potentiel productif élevé, tandis que S/2-d/3 est en place dans le cas de plantation à faible rendement. Le graphique II illustre l'action des modes de saignée en fonction de la productivité, dans le cas particulier de caoutchouc vendu à 20 F le kg.

3) Pour un rendement donné à l'hectare, le résultat d'exploitation varie en fonction du prix de vente et du type de saignée appliqué.

Lorsque les cours du caoutchouc sont en hausse, c'est avec S/2-d/2 que les profits montent le plus rapidement et avec S/2-d/3 qu'ils s'accroissent le plus lentement. Naturellement, en cas de baisse des prix, la réaction sera la plus marquée en S/2-d/2 et la moindre en S/2-d/3.

L'action de S/3-d/2 est intermédiaire par rapport à celles des deux autres modes d'exploitation. Mais, étant donné que son prix de revient est le plus élevé des trois modalités étudiées, les profits que procurent S/3-d/2 restent toujours inférieurs à ceux de l'un ou l'autre système restant.

S/2-d/2 est le type de saignée le plus avantageux quand les cours du caoutchouc sont élevés, tandis que S/2-d/3 est le plus profitable si les prix sont faibles. Le graphique III, tracé pour le cas d'un rendement de 500 kg de caoutchouc à l'hectare, illustre l'action des modes de saignée en fonction des fluctuations du prix de vente.

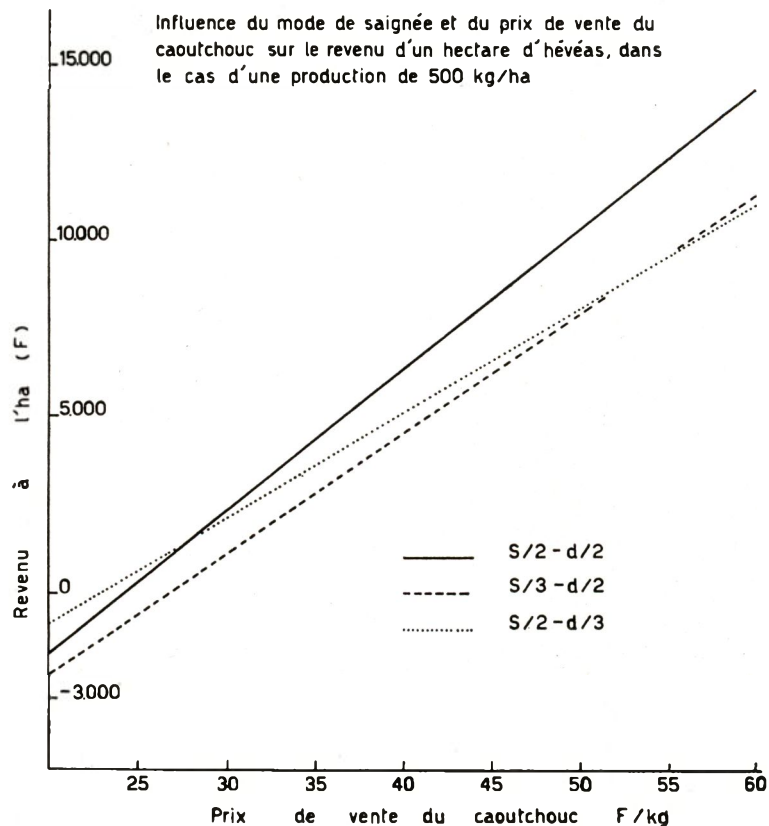
4) La productivité et la valeur marchande du caoutchouc influencent simultanément le résultat d'exploitation, il convient, par conséquent, que l'estimation des modes de saignée soit établie en tenant compte de la concomitance d'effet des deux facteurs précités.

Dans le graphique IV, les courbes A et B ont été tracées en faisant varier, entre les valeurs extrêmes du tableau 12, le rendement à l'hectare d'une part, le prix de vente du caoutchouc d'autre part.

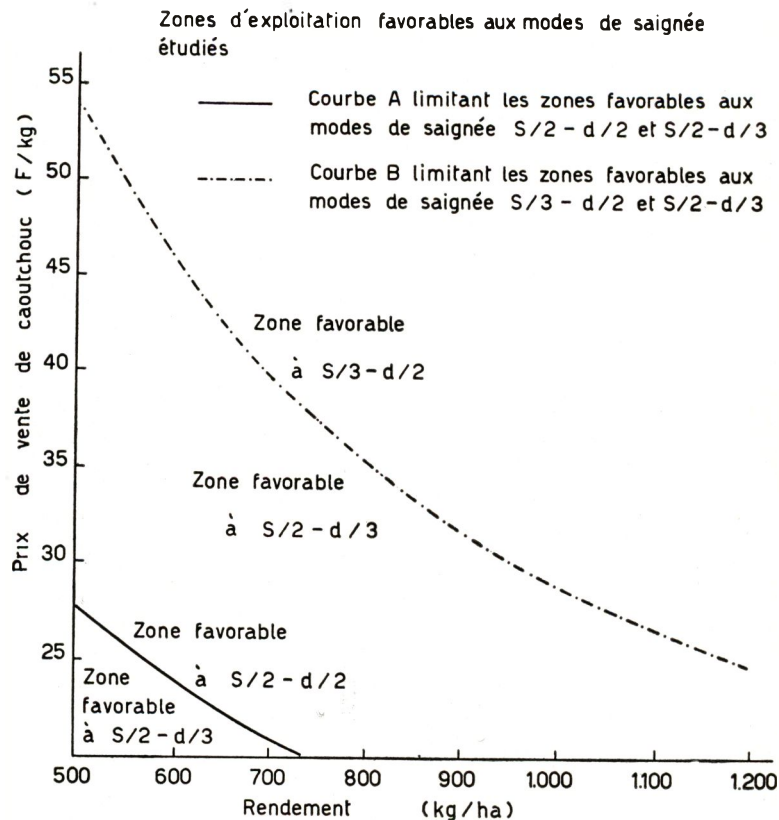
La courbe A délimite les zones d'exploitation favorables respectivement à S/2-d/2 et à S/2-d/3, quand ces deux modes de saignées sont mis en compétition. La courbe B joue le même rôle pour S/2-d/3 et S/3-d/2. Il n'apparaît pas nécessaire de confronter S/2-d/2 à S/3-d/2, qui lui est nettement inférieur.

5) L'examen des zones délimitées par la courbe A indique clairement que le mode de saignée S/2-d/2 est généralement plus rémunérateur que S/2-d/3. Celui-ci n'est à préférer au précédent que

GRAPHIQUE III



GRAPHIQUE IV



si la productivité à l'hectare est basse, jeune plantation venant d'entrer en rapport par exemple, ou si le prix de vente est peu rémunérateur, comme c'est le cas en période de conjoncture économique défavorable.

6) En examinant les zones délimitées par la courbe B, on constate que la saignée S/3-d/2 est plus profitable que S/2-d/3, pour autant que la productivité à l'hectare ou les cours du caoutchouc soient très élevés. On sait que, dans ces conditions, il est toutefois de loin préférable d'exploiter les hévéas en S/2-d/2. Dès lors, S/3-d/2 n'est en place qu'exceptionnellement, dans le cas, par exemple, où S/2-d/2 constituerait une saignée trop intensive, (manifestation exagérée de « B. B. B. »), et pour autant bien entendu que S/2-d/3 ne lui soit pas préférable.

b. Pause annuelle.

En se basant sur les résultats enregistrés à Mukumari et à Bongabo, la productivité relative (%) des systèmes d'exploitation comportant une pause annuelle à la saignée s'établit comme suit :

Durée de la pause	Productivité
Nulle	100
Un mois	94
Deux mois	88
Trois mois	82

Lors de la détermination du prix de revient du caoutchouc, on a tenu compte des considérations suivantes :

Amortissement des dépenses d'établissement des plantations.

L'arrêt de la saignée procure une économie dans la consommation de l'écorce et, partant, prolonge théoriquement la durée d'exploitation de la plantation. De ce fait, l'amortissement des dépenses d'établissement peut être réparti sur un plus grand nombre d'années, ce qui diminue, par conséquent, la valeur de l'annuité prévue à ce poste. Pour calculer les données du tableau 13, on a utilisé les annuités ci-après :

Durée de la pause (mois)	Modalité de saignée			
	S/2-d/2		S/2-d/3	
	Amortissement (années)	Annuités (F)	Amortissement (années)	Annuités (F)
0	24	1.000	40	600
1	26	920	43	550
2	29	830	48	500
3	32	750	52	450

TABLEAU 13

Influence de la durée de la pause et des fluctuations du prix de vente sur le revenu d'un hectare d'hévéas (F)

Durée de la pause (mois)	Ren- dement à l'hectare (kg)	Prix de revent du kg de caout- chouc (F)	S/2-d/2		S/2-d/3	
			Prix de vente	Prix de vente	Prix de vente	Prix de vente
0	500	19,4	— 1.700	300	2.300	4.300
1	470	19,2	— 1.504	376	2.256	4.136
2	440	19,0	— 1.320	440	2.200	3.960
3	410	18,7	— 1.107	533	2.173	3.813
0	600	16,7	— 420	1.980	4.380	375
1	564	16,5	— 282	1.974	4.230	352
2	528	16,3	— 158	1.954	4.066	330
3	492	16,1	— 49	1.919	3.887	307
0	700	14,7	910	3.710	3.710	375
1	658	14,6	921	3.553	3.553	352
2	616	14,4	985	3.449	3.449	330
3	574	14,2	1.033	3.329	3.329	307
0	800	13,2	2.240	600	600	375
1	752	13,1	2.180	564	564	352
2	704	13,0	2.112	528	528	330
3	656	12,8	2.099	492	492	307
0	1.980	12,7	1.980	600	600	375
1	1.918	12,6	1.918	564	564	352
2	1.848	12,5	1.848	528	528	330
3	1.722	12,5	1.722	492	492	307
0	3.150	14,0	3.150	525	525	375
1	2.958	14,0	2.958	493	493	352
2	2.818	13,9	2.818	462	462	330
3	2.666	13,8	2.666	430	430	307
0	1.48	15,6	148	369	369	375
1	1.19	15,7	119	396	396	352
2	85	15,8	85	423	423	330
3	45	15,9	45	450	450	307
0	1.845	18,5	— 937	18,5	18,5	375
1	1.777	18,4	— 845	18,4	18,4	352
2	1.703	18,2	— 726	18,2	18,2	330
3	1.624	18,1	— 645	18,1	18,1	307
0	3.100	18,1	1.811	3.645	3.645	375
1	3.287	19,14	1.914	3.379	3.379	352
2	3.287	19,14	1.914	3.234	3.234	330
3	3.100	18,11	1.811	3.039	3.039	307

(E) Prix de vente en Europe.
(F) Prix de vente à la sortie de la plantation.

Récolte du latex.

La dépense est proportionnelle à la durée annuelle de la récolte.

Entretien.

On a considéré que l'entretien des plantations doit être normalement assuré en tout temps, même en période d'arrêt de la saignée. Par conséquent, les dépenses inhérentes aux façons d'entretien restent constantes, quelle que soit la durée de la pause saisonnière. Elles sont estimées 1.200 F par ha/an.

Sur ces bases, le prix de revient du caoutchouc produit à l'hectare s'établit comme suit (F) :

	Amortissement	Récolte	Entretien	Total des frais
S/2-d/2 :				
Pause nulle	1.000	6.000	1.200	8.200
Pause d'un mois	920	5.500	1.200	7.620
Pause de deux mois	830	5.000	1.200	7.030
Pause de trois mois	750	4.500	1.200	6.450
S/3-d/2 :				
Pause nulle	600	4.000	1.200	5.800
Pause d'un mois	550	3.660	1.200	5.410
Pause de deux mois	500	3.330	1.200	5.030
Pause de trois mois	450	3.000	1.200	4.650

Ces dépenses sont ramenées au kg de caoutchouc produit, en suivant le même mode opératoire que celui décrit page 297 pour le tableau 12.

De l'examen du tableau 13, on peut tirer les déductions suivantes :

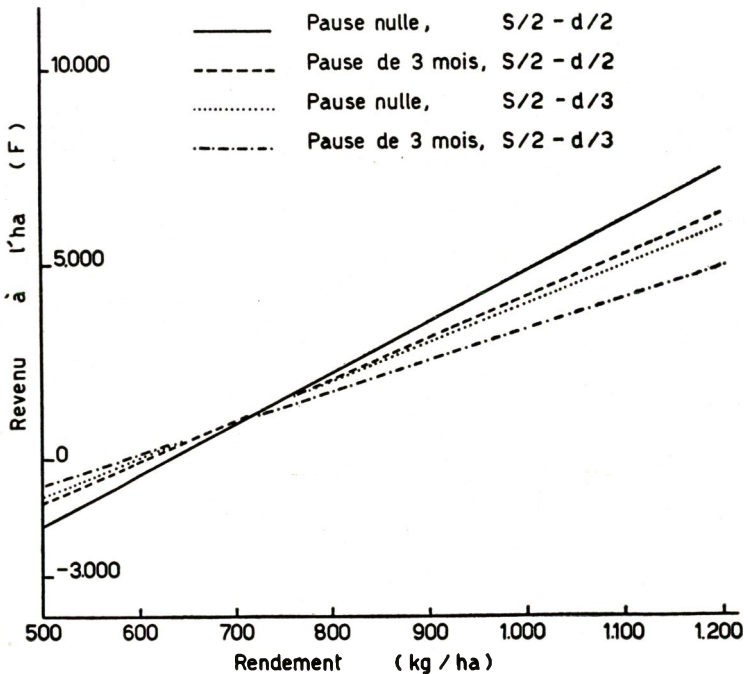
1) Pour chaque mode d'exploitation, le prix de revient du caoutchouc est le plus haut lorsque la saignée se poursuit sans interruption et le plus bas quand la saignée est interrompue trois mois par an; les différences sont toutefois minimes. Par exemple, pour un rendement de 500 kg de caoutchouc à l'hectare, les prix de revient avec pause de trois mois et sans pause, ne se différencient entre eux que de 4 % en S/2-d/2 et de 2 % en S/2-d/3. Par ailleurs, ces différences tendent encore à se niveler au fur et à mesure de l'accroissement de la production à l'hectare. On peut donc les négliger dans la pratique et ne tenir compte que d'un prix de revient unique, quelle que soit la durée du repos éventuel des hévéas.

2) Pour un prix de vente déterminé du caoutchouc, le résultat d'exploitation varie en fonction du rendement à l'hectare d'une part, de la durée de l'arrêt de la saignée d'autre part. Toutefois, étant donné la faible importance de ce dernier facteur sur le prix de revient du

caoutchouc, des différences assez appréciables dans le résultat final d'exploitation n'apparaissent que s'il s'agit de rendements à l'hectare très élevés ou très bas. Ce n'est que si la productivité est faible, que l'arrêt de saignée se révèle économiquement profitable, et d'autant plus qu'il est long. Le graphique V illustre l'influence de la durée de la pause annuelle de saignée en fonction de la production à l'unité de surface, dans le cas particulier d'un prix de vente de 20 F le kg.

GRAPHIQUE V

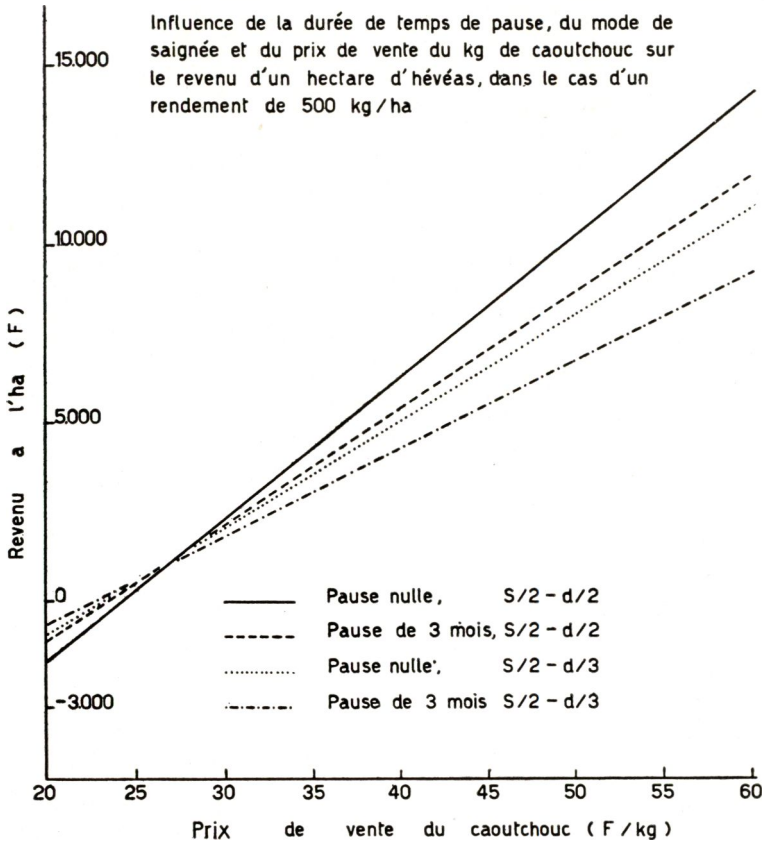
Influence de la durée de temps de pause, du mode de saignée et du rendement sur le revenu d'un hectare d'hévéas, dans le cas d'un prix de vente de 20 F/kg de caoutchouc



3) Pour un rendement à l'hectare déterminé, le résultat d'exploitation varie, à la fois, en fonction de la valeur de réalisation du produit et de la durée de l'arrêt de saignée. L'effet de ce dernier facteur sur le prix de revient étant minime, on n'a de différences assez notables dans le résultat d'exploitation que si les cours du caoutchouc sont fort hauts ou fort bas. C'est seulement dans cette dernière éventualité que l'arrêt de saignée se révèle économiquement utile. Le graphique

VI montre l'influence de la pause annuelle de saignée en fonction du prix de vente du caoutchouc, dans le cas particulier d'un rendement de 500 kg/ha.

GRAPHIQUE VI



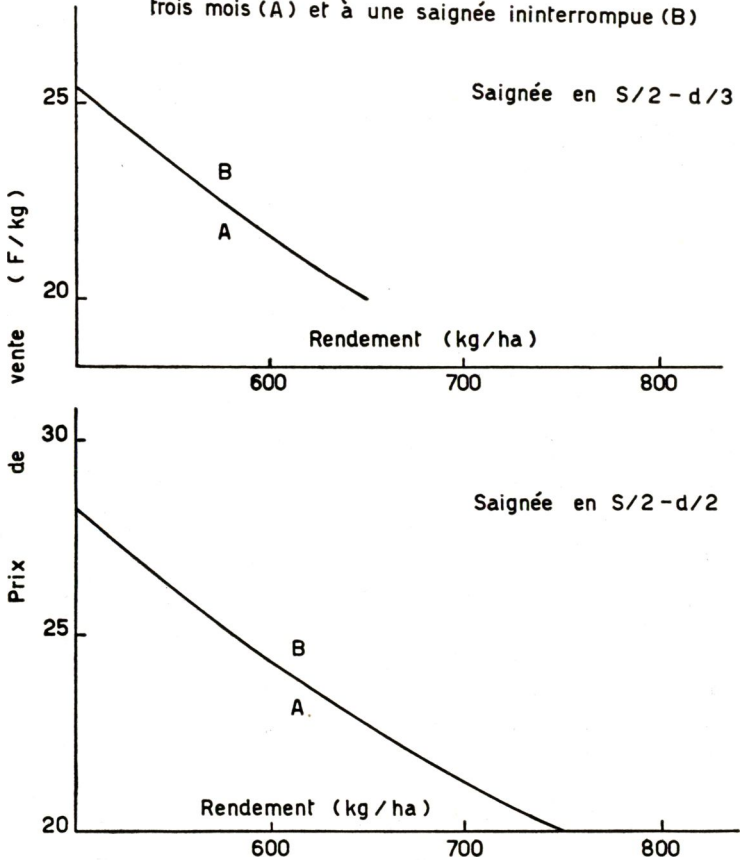
4) Il ressort, de ce qui précède, que le résultat d'exploitation est sous l'action simultanée de la productivité à l'unité de surface et de la valeur marchande du produit. Il convient, par conséquent, de tenir compte de la concomitance d'effet de ces deux facteurs, pour juger de l'opportunité de la pause annuelle de saignée et de sa durée. Dans le graphique VII, les zones favorables à la continuité de la saignée et à une pause annuelle de trois mois sont délimitées quand l'exploitation des hévéas se fait en S/2-d/2 et lorsqu'elle est pratiquée en S/2-d/3.

5) L'examen des zones A et B indique clairement que l'arrêt prolongé de la saignée est rarement profitable du point de vue économique, tant pour une exploitation en S/2-d/2 qu'en S/2-d/3. Cette pause

se révèle toutefois intéressante en période de conjoncture défavorable, quand les cours du caoutchouc sont peu rémunérateurs, ou encore si la productivité à l'hectare est faible dans le cas, par exemple, de jeunes plantations entrant en rapport.

GRAPHIQUE VII

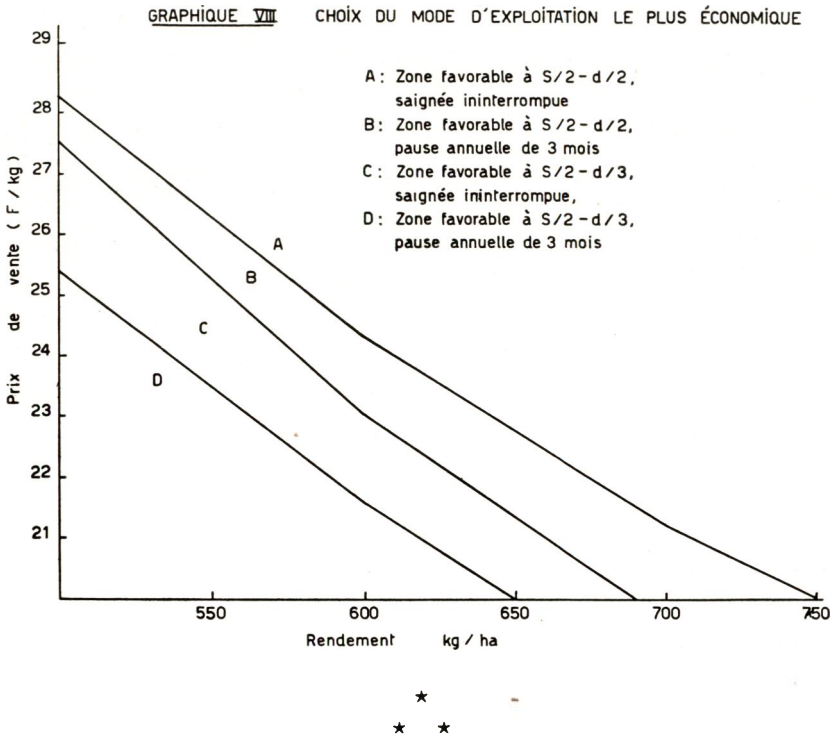
Zones d'exploitation favorables à une pause annuelle de trois mois (A) et à une saignée ininterrompue (B)



c. Choix du mode d'exploitation.

La saignée S/3-d/2 étant écartée pour les motifs précédemment donnés, le choix du mode d'exploitation doit se faire entre S/2-d/2 et S/2-d/3, avec ou sans pause annuelle de saignée. Dans le graphique VIII, sont indiquées les circonstances qui justifient, du point de vue économique, l'emploi d'un mode d'exploitation plutôt qu'un autre. On retiendra toutefois que les valeurs citées dans les tableaux 12 et 13

ainsi que les graphiques annexés ne sont acceptables que dans les conditions bien précises de cette étude. Il semble cependant que l'on puisse conclure que $S/2-d/2$, sans pause annuelle de saignée (ou réduite au strict minimum), est le mode qu'il convient d'adopter dans des conditions normales d'exploitation, c'est-à-dire : productivité satisfaisante des plantations et prix de vente convenable du produit marchand.



QUATRIEME PARTIE

Incidence du mode d'exploitation sur l'état sanitaire des plantations.

a. Mortalité.

C'est une constatation courante dans les plantations d'hévéas, qu'après avoir atteint d'emblée son maximum peu après l'entrée en rapport, le nombre d'arbres saignés à l'hectare décroît lentement chaque année. Les causes principales de la disparition des hévéas sont les maladies et le chablis.

Si la saignée ne constitue point, par elle-même, une cause directe de mortalité, tout au moins dans des conditions normales d'exploita-

tion, on peut néanmoins se demander si elle n'affaiblit pas la résistance des arbres aux maladies, dans une mesure proportionnelle à son intensité.

Un inventaire des arbres saignés étant effectué chaque année à Bongabo, on a comparé les effectifs recensés en 1949 et en 1954. Les résultats font l'objet du tableau suivant :

TABLEAU 14
Proportion d'hévéas saignés en 1954
par rapport à ceux exploités en 1949
(%)

Mode de saignée	Durée de la pause annuelle				Moyenne
	Nulle	Un mois	Deux mois	Trois mois	
S/3-d/2	83,6	87,2	90,4	89,7	87,7
S/2-d/3	87,9	82,6	82,9	85,6	84,7
S/2-d/2	85,2	81,4	85,4	85,1	84,3
Moyenne	85,6	83,7	86,2	86,8	85,5

De l'examen des chiffres ci-dessus, on peut conclure que, ni le mode de saignée, ni le repos annuel, plus ou moins prolongé, n'ont eu d'effet visible sur la mortalité des hévéas survenue au cours de la période 1949-1954.

b. Maladies du panneau de saignée.

En 1953 et en 1954, à Bongabo, ont été dénombrés les arbres atteints de maladies du panneau de saignée : « Bruine binnen bast » ou « B. B. B. », « Streepjes kanker » et « Lumps kanker ».

Les résultats des observations phytopathologiques sont condensés dans les tableaux suivants :

TABLEAU 15
Proportion d'hévéas atteints de « Bruine binnen bast » ⁽¹⁾
(%)

Année	Mode de saignée			Durée de la pause annuelle			
	S/3-d/2	S/2-d/3	S/2-d/2	Nulle	Un mois	Deux mois	Trois mois
1953	5,0	2,9	5,5	5,6	4,3	4,3	3,8
1954	1,3	0,9	5,0	2,4	2,8	2,4	2,0
Moyenne	3,2	1,9	5,3	4,0	3,6	3,4	2,9

⁽¹⁾ Maladie physiologique provoquant le brunissement de l'écorce.

