

BULLETIN D'INFORMATION

de

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

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-KONGO

NILKO

VOL. III, N° 1

FÉVRIER 1954 FEBRUARI

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILKO

SOMMAIRE

Vol. III

N° 1

FÉVRIER
FEBRUARI 1954

INHOU

Pages/2

- L'activité de la Station de Kiyaka R. HARDY
- Le décorticage des arachides dans les paysannats indigènes
Leur transport en gousses ou en graines S. JANSEN
- Un Nouvel Ennemi du Caféier d'Arabie au Kivu (*Habro-
chila placida*) G. FOUCART

Compte rendu de recherches

- L'immobilisation des éléments minéraux dans la jachère
forestière et herbacée à Yangambi

Petites informations

- Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi

BULLETIN D'INFORMATION

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

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-KONGO
(NILKO)

VOL. III

N^O 1

FÉVRIER
FEBRUARI 1954

L'activité de la Station de Kiyaka

PAR

R. HARDY,

Directeur de la Station expérimentale de Kiyaka.

SOMMAIRE

	Page
GÉNÉRALITÉS	3
I. RECHERCHES SUR L'AMÉLIORATION DES PLANTES	7
A. Céréales	7
1. <i>Maïs</i>	7
a) Collection	7
b) Sélection	7
c) Expérimentation	7
2. <i>Mil à chandelles</i>	12
a) Introduction	12
b) Sélection	12
c) Expérimentation	13
d) Maladies et insectes	13
3. <i>Sorgho</i>	14
4. <i>Riz</i>	14
5. <i>Coix</i>	14
6. <i>Eleusine</i>	16
B. Légumineuses	16
1. <i>Arachide</i>	16
a) Introductions	16
b) Expérimentation	17
2. <i>Voandzou</i>	19
3. <i>Soja</i>	19
4. <i>Haricots</i>	20

C. Plantes féculentes	20
1. <i>Igname</i>	20
2. <i>Manioc</i>	21
3. <i>Patate douce</i>	23
4. <i>Coleus floribondus</i>	23
5. <i>Bananier</i>	23
D. Plantes alimentaires diverses	24
1. <i>Courges</i>	24
2. <i>Tournesol</i>	24
3. <i>Telfairea pedata</i>	24
4. <i>Légumes indigènes</i>	24
E. Plantes économiques	25
1. <i>Mûrier</i>	25
2. <i>Tabac</i>	25
3. <i>Ricin</i>	25
4. <i>Sésame</i>	25
5. <i>Sarrasin</i>	25
6. <i>Agave</i>	25
7. <i>Plantes à fibres diverses</i>	27
8. <i>Divers</i>	27
II. RECHERCHES SUR LES METHODES CULTURALES	27
A. Jachères	27
B. Modes de préparation du terrain	27
1. <i>En vallée</i>	27
2. <i>Sur plateau</i>	28
C. Rotations	29
1. <i>En vallée</i>	29
2. <i>Sur plateau</i>	29
D. Fumure minérale sur savane de plateau	32
1. <i>Essais sur maïs et arachide</i>	32
2. <i>Essai sur urena</i>	32
E. Etudes diverses	32
1. <i>Dispositifs de culture</i>	33
2. <i>Influence des feux de brousse sur la végétation de vallée</i>	33
3. <i>Les couloirs forestiers</i>	33
4. <i>Essai sur l'élimination ou le maintien des arbres lors des défrichements en savanes</i>	33
III. ACTIVITES DIVERSES DE LA STATION	34
A. Verger et collections	34
B. Pisciculture	34

GÉNÉRALITÉS

La Station de Kiyaka, ouverte à la fin de 1947, a comme objectif principal de promouvoir l'agriculture indigène au Kwango.

Vu les buts qui lui sont assignés et les terrains sur lesquels elle expérimente et sélectionne (sols dérivés du Système du Kalahari et des Séries du Kwango et du Lualaba du Système du Karroo), son aire d'activité déborde sensiblement les limites administratives du Kwango pour englober de vastes régions du Kasai et du Moyen-Congo.

On trouvera ci-après, un extrait de la carte publiée par l'Institut Royal Colonial montrant l'extension de ces principales formations géologiques.

Deux Centres expérimentaux situés l'un en région de Mweka (Système du Karroo), l'autre en région de Feshi (Système du Kalahari) dépendront de la Station et compléteront cette occupation de la zone tout en s'attachant à l'étude des problèmes soulevés par des conditions écologiques locales.

La région envisagée appartient dans sa presque totalité à la zone climatique (A W³) S de la classification de KÖPPEN.

La formation végétale dominante est la savane herbeuse, entrecoupée de galeries forestières surtout dans le Nord et va jusqu'à présenter des aspects steppiques. Dans le S-E règne déjà la savane boisée du type katangais.

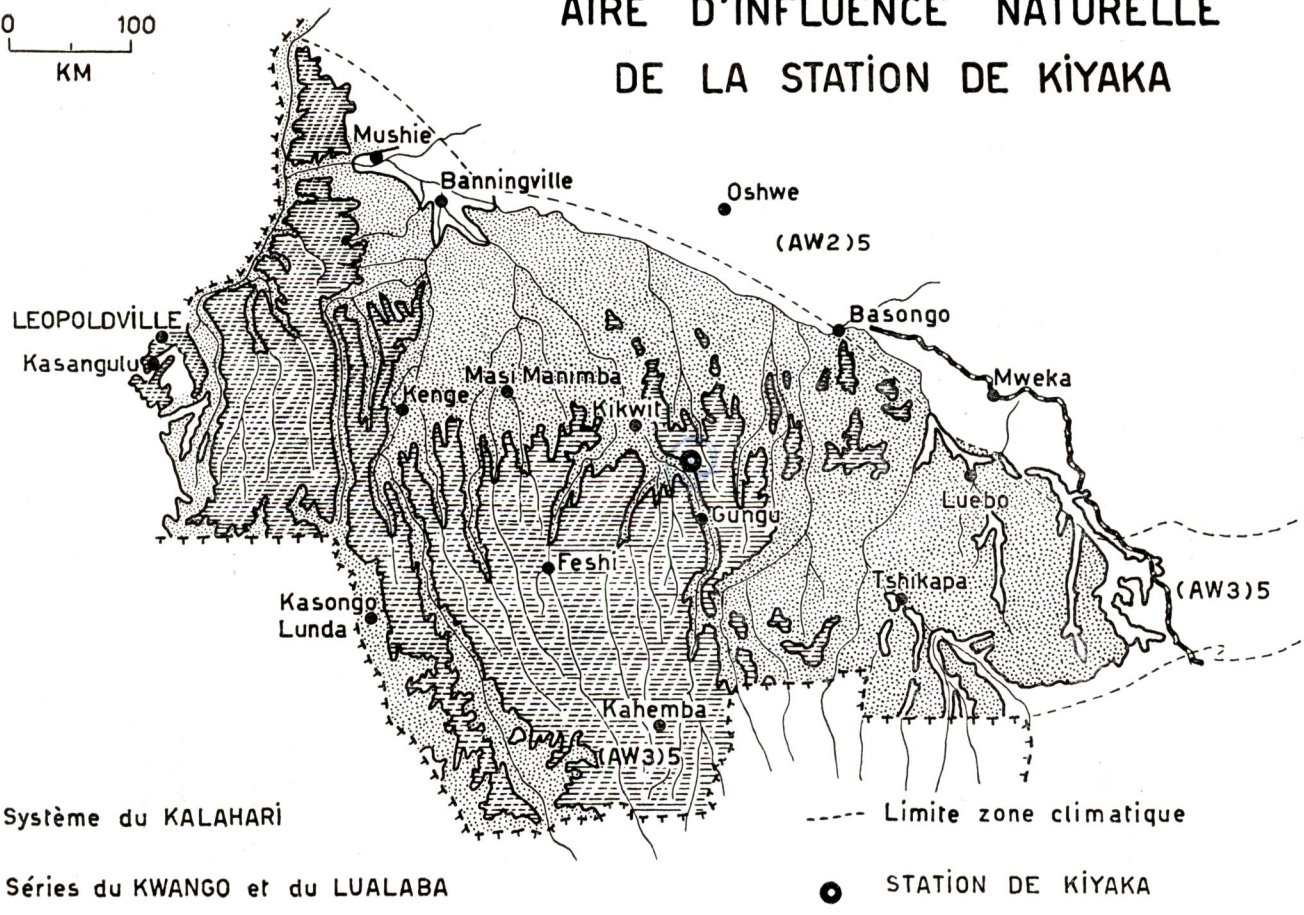
La limite de cette zone climatique reportée sur la carte permet de relever son parallélisme presque parfait avec celle de la zone édaphique.