Si la proportion d'arbres atteints de « B. B. B. » ne varie que faiblement en valeur absolue, les différences relatives d'un objet à l'autre sont toutefois élevées et paraissent significatives par elles-mêmes. On notera la décroissance progressive du pourcentage d'hévéas atteints de « B. B. B. » au fur et à mesure de l'allongement de la durée de la pause de saignée. On constate encore, touchant les modes de saignée mis à l'essai, un minimum de « B. B. B. » en S/2-d/3 et un maximum en S/2-d/2. De ces résultats, se dégage l'impression qu'il existe une corrélation entre les proportions d'hévéas atteints de « B. B. B. » et le degré d'intensité de la saignée.

TABLEAU 16
Proportion d'hévéas atteints de « Strepjes kanker » ⁽¹⁾
(%)

Année	Mode de saignée			Durée de la pause annuelle			
	S/3-d/2	S/2-d/3	S/2-d/2	Nulle	Un mois	Deux mois	Trois mois
1953	0,4	0,5	0,9	0,2	1,0	0,6	0,5
1954	1,2	1,6	2,4	1,2	1,8	1,6	2,2
Moyenne	0,8	1,1	1,7	0,7	1,4	1,1	1,4

Il est difficile de tirer quelque conclusion de ces résultats, car les différences absolues entre les traitements sont trop faibles.

TABLEAU 17
Proportion d'hévéas atteints de « Lumps kanker » ⁽²⁾
(%)

Année	Mode de saignée			Durée de la pause annuelle			
	S/3-d/2	S/2-d/3	S/2-d/2	Nulle	Un mois	Deux mois	Trois mois
1953	1,3	2,1	1,4	1,4	1,5	1,7	1,7
1954	2,1	2,8	3,5	2,1	3,5	2,9	2,8
Moyenne	1,7	2,5	2,5	1,8	2,5	2,3	2,3

Ni le mode de saignée, ni le repos annuel ne paraissent affecter l'incidence de cette maladie chez l'hévéa.

*
* *

⁽¹⁾ Chancre à lignes noires, dû à *Phytophthora palmivora*.

⁽²⁾ Malformations sur l'écorce de régénération, dues à *Phytophthora palmivora* ou *Pythium complexens*.

CONCLUSIONS

a. Mode de saignée.

L'action des différents types de saignée sur le rendement des hévéas est semblable à Mukumari et à Bongabo. D'après les résultats obtenus dans ces deux Stations, la productivité relative (%) des modalités mises à l'essai peut être estimée approximativement comme suit :

S/2-d/2	: 100;
S/3-d/2	: 85;
S/2-d/3	: 75.

Le rendement de la saignée en S/2-3w/6, éprouvée seulement à Mukumari, équivaut à 106 % de celui donné par S/2-d/2.

— L'incidence particulière des modes de saignée sur la production de l'hévéa n'est pas visiblement affectée par une pause annuelle d'exploitation d'un à trois mois.

— La valeur relative des clones éprouvés reste inchangée dans les différentes modalités de saignée.

b. Pause annuelle de saignée.

— L'influence de la pause annuelle de saignée sur le rendement est fort semblable à Mukumari et à Bongabo. D'après les résultats obtenus dans ces deux Stations, la productivité relative (%) découlant de l'application des pauses expérimentées s'établit approximativement comme suit :

Pause nulle	: 100;
Pause d'un mois	: 94;
Pause de deux mois	: 88;
Pause de trois mois	: 82.

— La pause annuelle, quelle que soit sa durée, ne modifie pas la productivité particulière des modes de saignée.

— La valeur relative des clones mis à l'épreuve reste pareille, quelle que soit la durée de l'arrêt de saignée.

c. Economie des divers traitements.

1. Mode de saignée.

La saignée S/3-d/2 réduit la consommation d'écorce de 33 % par rapport à S/2-d/2, ce qui prolonge d'autant la durée d'exploitation de l'hévéa. Ce bénéfice à longue échéance est toutefois partiellement contrebalancé par une diminution immédiate de la production de 15 % environ.

Le mode de saignée S/2-d/3, par rapport à S/2-d/2, occasionne une économie de 33 % dans la consommation d'écorce et dans l'emploi de la main-d'œuvre. Ces avantages se trouvent toutefois considérablement atténués par une diminution d'environ 25 % de la production.

La productivité du système S/2-3w/6 se révèle légèrement supérieure à celle de la modalité S/2-d/2. Comparé à l'alternance

quotidienne des saignées, S/2-3w/6 bénéficie aussi d'une organisation plus rationnelle de l'exploitation.

2. *Pause de saignée.*

L'arrêt de la récolte a comme conséquence une économie de main-d'œuvre et d'écorce, proportionnelle à la durée du repos. Le bénéfice qui en découle est sensiblement atténué par une diminution des rendements d'autant plus marquée que la période de pause est plus longue.

3. *Durée de l'exploitation.*

Toute économie d'écorce prolonge, en principe, la durée de l'hévéa. Conséquemment, le mode de saignée et la pause annuelle sont susceptibles d'allonger la période de rapport d'une plantation dans une mesure proportionnelle à l'économie d'écorce qui découle de leur application.

C'est en tenant compte de cette hypothèse, pour le calcul des amortissements, par exemple, que la durée d'exploitation estimée à 24 ans en S/2-d/2, fut portée à 40 ans pour les systèmes en S/2-d/3 et S/3-d/2. Il convient toutefois de souligner ici le caractère théorique de cette estimation. On ne peut ignorer, en effet, que d'autres facteurs, telles les maladies, sont susceptibles de raccourcir sensiblement la longévité économique des plantations.

Il ne faut toutefois pas trop surestimer l'importance de quelques années de récolte en plus ou en moins, sur le prix de revient du caoutchouc. A titre d'exemple, si la durée présumée d'exploitation en S/2-d/3 et S/3-d/2 est de 30 années au lieu de 40, l'annuité d'amortissement des plantations se chiffre à 800 F dans le premier cas, contre 600 dans le deuxième. Or, l'incidence de l'écart entre ces deux valeurs sur la détermination du prix de revient du caoutchouc à la sortie de la plantation est inférieure à 3 % de ce dernier.

4. *Main-d'oeuvre.*

Il a déjà été signalé qu'une sérieuse diminution de main-d'œuvre pouvait être réalisée par l'application d'un système de saignée et d'un temps de pause adéquats. Il faut noter que ces deux facteurs doivent être envisagés séparément, car leur action sur la quantité de main-d'œuvre requise revêt un aspect tout à fait différent.

L'exploitation de S/2-d/3 et, d'une façon plus générale, de tout système en ABC exige moins de travailleurs que celle des autres modalités de saignée. Le gain de main-d'œuvre réalisé ici porte donc sur l'effectif et est permanent.

La pause de saignée libère pour un temps la main-d'œuvre occupée à la récolte du latex et à son usinage. De ce fait, il y a une économie de journées de travail à la production, mais non une réduction de l'effectif nécessaire à l'exploitation. Comme on ne peut évidemment pas mettre la main-d'œuvre en chômage durant la période de repos des hévéas, elle doit être occupée à d'autres travaux.

Lorsque ceux-ci présentent une utilité certaine, la pause de saignée peut occasionner une réelle économie de main-d'œuvre. Au contraire, l'économie n'est qu'apparente lorsque les travailleurs sont préposés à l'exécution de travaux de peu d'intérêt, voire inutiles. Il se peut même que la pause d'exploitation soit finalement plus dispendieuse que la poursuite ininterrompue de la saignée.

L'opportunité de l'arrêt annuel de la saignée des hévéas, sur le plan économique, doit être étudiée dans chaque cas particulier. Parmi les travaux qui peuvent être envisagés durant un arrêt éventuel de la saignée, on peut citer : l'entretien des champs lorsque celui-ci a été délaissé par manque de travailleurs ordinaires, la préparation de nouvelles plantations, la récolte des produits d'autres cultures tel le café, etc.

d. Bilan d'exploitation.

1) Le résultat final d'exploitation est fonction principalement des trois facteurs suivants :

- a) Production à l'unité de surface;
- b) Prix de revient du caoutchouc;
- c) Valeur marchande du produit fini.

2) La production est sous la dépendance de nombreux facteurs, les uns inhérents aux conditions de milieu, les autres aux modes de culture et d'exploitation.

3) Le prix de revient du caoutchouc est déterminé par le concours de nombreux éléments : coût du personnel européen et congolais, main-d'œuvre requise pour l'établissement de la plantation, dépenses d'exploitation et frais divers.

La récolte du latex intervient, à elle seule, pour 50 à 70 % des frais d'exploitation. C'est donc sur ce poste qu'il faut surtout agir pour réduire le prix de revient du caoutchouc.

4) Celui-ci est le plus élevé en S/3-d/2 et le plus bas en S/2-d/3. D'après les résultats obtenus à Mukumari et à Bongabo et compte tenu des conditions locales de travail, les frais relatifs d'exploitation (% de S/2-d/2) découlant de l'application des modes de saignée expérimentés peuvent être évalués comme suit :

S/3-d/2 : 110;
S/2-d/2 : 100;
S/2-d/3 : 95.

5) Pour chaque mode d'exploitation, le prix de revient du caoutchouc est le plus haut dans le cas de la saignée ininterrompue et le plus bas quand elle est suspendue trois mois par an. Les différences sont toutefois minimales, elles n'atteignent même pas 5 % du prix de revient moyen.

6) La productivité et la valeur marchande du caoutchouc influencent simultanément le résultat final d'exploitation. Par conséquent,

il convient de tenir compte de la concomitance d'effet de ces deux facteurs, pour juger du choix d'un type de saignée ainsi que de l'opportunité d'une pause annuelle et de sa durée.

e. **Choix du mode d'exploitation.**

1. *Mode de saignée.*

Le système S/3-d/2, toujours moins économique que les autres modalités, doit à priori être écarté en exploitation généralisée des plantations. Toutefois, il peut être appliqué individuellement à des hévéas atteints de « B. B. B. », lorsque le champ est récolté suivant un système en AB.

Le mode S/2-d/3 convient lorsque la productivité à l'hectare est faible et le prix de vente du caoutchouc bas. Dans les conditions des essais précités, ce mode de saignée est en place quand le rendement à l'hectare est de l'ordre de 500 à 700 kg et la valeur marchande du produit de 20 F (sortie plantation). Cette constatation s'applique, d'une façon générale, à tout système de saignée en ABC.

La modalité S/2-d/2 doit être couramment adoptée lorsque la productivité des plantations est convenable et les cours du caoutchouc satisfaisants. Cette conclusion est également valable pour tout système de saignée en AB.

Quant au système S/2-3w/6, il s'est montré, à Mukumari, légèrement plus productif que S/2-d/2. Un autre avantage de S/2-3w/6, et aussi de S/2-m/2, est de faciliter la surveillance de la saignée.

2. *Pause de la saignée.*

L'arrêt de la saignée est rarement économique, quel que soit le mode d'exploitation adopté. Pour ce motif, si les conditions culturales exigent une pause de saignée, la durée de celle-ci doit être réduite au minimum. Il peut arriver toutefois, que sa suspension momentanée ne soit pas défavorable au point de vue financier, par exemple, lorsque les cours du caoutchouc sont très peu rémunérateurs, ou la productivité particulièrement médiocre. On ne perdra pas de vue que l'économie résultant de l'arrêt de saignée n'est réelle que si les travailleurs libérés momentanément de cette tâche sont affectés à des travaux d'une incontestable utilité.

f. **Incidence du mode d'exploitation sur l'état sanitaire.**

D'après les observations effectuées à Bongabo, il semble que le nombre d'arbres atteints de « B. B. B. » est d'autant plus grand que le mode de saignée appliqué est plus intense.

Le prix de revient du lait dans la région d'Élisabethville

par

M. JOTTRAND,
*Assistant du Groupe zootechnique de la
Station expérimentale de Keyberg.*

Dans une étude sur la spéculation laitière dans la région d'Élisabethville, parue en 1953 ⁽¹⁾, on écrivait notamment que « 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 ».

Les résultats enregistrés au cours de ces dernières années et qui font l'objet du tableau 1 ont confirmé cette assertion.

TABLEAU 1
**Production annuelle moyenne des vaches laitières
de la ferme Hubert Droogmans**

Année	Production en kg de lait	
	Par vache en lactation	Par vache en étable
1950	3.723	3.066
1951	3.942	3.030
1952	3.832	2.993
1953	4.224	3.175
1954	4.818	3.905

Remarque : En fin 1954, l'âge moyen du troupeau était d'environ quatre ans et dix mois.

Ces chiffres montrent qu'il est possible d'améliorer le rendement économique des fermes laitières en un laps de temps relativement court.

⁽¹⁾ JOTTRAND, M., *Quelques aspects économiques de la spéculation laitière autour d'Élisabethville*, Bul. Inf. INEAC, II, 5, pp. 281-307 (1953).

Depuis 1953, la diminution du prix de revient du kg de lait provient quasi uniquement de l'augmentation appréciable des rendements, grâce :

- a) A la sélection;
- b) Au maintien d'une alimentation fourragère de base, abondante et de bonne qualité, permettant de conserver les animaux en excellent état d'entretien en vue de productions accrues;
- c) A un poste « risques » peu élevé, le taux de mortalité étant très bas, grâce à des soins attentifs (cfr tableau 2).

TABLEAU 2
**Mortalité parmi les vaches laitières et les génisses
à la ferme Hubert Droogmans**

Année	Pertes enregistrées parmi les			
	Vaches		Génisses	
	Nombre	%	Nombre	%
1949	1	1,4	1	1,5
1950	5	5,9	3	3,5
1951	3	3,3	1	1,5
1952	1	1,0	3	4,1
1953	—	—	1	1,2
1954	1	1,1	—	—
1955	1	1,4	3	4,2
Moyenne des sept années ..	1,7	2,0	1,7	2,3
Moyenne des quatre dernières années	0,8	0,9	1,7	2,3

En ce qui concerne l'alimentation, il faut noter la diminution relative du coût des aliments du commerce. Il est intéressant aussi de signaler que les cultures fourragères ont confirmé leur supériorité économique par rapport aux pâtures naturelles et artificielles ⁽¹⁾.

La méthode suivie pour l'établissement du prix de revient du lait, qui figure en annexe, n'a subi que peu de changements par rapport à celle utilisée en 1953. Cependant, cette dernière a été légèrement modifiée, de façon à permettre la comparaison entre les deux situations. C'est ainsi que les postes : « local du groupe électrogène, groupe électrogène et frais de fonctionnement » et « bélier pour amenée d'eau », ont été supprimés par suite du raccordement de la ferme HUBERT DROOGMANS au réseau d'électricité de la SOGELEC et à celui de la distribution d'eau de la REGIDESO. Ils ont été remplacés par les coûts des installations et des consommations d'eau et d'électricité.

⁽¹⁾ JOTTRAND, M., *Alimentation fourragère du bétail laitier dans le Haut-Katanga*, Bul. Inf. INEAC, V, 3, pp. 173-183 (1956).

Au paragraphe concernant les saillies, le coût des taureaux importés d'Europe a remplacé, en 1955, celui des taureaux d'Afrique du Sud. Cette modification se justifie, car une part de l'amélioration des rendements des vaches peut normalement être attribuée à la meilleure qualité de leurs géniteurs; si l'on tient compte de cette considération, il faut aussi faire état des frais encourus.

Au chapitre des dépenses, il faut encore signaler les points suivants :

- La diminution du poste « amortissement du bétail vivant » est due à l'accroissement constant du poids moyen du troupeau, conséquence d'une meilleure alimentation de base.
- La rubrique « alimentation » n'a pas changé dans sa forme, la légère régression constatée résulte de la diminution du coût des aliments concentrés. A ce sujet, on doit mentionner que, jusqu'à ces derniers temps, le type de ration cité en 1953 n'avait pas toujours pu être réalisé. Actuellement, la ration fourragère de base est à même de satisfaire les besoins d'entretien de l'animal; d'ici peu, elle permettra, en outre, d'assurer la production des premiers kilogrammes de lait.
- Le poste « main-d'œuvre autochtone » a quelque peu augmenté, par suite de la hausse des salaires.
- L'abaissement du taux de mortalité en 1953-1954 entraîne une légère diminution des « risques ».
- Les frais de saillie marquent une nette augmentation du fait qu'il a été tenu compte du coût des taureaux importés d'Europe.
- Le salaire de l'Européen a été maintenu.

Pour les divers postes, dont la valeur en 1955 s'est modifiée par rapport à celle de 1953, on constate les différences suivantes (F) :

Poste	Différence	
	En moins	En plus
Amortissement du cheptel	1.512 (2,4)	
Alimentation	21.010 (2,4)	
Main-d'œuvre autochtone		16.425 (12,9)
Risques	2.592 (13,0)	
Saillies		62.464 (138,0)
Total		53.775 (3,2)

Remarque : Les chiffres entre parenthèses expriment les différences en fonction des valeurs enregistrées en 1953 (%).

On constate que le surcroît des dépenses est dû principalement à l'augmentation du coût de la saillie.

Au chapitre des recettes, il faut remarquer la valorisation des veaux à la naissance. Elle découle du montant des frais prénataux ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ JOTTRAND, M., *L'alimentation des veaux dans le Haut-Katanga*, Bul. Inf. INEAC (à paraître).

Les veaux destinés à la boucherie sont évalués un peu moins que ceux réservés à l'élevage. La valeur moyenne reste cependant égale à celle des frais prénataux.

Enfin, le prix de revient du kilogramme de lait a été calculé, tant en 1953 qu'en 1955, à la fois pour une année normale (en prenant la moyenne des rendements observés au cours des trois années antérieures) et pour la dernière année (1952 et 1954).

Conclusion.

Par rapport à 1953, le prix de revient du lait a pu être réduit de 6,5 % (6,76 F contre 7,23 F), et cela, bien que les dépenses aient augmenté de 3,2 %. Ce résultat provient surtout de l'accroissement notable des rendements, conséquence de la sélection et principalement du maintien, depuis 1952, d'une alimentation de bonne valeur, la meilleure qu'il fut possible de donner.

Un des buts des travaux entrepris à la ferme Hubert DROGMANS était d'améliorer la rentabilité de la spéculation laitière à la base, c'est-à-dire à la production. Les résultats obtenus prouvent le bien-fondé de la voie suivie et des efforts réalisés dans ce domaine.

*
* *
*

ANNEXE

PRIX DE REVIENT DU KILOGRAMME DE LAIT

(calculé pour un troupeau de 72 laitières « Friesland »
tenu dans des conditions normales)

A. Dépenses

	1.9.1953	1.9.1955
I. Amortissement du cheptel vivant (F) :		
Valeur en 1953 des 72 vaches « Friesland » pédigrées :		
12.000 × 72	864.000	
Valeur réforme boucherie :		
72 × 513 kg à 15 F/kg	554.040	
	309.960	
Somme à amortir sur 5 ans à partir de la troisième année d'âge	61.992	
Valeur en 1955 des 72 vaches « Friesland » pédigrées :		
12.000 × 72	864.000	
Valeur réforme boucherie :		
72 × 520 kg à 15 F/kg	561.600	
	302.400	
Somme à amortir sur 5 ans à partir de la troisième année		60.480

	1.9.1953	1.9.1955
<p>Poids moyen de l'ensemble du troupeau : 513 kg au 1.9.1953, 520 kg au 1.9.1955. Suivant leur âge, le poids moyen des vaches (kg) s'établissait comme suit :</p>		
	Au 1.9.1953	Au 1.9.1955
<p>Pour les vaches nées en :</p> <p>1945 et avant : ± 561 1946 : ± 589 1947 : ± 560 1948 : ± 518 1949 : ± 515 1950 : ± 488</p>	<p>Pour les vaches nées en :</p> <p>1949 et avant : ± 548 1950 : ± 526 1951 : ± 520 1952 : ± 494 1953 : ± 457</p>	
<p>Les animaux sont généralement réformés à 7 ou 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, aussi, de l'élimination précoce des non-valeurs, on constate que l'âge moyen de réforme se situe aux environs de 7 ou 8 ans.</p> <p>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. Remarquons que les maladies de stérilité ne sont pas propres uniquement à la région considérée, mais qu'elles existent dans le monde entier. C'est ainsi, par exemple, qu'en Grande-Bretagne, 23 % des vaches sont réformées dès l'âge de 5 1/2 ans pour stérilité; en Suisse, on estime le nombre de vaches stériles à 20 % de l'effectif total.</p> <p>Le poids moyen des vaches réformées était : 480 kg en 1951, 1952 (37 bêtes) et 490 kg en 1952, 1953, 1954 (55 bêtes).</p> <p>Certaines l'étaient pour vieillesse ou stérilité, d'autres pour rendement insuffisant, dès la seconde lactation.</p>		
	Au 1.9.1953	Au 1.9.1955
<p>Prix pratiqués à Elisabethville, pour le bétail sur pied de production locale (F/kg), 1^e qualité</p>	17,5	16,5
<p>Prix pratiqués à Elisabethville, pour le bétail sur pied de production locale (F/kg), 2^e qualité</p>	16,5	15,5
<p>On n'a tenu compte que d'un prix moyen de 15 F. En fait, dans beaucoup d'exploitations, ce prix est rarement atteint car la qualité des animaux laisse souvent à désirer, surtout en saison sèche.</p>		
<p>II. Alimentation (F) :</p>		
<p>1. 20 kg journaliers de fourrages verts (<i>Pennisetum purpureum</i>) à 0,15 F/kg, pendant 4 mois (décembre à mars,</p>	26.136	26.136
<p>2. 20 kg journaliers de fourrages verts (feuilles et tiges de patates douces) à 0,35 F/kg, pendant 2 mois (avril-mai)</p>	30.744	30.744
<p>3. 20 kg journaliers d'ensilage de maïs à 0,45 F/kg, pendant 6 mois (juin à novembre)</p>	118.584	118.584

	1.9.1953	1.9.1955
4. 2 kg journaliers de foin de luzerne à 2,85F/kg pendant 8 mois (avril à novembre).....	100.138	
à 3 F/kg pendant 8 mois (avril à novembre)		105.408
5. 3 kg journaliers de tubercules de patates douces pendant 6 mois (juin à novembre) à 0,70 F/kg	27.670	27.670
6. Pâture améliorée, pendant 4 mois à 6 F par jour et par tête (décembre à mars)	52.272	52.272
7. Aliments concentrés du commerce :		
5 kg journaliers (moyenne 1952, 1953, 1954) à 4 F/kg (transport compris depuis le fabricant jusqu'à la ferme 60 F/t)	525.600	
à 3,8 F/kg (transport compris depuis le fabricant jusqu'à la ferme 80 F/t)		499.320
III. Litière (F) :		
5 kg de paille par vache et par jour à 150 F/t	19.710	19.710
IV. Main-d'œuvre autochtone (F) :		
2 hommes pour entretien du bétail et des étables;	} participent également à l'entretien du bétail et des étables	
1 homme pour conduire et ramener les vaches des stalles de traite;		
3 trayeurs machine;		
1 trayeur main (premiers jours après vêlage et derniers jours de lactation);		
1 gardien;		
1 homme pour entretien et fonction- nement laiterie;		
50 % du contremaître (également ± infirmier)	126.975	143.400
V. Intérêt du capital bovin engagé (F) :		
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	43.200	43.200
VI. Risques (F) :		
Ce poste ne comprend que les pertes normales acci- dentelles, plus celles provoquées par l'anaplasmosé qui peut être considérée comme une affection normale endémique. Dans les fermes moyennes de la région, cinq à six pour cent de pertes normales sont un minimum si l'on considère que les risques sont plus grands qu'en Europe, rien déjà qu'en tenant compte de la conscience professionnelle peu développée de la main-d'œuvre.		
La stérilité ne peut intervenir ici, car elle entre direc- tement en compte dans le rendement laitier moyen des troupeaux (elle ne peut intervenir deux fois).		
En réalité, les pertes ne se sont élevées à la ferme Hubert DROOGMANS qu'à :		
2,3 % (moyenne de 1949 à 1953) soit 2,3 % de 864.000 .	19.872	
2,0 % (moyenne de 1949 à 1955) soit 2,0 % de 864.000 .		17.280
VII. Saillies (F) :		
Coût annuel de deux bons taureaux, amortis l'un en trois ans, l'autre en cinq ans.		