Historique.

La création de la Station de Kiyaka fait suite au souhait, exprimé par les hautes autorités du Congo, de voir l'Institut s'intéresser à la vaste région que constitue le District Administratif du Kwango et, plus spécialement au sein de ce dernier, aux zones les plus déshéritées des plateaux. Là, en effet, se pose depuis plusieurs décades le double problème alimentaire en première urgence et économique (recherche d'une activité économique devant donner aux populations un revenu permanent).

AIRE D'INFLUENCE NATURELLE DE LA STATION DE KIYAKA

0 100
KM



Pour assurer la réalisation de ce vœu, l'Institut délégua, en 1945, une mission de prospection au Kwango chargée de situer le problème sous ses divers aspects et de relever les régions susceptibles de convenir à leur étude.

Il s'agissait de trouver un endroit qui englobait les conditions écologiques essentielles du Kwango dont la superficie équivaut à 6 ou 7 fois la Belgique et dont l'altitude s'étale sur quatre degrés de latitude.

La solution adoptée, en plein accord avec les autorités administratives, fut :

- initialement création d'une Station de Plantes vivrières et économiques en région de Kahundji-Kiyaka.
- ultérieurement ouverture d'un Centre expérimental sur sol pauvre en région de Mutangu (Feshi), dès que l'avancement des travaux à la Station principale la justifierait.

Le choix de la région de Kahundji-Kiyaka résulte des considérations suivantes :

1° Nécessité de faire œuvre permanente et durable devant servir les intérêts du plus grand nombre d'indigènes, tant ceux des zones plus favorisées que ceux des régions déshéritées.

2° Diversité des conditions écologiques que présente l'emplacement choisi.

Effectivement il englobe en une seule surface :

- Au point de vue sol : les deux types moyens rencontrés le plus communément au Kwango-Kasai;
- Au point de vue de la végétation :

en vallée, les formations naturelles communes à ces endroits, à savoir : forêts ombrophiles et savanes d'origine récente;

sur plateau, les savanes nues, les savanes arbustives à dominance d'*Erythrophleum africanum*, une forêt ombrophile de plateau;

sur les versants du plateau, la gamme des formations intermédiaires.

Il est donc possible de poursuivre les recherches sur plantes vivrières dans des conditions diverses de sol et formations végétales, d'y réaliser les sélections dans et pour différents milieux, d'y assurer les premières multiplications dans les meilleures conditions.

3° Situation centrale dans la zone climatique (A W³) S définie plus haut.

4° Possibilité d'adjoindre des recherches sur plantes arbustives économiques et d'envisager l'étude du problème forestier.

5° Enfin, la différence d'altitude de 305 m, entre le point le moins élevé et le plus haut de la Station, détermine des climats différents, des conditions culturales diverses (vallée, pentes, plateau) similaires à celles dans lesquelles cultivent de nombreuses populations de la région.



Photo MAITREJEAN.

Fig. 1

Vue du plateau au Nord de la Station de Kiyaka.

Le programme de la Station.

Essentiellement basé sur l'amélioration des cultures vivrières et la recherche de spéculations agricoles de rapport, le programme initial comportait :

- En ordre principal, l'introduction de lignées et variétés de diverses plantes, l'observation de leur comportement, leur comparaison ainsi que la multiplication et la diffusion des meilleures d'entre elles.
- En ordre secondaire, des recherches sur l'amélioration des méthodes culturales.

Sur la base des premiers résultats, les travaux d'amélioration ont dû être orientés pour plusieurs plantes, vers la sélection généalogique. Tel est le cas pour le maïs, le millet, le soja, le voandzou et le manioc. Bien que plus lente, cette voie permettra l'obtention de variétés pleinement adaptées à la contrée et aux conditions difficiles de leur culture sur terrains pauvres.

Cette nouvelle orientation n'a pas entraîné l'abandon du programme initial. Celui-ci restera l'objet principal des préoccupations de la Station jusqu'à l'époque où, les travaux d'amélioration étant suffisamment avancés, il sera possible de substituer des sélections éprouvées aux variétés reconnues jusqu'alors les meilleures.

§ I. RECHERCHES SUR L'AMÉLIORATION DES PLANTES

A. Céréales

1. Maïs.

a. COLLECTION.

Au cours de ces quatre dernières années, 66 variétés et lignées d'origines diverses (locales, congolaises ou étrangères) ont été introduites, cultivées et observées.

b. SÉLECTION.

La sélection a débuté au cours de la seconde campagne de l'année 1952, dans les deux variétés locales « Kahila » et « Masangu ya Mpembe » introduites en 1948 respectivement des territoires de Feshi et Kikwit.

Outre les critères de productivité, on s'efforcera de fixer des facteurs de résistance à la « streak disease » et à la rouille (*Puccinia sorghi*), maladies qui sévissent de manière endémique dans la contrée et y causent des pertes importantes.

c. EXPÉRImentation.

Essais comparatifs.

Parmi les 66 variétés introduites, 55 ont été mises en compétition dans deux essais préliminaires et douze essais comparatifs systématiques. Ces derniers comportaient 8 répétitions, moitié sur plateau (Kalahari), moitié en vallée (Karoo).

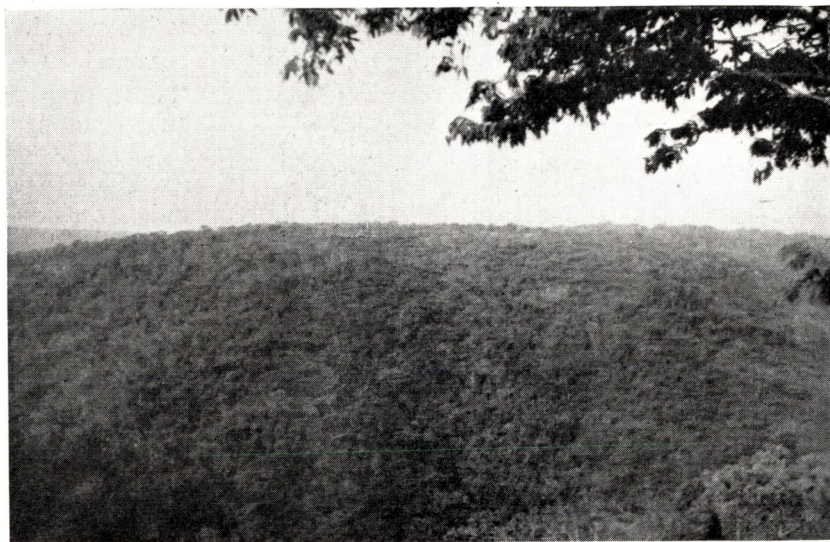


Photo MAITREJEAN.

Fig. 2.

**Recrû forestier après trois années de protection
contre les feux de brousse.**

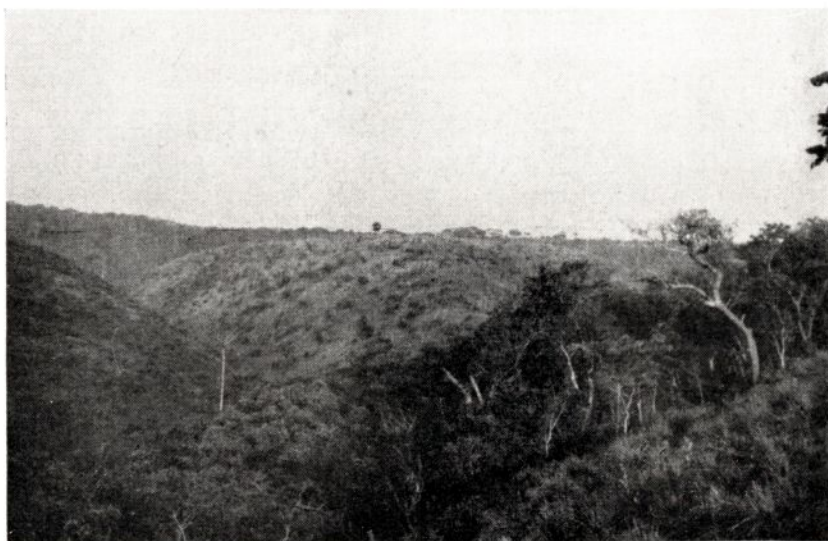


Photo MAITREJEAN.

Fig. 3.

Recrû forestier.

A droite, après une année de protection de la savane contre le feu.

A gauche, après trois ans de protection.

Tous ces essais, établis en conditions culturales, édaphiques et climatiques diverses (sur défrichement, en seconde ou troisième culture, en première ou seconde saison culturale), ont conclu à la supériorité de la variété locale « Kahila ».