	1.9.1953	1.9.1955
Des taureaux ordinaires reviennent de 15.000 à 20.000; des taureaux importés d'Afrique du Sud de 15.000 à 40.000; des taureaux d'Europe de 100.000 à 150.000.		
1. Amortissement.		
Valeur actuelle :		
Taureaux d'Afrique du Sud		Taureaux d'Europe
2 × 30.000 = 60.000		2 × 120.000 = 240.000
Valeur réforme :		
2 × 800 kg à 13 F = 20.800		2 × 800 kg à 13 F = 20.800
A amortir :	39.200	219.200
Amortissement annuel.		
39.200 / 2 × 3 + 39.200 / 2 × 5		219.200 / 2 × 3 + 219.200 / 2 × 5
	6.533 + 3.920	36.533 + 21.920
	10.453	58.453
2. Alimentation (F).		
Aliments concentrés :		
2 × 365 j × 4 kg à 4 F/kg	11.680	
2 × 365 j × 4 kg à 3,50 F/kg		10.220
Avoine :		
2 × 365 j × 2 kg à 4 F/kg	5.840	
2 × 365 j × 2 kg à 5,90 F/kg		8.614
Fourrages verts :		
2 × 365 j × 20 kg à 0,25 F/kg	3.650	3.650
Pâtûre :	P. M.	P. M.
		22.484
	21.170	21.170
3. Litière.		
2 × 365 j × 5 kg à 0,15 F/kg	547	547
4. Intérêt du capital bovin.		
5 % de 60.000	3.000	
5 % de 240.000		12.000
5. Risques.		
2,3 % de 60.000	1.380	
2,0 % de 240.000		4.800
6. Amortissement des bâtiments.		
2 × 10 m ² à 1.800 F le m ² , amortis en 20 ans	1.800	1.800
7. Frais généraux.		
400 F pour un taureau	800	800
8. Frais vétérinaires et produits pharmaceutiques	1.000	1.000
9. Main-d'œuvre autochtone		
1 homme pendant 365 j pour 5 taureaux, estimée à ..	5.110	5.840
VIII. Amortissement des bâtiments et intérêt du capital investi (F) :		
1. Etable.		
500 m ² à 1.800 F le m ² : 900.000 amortis en 20 ans ..	45.000	45.000
Intérêt à 5 % sur capital moyen 450.000	22.500	22.500
2. Laiterie et stalles de traite.		
160 m ² à 2.500 F le m ² : 400.000 amortis en 20 ans .	20.000	20.000
Intérêt à 5 % sur capital moyen 200.000	10.000	10.000
3. Dipping-tank et kraal.		
100.000 amortis en 20 ans	5.000	5.000
Intérêt à 5 % sur capital moyen : 50.000	2.500	2.500

	1.9.1953	1.9.1955	
On compte actuellement à Elisabethville (en F par m ²): 4.000 pour une maison d'habitation; 2.500 pour un bâtiment industriel; 1.800 pour un hangar. On notera l'importance de ce poste dans la répartition du coût du kg de lait.			
IX. Mobilier mort et intérêt du capital investi (F) :			
1. <i>Stalles de traite (matériel) et machine à traire.</i>			
108.000 amortis en 5 ans	21.600	21.600	
Intérêt à 5 % sur 54.000, capital moyen	2.700	2.700	
2. <i>Ecrémeuse.</i>			
14.500 amortis en 5 ans	2.900	2.900	
Intérêt à 5 % sur 7.250, capital moyen	360	360	
3. <i>72 colliers d'attache.</i>			
7.200 amortis en 5 ans	1.440	1.440	
Intérêt à 5 % sur 3.600 capital moyen	180	180	
4. <i>Installation électrique extérieure et raccordement haute tension.</i>			
50 % du coût total pour la ferme, amortis en 30 ans :			
71.120			
$\frac{71.120}{2 \times 30}$	1.185	1.185	
Installation électrique intérieure : 50 % du coût total			
80.050			
pour la ferme, amortis en 20 ans : $\frac{80.050}{2 \times 20}$	2.001	2.001	
Intérêt à 5 % sur moitié du capital moyen :			
$\frac{35.560 + 40.025}{2} = 5\%$ de 37.792	1.890	1.890	
5. <i>Installation et tuyauterie d'eau.</i>			
50 % du coût total pour la ferme, amortis en 20 ans :			
34.000			
$\frac{34.000}{2 \times 20}$	850	850	
Intérêt à 5 % sur moitié du capital moyen : 17.000,			
soit 5 % de $\frac{17.000}{2}$	425	425	
6. <i>Groupe réfrigérant pour 12 cruches à lait de 20 l.</i>			
57.950 amortis en 5 ans	11.590	11.590	
Intérêt à 5 % sur capital moyen 28.975	1.449	1.449	
X. Petit matériel et outillage (F) :			
	Prix	Durée amortis- sement (ans)	A amortir
1. <i>Etable.</i>			
3 pelles	360	1	360
3 fourches	261	1	261
3 brouettes	3.600	3	1.200
3 cruches	2.250	3	750
3 machettes	63	1	63
9 brosses de rue	522	1	522
3 seaux	150	1	150
3 tuyaux de caoutchouc	4.865	3	1.622
3 brosses de pansage	90	1	90
3 étrilles	120	1	120
Divers	362	1	362
	5.500		5.500

	1.9.1953	1.9.1955
2. Laiterie.		
1 chaudière P. M. P. M.		
2 seaux mesureurs 1.100 2 550		
2 entonnoirs filtres 600 2 300		
14 cruches à lait 10.500 3 3.500		
10 seaux à lait 700 1 700		
24 boîtes de filtres 1.200 1 1.200		
Divers 250 1 250		
	6.500	6.500
XI. Produits divers (F) :		
1. Consommation électricité	12.000	12.000
2. Consommation eau	24.000	24.000
3. Savon, détergents, désinfectants pour matériel laitier ..	10.000	10.000
4. Divers (americani, savon, torchons, etc.)	1.000	1.000
5. Entretien du dipping-tank (arsenic dip) au cours de l'année		
4 touques de Rodia à 450 pièce 1.800		
2 touques de gammexane à 1.178 pièce 2.356		
	4.156	
La somme de 4.156 doit être divisée en deux, car les vaches laitières ne constituent que 50 % du cheptel passant au dipping-tank	2.078	2.078
6. Mise en charge du dipping-tank		
Une vidange tous les deux ans. La main-d'œuvre est fournie par les trayeurs et le personnel d'entretien des vaches.		
5 touques de Rodia à 450 pièce 2.250		
1 touque de gammexane à 1.178 F pièce 1.178		
	3.428	
ou 1.714 par an.		
Cette somme doit être divisée par deux (vaches = 50 % du cheptel)	857	857
7. Entretien du matériel et mobilier mort	5.000	5.000
XII. Frais pharmaceutiques et vétérinaires (F) :		
Sur la base de 1951, 1952, 1953, 1954	30.000	30.000
XIII. Frais généraux (F) :		
Entretiens spéciaux des bâtiments, du matériel, des routes, frais de bureau, frais de représentation, impôts et taxes, pertes sacs, tous frais ne pouvant être imputés directement. Il est 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.	21.600	21.600
Répartition de la quote-part vaches laitières: 300 par tête		
XIV. Loyer (F) :		
On n'a pas tenu compte du loyer, car on a 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 productions.		
XV. Main-d'œuvre européenne (F) :		
1 Européen et sa femme, estimés à	200.000	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	1.670.258	1.724.033

B. Recettes

	1.9.1953	1.9.1955
I. Naissances (F) :		
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 vendu à 100 kg. Valeur à la naissance : 1.350	33.750	33.750
± 50 % des veaux femelles seront également vendus en boucherie	16.200	16.200
± 50 % des veaux femelles (13) seront conservés pour faire de bonnes génisses d'élevage. Valeur à la naissance : 1.500	19.500	19.500
II. Fumier (F) :		
72 × 5 t à 65 F/t	23.400	23.400
En moyenne, on constate à la ferme Hubert DROGMANS que, pour une tonne de paille, on obtient trois tonnes de fumier. 1 tonne de paille = 150 F = 3 tonnes de fumier dans fosse. Donc, 1 tonne de fumier dans fosse = 50 F plus frais = 65. Dans 90 % 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, on a, à la tonne de fumier, une valeur de prix de revient de 65, la culture de maïs qui en bénéficie, coûte X la tonne. Si, par contre, on donne au fumier une valeur de vente de 500, la culture de maïs coûte (X + x) la tonne. Mais en fin de compte, si la partie « Recettes » de la spéculation laitière augmente, la partie « Dépenses » s'accroît également, puisque le prix de revient de l'alimentation est plus élevé. Dans un type d'exploitation laitière, comme on 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 à son prix de revient et non à un prix arbitraire.		
TOTAL DES RECETTES	92.850	92.850

C. Prix de revient du lait à l'exploitation

	1.9.1953	1.9.1955
Coût de la production de lait : Dépenses — Recettes ...	1.577.408	1.631.183
Prix de revient du kg de lait entier :		
a) 1. Si on tient compte d'un rendement annuel par vache/étable de ± 3.030 kg (moyenne de 1950, 1951 et 1952)	7,23	
2. Si on tient compte d'un rendement annuel par vache/étable de ± 2.993 kg (moyenne de 1952) ...	7,31	

	1.9.1953	1.9.1955
b) 1. Si on tient compte d'un rendement annuel par vache/étable de \pm 3.350 kg (moyenne de 1952, 1953 et 1954)		6,76
2. Si on tient compte d'un rendement annuel par vache/étable de \pm 3.905 kg (moyenne de 1954) ...		5,80
Le rendement annuel moyen de la majorité des vaches à l'étable de la région s'établit entre 2.000 et 2.500 kg.		
Les bonnes étables ont un rendement semblable à celui de la ferme Hubert DROOGMANS, pour des soins et une alimentation comparables à ceux pratiqués dans cette exploitation.		

D. Prix de revient du kg de lait rendu Laiterie du Katanga

	1.9.1953	1.9.1955
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 0,4 F le litre ou le kilo. Jusque début 1953, le transport, qui se faisait par charrette à cheval, coûtait \pm 0,2 F/l ou kg.	7,63 7,71	7,16 6,20

E. Récapitulation et répartition du coût

	F	%	F	%
I. Amortissement du cheptel	61.992	3,71	60.480	3,51
II. Alimentation	881.144	52,77	860.134	49,90
III. Litière	19.710	1,18	19.710	1,14
IV. Main-d'œuvre autochtone	126.975	7,60	143.400	8,31
V. Intérêt du capital bovin engagé ...	43.200	2,58	43.200	2,51
VI. Risques	19.872	1,19	17.280	1,00
VII. Saillies	45.260	2,72	107.724	6,25
VIII. Amortissement des bâtiments et intérêt du capital	105.000	6,28	105.000	6,09
IX. Mobilier mort et intérêt du capital investi	48.570	2,90	48.570	2,81
X. Petit matériel et outillage	12.000	0,72	12.000	0,70
XI. Produits divers	54.935	3,29	54.935	3,18
XII. Frais pharmaceutiques et vétérinaires	30.000	1,80	30.000	1,74
XIII. Frais généraux	21.600	1,29	21.600	1,25
XIV. Main-d'œuvre européenne	200.000	11,97	200.000	11,61
	1.670.258	100,00	1.724.033	100,00

L'acariose du cotonnier

par

G. SCHMITZ,

*Chargé de recherches à la Division de
Phytopathologie et d'Entomologie agricole.*

L'acariose du cotonnier est une affection foliaire, commune dans la zone cotonnière Nord du Congo belge et dans le Sud de l'Ubangi français. Elle a été observée en divers Territoires de l'Afrique occidentale (Côte d'Ivoire), au Tanganyika Territory et en Uganda; on l'a signalée aussi au Soudan et au Brésil.

Le parasite.

L'acariose est causée par la pullulation, à la face inférieure de la feuille, d'un minuscule acarien : *Hemitarsonemus latus*. Cette espèce, quoique cosmopolite, est nettement plus abondante dans les régions tropicales; en climat tempéré, on la trouve dans les serres, les couches vitrées, les cultures estivales, etc.

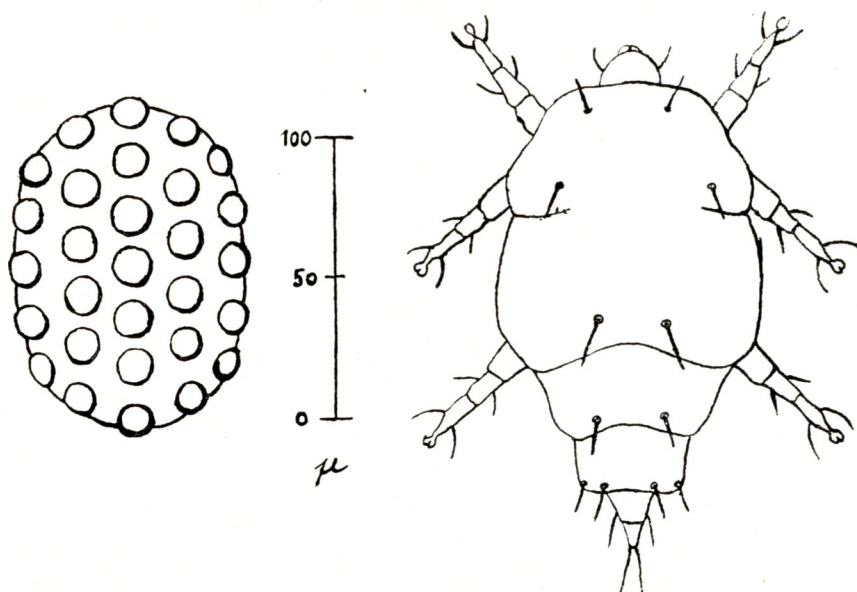
Comme pour beaucoup d'acariens phytophages, le régime alimentaire de *H. latus* est peu spécialisé. On lui connaît de très nombreuses plantes-hôtes; celles qu'il recherche le plus diffèrent de pays à pays. C'est ainsi qu'à Ceylan, il fréquente surtout le théier, en Indonésie, l'hévéa et dans les régions tempérées, diverses plantes ornementales. Au Congo belge, il se multiplie abondamment sur cotonnier.

Le cycle vital est court et très simplifié.

Les œufs sont déposés isolément à la face inférieure des feuilles. D'un diamètre de 0,1 mm, ils sont translucides et portent des sortes de verrues blanches (fig. 1).

La larve est blanche et atteint 0,2 mm de longueur (fig. 1). Il n'y a pas à proprement parler de stade nymphal, la larve se métamorphosant en adulte à l'intérieur de son enveloppe.

L'adulte, jaunâtre à l'éclosion, prend bientôt une teinte ocre (fig. 2 et 3). Les mâles, qui se déplacent rapidement, sont beaucoup moins nombreux que les femelles (proportion de 1 à 4). Leur taille ne



Dessin J. M. VRYDAGH.

Fig. 1.

L'œuf et la larve de « *Hemitarsonemus latus* ».

dépasse pas celles des larves. Quant aux femelles, elles mesurent 0,25 mm.

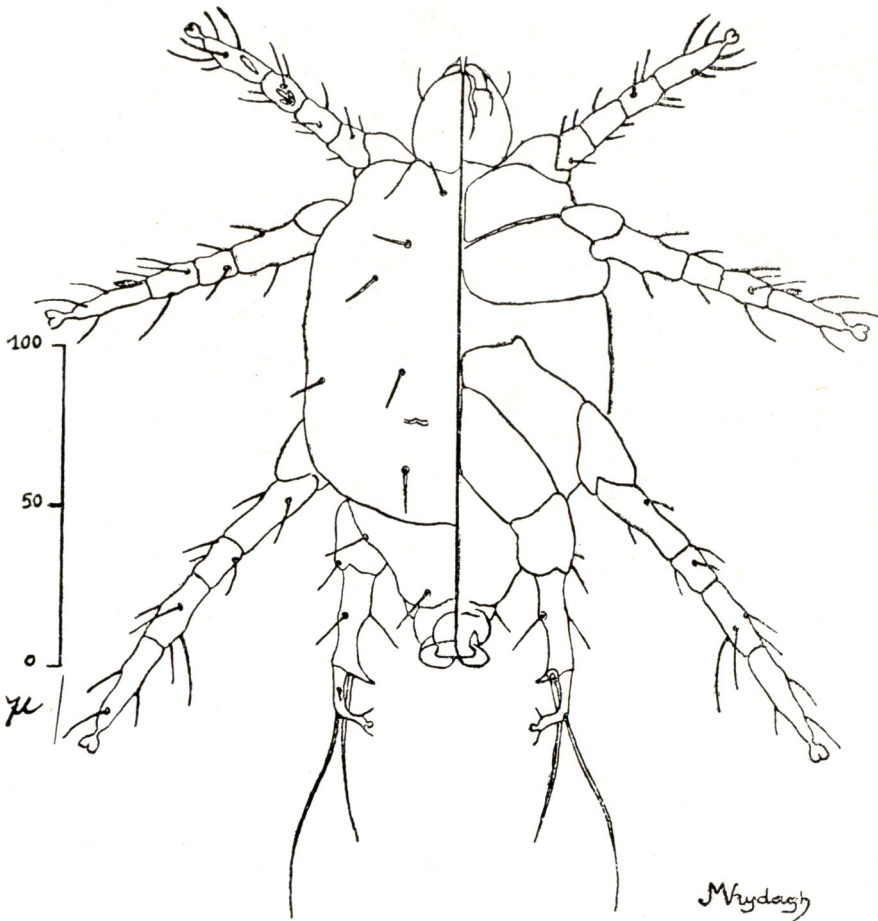
La face inférieure d'une feuille densément infestée apparaît comme couverte d'une poussière jaune, ténue, à peine visible à l'œil nu. Aussi faut-il utiliser une forte loupe pour y distinguer les acariens.

Chaque stade nécessite au maximum un ou deux jours, soit quatre à cinq pour le cycle vital complet. Une femelle peut pondre plusieurs œufs quotidiennement et la période de ponte s'étale sur dix à quinze jours.

Les dégâts.

Sur cotonnier, *Hemitarsonemus latus* mordille sans cesse la partie superficielle des cellules épidermiques. Les innombrables petites cicatrices, ainsi formées, provoquent la « glaçure » de la face inférieure de la feuille. Des nécroses microscopiques ne tardent pas à apparaître; par suite de la pullulation du parasite, elles se multiplient rapidement, confluent et forment bientôt un réseau de fines lignes brunâtres dont l'aspect rappelle celui que présentent certains cuirs. Ces nécroses linéaires ramifiées s'élargissent, évoluent en gerçures, craquelures et finalement déchirures. Ce phénomène progresse à mesure que la face supérieure du limbe, restée indemne, poursuit son développement, ce qui provoque, à la fois, l'enroulement marginal, la distension puis la laciniation de la face inférieure. Les bords des déchirures s'enroulent légèrement vers le bas, de sorte qu'à un stade plus avancé de la

maladie, la feuille apparaît comme perforée d'ouvertures polygonales. Entretemps, le dessus du limbe a pris une teinte bronzée caractéristique.

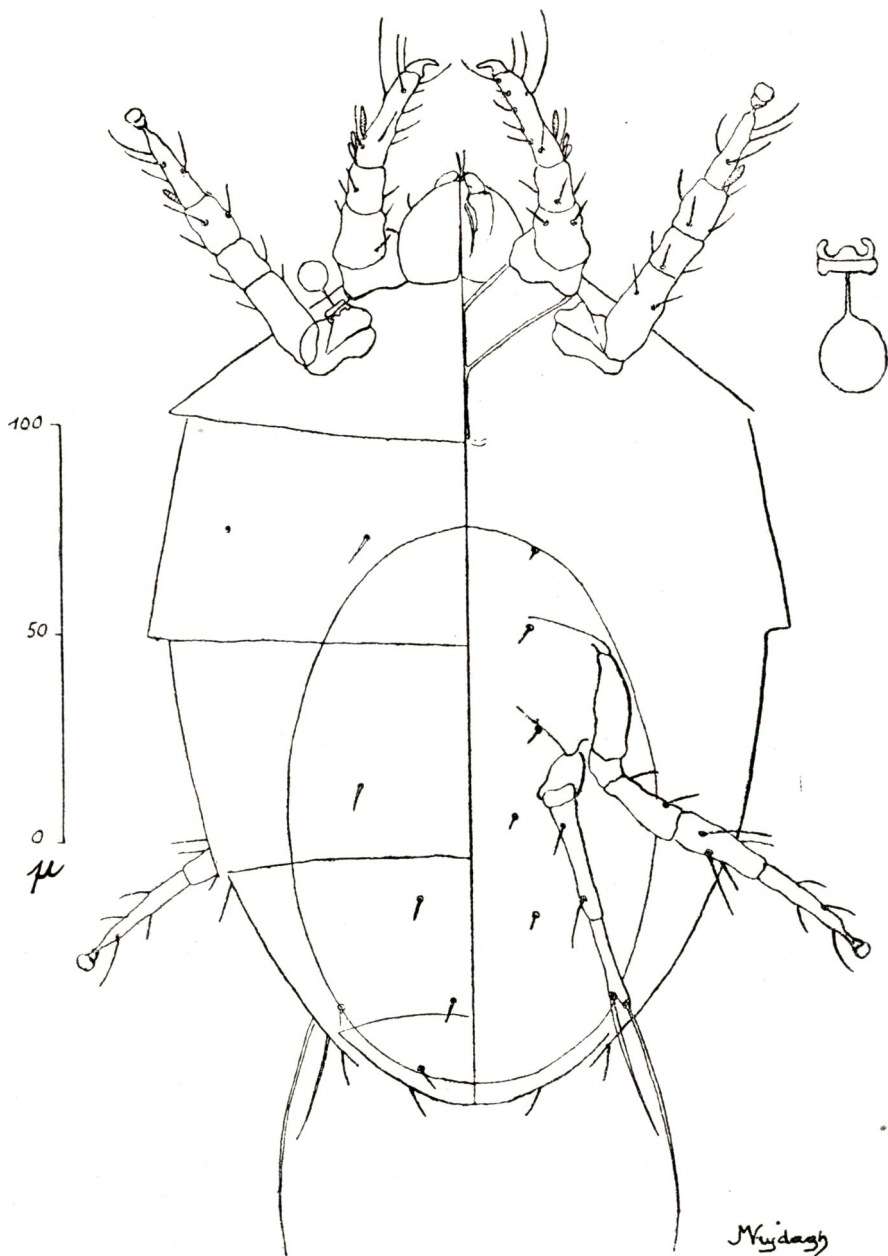


Dessin J. M. VRYDAGH.

Fig. 2.

**Le mâle de « H. latus », à gauche la face dorsale,
à droite la face ventrale.**

En général, on observe la présence des acariens vers la fin du premier mois après les semis. Les symptômes foliaires s'extériorisent rarement avant la fin du deuxième mois. Sur certains cotonniers, ils n'apparaissent que quinze jours plus tard. A ce moment, un quart à un tiers des feuilles sont le plus souvent malades. Parfois l'attaque est déjà généralisée, mais le cas n'est cependant pas fréquent. Le plant garde alors un aspect rabougri, et donne une faible production, néanmoins il ne meurt pas.



Dessin J. M. VRYDAGH.

Fig. 3.

La femelle de « *H. latus* », à gauche la face dorsale,
à droite la face ventrale.

Sur les cotonniers qui, à deux mois, étaient encore indemnes ou partiellement atteints, on compte, en fin de campagne, 35 à 75 % de feuilles parasitées. Ceux, qui extériorisent des symptômes d'acariose entre deux mois et deux mois et demi, voient leur production réduite de 30 à 35 %. Si l'attaque est plus précoce, cas relativement rare, la perte de rendement peut s'élever à 70 %.

La floraison est freinée dès le début de l'affection. Le nombre moyen de fleurs produites ne représente que 75 % de celles formées par les sujets sains. Cette proportion peut tomber jusqu'à 50 %, lorsque l'infection apparaît très tôt. Le déficit de floraison se marque surtout à l'issue d'une période sèche et peut alors s'élever à 70 % en

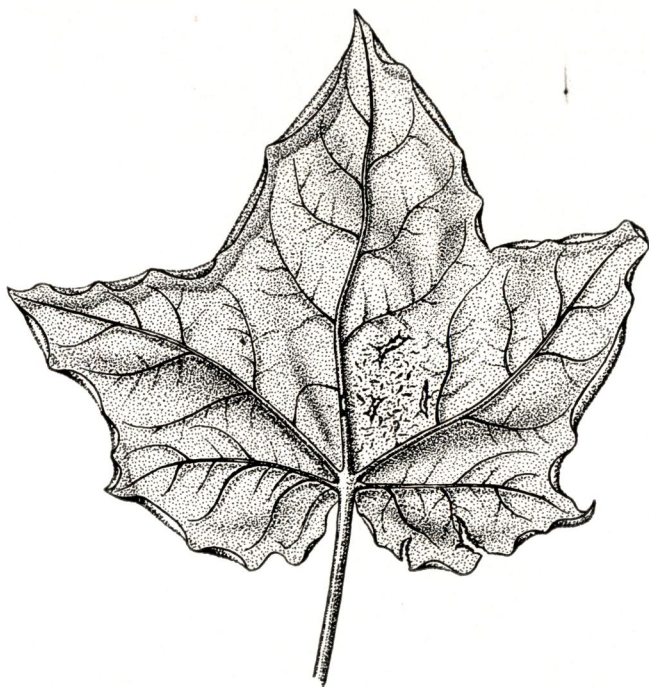


Fig. 4.

Dessin G. SCHMITZ.

**Feuille atteinte d'acariose. Noter le limbe enroulé à son bord extrême.
Au centre, les premières gerçures.**

fin de campagne. Dans cette dernière éventualité, on constate, en outre, un « shedding » ⁽¹⁾ un peu plus abondant.

Hemitarsonemus pullule surtout sur le jeune feuillage du cotonnier. Si la densité de la population est maximum sur les feuilles des troisième à sixième rangs, à partir de la cime, elle décline cependant

(1) « Shedding » ou chute des organes floraux.



Fig. 5.

Feuilles de cotonnier souffrant d'une attaque avancée d'acariose.



Plant de Cotonnier atteint d'acariose.



Dégat avancé d'acariose sur feuille de Cotonnier.

avec le vieillissement du limbe. L'épiderme devient alors plus ou moins coriace et on n'observe plus que quelques individus vivants qui bientôt disparaissent. Sur certaines variétés fortement infestées, les jeunes feuilles peuvent porter jusqu'à 300 œufs d'acariens par cm².

L'incidence de l'acariose fluctue énormément d'une année à l'autre. Les données ci-après, résultats de quelques relevés effectués à la Station de Bambesa, illustrent cette variation.

- a. *Pourcentages moyens de plants atteints* ⁽¹⁾ *pour les trois variétés les plus sensibles des essais comparatifs variétaux (nouvelles descendance) :*

1946 : 54

1948 : 29

1950 : 76

- b. *Pourcentages moyens de plants atteints dans les parcelles-témoins (variété Stoneville 5) d'un essai de lutte chimique (champ de 100 × 20 m situé au même emplacement chaque année) :*

1952 : 55

1953 : 2,5

1954 : 15

- c. *Pourcentages de cotonniers infestés pour diverses variétés cultivées en champs isolés :*

Variété	Année		
	1947	1948	1950
<i>M. U. 8</i>	Néant	16	33
<i>Cambodia</i>	Néant	13	32
<i>Stoneville 5 A</i>	30	62	99
<i>Clevertilt</i>	38	98	Néant

Une forte pilosité de l'épiderme inférieur des feuilles freine la multiplication de *H. latus*; les poils stellaires retiennent bon nombre de larves à peine écloses, ce qui augmente le taux de mortalité de ces dernières. Certaines variétés de cotonniers, par contre, semblent attractives et paraissent favoriser la multiplication du parasite. Cependant, quand il n'a pas le choix, celui-ci paraît s'adapter au matériel dont il dispose.

D'une façon générale, pour une même variété de cotonnier, l'acariose est nettement plus intense, sur petite parcelle qu'en grand champ, et ce d'autant plus que le milieu, créé par les abords, est plus confiné (petit champ isolé en forêt ou en jachère à *Pennisetum*). D'ailleurs, dans les grandes emblavures, l'attaque se localise surtout sur les

(¹) Plants atteints, c'est-à-dire portant des symptômes nets, au moins sur les trois premières feuilles étalées.

bords. C'est ainsi que lorsqu'on compare, pour trois variétés de cotonniers, les pourcentages de plants atteints, observés en 1946, année de forte infestation, sur champ d'essais comparatifs, et, en 1947, année de faible infestation, sur parcelles isolées de quatre ares, on obtient le tableau ci-dessous :

Variété	Pourcentage de plants atteints	
	Grand champ (1946)	Parcelle isolée (1947)
<i>Stoneville 2</i>	2,5	24,0
<i>103/274</i>	75,5	90,0
<i>138/283</i>	18,0	30,0

En 1950, année caractérisée par une très forte attaque de *H. latus*, on trouve, pour les mêmes variétés de cotonniers et suivant qu'elles sont cultivées en parcelles isolées (4 ou 25 a) ou en champs d'essais (plusieurs ha), les valeurs ci-après :

Variété	Pourcentage de plants atteints	
	Grand champ	Parcelle isolée
<i>Cambodia</i>	5,5	32,0
<i>M. U. 8</i>	Néant	33,0
<i>Stoneville 2/180</i>	6,0	84,0
<i>Stoneville 5</i>	13,0	50,0
<i>Stoneville 5/90</i>	35,0	99,0
<i>Stoneville massal</i>	63,0	90,0

En milieu rural, on observe régulièrement des incidences beaucoup plus élevées d'acariose sur petits champs isolés que sur de vastes blocs collectifs. L'ombrage est un des facteurs les plus importants qui favorisent le développement de l'affection.

Dans certaines régions, tel le Nepoko, où les emblavures portent beaucoup de palmiers subspontanés maintenus lors de la préparation du terrain, les foyers d'acariose sont nombreux et s'étendent d'année en année. A ce point de vue, peut-être y aurait-il intérêt à modifier la législation en vigueur, qui s'oppose à l'abattage de ces *Elaeis*, dont la production est d'ailleurs faible. Leur remplacement par des palmeraies, établies au départ de matériel sélectionné par l'INEAC, enrichirait l'économie régionale.

De plus, il faudrait tendre à grouper au maximum les champs de cotonniers des agriculteurs autochtones.

D'une façon générale, un micro-climat constamment humide et confiné, un temps couvert, des précipitations régulières et peu violentes, favorisent le développement des populations de *Hemitarsonemus*.

De fortes pluies espacées, séparées par des périodes de forte insolation, surtout au début de la campagne cotonnière, sont au contraire néfastes à l'acarien. Tous les auteurs, qui ont étudié *H. latus* sur des plantes basses ou dans des pépinières ouvertes, ont remarqué que les éclaboussures boueuses, qui recouvrent la face des feuilles, surtout lorsqu'elles sont dues aux premières précipitations violentes des pluies, causent de sérieux ravages au sein des populations d'acariens.

Pour le cotonnier, ce même phénomène freine le développement du parasite tant que la taille des plants ne dépasse pas 35-40 cm, soit au cours des deux premiers mois de la culture; c'est lui aussi qui, le plus souvent, empêche l'acariose de se développer dans les régions de savanes.

En Uele, il semble que les conditions météorologiques d'août soient déterminantes en la matière. Un temps couvert, des précipitations faibles et bien réparties, hâtent le départ de la multiplication et préludent à une attaque importante. Dès la saison sèche, le mal régresse et la vitesse de reproduction de l'acarien tombe à un niveau très bas.

Les moyens de lutte.

Méthodes culturales.

Pour réduire les effets de l'acariose, il importe avant tout :

- De grouper les champs de cotonniers. Les larges couloirs des lotissements satisfont à cette exigence.
- De procéder à un abattage complet; la suppression de l'ombrage doit être totale. Dans cet ordre d'idées, il faut attirer l'attention sur les dangers que présentent les écartements trop réduits. Trop serrés, les plants filent, le feuillage devient plus vite apte à favoriser la pullulation de l'acarien, le micro-climat au niveau de la culture reste humide et l'atmosphère confinée, les cotonniers assurant leur propre ombrage. De plus, les capsules de la base tombent, par suite de la concurrence, et la floraison de la cime souffre de l'acariose.

Méthodes chimiques.

Il est possible que localement se développent des foyers, de surface réduite, parasités par *Hemitarsonemus latus* et où une intervention phytopharmaceutique s'indique. D'une façon générale, la lutte chimique contre les *Tarsonemidae* n'a pas encore reçu de solution entièrement satisfaisante, particulièrement dans les conditions de l'Afrique centrale. On a pu cependant constater, à la Station de Bambesa, et les mêmes observations ont été faites en d'autres régions africaines, que *Hemitarsonemus* était sensible au soufre et à certains

insecticides chlorés. Parmi ceux-ci, il faut citer le D. D. T., le toxaphène et le dieldrin. Celui-ci est, de tous les produits expérimentés, le seul à avoir une action ovicide lorsqu'il est utilisé en solution huileuse.

Dans le groupe des esters phosphoriques, le parathion montre une bonne efficacité alors que les insecticides systémiques ⁽¹⁾ sont pratiquement sans effet. Début septembre 1954, au cours d'un essai, on a appliqué à des cotonniers, semés dans les premiers jours de juillet, les produits suivants, utilisés sous forme liquide (kg/ha) :

Soufre mouillable	: 12,5
D.D.T. technique	: 5
Toxaphène	: 5
Parathion	: 0,5

L'aspersion a été répétée après un mois. Les quatre traitements ont empêché l'apparition de l'acariose tandis que, dans les parcelles-témoins, l'on comptait 15 % de plants atteints. Une parcelle isolée traitée aux mêmes dates, par poudrage, au moyen d'un produit contenant 2 % de parathion, à raison de deux applications successives de 25 kg/ha, à un mois d'intervalle, a été efficacement protégée.

Un essai préliminaire de traitement curatif, effectué fin septembre, par poudrage et sur parcelles isolées, montre que l'action d'un mélange dosant 10 % de toxaphène et 5 % de D. D. T. est supérieure à celle d'un produit contenant 2 % de parathion. Une première application du mélange à raison de 20 kg/ha, suivie d'une deuxième trois jours plus tard, a réduit le nombre de cotonniers, victimes d'attaques postérieures au traitement, de 17 à 0,4 %. Le poudrage au moyen de la préparation à base de parathion, utilisée à raison de 20 kg/ha, à deux jours d'intervalle et, après quinze jours, à nouveau deux fois 20 kg/ha, à 24 heures d'intervalle, ne ramène l'incidence des plants parasités que de 2,5 à 1,7 %.

⁽¹⁾ Terme désignant une substance ou une préparation susceptible d'agir après pénétration et diffusion à l'intérieur d'un végétal.



Comptes rendus de recherches

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA PRODUCTION DES COPALIERES

Au cours de l'exercice 1955, la Division forestière a entrepris à Yangambi, une série d'essais dans le but d'obtenir une production de copal de cinq essences locales : *Tessmania anomala*, *T. africana*, *Copaifera mildbreadii*, *Guibourtia demeusii* et *Cynometra sessiliflora*.

Trois méthodes de gemmage ont été étudiées. L'objet de cette note est de donner un bref aperçu des essais effectués et des résultats acquis.

1. Méthode basée sur le déséquilibre physiologique des arbres.

On sait que, généralement, ce sont les arbres en voie de dépérissement ou atteints de troubles physiologiques qui produisent le plus de copal. Partant de cette considération, on a tenté de provoquer artificiellement ces conditions sur des individus sains, afin de provoquer, le cas échéant, la formation de résine.

Les traitements suivants ont été appliqués :

- Annélation corticale d'une bande de 15 cm de haut;
- Annélation à simple entaille;
- Annélation à encoche;
- Brûlage profond, au chalumeau, d'une bande d'écorce de 20 cm environ;
- Établissement et entretien d'un feu de bois au pied de l'arbre.

Dans la plupart des cas, on a obtenu le dépérissement escompté. Celui-ci s'est traduit notamment par l'apparition, sur les troncs et les branches principales, de nombreuses piqûres d'insectes.

Ces dernières n'ont, néanmoins, donné lieu le plus souvent qu'à une production de copal très réduite. Seuls *Tessmania anomala* et *Guibourtia demeusii* montrent l'écoulement d'une résine qui se solidifie et peut être considérée comme du copal. Les autres espèces ne fournissent qu'un suc laiteux, poisseux, peu abondant et qui ne durcit pas; *Cynometra sessiliflora* ne manifeste aucune exsudation.

Chez *T. anomala* et *G. demeusii* la résine provenant des perforations dues aux insectes, se solidifie lentement. Au lieu de se coaguler en boules, qui peuvent se recueillir facilement, elle se dépose

en plaques minces, brillantes et sèches; celles-ci s'émiettent lors de l'enlèvement d'où un certain gaspillage du produit à la récolte. De plus, la répartition des coagulums, tout le long du tronc, rend la récolte difficile et coûteuse; aussi conçoit-on aisément que la méthode ne soit guère rentable.

On n'observe que des écoulements insignifiants de résine sur les plaies provoquées par les traitements eux-mêmes, exception faite toutefois pour l'annélation à simple entaille. La récolte est également malaisée et les pertes nombreuses car le copal se loge entre les lamelles d'écorce et de bois que porte la surface de l'entaille.

Ce mode d'annélation, appliqué à un *Guibourtia demeusii* de 26 cm de diamètre, a permis de recueillir, après cinq mois, 250 g de copal brut provenant de la blessure et des écoulements le long du tronc jusqu'à une hauteur de 2 m. Un *Tessmania anomala* de 115 cm de circonférence a produit, dans les mêmes conditions, 155 g de résine solidifiée, dont 35 g dans l'entaille et 120 g issus des perforations d'insectes.

2. Méthode des perforations de l'écorce.

Celle-ci consiste à pratiquer tout autour du tronc une série d'ouvertures assez étroites et peu profondes. Pour ce faire, on a eu recours à :

- Des ciseaux de menuisier, de 3 à 5 cm de largeur;
- Des tarières de 3 à 5 cm de diamètre;
- Des emporte-pièce d'un diamètre variant de 0,2 à 2 cm.

Les observations effectuées au cours des essais et les résultats obtenus peuvent se résumer comme suit :

a) Comme précédemment, seuls *Tessmania anomala* et *Guibourtia demeusii* ont produit du copal;

b) Les traitements appliqués provoquent un trouble physiologique favorisant les attaques d'insectes. Néanmoins, la vie des arbres traités ne semble pas menacée;

c) Les entailles au ciseau de menuisier exigent un travail long, difficile et fatigant. Les trous à la tarière sont d'exécution plus aisée et plus rapide. L'emploi de l'emporte-pièce est facile mais le grand nombre de trous requis rend l'opération fastidieuse;

d) Le rendement en copal est très variable : de 75 à 750 g par arbre. La récolte est parfois difficile et exige assez souvent l'utilisation du burin et du marteau pour extraire la résine des entailles ou des trous dans lesquels elle s'est solidifiée, ce qui demande beaucoup de temps et occasionne des pertes. Cette méthode n'est certainement pas économique.

L'utilisation de petits tubes, recouvrant entièrement les ouvertures pratiquées dans l'écorce et dans lesquels s'écoule une partie de la résine, permet de recueillir celle-ci plus facilement mais n'augmente en rien la production.

3. Méthode de la saignée en forme de V.

La saignée en V, pratiquée au moyen d'une griffe forestière, a été essayée sur deux *Guibourtia demeusii* de faibles dimensions.

Pour autant qu'on puisse en juger au départ d'un matériel expérimental aussi réduit, la méthode semble bonne et présente les avantages suivants :

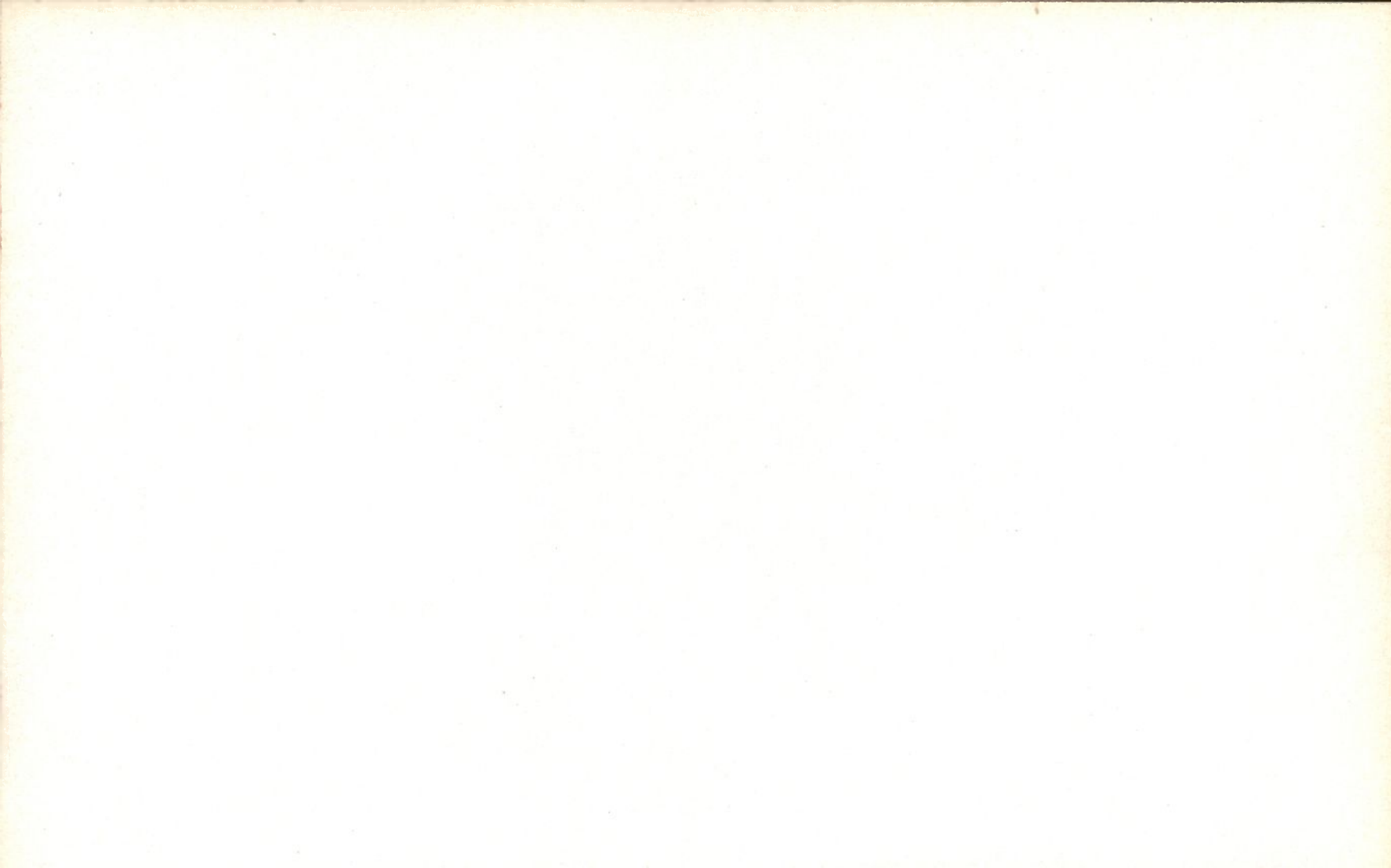
a) La saignée ne demande que très peu de temps sur les sujets jeunes et moyens. Elle est un peu plus longue sur les individus âgés dont l'écorce est plus dure;

b) Le rendement est aussi élevé qu'avec les autres moyens utilisés précédemment, les deux arbres traités ont fourni respectivement 95 et 355 g de copal;

c) La plaie occasionnée par la saignée est nette, superficielle et propre, aussi la récolte est-elle aisée et rapide.

Eu égard à la faible valeur de la récolte, la saignée en V bien conduite serait la seule méthode qui ne mettrait probablement pas la vie des arbres en danger.

(Extrait du rapport annuel, pour 1955,
de la Division forestière.)



Petites Informations

Le poste météorologique du mont Bukulumisa.

La Station météorologique la plus élevée du Congo belge est celle du Mont Bukulumisa. Installée en 1954, elle est située sur la dorsale Congo-Nil du graben occidental, longitude : 28°43'E, latitude : 2°20'S et altitude : 2.378 m, où elle domine l'ancien poste météorologique de Tshibinda (2.115 m), point central du premier réseau établi par SCAËTTA, au Kivu, en 1927.

Les observations effectuées au poste météorologique du Mont Bukulumisa ont pour but de contribuer à la connaissance éoclimatique indispensable à la mise en valeur rationnelle de la région qu'il dessert.

Un pays montagneux offre sous toutes les latitudes une multiplicité de climats locaux dus aux différences d'altitude, aux accidents topographiques et aux modifications incessantes auxquelles l'atmosphère y est soumise.

Une agriculture rationnelle basée sur l'écologie suppose au préalable une connaissance aussi parfaite que possible du milieu. Quand celui-ci est aussi hétérogène que dans les régions montagneuses de l'Est du Congo belge, il est nécessaire de les recouvrir d'une trame serrée de stations éoclimatiques qui doit s'étendre non seulement dans le sens horizontal, mais également dans le sens vertical sans quoi certains phénomènes observés dans les zones les plus basses restent inexplicables.

Afin d'acquérir une connaissance agronomique suffisante de la région, la Station de Recherches agronomiques de Mulungu fut réorganisée au point de vue météorologique. L'ancien poste de Tshibinda fut doté d'un appareillage moderne et transformé de façon à s'intégrer dans le nouveau réseau éoclimatique du Congo belge. Le poste de Molehe subit le même sort et fut converti en une station principale. Enfin deux nouveaux postes situés, l'un à Kanonzi (1.650 m), l'autre à Nyamunyunye (1.700 m) furent créés.

Un pluviomètre fut enfin installé à Lushadu (1.478 m) sur les rives du lac Kivu. Il constitue le point inférieur d'une chaîne de pluviomètres dont le plus élevé se trouve au sommet du Kahusi (3.308 m).

La nécessité de disposer d'un poste complet situé à la limite supérieure de la zone des cultures se faisait cependant sentir. Le choix était assez délicat car la nouvelle station devait répondre à des critères plus sévères que ceux qui avaient conditionné l'emplacement des autres postes. Ceux-ci, étagés sur les flancs du versant de la montagne exposé vers le lac Kivu, subissent un régime éolien où dominent les brises qui soufflent, le jour, du lac vers la montagne (brise du lac) alors que leur direction est inversée la nuit (brise de terre). On peut supposer que les points culminants échappent

pent à ces courants locaux et que les vents qu'on y enregistre sont plus directement liés aux courants atmosphériques supérieurs.

Le Mont Bukulumisa, dont la masse domine la Station de Recherches agronomiques de Mulungu, fut choisi. Il y existait déjà un pluviomètre, de sorte que ses antécédents, au point de vue des précipitations, sont connus. Situé dans la zone climatique Cf de Köppen ⁽¹⁾ et dans la réserve forestière et faunistique du Kahusi, le Mont Bukulumisa constitue un des sommets les plus élevés de la préchaîne dont la ligne de faite se trouve aux environs de 2.400 m et qui court parallèlement à l'axe du lac Kivu et à la direction générale des massifs volcaniques du Kahusi-Biega. Le Mont Bukulumisa est formé de schistes du système de l'Urundi, mélangés à du matériel volcanique plus récent; une forêt d'altitude à laquelle viennent se mélanger des formations de bambous (*Arundinaria alpina*) le recouvre jusqu'au sommet.

Les travaux d'aménagement comportèrent le dégagement du sommet et l'aménagement d'une plate-forme enherbée de *Paspalum notatum*.

L'accès du poste fut rendu possible, même pour un véhicule automobile, grâce à la construction d'une piste carrossable ⁽²⁾ qui débute à Tshibinda. Cette voie d'accès mesure actuellement 4,7 km de long, mais sera raccourcie dès la construction du premier tronçon de l'axe Bukavu-Stanleyville, dont le point culminant est situé dans la selle entre le Bukulumisa et le Lusinga à quelques centaines de mètres du poste météorologique.

Alors que les autres postes locaux ne sont dotés que d'une girouette, il fut prévu pour le Mont Bukulumisa un anémographe totalisateur MUSELLA à enregistrements mensuels dont la tour, bien dégagée, s'élève à 12 m au-dessus du sommet.

L'appareillage comporte en outre :

- Un pluviographe de RICHARD dont les enregistrements sont contrôlés par un pluviomètre à lecture directe.
- Un psychrographe de NEGRETTI-ZAMBRA.
- Un héliographe de CAMPBELL.
- Un psychromètre d'ASSMANN.
- Un thermomètre à maximum sur gazon.
- Un thermomètre à minimum sur gazon.
- Un thermomètre à maximum sous abri.
- Un thermomètre à minimum sous abri.
- Un thermomètre fronde.
- Un thermographe.
- Un évaporomètre de PICHE à l'air libre.
- Un évaporomètre de PICHE sous abri.

Ces deux derniers appareils sont du type CASELLA avec bague RICHARD-INEAC.

Des géothermomètres sont prévus et viendront, dans un avenir rapproché, compléter ce matériel.

Vu le danger que pouvait présenter l'anémographe pour la navigation aérienne, dont la ligne Stanleyville-Bukavu passe normalement au-dessus

(1) Le climat Cf est caractérisé par : température moyenne du mois le plus froid comprise entre -3°C et 18°C; côte udométrique du mois le plus sec égale ou inférieure au dixième du total moyen des pluies recueillies au cours du mois le plus pluvieux, le mois le plus sec survenant en hiver pour l'hémisphère dans lequel la région est située.

(2) Elle fut construite grâce à l'intervention du Service Provincial des Ponts et Chaussées.

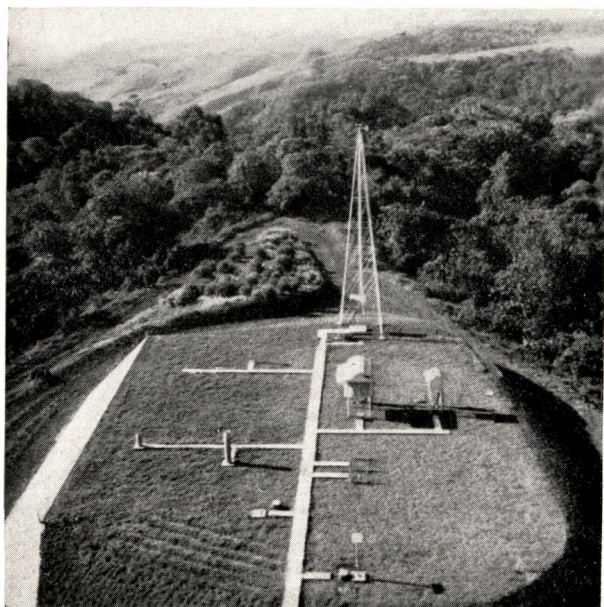


Photo GAIE.

Fig. 1.

**Vue générale du poste météorologique
du Mont Bukulumisa.**



Photo GAIE.

Fig. 2.

Génératrice éolienne. Au fond, le Mont Kahusi.

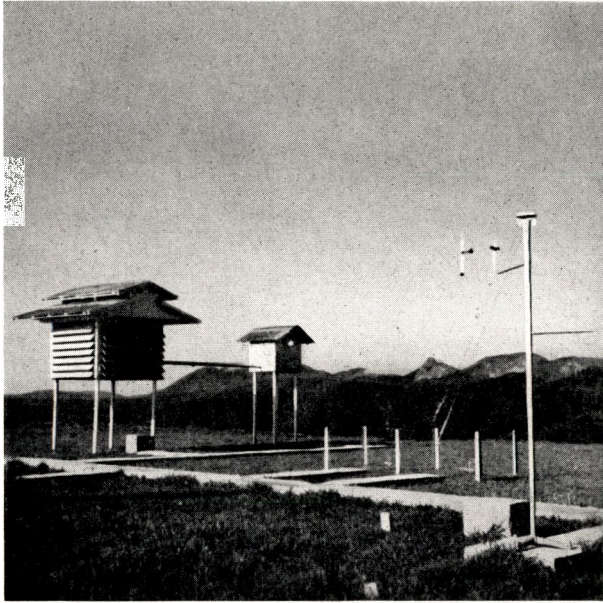


Photo GAIE.

Fig. 3.

Abri du poste météorologique du Mont Bukulumisa.

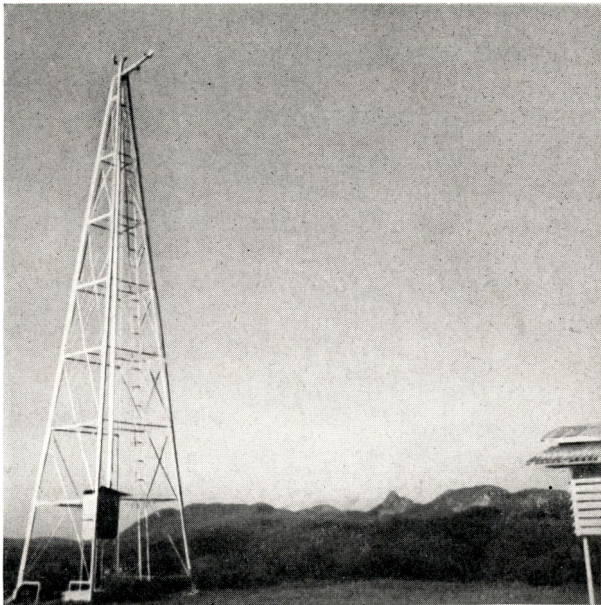


Photo GAIE.

Fig. 4.

Anémographe. Au fond, le Mont Biega.

du Mont Bukulumisa, une tour portant une génératrice éolienne d'électricité fut montée. Elle porte une balise à feu rouge en plus d'un système de réflecteur destiné à illuminer le poste météorologique afin d'en éloigner les animaux sauvages qui vivent dans la forêt d'altitude : éléphants, gorilles, chimpanzés, léopards etc. La génératrice éolienne domine de 20 m le sommet de la montagne; sa tour est bien dégagée et sa plate-forme supérieure pourrait aisément se prêter à des mesures de rayonnement.

Deux clerks autochtones se relayent pour effectuer les observations. La présence possible d'animaux sur la piste d'accès ne permet pas d'envisager, pour le moment, des relevés très matinaux ni très tardifs.

*(Rédigé par F. HENDRICKX, Chef du Secteur du Kivu,
Directeur de la Station de Recherches agronomiques
de Mulungu-Tshibinda.)*





BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INÉAC)

INFORMATIEBULLETIN

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

VOL. V

N^o 6

DÉCEMBRE 1956
DECEMBER

L'engraissement du porc dans la région d'Élisabethville

par

M. JOTTRAND,

Assistant du Groupe zootechnique de la Station de Keyberg.