Par rapport aux autres variétés, les rendements moyens de la variété « Kahila » traduisent une augmentation d'au moins 35 à 40 % sur les sols de plateau et de 10 à 20 % sur les terrains de vallée. Son grain, jaune clair à jaune foncé, à type farineux ou corné, suggère une origine « Plata jaune ». De nombreuses hybridations locales avec des variétés blanches donnent une gamme très étendue de types intermédiaires pour ces caractères. Introduite à titre d'essai au Ruanda, elle s'y est très bien comportée malgré une sécheresse prononcée, ce qui tend à confirmer son caractère de plasticité et de variété « passe partout ».

La variété « Masangu ya Mpembe », communément cultivée sur terrain de vallée, est la seconde variété mise en évidence par les essais. Son grain est blanc, farineux ou corné et sa productivité moindre que celle de la variété « Kahila ».

Les rendements moyens de ces deux variétés, enregistrés au cours des différentes confrontations auxquelles elles ont été soumises, font l'objet du tableau I.

TABLEAU I
Rendements des variétés « Kahila » et « Masangu ya Mpembe »
(exprimés en kg de grains par ha)

ESSAI	« Kahila »		« Masangu ya Mpembe »	
	Plateau	Vallée	Plateau	Vallée
1948	—	626	—	432
1949	—	2.964	—	2.628
1950/a	830	2.814	617	2.622
1950/b	861	2.490	446	1.997
1951/a	918	2.074	496	1.516
1951/b	476	2.114	218	1.815
1952/a	1.130	1.205	653	810
1952/b	1.036	1.848	590	1.607

Essais sur les époques de semis.

Pour la première période culturale, c'est le semis précoce qui s'est montré le plus intéressant. Ce résultat confirme le bien-fondé de la méthode suivie couramment par l'indigène qui sème dès les



Photo MAITREJEAN.

Fig. 4.

Maïs sur terrain de vallée
(couloir forestier).

premières pluies de la mi-août. Cette pratique permet encore d'accroître la durée d'interruption culturale entre les deux campagnes, imposée pour des raisons d'ordre phytosanitaire.

Quant à la seconde saison culturale, il est préférable de semer au cours de la deuxième quinzaine de janvier. En effet, la raréfaction des pluies au début de mai limite ou arrête le développement végétatif des plants dont la maturité est hâtée par la sécheresse.

Essais d'écartements.

Six essais comptant chacun 8 répétitions (méthode FISHER) ont été réalisés dans deux milieux écologiques (plateau et vallée).

Les objets suivants ont été étudiés :

Ecartements de $0,60 \times 0,60$ m, soit 27.775 poquets par hectare.

»	»	$0,70 \times 0,70$ m,	»	20.400	»	»	»
»	»	$0,80 \times 0,80$ m,	»	15.625	»	»	»
»	»	$0,90 \times 0,90$ m,	»	12.345	»	»	»
»	»	$1,00 \times 1,00$ m,	»	10.000	»	»	»
»	»	$1,20 \times 0,40$ m,	»	20.750	»	»	»
»	»	$1,20 \times 0,50$ m,	»	16.600	»	»	»
»	»	$1,20 \times 0,60$ m,	»	13.778	»	»	»

Ces essais ont permis d'établir que :

1° Sur les terrains de plateau, c'est le dispositif en carré avec écartement d'un mètre entre les poquets qui paraît le mieux approprié.

2° Sur terrain de vallée, la densité optima est fonction des conditions édaphiques et culturales; elle augmente sur terrain fertile et diminue sur terrain pauvre.

Essai de fumure minérale.

Deux expériences furent organisées sur terrain de plateau, avec la variété « Kahila », l'une en 1951 en 4 répétitions, l'autre en 1952 en 8 répétitions. La comparaison a porté sur différentes doses d'un engrais équilibré, appliqué en trois épandages (8 jours avant, 15 jours et 3 semaines après le semis).

Ces essais ont fait ressortir l'intérêt que revêt l'épandage fractionné de faibles quantités d'engrais équilibré. La portée de ces résultats est cependant limitée du point de vue économique :

- par suite du faible rendement initial dont les surplus substantiels de récolte n'amènent néanmoins la productivité qu'à un niveau

encore largement inférieur à celui obtenu sans engrais sur les terrasses de vallée;

- par le coût élevé des engrais qui rend cette spéculation onéreuse dans les conditions actuelles.