SOMMAIRE

A. LES FACTEURS DE RENTABILITE	352
1. Coût du goret au sevrage	352
2. Pratique de l'engraissement	353
3. Aliments utilisés	353
B. LES ESSAIS D'ENGRASSEMENT DU PORC A LA STATION DE KEYBERG	354
1. Matériel porcin utilisé	354
2. Alimentation	357
3. Résultats	359
a. Alimentation et croissance	359
b. Carcasses	364
C. RENTABILITE DE LA SPÉCULATION PORCINE	366
1. Prix de revient du goret après sevrage	366
2. Coût de la saillie. Amortissement du verrat adulte	369
3. Types d'engraissement	370
a. Prix de revient du porc, soumis à l'engraissement intensif, avec lait écrémé	370
b. Prix de revient du porc, soumis à l'engraissement intensif, sans lait écrémé mais avec aliments enrichis en protéines animales	371
c. Prix de revient du porc, soumis à l'engraissement intensif, sans lait écrémé ni aliments enrichis en protéines animales	372
d. Prix de revient du porc soumis à l'engraissement lent	374
D. CONCLUSIONS	375

Un des avantages de l'élevage porcin consiste en la récupération rapide du capital investi, grâce à son cycle de production très court. Ceci explique l'importance de ce genre de spéculation dans le Haut-Katanga.

Le fait que le prix de vente est indépendant de la valeur du produit, n'incite pas les éleveurs à rechercher la production du meilleur type et explique la qualité généralement moyenne des carcasses livrées à l'abattoir. Aussi, l'obtention d'un prix de revient, le plus bas possible, conditionne-t-il la rentabilité de la spéculation porcine.

A. LES FACTEURS DE RENTABILITÉ

En dehors des considérations d'ordre commercial, trois facteurs conditionnent la rentabilité de l'engraissement du porc, à savoir :

- Coût du goret au sevrage;
- Pratique de l'engraissement;
- Coût des aliments utilisés.

1. Coût du goret au sevrage (20 kg).

Comme on peut s'en rendre compte, lors de l'établissement du prix de revient du porc engraisé jusqu'à 90-100 kg (cfr pp. 370-5), le coût du goret au sevrage intervient pour environ 25 à 30 %, quand la truie élève quatorze jeunes par an (deux portées de sept). Il est évident que ce pourcentage ne peut être réduit pratiquement que d'une seule façon : produire plus de porcelets par mère.

Le système appliqué à la ferme Hubert DROOGMANS prévoit deux portées par an et par truie, et l'élimination de celle-ci après la cinquième ou sixième mise bas, soit vers l'âge de 3 à 3 1/2 ans. Jusqu'à présent, cette cadence a été atteinte avec la race « Yorkshire Large White » (1) (cfr tableau 1).

TABLEAU 1
La multiplication des porcs « Large White »
à la Station de Keyberg

Année	Nombre de portées	Nombre de jeunes		Nombre de goret élevés			Avortement
		Total	Par portée	Total	Par portée	%	
<i>Souche importée d'Afrique du Sud en 1948-1949.</i>							
1952	7	66	9,4	52	7,4	78,8	—
1953	6	64	10,7	42	7	65,4	—

(1) Dans cette note chaque fois qu'il s'agira des races porcines « Yorkshire Large White » et « Yorkshire Large Black », celles-ci seront désignées sous les noms de « Large White » et de « Large Black ».

Souche importée d'Afrique du Sud en 1952.

1952	6	81	13,5	64	10,7	79,0	—
1953	13	151	11,6	109	8,4	72,2	—
1954	9	96	10,7	77	8,5	80,2	—

Souche importée de Belgique en 1953.

1954	4	49	12,2	45	11,2	91,8	—
------------	---	----	------	----	------	------	---

Lorsque, au lieu de compter sur quatorze goretts par truie et par an, on en admet seize, le prix de revient du porc engraisé à 100 kg diminue de 3 à 5 %, différence somme toute appréciable. Par contre, en dessous de quatorze jeunes par mère, les chances de rentabilité de la spéculation s'avèrent très limitées.

2. Pratique de l'engraissement.

Divers auteurs ont démontré que la pratique de l'engraissement du porc n'est rémunératrice que si elle est conduite rationnellement. Aucun bénéfice intéressant ne peut être attendu lorsque, par exemple, l'affouragement est irrégulier ou que les animaux sont maintenus dans des bâtiments inadéquats, trop chauds ou trop froids suivant les saisons.

Les méthodes appliquées varient également avec le but poursuivi. Au Katanga, on vise principalement à obtenir des porcs qui pèsent de 80 à 100-110 kg suivant la race ou la souche. La majorité des fermiers pratiquent un engraissement assez lent pour arriver à produire des bêtes de 90 à 100 kg vers l'âge de 8 à 10 mois. On tend à utiliser le moins possible d'aliments concentrés et le maximum de fourrage.

Il n'est cependant pas prouvé, comme on le verra plus loin, que cette méthode soit plus économique que celle utilisée à la ferme Hubert DROGMANS et qui prône l'engraissement rapide depuis le sevrage pour obtenir des animaux de 90 à 100 kg après six ou sept mois. On sait, d'ailleurs, que le principal facteur déterminant la qualité d'un porc est la rapidité de croissance. C'est ainsi qu'un « Large White », élevé à Keyberg, donne une viande abondante recouverte d'une couche de lard dorsal de 3 à 4 cm d'épaisseur.

Pour l'engraissement rapide, 80 % environ des aliments utilisés doivent être digestibles, sinon la ration devient trop volumineuse.

3. Aliments utilisés.

Généralement, partout dans le monde, l'état du marché du porc s'oppose à une rentabilité normale si l'on ne dispose pas d'une source à bon marché de nourriture, que celle-ci provienne d'un sous-produit industriel ou agricole, ou découle d'une pratique culturale (sous-

produits de laiterie et de fromagerie, eaux grasses, petites pommes de terre, etc.).

Tel n'est pas le cas de l'élevage porcin aux environs d'Élisabethville où il n'y a pas de possibilité d'alimentation à bas prix; de plus il y a pénurie de fourrage vert, généralement réservé au bétail laitier.

Par conséquent celui qui veut pratiquer l'engraissement du porc au Haut-Katanga sait, avant de commencer, qu'en principe, étant donné les prix de vente limités, il ne retirera qu'un faible bénéfice de cette spéculation. Il sera d'autant plus difficile d'accéder à une bonne rentabilité que l'on devra utiliser plus de farines et d'aliments concentrés coûteux.

Pour obtenir le maximum de bénéfice, il importe que la période d'engraissement soit la plus courte possible. On accélère ainsi le renouvellement du capital, les risques de maladies et autres diminuent, enfin l'accroissement du kilo de poids vif exige moins d'unités fourragères. On est donc amené à se demander si, avec les aliments locaux, il est possible d'obtenir un prix de revient suffisamment bas pour assurer une rentabilité appréciable. Ces considérations sont à la base des essais d'engraissement effectués, depuis 1951, à la ferme Hubert DROGMANS.

*

* *

B. LES ESSAIS D'ENGRASSEMENT DU PORC A LA STATION DE KEYBERG

1. Matériel porcin utilisé.

On a eu recours à des races pures : « Large White », « Large Black » et « Tamworth » ainsi qu'à des croisements industriels : « Large White × Large Black », « Large White × Tamworth » et « Large Black × Tamworth ».

La race « Large White » est celle qui actuellement donne le plus de satisfaction à tous les points de vue : prolificité, précocité, indice de transformation, conformation, etc. Régulièrement, on introduit de nouveaux géniteurs, soit d'Afrique du Sud, soit de Belgique.

La grosse majorité des sujets « Large White » mis à l'engrais, étaient des animaux ne convenant pas pour la reproduction. Dans ces conditions, les résultats obtenus peuvent, dans leur ensemble, être considérés comme très satisfaisants.

Malgré des importations répétées en vue de renouveler le sang ou les souches, les races « Large Black » et « Tamworth » se sont révélées peu intéressantes à la ferme Hubert DROGMANS; la prolificité, notamment, a laissé à désirer (tableau 2). Aussi, pour cette raison et pour d'autres exposées plus loin, ont-elles été abandonnées depuis 1954.

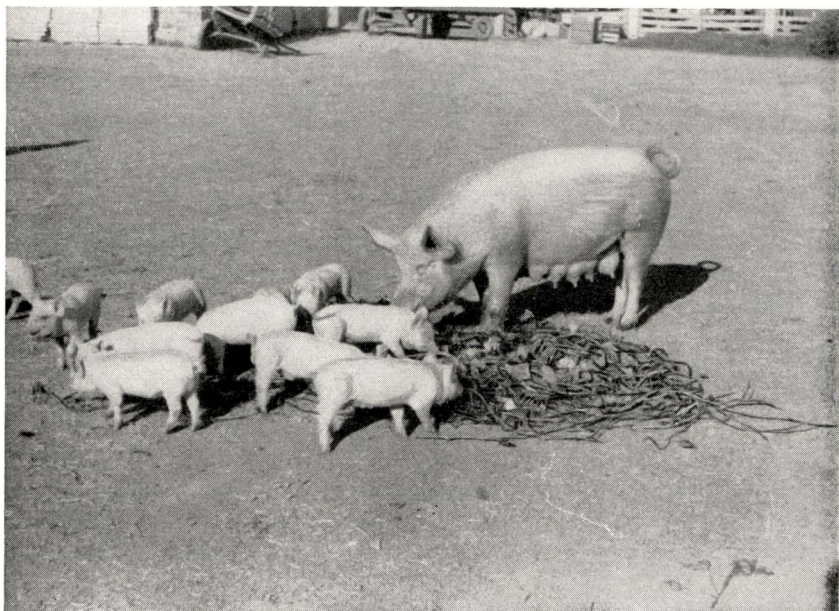


Photo JOTTRAND.

Fig. 1.

**Truie « Large White », importée d'Afrique du Sud.
(Première portée.)**

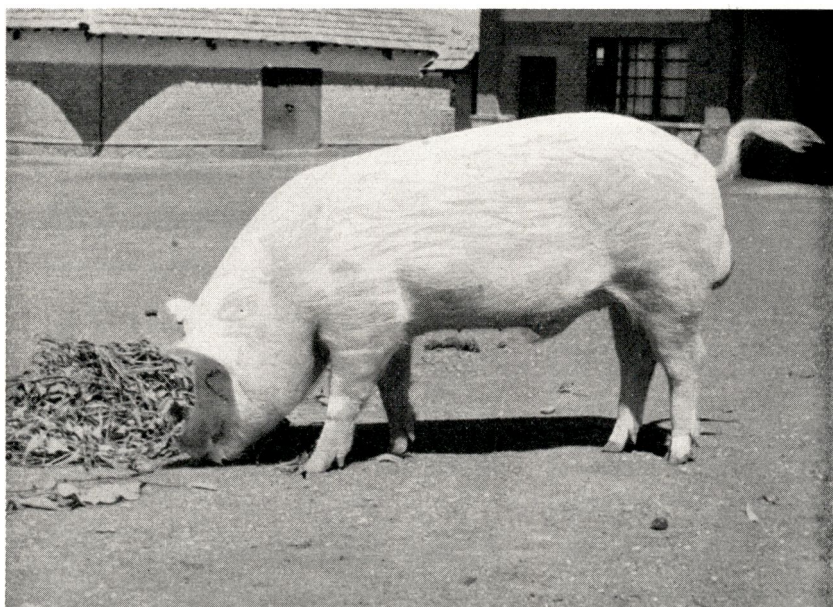


Photo JOTTRAND.

Fig. 2.

Jeune verrat « Large White ».

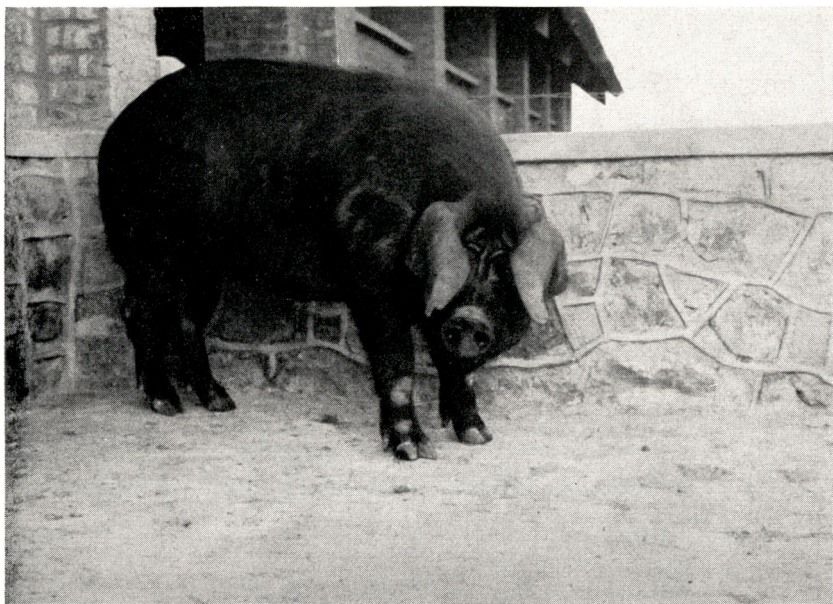


Photo JOTTRAND.

Fig. 3.

Verrat « Large Black », importé d'Afrique du Sud.

Photo JOTTRAND.

Fig. 4.

Jeune truie « Tamworth », importée de Belgique.

TABLEAU 2
**Prolificté des porcs « Large Black » et « Tamworth »
à la ferme Hubert DROOGMANS**

Année	Nombre de portées	Nombre moyen de goretts par portée		Pourcentage de goretts élevés
		A la naissance	Elevés	
<i>« Large Black ».</i>				
1950	2	9,0	6,5	72
1951	6	8,6	6,5	76
1952	3	7,6	7,3	96
<i>« Tamworth ».</i>				
1950	1	5,0	5,0	100
1951	5	6,0	4,5	75
1952	2	7,0	2,5	34

Actuellement une autre race, dite « Porc de Piétrain », est à l'essai. Sans doute, sa croissance est-elle plus lente que celle du « Large White » d'où une consommation d'aliments plus importante par kg d'accroissement, mais ce désavantage est compensé par l'excellente qualité des quartiers. Ceux-ci obtiennent, en Belgique, un prix de vente plus élevé que ceux d'autres origines. On retire, notamment, un très appréciable pourcentage de longe, compte tenu de la longueur relativement réduite de l'animal. Le jambon, dont la proportion est, elle aussi, très élevée (25 %) présente, en général, une très belle conformation. Le lard dorsal et ventral est peu important. A titre documentaire, les résultats enregistrés avec deux lots de porcs « Piétrain », ont été reproduits aux tableaux 3 et 4. Néanmoins, compte tenu des remarques mentionnées au début de cette note en ce qui concerne le paiement en fonction de la qualité, cette race ne présente, pour l'instant, que peu d'intérêt économique au Katanga.

Dans les lots expérimentés, tous les sujets furent mis à l'engraissement entre 20 et 30 kg, soit vers l'âge de dix semaines. En principe, les animaux devaient être abattus dès qu'ils atteignaient de 90 à 100 kg, mais pour divers motifs, ce dernier point n'a pas toujours pu être respecté et certains porcs ont dû être tués plus tôt que prévu.

2. Alimentation.

Comme il s'agissait surtout d'engraissement très rapide, certains lots ont reçu des aliments concentrés et du lait écrémé tandis qu'à d'autres on a distribué uniquement des aliments concentrés.

Quatre produits du commerce (C) et deux aliments préparés à l'exploitation (E) ont été éprouvés, à savoir :

- Le C. A., dosant 14 à 15 % d'albumine brute digestible;
- Le C. B., renfermant de 15 à 20 % d'albumine brute digestible (enrichi en protéines d'origine animale);
- Le C. C., de teneur inconnue;
- Le C. D., contenant de 14 à 17 % d'albumine brute digestible;
- Le E. A. et le E. B., dosant respectivement environ 17 et 20 % d'albumine brute digestible d'origine uniquement végétale, les difficultés d'approvisionnement sur place ayant empêché le recours aux protéines animales.

Les aliments furent toujours distribués à l'état sec, les animaux disposant constamment d'eau fraîche.

Les normes d'alimentation, identiques pour tous les lots et exprimées en kg de matière sèche par 100 kg de poids vif, s'établissent comme suit :

<i>Poids des bêtes (kg)</i>	<i>Ration (kg)</i>
20 à 40	4,5
40 à 60	4,0
60 à 100	3,5

Il y a lieu de faire remarquer que, lors du calcul des quantités d'unités fourragères consommées par kg d'accroissement (tableaux 3, 4 et 5), les chiffres obtenus ont été, dans la majorité des cas, très différents de ceux admis généralement. En effet, en dehors du pouvoir de transformation, variable suivant les races et les individus, il faut rappeler aussi que la notion d'unité fourragère ⁽¹⁾ est toute relative et est fonction, notamment, de la qualité des protides que renferme l'aliment envisagé. C'est ainsi qu'une unité fourragère d'un produit donné peut fournir des résultats remarquables dans l'alimentation du porc, alors qu'une unité fourragère d'un autre aliment n'aura qu'un effet décevant. Ce fait est dû uniquement à la différence de la valeur biologique des protides en présence.

Les protéines d'origine animale sont supérieures à celles de provenance végétale. Or, dans la plupart des aliments utilisés à la ferme Hubert DROOGMANS, les premières faisaient généralement défaut, alors qu'en principe 40 % des protéines totales distribuées aux porcs devraient être d'origine animale. Comme on le verra plus loin, c'est précisément avec le lait écrémé et les aliments enrichis en protéines animales que les meilleurs résultats ont été obtenus.

On n'a pas cherché à distribuer les meilleurs aliments, ceux qui théoriquement convenaient le mieux, mais bien ceux qu'il était possible de se procurer facilement dans le commerce local ou de produire à l'exploitation. C'est là un des aspects de l'engraissement propre au cas envisagé ici et qui ne doit pas être perdu de vue.

(1) L'unité fourragère (U.F.) est la valeur productive ou nutritive d'un kg d'orge.

3. Résultats.

a) Alimentation et croissance.

Le tableau 3 résume l'ensemble des résultats obtenus pour les différents croisements et races, compte tenu des lots ayant reçu ou non du lait écrémé ou des aliments enrichis en protéines animales.

Une première constatation ressort de la deuxième partie du tableau (B) : tous les porcs qui y sont repris, ont dû être abattus avant d'atteindre le poids souhaité de 90 à 100 kg car ils présentaient des signes plus ou moins marqués de paralysie, de difficultés loco-motrices, etc.

L'accroissement journalier fut nettement insuffisant et le pouvoir de transformation très mauvais, si l'on tient compte de la quantité totale d'unités fourragères distribuées.

Néanmoins, il ne semble pas que le pouvoir de transformation seul soit en cause; l'aliment lui-même joue un grand rôle. C'est ainsi que les sujets de race « Large White », par ailleurs très bons transformateurs (tableaux 3, A), ont réagi dans le cas considéré de la même façon que les autres. Le manque de protéines animales dans la ration est certainement à l'origine de cet état de choses.

Les résultats atteints avec les lots ayant reçu du lait écrémé ou des aliments enrichis en protéines animales (tableaux 3, A et C) se rapprochent beaucoup plus de la normale. Les différences constatées entre les animaux de provenances diverses peuvent être attribuées, pour la plus grande part, à la race elle-même. On remarque notamment une incontestable supériorité des porcs « Large White » et des croisés « Large White » × « Tamworth », par rapport à ceux de race « Large Black » et aux croisés « Large Black » × « Large White » et « Large Black » × « Tamworth ».

Toutefois, la quantité d'unités fourragères utilisée par kg d'accroissement fut légèrement supérieure à celle des normes établies par WATERSCHOOT ⁽¹⁾ et reproduites ci-dessous :

Poids (kg)	U.F. par kg d'accroissement (nombre)	Protides digestibles par U.F. (g)
20- 30	2,73	100-120
30- 40	3,07	95-115
40- 50	3,39	88-105
50- 60	3,60	80-100
60- 70	3,91	75- 95
70- 90	4,20	70- 85
90-100	4,28	—
Moyenne pour 80 kg d'accroissement	3,67	81- 99

(1) H. WATERSCHOOT, *Introduction à l'utilisation d'un « modèle » économique pour l'engraissement des porcs*, La gestion de la ferme, 15, p. 133-141 (1955).

TABLEAU 3

Essais d'engraissement de porcs effectués à la ferme Hubert Droogmans
 Résultats moyens par race ou croisement,
 compte tenu du supplément en protéines animales et indépendamment de l'alimentation de base

Race ou croisement	Nombre de sujets	Age moyen à l'abattage (j)	Poids moyen à l'abattage (kg)	Durée moyenne de l'engraissement (j)	Accroissement moyen		Quantité moyenne d'aliments concentrés consommés		Quantité totale de lait écrémé (1)	Quantité moyenne d'unités fourragères	
					Total (kg)	Quotidien (kg)	Total (kg)	Par kg d'accroissement (kg)		Total consommé	Utilisé par kg d'accroissement
A. Rationnement avec lait écrémé.											
« Large White »	26	194	96,8	119	75,3	0,632	251	3,3	238	299	3,9
« Large Black »	11	208	86,0	133	67,5	0,507	267	3,9	242	318	4,7
« Large White × Large Black »	29	191	93,1	128	72,0	0,562	262	3,6	244	310	4,3
« Large White × Tamworth »	12	180	95,0	113	71,3	0,631	218	3,0	180	263	3,7
« Large Black × Tamworth »	11	188	92,4	123	67,5	0,548	272	4,0	248	321	4,7
« Piétrain »	3	235	97,7	146	74,0	0,507	307	4,1	196	378	5,1
B. Rationnement sans lait écrémé.											
« Large White »	13	223	87,3	144	61,6	0,428	320	5,2	—	342	5,5
« Large Black »	1	202	74,0	119	48,0	0,403	259	5,4	—	271	5,6
« Large White × Tamworth »	5	237	84,8	172	65,9	0,383	341	5,1	—	358	5,4
C. Rationnement sans lait écrémé mais avec aliments concentrés enrichis en protéines animales.											
« Large White »	6	206	97,0	127	77,0	0,606	262	3,4	—	296	3,8
« Piétrain »	2	218	95,5	126	70,7	0,561	260	3,7	—	299	4,2



Fig. 5.

Photo JOTTRAND.

Jeune verrat de la race dite de « Piétrain ».



Fig. 6.

Photo JOTTRAND.

Truie suitée de la race dite de « Piétrain ».

TABLEAU 4

Essais d'engraissement de porcs effectués à la ferme Hubert Droogmans
Résultats moyens par race ou croisement et types d'aliments concentrés

Race ou croisement et types d'aliments concentrés utilisés	Nombre de sujets	Age moyen à l'abat-tage (j)	Poids moyen		Durée moyenne de l'en-grais-sement (j)	Accroissement moyen		Quantité moyenne d'aliments concentrés consommés		Quantité totale de lait écrémé (1)	Quantité moyenne d'unités fourragères	
			A la mise à l'en-grais (kg)	A l'abat-tage (kg)		Total (kg)	Quoti-dien (kg)	Total (kg)	Par kg d'ac-crois-sement (kg)		Total consommé	Utilisé par kg d'ac-crois-sement
A. Rationnement avec lait écrémé.												
« Large White »												
C.A.	7	205	25,7	96,6	113	70,9	0,627	233	3,3	227	286	4,0
C.B.	7	196	21,4	99,7	115	78,3	0,680	243	3,1	226	304	3,9
E.A.	6	178	22,3	97,3	121	75,0	0,620	260	3,4	245	305	4,0
E.B.	9	204	20,6	96,1	126	75,5	0,600	267	3,5	247	312	4,1
« Large Black »												
C.A.	3	208	18,0	80,3	131	62,3	0,475	262	4,3	196	313	5,0
C.B.	2	198	16,6	86,0	140	69,4	0,490	260	3,7	280	330	4,7
E.A.	4	210	21,5	92,0	133	70,5	0,529	280	3,9	250	326	4,6
E.B.	2	213	15,0	82,5	133	67,5	0,507	258	3,8	257	304	4,4
« Large White × Large Black »												
C.A.	10	198	20,7	88,0	134	67,3	0,503	257	3,8	248	315	4,7
C.C.	3	180	23,0	95,3	118	72,3	0,612	253	3,5	236	309	4,3
C.D.	6	183	20,8	94,0	122	73,2	0,597	237	3,2	212	265	3,6
E.A.	3	187	20,0	95,3	126	75,3	0,600	252	3,3	250	296	3,9
E.A. — E.B.	3	194	18,0	96,3	133	78,3	0,598	301	3,8	268	350	4,4
E.B.	4	199	23,2	98,2	133	75,0	0,570	303	4,0	266	352	4,7

C.A.	7	179	20,9	94,0	113	73,1	0,647	203	2,7	170	255	3,4
C.C.	2	177	33,0	97,0	105	64,0	0,609	254	4,0	214	307	4,8
C.D.	3	186	24,0	96,3	119	72,3	0,607	230	3,1	179	253	3,5
« Large Black × Tamworth »												
C.A.	5	190	23,8	95,0	119	71,2	0,609	278	3,7	238	337	4,7
C.D.	3	196	20,3	84,2	133	63,9	0,481	255	4,0	266	290	4,5
E.A.	2	184	19,5	93,0	126	73,5	0,583	268	3,6	268	313	4,3
E.A. — E.B.	1	157	30,0	106,0	105	76,0	0,723	300	4,0	204	346	4,5
« Piétrain »												
C.B.	3	235	23,7	97,7	146	74,0	0,507	307	4,1	196	372	5,0
B. Rationnement sans lait écrémé.												
« Large White »												
C.A.	2	231	27,0	84,0	147	57,0	0,388	320	5,6	—	352	6,1
C.C.	1	263	19,0	80,0	182	61,0	0,334	360	5,9	—	396	6,5
E.A.	2	205	25,5	83,5	130	58,0	0,446	309	5,3	—	324	5,5
E.B.	8	221	26,3	90,0	142	63,7	0,448	319	5,0	—	337	5,3
« Large Black »												
E.A.	1	202	26,0	74,0	119	48,0	0,403	259	5,4	—	271	5,6
« Large White × Large Black »												
E.B.	5	337	18,9	84,8	172	65,9	0,383	341	5,1	—	358	5,3
C. Rationnement sans lait écrémé mais avec aliments concentrés enrichis en protéines animales.												
« Large White »												
C.B.	6	206	20,1	97,0	127	77,0	0,606	262	3,4	—	296	3,8
« Piétrain »												
C.B.	2	218	24,8	95,5	126	70,7	0,561	260	3,7	—	294	4,1

D'après le tableau 3 (A et C), le nombre moyen d'unités fourragères utilisées par kg d'accroissement s'élève à :

3,8 et 3,9 pour les sujets « Large White »,

3,7 pour les croisés « Large White × Tamworth ».

Les résultats obtenus avec les porcs « Large White » auraient certainement été meilleurs si l'on avait disposé d'un ensemble de sujets plus uniformes.

On peut supposer, à l'examen des rubriques A et B du tableau 4, que les aliments du commerce, à l'exception de ceux enrichis en protéines animales, ne devaient pas contenir beaucoup de ces éléments. En effet, les résultats obtenus avec ces produits sont semblables à ceux enregistrés avec les mélanges E. A. et E. B. qui, eux, ne contenaient que des protéines d'origine végétale.

La supériorité des méthodes d'alimentation apportant des protéines d'origine animale (lait écrémé, farine de poisson, de viande, de sang, etc.), est incontestable. Elle confirme qu'en général les aliments pour porcs, trouvés dans la région, ne fournissent pas la qualité requise de protéines. Cela provient des difficultés que présente, à certaines époques, l'approvisionnement en protéines d'origine animale ou équivalente.

Une autre constatation est qu'il n'y a pratiquement pas intérêt à fournir des aliments enrichis en protéines animales si l'on dispose de lait écrémé à raison de 2 l par jour et par tête.

En général, à l'abattage, tous les porcs étaient âgés de six à sept mois et pesaient 90 à 100 kg (cfr tableaux 3, A. C. et 4, A. C.).

La durée moyenne de l'engraissement fut de quatre mois environ (105 à 140 j).

Ces chiffres, tout à fait normaux, auraient pu être meilleurs avec une alimentation plus équilibrée. Celle-ci aurait augmenté l'accroissement quotidien moyen qui, pour les lots donnant les meilleurs résultats, n'a été que de 630 g au lieu des 650 g normalement possibles.

b) *Carcasses.*

Les résultats de l'examen des carcasses, effectué sur plusieurs lots ⁽¹⁾, font l'objet du tableau 5.

Quelle que soit la race ou les croisements, les rendements à l'abattage sont en général très bons, environ 80 %, alors qu'en moyenne, pour un poids vif de 90 à 100 kg, on ne compte que 75 % de viande nette.

L'épaisseur du lard dorsal varie de 3,5 à 4,3 cm, valeur légèrement excessive, mais normale eu égard à la moyenne des porcs

(1) Il faut remercier le Dr MOREAU, vétérinaire provincial du Katanga, qui a bien voulu apporter sa collaboration lors de l'examen des carcasses.

actuellement produits dans la région. Pour un lot de « Large White » alimenté avec le mélange E. B., sans lait écrémé, on a obtenu une couche de lard dorsal de 0,5 cm. Une couche aussi mince n'est cependant pas recommandable, car la viande d'un tel produit est généralement trop sèche.

TABLEAU 5

Examen des carcasses des porcs engraisés à Keyberg avec lait écrémé
Résultats moyens par race ou croisement

Caractéristique	Race ou croisement				
	« Large White »	« Large Black »	« Large White × Large Black »	« Large White × Tamworth »	« Large Black × Tamworth »
Nombre de sujets	18	9	21	12	11
Poids moyen de la carcasse (kg)	76,3	67,8	75,6	76,1	72,5
Rendement en viande nette (%)	78,7	79,1	82,3	80	78,3
Poids de jambons (kg) .	20,8	19,2	21,6	23,5	20,1
Longueur du corps (cm)	80,7	77,4	80,9	81,2	79,4
Epaisseur moyenne du lard dorsal (cm)	3,5	4,2	3,8	4,3	3,7
Poids des boyaux nettoyés (kg)	5,2	4,6	4,7	5,4	4,4
Poids des abats (kg) . . .	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3

La consistance du lard est généralement très ferme. Elle laisse cependant un peu à désirer chez les animaux ayant reçu des aliments contenant une proportion élevée de farine de poisson.

En dehors du lard dorsal, la graisse est normale chez toutes les bêtes à l'exception des « Large Black » et des croisés « Large Black × Tamworth » qui en accumulent dans tous le corps.

La meilleure conformation s'observe chez les croisés « Large White × Tamworth ». L'avantage de ce croisement industriel ne justifiait pas la complication résultant de la multiplicité des races. On a abandonné la race « Tamworth » qui, à l'état pur, n'était pas assez prolifique.

La viande présente une saveur excellente chez tous les sujets examinés, même ceux n'ayant pas reçu de lait écrémé. A la cuisson, elle est très blanche et comparable à la meilleure viande de porc d'Europe. Un produit de cette qualité se rencontre rarement à Elisabethville.

C. RENTABILITÉ DE LA SPÉCULATION PORCINE

La possibilité de pratiquer l'engraissement rapide (abattage à six ou sept mois) ayant été prouvée, il convenait d'en examiner le côté économique. Les prix de revient, calculés ci-après, ont été établis pour des porcs de race « Large White » compte tenu des résultats rapportés plus avant.

1. Prix de revient du goret après sevrage (F).

Le sevrage se pratique à dix semaines, c'est-à-dire lorsque les goretts pèsent environ 20 kg.

On estime que dans un bon élevage moyen de « Large White », les truies donnent au moins 14 goretts par an susceptibles d'être engraisés. A la ferme Hubert DROOGMANS, la moyenne est de 17 porcelets/an.

I. Alimentation de la mère (entretien, gestation, allaitement).

a) Aliments concentrés du commerce 3 kg à 4 F/kg pendant 365 jours	4.380
b) Lait écrémé (poudre) 2 l deux fois par jour, à 3 F/l, pendant 60 jours	720
c) Verdure (<i>Pennisetum</i> , feuilles et tiges de patates douces, maïs-fourrage, etc.) 3 kg par jour à 0,25 F/kg pendant 365 jours	274
d) Pâtûre	P.M.

II. Supplément goretts.

14 × 0,5 kg d'aliments concentrés à 4 F/kg pendant 30 jours	840
---	-----

III. Litière truie.

5 kg de paille à 0,15 F/kg pendant 365 jours	274
--	-----

IV. Main-d'œuvre autochtone.

(1 ouvrier pour 40 truies d'élevage). Évaluée à	365
---	-----

V. Saillies.

2 saillies annuelles évaluées chacune à 147 F	294
---	-----

VI. Frais généraux.

Évalués pour une truie d'élevage à	300
--	-----

VII. Amortissement des bâtiments.

Estimation basée sur : 5 à 6 m² pour une truie ou un verrat, 2, 5 à 3 m² supplémentaires pour une truie suitée, le m² de porcherie est évalué 1.000 à 1.500 F. Les bâtiments sont amortis en 20 ans.

Pour une truie	300
Pour les goretts (12,5 F par goret)	175

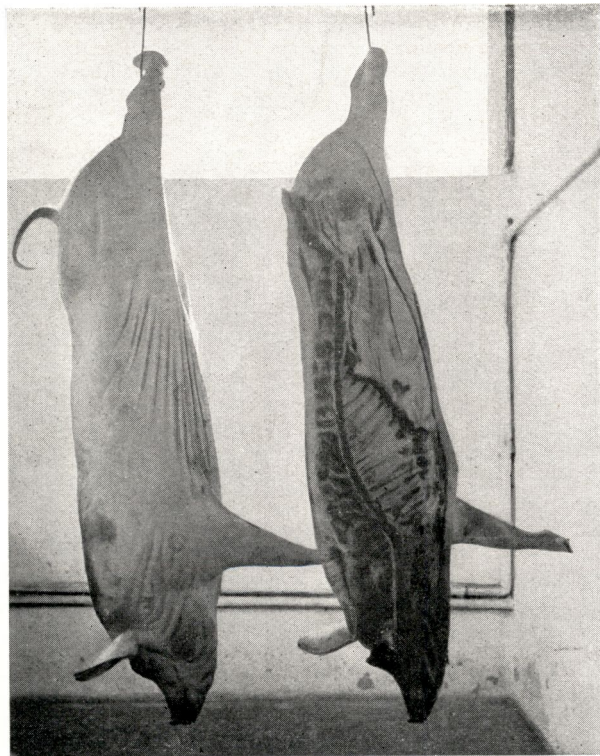


Photo JOTTRAND.

Fig. 7.

Carcasse d'un porc « Large White », nourri avec un aliment concentré préparé à la ferme et dosant 17 % d'albumine brute digestible d'origine uniquement végétale (E.A.), sans apport de lait écrémé.

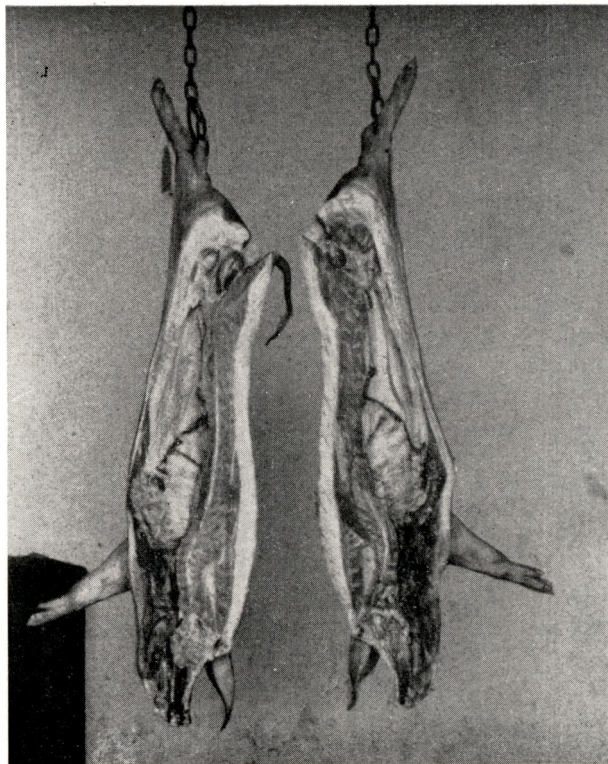


Photo JOTTRAND.

Fig. 8.

Carcasse d'un porc « Large Black », nourri avec un aliment concentré du commerce, dosant 14 à 15 % d'albumine brute digestible (C.A.), et apport de lait écrémé.

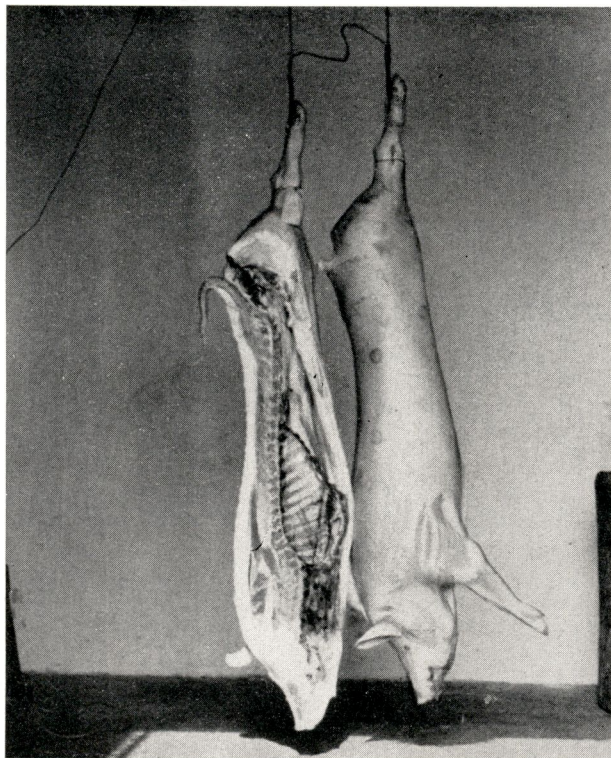


Photo JOTTRAND.

Fig. 9.

Carcasse d'un porc croisé « Large White × Tamworth », nourri avec un aliment concentré du commerce, dosant 14 à 17 % d'albumine brute digestible (C.D.), et apport de lait écrémé.

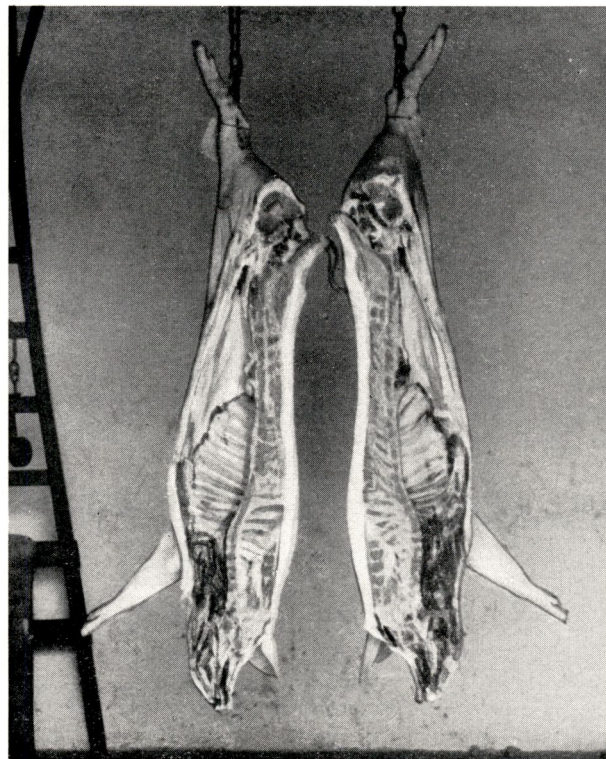


Photo JOTTRAND.

Fig. 10.

Carcasse d'un porc croisé « Large White × Large Black », nourri avec un aliment concentré du commerce, dosant 14 à 15 % d'albumine brute digestible (C.A.), et apport de lait écrémé.

VIII. *Risques.*

1 truie perdue sur 20, amortie sur les 19 autres $\frac{4500}{19}$ 237

IX. *Intérêt du capital.*

5 % de 4.500 (valeur truie) 225

X. *Amortissement du cheptel.*

1/3 de la valeur en 2 1/2 ans, soit par an $\frac{1.500}{2,5}$ 600

Les deux autres tiers (3.000 F) constituent le prix de vente à la réforme.

XI. *Main-d'œuvre européenne.*

(1 heure par jour pendant 365 jours pour 100 porcs d'élevage)

Évaluée à 475
9.459

Prix de revient du goret :

$$\frac{(9.459)}{14} = \pm 675$$

Remarque. La valeur du fumier produit par une truie (2 t à 65 F) ainsi que les soins vétérinaires, les frais pharmaceutiques et le petit outillage, sont comptés pour mémoire, vu leur faible incidence dans la spéculation porcine.

2. **Coût de la saillie. Amortissement du verrat adulte (F).**I. *Alimentation.*

- a) Aliments concentrés du commerce
2 kg à 3,75 F/kg pendant 365 jours 2.737
- b) Lait écrémé (poudre) : quand c'est possible P.M.
- c) Verdure (*Pennisetum*, feuilles et tiges de patates douces, maïs-fourrage, etc.)
3 kg à 0,25 F/kg pendant 365 jours 274
- d) Pâturage P.M.

II. *Litière.*

3 kg de paille à 0,15 F/kg pendant 365 jours 164

III. *Main-d'œuvre autochtone.*

(1 travailleur pour 40 porcs d'élevage)

Évaluée à 365

IV. *Frais généraux.*

Évalués pour un verrat à 200

V. *Amortissement des bâtiments.*

Évalués pour un verrat à 300

VI. *Risques.*

1 porc adulte d'élevage perdu sur 20, amorti sur les 19 autres :	
6.000	
<u>19</u>	315

VII. *Intérêt du capital.*

5 % de 6.000 (valeur verrat).	300
-------------------------------	-----

VIII. *Amortissement du cheptel.*

1/2 de la valeur en 4 ans, soit par an	
(3.000)	
<u>4</u>	750

L'autre moitié (3.000) constitue le prix de vente à la réforme.

IX. *Main-d'œuvre européenne.*

(1 heure par jour pendant 365 jours pour 100 porcs d'élevage)	
Évaluée à	475
	<u>5.880</u>

Coût de la saillie :

1 verrat pour 20 truies, 2 fois par an, soit :

$$\frac{5.880}{2 \times 20} = 147$$

Remarque. Cfr remarque concernant le prix de revient du goret (p. 369).

3. **Types d'engraissement.**a. **Prix de revient du porc, soumis à l'engraissement intensif, avec lait écrémé (F).**

L'engraissement commence vers la 9^e ou la 10^e semaine d'âge et se termine vers la 25^e à 28^e semaine.

I. *Valeur du sujet à la mise à l'engrais* 675

II. *Alimentation.*

a) Mélange d'aliments farineux et de produits concentrés vitaminés, préparés à la ferme ou achetés dans le commerce, 3,5 kg d'aliments concentrés à 3,50 F/kg par kg d'accroissement; accroissement moyen 75 kg	918
b) Lait écrémé	
2 l à 3 F/l pendant 120 jours	720

III. *Litière.*

2 kg à 0,15 F/kg pendant 120 jours	36
--	----

IV. *Main-d'œuvre autochtone.*

(1 travailleur pendant 120 jours pour 60 porcs à l'engrais)	
Évaluée à	79

V. *Frais généraux.*

Évalués pour un porc à l'engrais	50
--	----

VI. *Risques.*

1 porc à l'engrais perdu sur 30, amorti sur les 29 autres (2.500)	
29	86

VII. *Intérêt du capital.*

5 % de 2.500 pendant 120 jours	41
--	----

VIII. *Amortissement des bâtiments.*

1,5 à 2 m ² par porc à l'engrais	45
---	----

IX. *Main-d'œuvre européenne.*

(1 heure par jour pendant 16 à 18 semaines, pour une moyenne de 250 porcs à l'engrais; environ 50 porcs à vendre mensuellement, plus ceux à divers échelons d'engraissement)

Évaluée à	62
	2.712

Poids moyen des porcs à la vente : 95-100 kg.

Prix de revient du kg sur pied : **27,8**

Remarque. Cfr remarque concernant le prix de revient du goret (p. 369).

b. Prix de revient du porc, soumis à l'engraissement intensif, sans lait écrémé mais avec aliments enrichis en protéines animales (F).

L'engraissement débute vers la 9^e ou 10^e semaine d'âge pour se terminer vers la 27^e à 31^e semaine.

I. <i>Valeur du sujet à la mise à l'engrais</i>	675
---	-----

II. *Alimentation.*

Mélange d'aliments farineux et de produits concentrés vitaminés préparés à la ferme ou achetés dans le commerce, 3,5 kg d'aliments concentrés à 4,2 F/kg par kg d'accroissement; accroissement moyen 75 kg

	1.102
--	-------

III. *Litière.*

2 kg à 0,15 F/kg pendant 130 jours	39
--	----

IV. *Main-d'œuvre autochtone.*

(1 travailleur pendant 130 jours pour 60 porcs à l'engrais)

Évaluée à	86
---------------------	----

V. *Frais généraux.*

(Pour un porc à l'engrais)

Évalués à	50
---------------------	----

VI. *Risques.*

1 porc à l'engrais perdu sur 30, amorti sur les 29 autres	
$\frac{2.500}{29}$	86

VII. *Intérêt du capital.*

5 % de 2.500 pendant 130 jours	44
--------------------------------	----

VIII. *Amortissement des bâtiments.*

1,5 à 2 m ² par porc à l'engrais	45
---	----

IX. *Main-d'œuvre européenne.*

(1 heure par jour pendant 18 à 21 semaines pour une moyenne de 250 porcs à l'engrais; environ 50 porcs à vendre mensuellement, plus ceux à divers échelons d'engraissement)

Évaluée à	62
-----------	----

Poids moyen des porcs à la vente : 95 à 100 kg. 2.189

Prix de revient du kg sur pied : **22,5**

Remarque. Cfr remarque concernant le prix de revient du goret (p. 369).

c. Prix de revient du porc, soumis à l'engraissement intensif, sans lait écrémé ni aliments enrichis en protéines animales (F).

L'engraissement commence la 9^e ou 10^e semaine d'âge et prend fin entre la 28^e et la 32^e semaine.

I. <i>Valeur du sujet à la mise à l'engrais</i>	675
---	-----

II. *Alimentation.*

Mélange d'aliments farineux et de produits concentrés minéraux préparés à la ferme ou achetés dans le commerce ± 5 kg d'aliments concentrés à 3,5 F/kg par kg d'accroissement; accroissement moyen ± 60 kg	1.050
---	-------

III. *Litière.*

2 kg à 0,15 F/kg pendant ± 140 jours	42
--------------------------------------	----

IV. *Main-d'œuvre autochtone.*

(1 travailleur pendant 140 jours pour 60 porcs à l'engrais)	
Évaluée à	92

V. *Frais généraux.*

Évalués pour un porc à l'engrais à	50
------------------------------------	----

VI. *Risques.*

1 porc à l'engrais perdu sur 30, amorti sur les 29 autres	
$\frac{(2.500)}{29}$	86

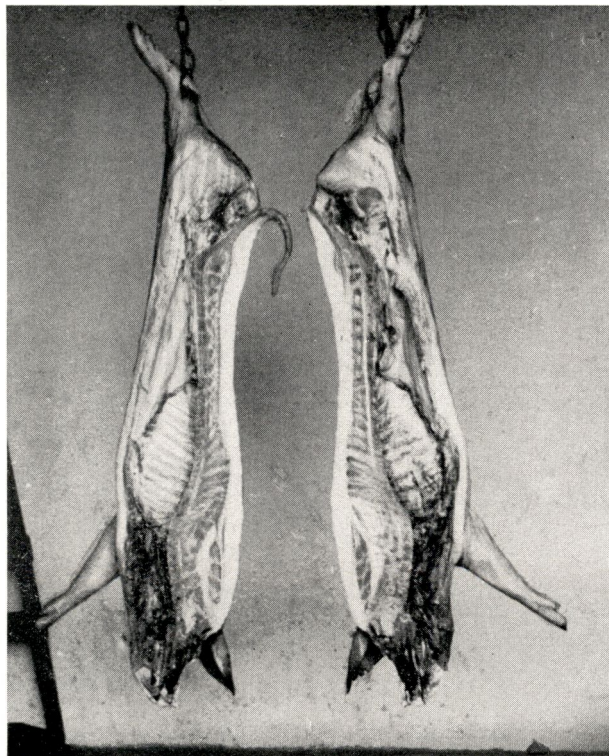


Photo JOTTRAND.

Fig. 11.

Carcasse d'un porc croisé « Large White × Large Black », nourri avec un aliment concentré du commerce, dosant 14 à 17 % d'albumine brute digestible (C.D.), et apport de lait écrémé.

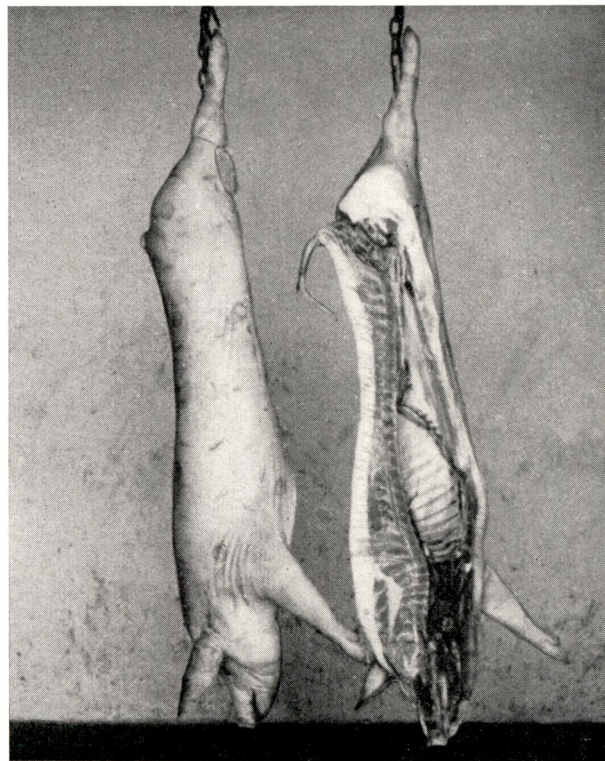


Photo JOTTRAND.

Fig. 12.

Carcasse d'un porc croisé « Large Black × Tamworth », nourri avec un aliment concentré du commerce, dosant 14 à 15 % d'albumine brute digestible (C.A.), et apport de lait écrémé.

VII. *Intérêt du capital.*

5 % de 2.500 pendant \pm 140 jours 49

VIII. *Amortissement des bâtiments.*

1,5 à 2 m² par porc à l'engrais 45

IX. *Main-d'œuvre européenne.*

(1 heure par jour pendant 19 à 22 semaines, pour une moyenne de 250 porcs à l'engrais; environ 50 porcs à vendre mensuellement, plus les porcs à divers échelons d'engraissement)

Évaluée à 62

Poids moyen des porcs à la vente : 85-90 kg 2.151

Prix de revient du kg sur pied : **24,7**

Remarque. Cfr remarque concernant le prix de revient du goret (p. 369).

d. **Prix de revient du porc soumis à l'engraissement lent (F).**

L'engraissement débute vers la 9^e ou 10^e semaine d'âge et prend fin entre la 37^e et la 40^e semaine; il dure parfois plus longtemps.

I. *Valeur du sujet à la mise à l'engrais* 675

II. *Alimentation.*

a) 1 kg chaque jour d'aliments concentrés à 3,5 F/kg pendant 180 à 240 jours, en moyenne 200 jours 700

b) 2 à 3 unités fourragères fournies quotidiennement pendant 200 jours, sous forme de fourrages verts (*Pennisetum*, feuilles et tiges de patates douces, déchets de légumes, etc.) à 2-2,5 F/U. F. 1.000

III. *Litière.*

2 kg à 0,15 F/kg pendant 200 jours 60

IV. *Main-d'œuvre autochtone.*

(1 travailleur pendant 200 jours pour 60 porcs à l'engrais)

Évaluée à 132

V. *Frais généraux.*

Évalués pour un porc à l'engrais à 50

VI. *Risques.*

1 porc à l'engrais perdu sur 30, amorti sur les 29 autres

$\frac{(2.500)}{29}$ 86

VII. *Intérêt du capital.*

5 % de 2.500 pendant 200 jours 68

VIII. *Amortissement des bâtiments.*

1,5 à 2 m ² par porc à l'engrais	45
---	----

IX. *Main-d'œuvre européenne.*

(1 heure par jour, pendant 200 jours, pour une moyenne de 250 porcs à l'engrais; environ 50 porcs à vendre mensuellement, plus les porcs à divers échelons d'engraissement)

Évaluée à	62
---------------------	----

Poids moyen des porcs à la vente : 95 kg	2.878
--	-------

Prix de revient du kg sur pied : 30,3	
--	--

Remarque. Cfr remarque concernant le prix de revient du goret (p. 369).