2. Mil à chandelles (*Pennisetum typhoides*).

a. INTRODUCTIONS.

Jusqu'ici les collections ne groupent que des formes et variétés locales. L'introduction de nombreuses variétés étrangères a échoué par suite du pouvoir germinatif déficient des graines.

b. SÉLECTION.

La *sélection massale* pratiquée depuis deux ans est basée principalement sur les deux critères suivants : la proportion de grains fécondés et la longueur des épis. En 1952, on a enregistré sur une surface de 70 ares, un rendement net équivalent à 1.518 kg/ha.

La *sélection pédigrée* a débuté en 1949. Les choix d'épis, qui se sont poursuivis au cours des années ultérieures, ont enrichi progressivement le champ généalogique.

Simultanément, la technique de l'autofécondation fut mise au point. Dès 1950, il était permis de conclure à la parfaite réussite de la fécondation et de la maturation de l'épi sous gaine de papier par-chemin.

L'efficacité de ces travaux s'est traduite par l'uniformisation du type de l'épi au sein de nombreuses descendance issues de trois autofécondations successives.

En 1952, grâce à la collaboration de l'autorité administrative de différents territoires du District, plus de 250 souches de mil ont enrichi les collections de la Station. Parmi celles-ci, une trentaine possèdent un rendement à l'égrenage de 90 %.

D'autre part, une étude biométrique des épis a permis de fixer les critères de sélection.

La sélection visera dorénavant à la création de populations hybrides synthétiques à partir de lignées épurées, dont les constituants génotypiques suffisamment nombreux, garantiront leur adaptation aux diverses conditions de milieu.

c. **EXPÉRIMENTATION.***Essais sur les époques de semis.*

Le faible pourcentage de fécondation, le degré hygrométrique élevé de l'atmosphère provoquant la coulure des grains, et une attaque virulente de charbon (*Ustilago Crameri*) ont fait échouer le seul essai entrepris jusqu'ici (semis bimensuels échelonnés du 5 septembre au 22 octobre).

Le semis normal du mil semble néanmoins se situer vers la fin de février. Ce point devra cependant être confirmé par des essais systématiques répétés.

Essais d'écartements.

Dans une expérience comportant trois répétitions, les objets suivants ont été comparés :

Ecartements de 0,20 × 0,30 m, soit 166.500 poquets par hectare					
»	»	0,20 × 0,40 m,	»	125.000	»
»	»	0,30 × 0,30 m,	»	110.889	»
»	»	0,30 × 0,40 m,	»	83.325	»
»	»	0,40 × 0,40 m,	»	62.500	»
»	»	0,40 × 0,50 m,	»	50.000	»
»	»	0,50 × 0,50 m,	»	40.000	»

Semis à la volée.

Le dispositif serré a fourni les meilleurs résultats. Cette conclusion autorise à affirmer, qu'en culture indigène, un accroissement substantiel de la production serait obtenu par le resserrement du dispositif de semis.

Plusieurs essais orientatifs de densité de semis à la volée ont échoué. Ils seront repris de façon systématique à partir de 1953.

Essais comparatifs.

Les essais comparatifs répétés entre différentes populations régionales du district n'ont pu les départager de façon certaine.

d. **MALADIES ET INSECTES.**

Le charbon (*Ustilago Crameri*) et la rouille (*Puccinia purpurea* CKE.) existent à l'état endémique. La virulence de ces champignons semble sous la dépendance des conditions climatiques.

La culture de variétés résistantes ou moins susceptibles constitue le seul moyen de lutte économique. La sélection tient actuellement compte de ce facteur.

En ce qui concerne la lutte contre les charançons et la mite des grains (*Sitotroga Cerealella* OL.), d'excellents résultats ont été obtenus par incorporation au grain, à raison de un pour mille, d'une poudre commerciale dosant 7 % de D.D.T.

3. Sorgho.

L'intérêt qu'offre cette culture au Kwango est très problématique. Aussi, en raison de l'importance des recherches, celles-ci ont-elles été abandonnées après 1951.

Elles pourraient néanmoins être reprises à la demande des Services agricoles du Gouvernement.

A titre d'indication, notons que parmi 25 sortes de sorgho comparées sur savane secondaire de vallée, la variété « Urusongi II » a fait preuve d'une supériorité de production en graines de l'ordre de 23 % par rapport au témoin, la variété « Mbirizi » (2.414 kg/ha). En savane arbustive de plateau, la variété « Urusongi II » n'a produit que 543 kg de graines à l'hectare contre 242 kg pour le témoin « Mbirizi ».