Les prix de revient qui viennent d'être établis montrent que ce sont les porcs nourris avec des aliments concentrés enrichis en protéines d'origine animale, qui ont donné lieu au meilleur résultat financier.

Lorsque les circonstances économiques sont favorables, comme c'est le cas actuellement, il est possible, par l'application de ce mode d'engraissement, de réaliser un bénéfice théorique d'environ 5 F au kg de poids vif pour des bêtes de 90 à 100 kg.

Vu le coût élevé du lait écrémé, son utilisation n'est pas économique.

Quant à l'engraissement lent, finalement le plus coûteux, il doit être proscrit.

D. CONCLUSIONS

Des observations reprises dans cette note, il est possible de tirer certains enseignements pratiques relatifs à l'engraissement du porc dans la région d'Élisabethville :

1° En principe, parmi les races et croisements utilisés, la race « Large White » semble, actuellement, donner les meilleurs résultats, en ce qui concerne l'utilisation des aliments, la croissance et la conformation pour la boucherie; cette race est en outre très prolifique.

2° Dans les circonstances présentes, l'engraissement rapide doit être préféré à l'engraissement semi-rapide ou lent.

3° Vu l'absence d'une source d'aliments à bon marché, il est indifférent d'utiliser les formules du commerce ou des produits concentrés préparés à l'exploitation; pour une même valeur alimentaire les prix de revient sont actuellement semblables.

On doit cependant donner la préférence, du moins pendant les deux premiers tiers de la durée de l'engraissement, aux aliments contenant une proportion suffisante de protéines d'origine animale

(en principe 40 % des protéines totales). Il n'est néanmoins pas toujours possible de s'en procurer sur le marché local.

4^o Bien conduit, l'engraissement du porc peut être une source de revenus importants à certaines époques, moindres à d'autres, mais toujours intéressants pour beaucoup de fermes de la région d'Élisabethville.

Pour autant que l'on puisse pousser la consommation de la viande de porc chez l'autochtone, la rentabilité de la spéculation porcine ne fera que croître, dans l'avenir.

Vers une amélioration économique de la culture vivrière en région équatoriale forestière

par

G. GEORTAY,

Chef de la Division des Plantes vivrières.

A l'heure actuelle, le cultivateur congolais de la zone forestière de la Cuvette centrale applique encore le traditionnel système cultural « bantu ». Celui-ci, bien adapté aux sols généralement pauvres de cette région, consiste essentiellement en une alternance de courtes périodes de cultures associées et de longues périodes de jachère naturelle. Même amélioré par un cycle cultural plus favorable et par une régénération rapide de la jachère forestière, ce système reste très extensif.

On a montré dans une note précédente ⁽¹⁾ que cette façon de faire limite à quelque 40 ares, la surface des ouvertures annuelles exploitables par un ménage faisant usage de la rotation type suivante :

1^e saison : avant-culture de maïs;

2^e saison : culture mixte riz-manioc-bananier; le bananier et le recru de manioc occupent le terrain jusqu'à la cinquième saison;

6^e saison : maïs;

7^e saison : arachide.

Dans le Paysannat des Turumbu, un ménage d'agriculteurs consomme approximativement le quart de sa production; il faut donc compter qu'actuellement un ménage de producteurs ravitaille trois ménages de consommateurs.

La fraction de population uniquement consommatrice croît d'année en année; les centres urbains se développent de plus en plus. Jusqu'à ces derniers temps, il a été possible de faire face à l'accroisse-

⁽¹⁾ GEORTAY, G., *Données de base pour la gestion des paysannats de cultures vivrières en région équatoriale forestière*, Bull. Inf. INEAC, V, 4, pp. 219-236 (1956).

ment de la demande par une augmentation correspondante du nombre de cultivateurs mais, de jour en jour, le maintien de cet équilibre devient plus précaire.

Pour porter remède à cette situation, il faut en premier lieu *augmenter le rendement unitaire des diverses cultures*. Dans bien des cas, la chose est possible; elle a déjà été réalisée et ne requiert que l'application d'une série de mesures applicables dans un système bien organisé :

1. Spécialisation des terrains aux cultures les mieux appropriées;
2. Utilisation de variétés sélectionnées;
3. Respect des époques et des densités de semis ou de plantation;
4. Entretien soigné des emblavures;
5. Conditionnement soigneux des produits.

Le concours de ces diverses mesures, dont l'application ne nécessite pas de modifications importantes de structure, permettrait d'accroître de 50 % au moins le rendement unitaire des diverses spéculations.

Ce stade une fois atteint, il faudrait, pour réaliser de nouveaux progrès, fournir aux agriculteurs, le *moyen d'étendre leurs ouvertures annuelles*.

L'examen du calendrier des prestations manuelles requises, en moyenne, pour l'ensemble de la rotation type citée plus haut et pratiquée sur un hectare d'ouverture (tableau 1), permet de se rendre compte du nombre important de journées de travail qu'exigent les travaux postcultureux. Ils absorbent 42 % de la main-d'œuvre totale, soit 9 % pour les transports et 33 % pour les opérations de conditionnement des produits.

TABLEAU 1
Main-d'œuvre requise par l'ensemble de la rotation pratiquée sur une superficie de un hectare en milieu moyen ⁽¹⁾

Travaux	Nombre de journées de travail		
	Hommes	Femmes	Total
Précultureux	188	—	188 (18 %)
Cultureux	430	—	430 (40 %)
Postcultureux	91	365	456 (42 %)
Total	709	365	1.074 (100 %)

L'intérêt de mécaniser ces travaux paraît à *a priori* évident.

Il est intéressant de chiffrer l'économie de main-d'œuvre que cette première intervention assurerait et dans quelle mesure ce

⁽¹⁾ Milieu moyen, c'est-à-dire un tiers de forêt, un tiers de recru et un tiers de paraso-leraie.

gain de travail permettrait au cultivateur d'étendre ses emblavures.

Il importe, pour ce faire, d'examiner les points suivants :

1) Définir les formules retenues pour les divers travaux susceptibles d'être mécanisés et pour lesquelles on dispose de chiffres expérimentaux.

— *Transport.*

Charrette à bras, châssis tubulaire, à deux roues sur pneus.

Charge utile : 250 à 300 kg.

Capacité de transport par homme-jour : 1 t sur 1 à 2 km.

— *Egrenage du maïs.*

Egreneuse à moteur d'une capacité de 305 kg/heure.

Capacité par homme-jour : 456 kg.

— *Battage et vannage du paddy.*

Batteuse à moteur d'une capacité de 350 kg/heure.

Capacité par homme-jour : 400 kg.

— *Battage des arachides.*

En l'absence de données concernant des machines de moyenne puissance, on a fixé la capacité de l'homme-jour à 200 kg.

— *Manioc.*

Il n'y a actuellement aucune possibilité de mécanisation artisanale du traitement du manioc en tant que production vivrière.

2) Dresser le calendrier agricole du cycle cultural complet sur la base d'un hectare d'ouverture par an. A cette fin, on établira tout d'abord la répartition, au cours de l'année, des prestations manuelles qu'exige la préparation du terrain, dans différents milieux et en condition moyenne (tableau 2).

TABLEAU 2

Répartition mensuelle de la main-d'œuvre requise pour la préparation du terrain

Phase de la préparation du terrain	Nombre de h-j/ha											
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
<i>Après forêt</i>												
Abattage	9	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	16
1 ^e incinération	33	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 ^e incinération	—	25	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 ^e incinération	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	42	42	25	—	—	—	—	—	—	25	—	16
<i>Après recru forestier</i>												
Abattage	3	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	11
Incinération	25	28	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	28	28	17	—	—	—	—	—	—	16	—	11

Phase de la préparation du terrain	Nombre de h-j/ha											
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
<i>Après parasoleraie</i>												
Abattage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	8
Incinération	19	20	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	19	20	11	—	—	—	—	—	—	12	—	8
Moyenne	30	30	18	—	—	—	—	—	—	18	—	12
Préparation d'un recru de manioc	—	—	—	—	40	40	—	—	—	—	—	—
Total	30	30	18	—	40	40	—	—	—	18	—	12

On établira ensuite le calendrier des nécessités en main-d'œuvre de chaque culture de la rotation (tableau 3).

TABLEAU 3
Calendrier des prestations manuelles
exigées par chaque culture de la rotation

Opération	Nombre de journées de travail par hectare ⁽¹⁾											
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
<i>Avant-culture de maïs</i>												
Semis	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	12	12	—	—	—	—	—
Transport	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Etablissement des sup- ports pour le séchage	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—
Effeuilage	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—
Battage et égrenage ...	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
Vannage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ensachage	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Total journées :												
homme	—	—	20	10	—	12	15	3	—	—	—	—
femme	—	—	—	—	—	—	14	9	—	—	—	—
<i>Riz</i>												
Sarclage après la récolte du maïs	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
Semis	—	—	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20
Battage et ensachage ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Transport	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Vannage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total journées :												
homme	—	—	—	—	—	—	27	15	18	—	20	27
femme	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) Les chiffres en caractères italiques se rapportent à des journées de travail exécutées par les femmes

Opération	Nombre de journées de travail par hectare											
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
<i>Manioc</i>												
Coupe des boutures et plantation	—	—	—	—	—	—	—	—	15	15	5	—
Récolte	—	10	5	10	5	—	—	—	10	10	—	—
Ecorçage	—	10	5	10	5	—	—	—	10	10	—	—
Transport	—	5	1	3	2	—	—	—	3	3	—	—
Rouissage et séchage ..	—	20	10	20	10	—	—	—	20	20	—	—
Total journées :												
homme	—	10	5	10	5	—	—	—	25	25	5	—
femme	—	35	16	33	17	—	—	—	33	33	—	—
<i>Bananier</i>												
Plantation	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—
Sarclage après la récolte du manioc	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Récolte et transport ..	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
Total journées :												
homme	12	2	2	2	1	16	1	1	2	2	2	2
femme	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Maïs après recru de manioc</i>												
Semis	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	—	—	—	10	10	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12
Transport	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
Etablissement des supports pour le séchage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—
Effeuilage	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Battage et égrenage ...	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vannage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ensachage	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total journées :												
homme	4	—	—	—	—	—	—	30	10	—	14	14
femme	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—
<i>Arachide</i>												
Sarclage après la récolte du maïs	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Semis (40 × 20 cm) ..	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—
Battage et ensachage ..	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
Transport	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Séchage	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—
Total journées :												
homme	—	—	12	50	15	15	12	—	—	—	—	—
femme	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—

Finalement, au moyen des données figurant aux tableaux 2 et 3, on dressera le tableau général de la répartition mensuelle de la main-d'œuvre requise par l'ensemble du cycle cultural (tableau 4).

TABLEAU 4
Répartition mensuelle de la main-d'œuvre
requisse par l'ensemble de la rotation

Travaux	Nombre de journées de travail par hectare												Tot.
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
<i>Prestations masculines</i>													
Préculturaux	30	30	18	—	40	40	—	—	—	18	—	12	188
Culturaux	10	10	37	70	20	42	49	45	53	25	37	32	430
Postculturaux . . .	4	—	—	—	—	—	5	3	—	—	2	9	23
Total	44	40	55	70	60	82	54	48	53	43	39	53	641
<i>Prestations féminines</i>													
Postculturaux . . .	10	33	16	33	17	—	26	9	33	33	16	—	226

En rapprochant ces chiffres des données du tableau 1, on peut dégager le montant des gains réalisés à la faveur de la mécanisation des travaux postculturaux (tableau 5).

TABLEAU 5
Gains de main-d'œuvre réalisés par la mécanisation
des travaux postculturaux

Travaux	Main-d'œuvre requise (h-j)		Gains réalisés (h-j)
	Sans mécanisation	Avec mécanisation	
<i>Prestations masculines :</i>			
Préculturaux	188	188	—
Culturaux	430	430	—
Postculturaux	91	23	68 (75 %)
<i>Prestations féminines :</i>			
Postculturaux	365	226	139 (38 %)
Total	1.074	867	207 (19 %)

Sur la base du montant des prestations masculines, tel qu'il apparaît au tableau 4, on calcule que la superficie de l'ouverture annuelle pourrait être portée à un minimum de 46 ares, compte tenu des 19 % d'économie en main-d'œuvre qu'apporte la mécanisation des travaux postculturaux.

Le calendrier des prestations requises pour ces 46 ares fait l'objet du tableau 6.

TABLEAU 6
Répartition mensuelle de la main-d'œuvre
requisse par une superficie de 46 ares sous rotation

Travaux	Nombre de journées de travail												Tot.
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
<i>Prestations masculines :</i>													
Préculturaux ..	15	14	8	—	18	18	—	—	—	8	—	6	87
Culturaux	5	5	17	32	9	19	23	21	24	11	17	15	198
Postculturaux..	2	—	—	—	—	—	2	1	—	—	1	4	10
Total	22	19	25	32	27	37	25	22	24	19	18	25	295
<i>Prestations féminines :</i>													
Postculturaux..	5	15	7	15	8	—	12	4	15	15	7	—	103

Les prestations féminines, réduites à 103 journées, ne correspondent plus à la somme de travail, que la femme accorde normalement aux travaux agricoles. Si elle continue à réserver à ceux-ci les quelque 150 journées qu'elle y consacre coutumièrement, elle sera amenée à prendre en charge une fraction des travaux culturaux et postculturaux attribués théoriquement à l'homme. Ce dernier profitera de cet allègement pour donner plus d'importance à ses ouvertures annuelles jusqu'à la limite imposée par la capacité du ménage d'assurer l'exécution des travaux subséquents.

Le calendrier agricole qui tiendrait compte de ces compensations se présenterait comme suit :

Travaux	Nombre de journées de travail												Tot.
	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
<i>Prestations masculines :</i>													
Préculturaux ..	15	15	9	—	20	20	—	—	—	9	—	6	94
Culturaux	5	5	18	30	10	6	24	22	26	12	19	16	193
Total	20	20	27	30	30	26	24	22	26	21	19	22	287
<i>Prestations féminines :</i>													
Culturaux	—	—	—	5	—	15	—	—	—	—	—	—	20
Postculturaux..	7	13	8	21	9	—	16	6	19	19	10	4	132
Total	7	13	8	26	9	15	16	6	19	19	10	4	152

Cette distribution des journées de travail permettrait à un ménage de faire face à des ouvertures annuelles de quelque 50 ares, soit une augmentation de 25 % par rapport à celle qu'il maîtrise lorsqu'il ne peut faire appel à la mécanisation des travaux postcultureaux.

En appliquant à ces 50 ares les règles énoncées au début de cette note, on porterait le système extensif actuel au stade de semi-intensité susceptible d'augmenter de 87,5 % la capacité de production du cultivateur congolais et de satisfaire ainsi les besoins accrus du proche avenir.

En orientant l'agriculture congolaise vers la semi-intensité, on apporterait une première solution à un problème économique important, sans bouleverser l'organisation rurale actuelle. Il s'agit essentiellement d'engager le cultivateur congolais à utiliser au mieux les moyens de production directement à sa portée afin d'accroître la rentabilité de son travail.

Aux avantages évidents que retireraient l'agriculteur et le pays d'une action entreprise dans ce sens, il faut ajouter l'intérêt certain qu'il y aurait d'avoir amené sans heurt, la paysannerie à un degré d'évolution plus élevé, caractérisé entre autres, par l'amélioration de sa valeur professionnelle. A ce stade, le milieu rural serait en effet, économiquement et socialement mieux préparé pour accueillir de nouvelles conditions de valorisation plus évoluées encore et actuellement en cours de mise au point.

Comptes rendus de recherches

ESSAIS D'INSECTICIDES MIXTES DANS LA LUTTE CONTRE *ANTESTIOPSIS* ET *HABROCHILA* PARASITES DU CAFÉIER D'ARABIE

Au Kivu et au Ruanda-Urundi, la lutte chimique contre la punaise du caféier d'Arabie, *Antestiopsis lineaticollis*, a d'abord été basée sur l'emploi de la poudre de pyrèthre.

Cet insecticide, d'une efficacité certaine, nécessite des applications fréquentes du fait de l'absence presque totale d'effet résiduel.

Dès leur introduction sur le marché congolais, le D.D.T. puis le H.C.H. ont été communément utilisés, avec succès d'ailleurs, dans les caféières du Kivu. Au Ruanda, on a continué à traiter à la poudre de pyrèthre mais, par suite des conditions d'application difficiles, les résultats enregistrés n'ont pas été en rapport avec l'activité réelle du produit.

Dans les plantations européennes, le D.D.T. est employé d'ordinaire à la concentration de 0,1 % de matière active (M.A.) et à raison de 700 à 1.200 l/ha. En général, on ne procédait qu'à une ou deux applications par an, très rarement plus.

Le H.C.H. s'utilisait à la concentration de 0,04 % d'isomère gamma, de la même façon et aux mêmes doses que le D.D.T.

Trois faits ont déterminé l'évolution des méthodes de lutte dans les caféières européennes :

- La pullulation soudaine du tingide *Habrochila ghesquierei*;
- L'introduction du parathion sur le marché;
- La tendance à la mécanisation des traitements.

Il s'avéra rapidement que ni le D.D.T., ni le H.C.H. aux concentrations et doses utilisées ne contrôlaient le développement de *Habrochila*. Seul, le parathion se montrait efficace.

Par suite de l'ignorance dans laquelle on se trouvait alors de la biologie de l'insecte et, en particulier, de son cycle annuel de développement, on eut fréquemment recours à des applications répétées de bouillie à forte concentration en matière active.

Les traitements au parathion, dont le but principal consistait à contrôler *Habrochila*, ont donné lieu aux résultats les plus divers vis-à-vis de *Antestiopsis*. Les réactions fort différentes de ce dernier résultaient de la variabilité des doses employées (700 à 1.200 l/ha), des concentrations utilisées (0,03 à 0,05 % M.A.) et du nombre d'interventions (jusqu'à trois, à intervalles de quinze jours).

Au fur et à mesure de la normalisation des traitements contre *Habrochila* (réduction des applications et des teneurs en matière active), leur effet sur la punaise du caféier devint, en général, assez décevant. Pour être efficace contre celle-ci, le parathion requiert des interventions plus nombreuses, des concentrations de 0,04 à 0,05 % M.A. et des doses supérieures à 900 l/ha.

D'autre part, la tendance actuelle à recourir à la pulvérisation pneumatique, ou dispersion dans l'atmosphère, par un courant gazeux, d'une bouillie à l'état de fines gouttelettes ou de brouillard, à l'aide d'appareils portatifs, rend dangereuse pour l'homme l'utilisation du parathion aux doses précitées. Il s'agissait donc de trouver une solution pratique qui permît de lutter simultanément contre *Habrochila* et *Antestiopsis* tout en n'exigeant qu'un petit nombre d'applications et en réduisant les risques d'accidents lors du recours à la nébulisation.

Des essais *in vitro*, entrepris par DECELLE en 1954 ⁽¹⁾, permirent d'établir l'efficacité comparée de divers hydrocarbures chlorés et de plusieurs esters phosphoriques vis-à-vis des deux insectes considérés. Cependant, de sérieuses réserves furent émises quant à l'efficacité en champ du parathion contre *Antestiopsis*.

L'utilisation de produits mixtes à base d'un hydrocarbure chloré, doué d'une bonne efficacité résiduelle et d'un ester phosphorique (diazinon, malathion ou chlorthion) efficace contre *Habrochila*, pouvait fournir une solution élégante au problème de la lutte contre les deux insectes.

Cette note résume les résultats préliminaires de l'étude de produits mixtes : D.D.T. et esters phosphoriques.

*

* *

I. ESSAIS DE PRODUITS MIXTES « IN VITRO » CONTRE « ANTESTIOPSIS »

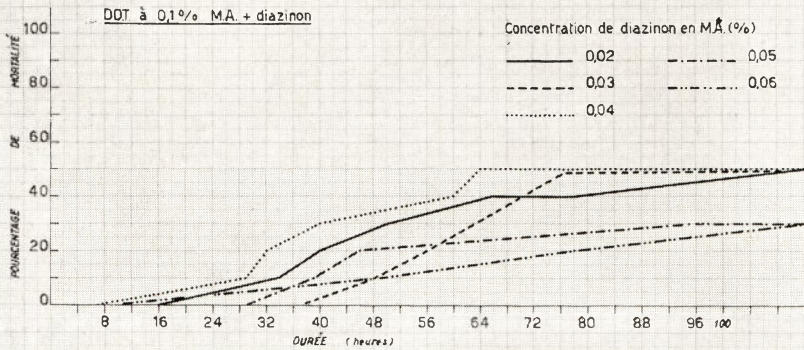
A. Protocole.

Tous les essais ont été effectués sur drupes de caféier préalablement soumises à un traitement correspondant à une pulvérisation d'environ 800 l/ha.

⁽¹⁾ DECELLE, J., *Quels sont les insecticides à utiliser contre les deux ennemis du caféier d'Arabie « Antestiopsis lineaticollis » et « Habrochila ghesquieri »?* Bull. Inf. INEAC, IV, 2, pp. 67-75 (1955).

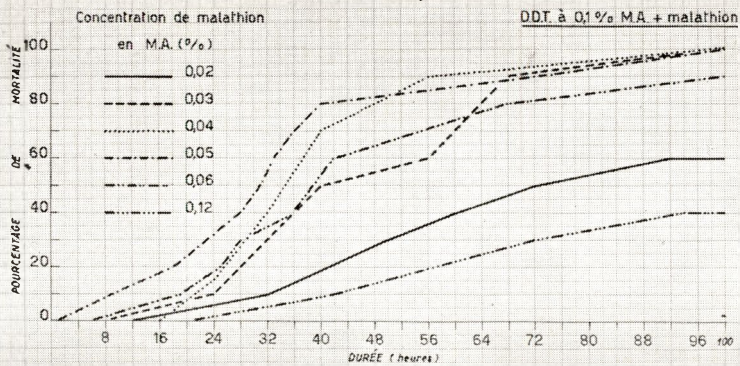
Graphique 1

Contact pendant 10 minutes des *Antestiopsis* avec des drupes traitées et ressuyées



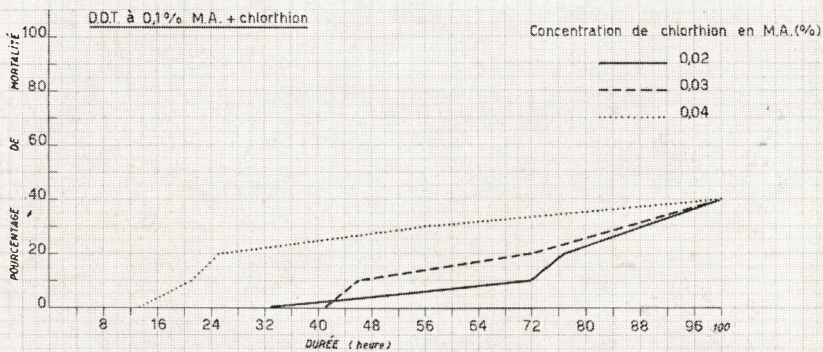
Graphique 2

Contact pendant 10 minutes des *Antestiopsis* avec des drupes traitées et ressuyées



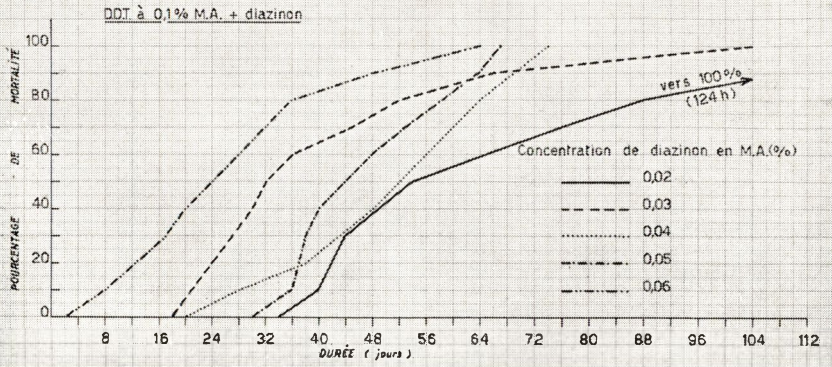
Graphique 3

Contact pendant 10 minutes des *Antestiopsis* avec des drupes traitées et ressuyées



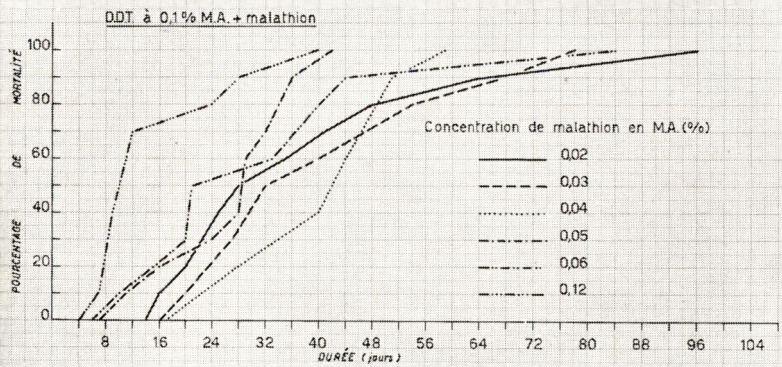
Graphique 4

Contact continu des *Antestiopsis* avec des fruits traités 24 heures auparavant



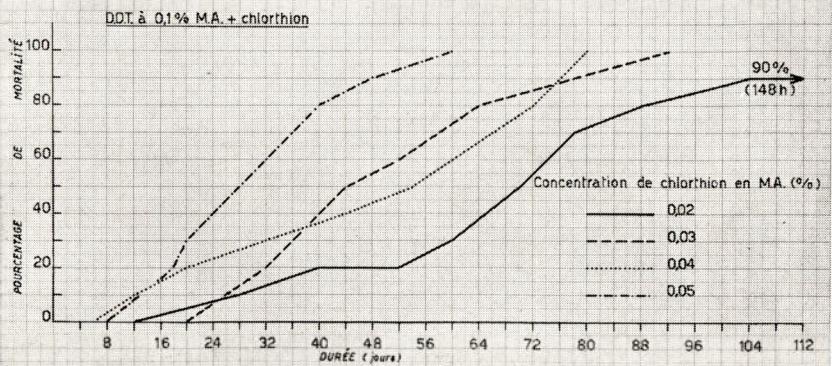
Graphique 5

Contact continu des *Antestiopsis* avec des fruits traités 24 heures auparavant

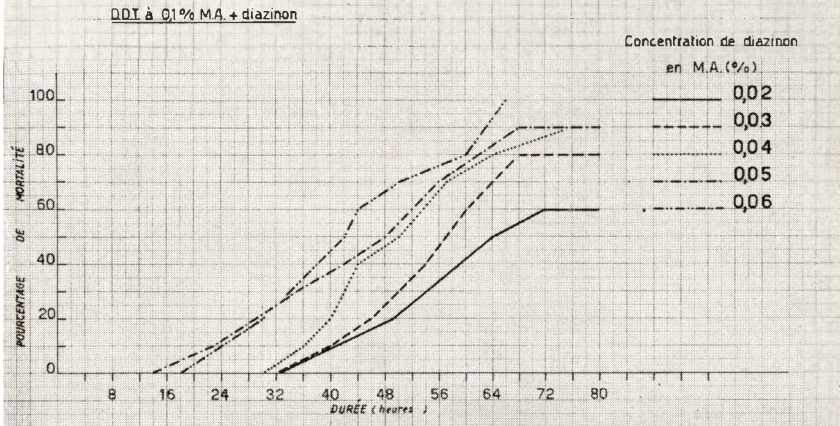


Graphique 6

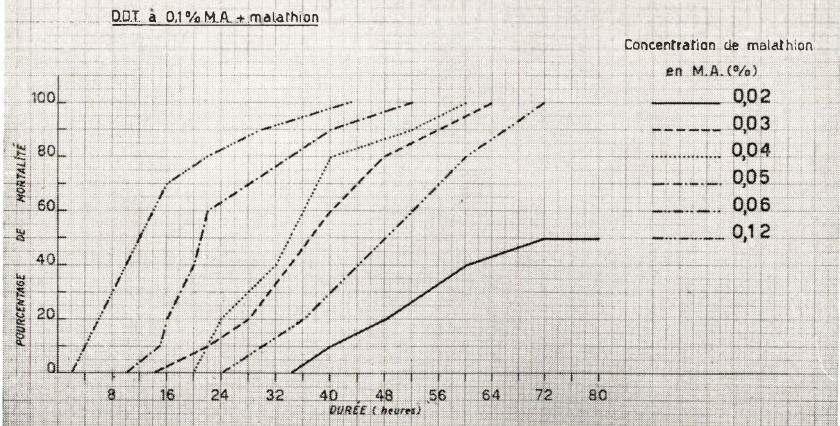
Contact continu des *Antestiopsis* avec des fruits traités 24 heures auparavant



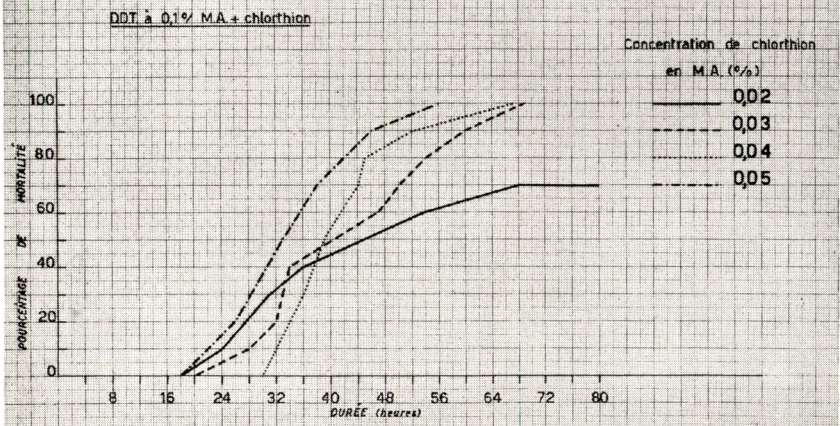
Graphique 7 Contact permanent des *Anestropsis* avec des drupes traitées 24 heures auparavant



Graphique 8 Contact permanent des *Anestropsis* avec des drupes traitées 24 heures auparavant



Graphique 9 Contact permanent des *Anestropsis* avec des drupes traitées 24 heures auparavant



La comparaison a porté sur les objets suivants :

a) Mise en contact, pendant dix minutes, des *Antestiopsis* avec des fruits traités et ressuyés c'est-à-dire, jusqu'au stade où aucune adhérence des insectes au substrat n'est possible. Après ce laps de temps, les punaises sont placées sur des drupes n'ayant subi aucun traitement.

b) Contact continu des insectes avec des fruits traités 24 heures auparavant.

c) Contact permanent des *Antestiopsis* avec des drupes traitées 48 heures auparavant.

d) Témoin constitué de punaises nourries avec des fruits n'ayant subi aucun traitement.

Les quatre objets ont été répétés deux fois. Chacun comportait dix *Antestiopsis* adultes fraîchement récoltés.

B. Produits utilisés.

Produits mixtes :

D.D.T. à 0,1 % M.A. + diazinon à 0,02, 0,03, 0,04, 0,05 et 0,06 % M.A.

D.D.T. à 0,1 % M.A. + malathion à 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06 et 0,12 % M.A.

D.D.T. à 0,1 % M.A. + chlorthion à 0,02, 0,03 et 0,04 % M.A.

Produits simples :

D.D.T. à 0,1 % M.A.

Diazinon à 0,04, 0,05 et 0,06 % M.A.

Malathion à 0,04, 0,05 et 0,06 % M.A.

Chlorthion à 0,04, 0,05 et 0,06 % M.A.

C. Résultats.

Dans les témoins, on n'a enregistré aucune mortalité durant la période des observations. Il s'en suit qu'aucune correction n'a dû être apportée aux résultats enregistrés, dans les différents traitements mis en compétition.

Les courbes de mortalité obtenues font l'objet des graphiques I à IX.

1. Efficacité des concentrations étudiées pour chacun des produits mixtes.

a. D.D.T. + diazinon.

— Contact de dix minutes avec drupes traitées.

C'est le produit comportant 0,04 % de diazinon qui a le mieux agi. Les mélanges dosant moins de 0,04 % font preuve d'une efficacité plus grande que ceux dont la teneur en diazinon est supérieure à cette limite.

— Contact continu avec des fruits traités 24 et 48 heures auparavant.

L'action insecticide est d'autant plus rapide que la concentration en diazinon est plus élevée. Les résultats sont sensiblement équivalents pour les produits renfermant 0,06, 0,05 et 0,04 % d'ester phosphorique.

b. *D.D.T.* + *malathion*.

— Contact de dix minutes avec fruits traités.

Le mélange dosant 0,12 % de malathion se révèle le moins bon. Son action insecticide est même inférieure à celle du produit dont la teneur est la plus faible. Entre ces deux cas extrêmes (0,02 et 0,12 % M.A.), les teneurs plus faibles que 0,05 % (teneur optimum) agissent mieux que les supérieures.

— Contact continu avec des drupes traitées 24 et 48 heures auparavant.

L'action insecticide se marque d'autant mieux que la concentration est plus élevée; il y a cependant exception pour la teneur de 0,06 % M.A.

c. *D.D.T.* + *chlorthion*.

— Contact de dix minutes avec drupes traitées.

Le produit dosant 0,04 % de chlorthion se révèle le plus efficace. Les produits à teneur inférieure agissent moins bien. La combinaison contenant 0,05 % de chlorthion n'a pas eu la moindre efficacité.

— Contact continu avec des fruits traités 24 et 48 heures auparavant.

L'effet résiduel croît régulièrement avec la teneur en chlorthion.

On constate que, pour chacun des types de produits mixtes étudiés, apparaît une concentration optimum en ester phosphorique tant dans le cas du contact de dix minutes avec des fruits traités que dans celui du contact continu avec des drupes traitées 24 et 48 heures auparavant. Les mélanges à teneur en ester phosphorique supérieure à cette concentration la plus favorable, ont une efficacité moindre dans la première éventualité (contact de 10 minutes). Par contre, leur effet résiduel peut être augmenté.

2. Efficacités comparées des divers types de produits mixtes.

Les produits mixtes *D.D.T.*-malathion présentent la meilleure activité tant immédiate que résiduelle; ceux à base de diazinon leur sont inférieurs aux deux points de vue.

Les mélanges de *D.D.T.* et de chlorthion se classent en dernier lieu, du moins en ce qui concerne leur action immédiate. Quant à leur effet résiduel, il est moins prononcé que celui des produits à base de malathion mais voisin ou légèrement supérieur à celui des mélanges de *D.D.T.* et de diazinon.

Si on ne tient pas compte du produit mixte à 0,12 % de malathion, on obtient, suivant l'ordre décroissant d'efficacité, la classification générale suivante :

Contact immédiat D.D.T. à 0,1 %	Contact continu	
	24 h après traitement D.D.T. à 0,1 %	48 h après traitement D.D.T. à 0,1 %
Malathion à 0,05 % M.A.	Malathion à 0,05 % M.A.	Malathion à 0,05 % M.A.
Malathion à 0,04 % M.A.	Malathion à 0,04 % M.A.	Chlorthion à 0,05 % M.A.
Malathion à 0,03 % M.A.	Chlorthion à 0,05 % M.A.	Malathion à 0,04 % M.A.
	Diazinon à 0,06 % M.A.	Malathion à 0,03 % M.A.
Malathion à 0,06 % M.A.	Diazinon à 0,05 % M.A.	Chlorthion à 0,04 % M.A.
Malathion à 0,02 % M.A.	Malathion à 0,03 % M.A.	Malathion à 0,06 % M.A.
Diazinon à 0,04 % M.A.	Diazinon à 0,04 % M.A.	Chlorthion à 0,03 % M.A.
Diazinon à 0,03 % M.A.	Malathion à 0,06 % M.A.	Diazinon à 0,06 % M.A.
	Chlorthion à 0,04 % M.A.	
Chlorthion à 0,04 % M.A.	Chlorthion à 0,03 % M.A.	Diazinon à 0,05 % M.A.
Diazinon à 0,05 % M.A.	Malathion à 0,02 % M.A.	Diazinon à 0,04 % M.A.
Diazinon à 0,06 % M.A.	Diazinon à 0,02 % M.A.	Diazinon à 0,03 % M.A.
Chlorthion à 0,02 % M.A.		Chlorthion à 0,02 % M.A.
	Chlorthion à 0,02 % M.A.	Diazinon à 0,02 % M.A.
		Malathion à 0,02 % M.A.

En contact immédiat de dix minutes avec les drupes traitées, seuls les trois premiers produits assurent une mortalité complète dans les 100 heures d'observation. Le deuxième groupe procure 50 % et plus de mortalité dans le même temps d'observation. Les quatre produits suivants sont d'efficacité voisine et donnent de 20 à 30 % de mortalité toujours au cours de la même période.

En contact continu, 24 heures après le traitement des drupes, les douze premiers produits assurent une mortalité complète au cours des 120 premières heures d'observation, soit entre 40 et 96 heures pour les mélanges D.D.T.-malathion, entre 56 et 100 heures pour ceux à base de chlorthion et entre 64 et 124 heures pour les composés contenant du diazinon. L'efficacité du dernier n'est cependant pas complète après 140 heures.

En contact continu, 48 heures après le traitement des drupes, les huit premiers produits assurent, dans les 80 heures, un contrôle complet que ne réalisent pas les six derniers au cours du même laps de temps.

3. Efficacité des produits mixtes comparée à celle des produits simples.

a. Contact immédiat de dix minutes avec drupes traitées.

Les mélanges de D.D.T. et de diazinon à 0,04, 0,03 et 0,02 % M.A. sont plus efficaces que le D.D.T. seul à 0,1 % M.A. et que

le diazinon seul à 0,04 % M.A. Leur action est voisine de celle du diazinon seul à 0,06 % M.A.

Tous les produits mixtes à base de malathion, sauf celui à 0,12 %, ont une efficacité supérieure au malathion employé seul aux mêmes concentrations et au D.D.T. seul à 0,1 % M.A.

Tous les produits mixtes D.D.T.-chlorthion agissent moins bien que le D.D.T. seul à 0,1 % M.A. et le chlorthion seul à 0,04 % M.A.

b. Contact permanent, 24 heures après le traitement des drupes.

Les mélanges de D.D.T. et de diazinon à 0,06, 0,05 et 0,04 % M.A. ont une action résiduelle supérieure au diazinon aux mêmes teneurs et au D.D.T. employés seuls. Celui à 0,03 % M.A. a un effet égal au D.D.T. mais agit moins bien que le diazinon à 0,04 % M.A. L'efficacité résiduelle du produit mixte à 0,02 % M.A. de diazinon est moins élevée que celle du D.D.T. et supérieure à celle du diazinon à 0,04 % M.A.

Tous les produits mixtes D.D.T.-malathion ont une efficacité résiduelle supérieure au malathion utilisé seul aux mêmes concentrations et au D.D.T. seul à 0,1 % M.A.

Tous les produits mixtes D.D.T.-chlorthion exercent une action résiduelle plus grande que celle du chlorthion aux mêmes concentrations. Ceux à 0,05, 0,04 et 0,03 % M.A. ont un effet résiduel supérieur au D.D.T. à 0,01 % M.A. Quant à celui du produit mixte à 0,02 % M.A. de chlorthion, il est inférieur au D.D.T. à 0,1 % M.A. et supérieur au chlorthion à 0,04 % M.A.

c. Contact continu avec les drupes traitées 48 heures auparavant.

Les mélanges D.D.T. et diazinon à 0,04 et 0,05 % M.A. ont une efficacité résiduelle égale au D.D.T. à 0,1 % M.A. Celui à 0,06 % M.A. est supérieur au D.D.T. Ceux à 0,02 et à 0,03 % M.A. ont une action résiduelle inférieure au D.D.T. mais plus élevée que celle du diazinon utilisé seul à 0,06 % M.A.

Tous les produits mixtes D.D.T.-malathion sont supérieurs au malathion seul aux mêmes concentrations. L'unique combinaison inférieure au D.D.T. est celle comportant 0,02 % de malathion.

Tous les produits mixtes D.D.T.-chlorthion sont supérieurs au chlorthion employé seul à des teneurs identiques. Ceux à 0,05, 0,04 et 0,03 % M.A. agissent plus efficacement que le D.D.T.

En résumé :

L'efficacité, tant immédiate que résiduelle, des produits mixtes comportant 0,1 % de D.D.T. et 0,05 à 0,06 % de diazinon, n'est pas plus élevée que celle de leurs composants utilisés seuls.

Les produits mixtes D.D.T. à 0,1 % M.A.-malathion, à partir pour le malathion de 0,03 % de M.A., ont une action insecticide immédiate plus élevée et une plus grande persistance d'efficacité que celle des produits purs.

Dans la série des teneurs étudiées, aucune des combinaisons de D.D.T. et de chlorthion n'a donné de résultats satisfaisants. Toutes, en effet, entraînent une diminution de l'activité immédiate, vis-à-vis de l'action propre à chacun des composants. Par rapport à ces derniers, leur activité résiduelle est cependant plus grande du moins pour des concentrations de 0,04 et de 0,05 % de M.A.

*
* *

II. ESSAIS EN CHAMP DES PRODUITS MIXTES CONTRE « HABROCHILA GHESQUIEREI »

Ces essais furent effectués sur des parcelles qui contiennent 90 caféiers d'Arabie. La dose appliquée fut de 1 l environ par arbre, soit environ 900 l/ha.

La nomenclature des produits mixtes éprouvés figure ci-après :

D.D.T. à 0,1 % M.A. + diazinon à 0,0125, 0,0250, 0,0500 et 0,1500 % M.A.
D.D.T. à 0,1 % M.A. + malathion à 0,0125, 0,0250, 0,0500 et 0,0750 % M.A.
D.D.T. à 0,1 % M.A. + chlorthion à 0,00625, 0,01250, 0,02500 et 0,05000 % M.A.
D.D.T. à 0,1 % M.A. + parathion à 0,0125, 0,0175 et 0,0250 % M.A.

Le parathion a été utilisé à titre de comparaison.

Les contrôles d'efficacité furent effectués tous les sept jours, durant les quatre semaines qui ont suivi le traitement. Les comptages, effectués sept jours avant l'application des insecticides, dans les deux lignes d'arbres séparant les différents objets, ont permis d'évaluer l'importance de la population au départ des observations.

La détermination de l'efficacité des produits a été basée sur l'évolution des populations de *Habrochila*, pendant la durée des essais, dans une parcelle isolée du champ expérimental, considérée comme témoin.

Le tableau, ci-annexé, résume les résultats obtenus :

Ce tableau montre que la meilleure efficacité est obtenue avec les produits suivants :

D.D.T. à 0,1 % M.A. - *diazinon* à 0,05 % M.A. Exception faite du produit mixte à 0,15 % de diazinon, les produits à concentration plus basse assurent un moins bon contrôle. Il est possible que la teneur optimum se situe au-dessus de 0,05 % ou entre 0,025 et 0,050 % de diazinon dans la combinaison.

D.D.T. à 0,1 % M.A. - *malathion* à 0,025 % M.A. Les autres concentrations assurent de moins bons résultats; la meilleure teneur se situe vraisemblablement entre 0,025 et 0,050 %, voisine de 0,025 %.

D.D.T. à 0,1 % M.A. - *chlorthion* à 0,05 % M.A. Les produits à concentration plus faible ont une efficacité moindre. Il reste possible que la valeur optimale se situe, soit un peu au-dessus de 0,05 %, soit entre 0,025 et 0,050 % de chlorthion.

Évolution des populations de « Habrochila » durant la période des essais

Produit mixte utilisé (% M.A.)	Nombre d'insectes et pourcentage de réduction des populations										Moyenne de réduction
	Au départ N (1)	Après 7 jours N	Après 14 jours		Après 21 jours		Après 28 jours		Après 35 jours		
			N	T (1)	N	T	N	T	N	T	
<i>D.D.T. + diazinon</i>											
0,0125	—	—	90	13,4	96	23	96	4	55	+ 13,0(2)	68,0
0,0250	—	—	6	94,0	12	90	23	77	17	64,5	81,5
0,0500	—	—	0	100,0	0	100	3	97	7	85,4	95,6
0,1500	—	—	0	100,0	0	100	0	100	0	100,0	100,0
<i>D.D.T. + malathion</i>											
0,0125	—	—	56	46,1	44	65	49	51	20	58,3	55,0
0,0250	—	—	0	100,0	3	98	4	96	0	100,0	98,3
0,0500	—	—	18	83,0	13	90	3	97	0	100,0	92,2
0,0750	—	—	40	62,0	72	42	60	40	60	+ 25,0(2)	29,6
<i>D.D.T. + chlorthion</i>											
0,00625	—	—	81	22,0	39	69	45	55	20	58,3	50,9
0,0125	—	—	40	61,5	53	57	74	26	52	+ 8,3(2)	34,1
0,0250	—	—	3	97,0	5	96	6	94	4	91,7	94,6
0,0500	—	—	0	100,0	0	100	1	99	0	100,0	99,8
<i>D.D.T. + parathion</i>											
0,0125	—	—	31	70,0	24	88	23	77	16	66,0	73,9
0,0175	—	—	0	100,0	0	100	0	100	0	100,0	100,0
0,0250	—	—	0	100,0	7	94	18	82	18	62,0	84,0
Témoin	34	76	104	—	—	124	—	100	48	—	—

(1) N : Nombre d'insectes sur dix arbres.

T : Pourcentage de réduction des populations dans l'objet par rapport à celles du témoin à la même période des comptages.

(2) Pourcentage d'augmentation des populations dans l'objet par rapport à celles du témoin à la même période des comptages.

D.D.T. à 0,1 % *M.A.* - *parathion* à 0,0175 % *M.A.* Les teneurs plus faibles ou plus élevées en *parathion* assurent de moins bons résultats.

Les résultats obtenus montrent que les divers produits mixtes, lorsqu'ils sont utilisés contre *Habrochila ghesquierei*, présentent des phénomènes analogues à ceux enregistrés dans les essais de lutte contre *Antestiopsis lineaticollis*.

CONCLUSIONS

De l'exposé qui précède, on peut tirer les conclusions suivantes :

1° Par rapport aux produits simples, les mélanges de *D.D.T.* et d'esters phosphoriques offrent un avantage certain. Ils permettent de contrôler simultanément et de façon efficace *Antestiopsis* et *Habrochila*.

2° L'amélioration de l'efficacité des produits mixtes n'est obtenue que lorsque la concentration des composants est bien définie.

3° Dans les limites des teneurs normales en ester phosphorique et en deçà de la concentration optimum, on assiste d'ordinaire à une augmentation de l'activité immédiate du produit mixte vis-à-vis de l'un ou des deux composants. Cependant, on note parfois une diminution de l'activité résiduelle par rapport à celle du *D.D.T.*

4° Au delà de la concentration optimum, on enregistre une diminution graduelle de l'efficacité immédiate du produit mixte, au point de devenir parfois inférieure à celle des composants. Quant à l'action résiduelle, elle peut être améliorée comparativement à celles de chacun des éléments du mélange. Par rapport au produit mixte à teneur optimale en ester phosphorique, il faut, en effet, lors de l'utilisation de ce dernier insecticide, employé seul, recourir à des doses nettement plus élevées que la normale, pour réaliser un gain important de l'effet résiduel.

5° Au delà des taux normaux en ester phosphorique, l'action immédiate est en nette décroissance.

6° Lors de l'étude de l'efficacité des produits mixtes contre *Antestiopsis*, on a remarqué que plus l'ester phosphorique combiné au *D.D.T.* est actif contre l'insecte, moins la combinaison est intéressante au point de vue de l'effet immédiat.

Le malathion donne des combinaisons meilleures que celles à base de diazinon, ces dernières étant elles-mêmes supérieures aux mélanges *D.D.T.*-chlorthion. Cependant, contre l'*Antestiopsis*, le chlorthion seul se montre plus actif que le diazinon. Il n'y aurait donc association de l'action des composants que pour autant qu'on utilise des produits d'efficacité voisine ou, dans le cas d'insecticides à action différente, qu'on recoure à des concentrations susceptibles de rétablir l'équilibre entre l'efficacité des composants.

7° Vis-à-vis d'*Antestiopsis*, le produit mixte : D.D.T. à 0,1 % M.A.-malathion à 0,05 % M.A. paraît le plus intéressant. Son action en champ, contre *Habrochila* est satisfaisante bien que son efficacité immédiate soit plus faible que celle du mélange D.D.T. à 0,1 % M.A.-malathion à 0,025 % M.A. Son effet atteint cependant 100 %, trois semaines après le traitement.

8° D'autres essais de produits mixtes, cette fois à la base d'endrine et d'ester phosphorique ont mis en relief la similitude de leur comportement avec celui des mélanges de D.D.T. et d'ester phosphorique. Cette étude présente un intérêt pratique relativement faible, car l'endrine, aux concentrations et doses utilisées contre *Stephanoderes hampei* peut assurer un contrôle complet de *Antestiopsis* et avoir une action insecticide très satisfaisante, sinon complète, contre *Habrochila*.

(Rédigé par G. FOU CART, Assistant à la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole et L. BRION, Adjoint à la Station de Recherches agronomiques de Rubona.)



Table des matières de l'année 1956

(VOLUME V)

Numéro 1 - Février 1956

		Pages/Blz.
Essais orientatifs sur tomates en aquiculture	A. CAPPAERT	1
L'amélioration du caféier Robusta.....	G. VALLAEYS	27
La lutte contre « <i>Ramularia bellunensis</i> » principal ennemi du pyrèthre	G. FOUCART	39
Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen		
Résultat de l'enquête sur les machettes	E. EVERS	49
Petites informations — Korte mededelingen		
Comptes rendus de publications INEAC		57

Numéro 2 - Avril 1956

		Pages/Blz.
Possibilités agronomiques des alluvions du fleuve Congo et de ses tributaires	J. MULLER P. GILSON P. JONGEN	61
Perspectives d'avenir pour l'hévéaculture congolaise ...	E. EVERS	79
La culture continue des plantes vivrières à la Station de Nioka	A. VAN PARYS	87
Un ennemi dangereux du bananier « Cosmopolites sor- didus »	DIVISION DE PHYTOPATHOLOGIE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE	103
Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen		
Le bananier dans la rotation en zone cotonnière Nord	R. DE COENE	113
Petites informations — Korte mededelingen		
Nouveaux progrès dans la technique du bouturage du caféier Robusta	F. PAGACZ	127

Numéro 3 - Juin 1956

		Pages/Blz.
Prépénières d'Elacis	G. DUPRIEZ	141
L'amélioration du maïs à Gandajika	E. DE PRETER	155
L'alimentation fourragère du bétail laitier au Haut-Katanga	M. JOTTRAND	173
Une nouvelle variété de froment en Urundi	R. BRUYÈRE	185
L'annélation, l'empoisonnement et l'essouchement des vieux hévéas avant la replantation.....	B. FASSI et C. MAERTENS	193
 Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen.		
La jachère et les cultures améliorantes en Haut-Ituri ...	J. HECQ	203
 Petites informations — Korte mededelingen.		
Matériel de plantation préconisé en hévéaculture au Congo belge	E. EVERS	215

Numéro 4 - Août 1956

		<i>Pages/Blz.</i>
Données de base pour la gestion de paysannats de cultures vivrières en région équatoriale forestière	G. GEORTAY	219
La sélection de la patate douce à Mulungu	G. LE MARCHAND	237
Essais de fumure minérale sur maïs d'ensilage	E. DETILLEUX	255
Les fourmis du caféier Robusta	G. SCHMITZ	263

Petites informations — Korte mededelingen.

Rendements obtenus en plantation par l'utilisation de graines sélectionnées à Yangambi et issues du croisement « dura » × « pisifera »		271
Semences et plants fournis par l'INEAC en 1955		272
Bétail amélioré et vaccins divers fournis par l'INEAC en 1955		279

Numéro 5 - Octobre 1956

	Pages/Blz.
Essais de saignée en hévéaculture dans les plantations expérimentales de l'INEAC	F. THIRION J. CARNEWAL et J. DENIS 281
Le prix de revient du lait dans la région d'Elisabethville ..	M. JOTTRAND 317
L'acariose du cotonnier	G. SCHMITZ 329
 Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen.	
Quelques observations sur la production des copaliers ..	DIVISION FORESTIERE 339
 Petites informations — Korte mededelingen.	
Le poste météorologique du mont Bukulumisa	F. HENDRICKX 343

Numéro 6 - Décembre 1956

	Pages/Blz
L'engraissement du porc dans la région d'Elisabethville . M. JOTTRAND	351
Vers une amélioration économique de la culture vivrière en région équatoriale forestière G. GEORTAY	377
Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen.	
Essais d'insecticides mixtes dans la lutte contre « Antestiopsis » et « Habrochila » parasites du caféier d'Arabie G. FOU CART L. BRION	385
Table des matières de l'année 1956.	399