4. Riz.

Des observations poursuivies durant quatre années, sur 51 variétés introduites des Stations de Yangambi et de Gandajika, il résulte que :

- Les variétés d'élite sont généralement issues de la souche Ca 902. Sur défrichement, en couloir forestier, elles ont fourni des récoltes supérieures à 3.700 kg de paddy à l'hectare.
- En culture indigène, sur recrû forestier, on peut escompter des rendements proches de 2.500 kg.
- Par contre, en savane de vallée, la production est réduite, en moyenne, de 50 %.
- En savane de plateau, les rendements sont pratiquement nuls.

5. Coïx.

Le coïx n'a donné qu'un rendement faible tant en vallée que sur plateau. Les rendements désirables obtenus, 133 à 248 kg/ha, ont prouvé l'inadaptation de la plante aux conditions locales.



Photo HUGUET.

Fig. 5.

Végétation de plateau.



Photo HUGUET.

Fig. 6.

**Végétation de plateau
avec dominance d' « Erythrophleum africanum ».**

6. Eleusine.

La culture d'une collection de 9 variétés d'éleusine, durant quatre ans et sur terrain de plateau, souligne le peu d'intérêt de cette plante pour le Kwango. Les principaux obstacles en sont :

- Ses exigences culturales (semis en tête de rotation, sur défriement et écobuage).
- Son faible développement végétatif et sa productivité inférieure au mil.

Les rendements moyens obtenus à ce jour sont de l'ordre d'une demi-tonne. En 1952, les conditions climatiques favorables doublèrent pratiquement les rendements mais ce facteur joua également en faveur du mil.

B. Les légumineuses

1. Arachide.

a. INTRODUCTIONS.

Des essais poursuivis jusqu'ici sur plus de 130 variétés et lignées introduites de Yangambi et de Gandajika, il se dégage que :

- La réussite de la culture de l'arachide semble sous la dépendance des conditions climatiques, les précipitations atmosphériques en ordre principal et plus particulièrement leur répartition. Ces conditions, patentes pour la vallée, deviennent déterminantes pour la culture sur sol de plateau.
- Les variétés à grosses graines rouges (type Valencia) ne peuvent être cultivées sur les plateaux sans risque d'échec marqué.
- Les variétés à deux graines par gousse et à tégument séminal rosé (type Volète du Sénégal), sont à préconiser pour les régions sud.
- Les variétés « A 20 » et « A 28 » se sont montrées régulièrement plus productives dans les essais comparatifs. Elles pourraient provisoirement être diffusées dans la contrée.
- La culture de l'arachide n'est pas à sa place sur les terrains de plateau. Elle n'y est possible que dans des gîtes agricoles, de surfaces toujours restreintes, dans les dépressions où s'accumulent les eaux de ruissellement ou sur les versants des vallées en auge.

- Si des rendements d'une tonne de gousses peuvent être enregistrés sur les terrains les plus favorisés des plateaux, il faut escompter des productions moyennes maxima d'une demi-tonne de graines pour ce type de sol.
- Les rendements maxima obtenus dans les essais comparatifs, avec les meilleures variétés, font l'objet du tableau II.

TABLEAU II
Rendements des meilleures variétés d'arachide
 (en kg de graines/ha)

ANNEE SAISON	Terrain de vallée		Terrain de plateau	
	Rendement	Conditions culturales	Rendement	Conditions culturales
1949/a	652	Défrichement	—	—
1949/b	451	2 ^e culture	—	—
1950/a	1.093	Après arachide et maïs	Echec	Défrichement
1950/b	928	Défrichement	} 433 401	»
1951/a	1.110	3 ^e culture		Echec
1951/b	1.068	2 ^e culture	204	»
1952/a	1.847	Défrichement	457	»
1952/b	1.192	Défrichement	850	»

b. EXPÉRIMENTATION.

Essais d'époques de semis.

Les meilleurs résultats obtenus sont en faveur des semis précoces se situant dans la première quinzaine de septembre pour la première saison culturale et au cours de la seconde quinzaine de janvier pour la deuxième saison.

Essais d'écartements.

Sur les sols de plateau, les écartements optimums n'ont pu être déterminés par suite des échecs répétés des essais. A la Station, le semis se pratique en poquets de 2 graines, distants de 30 cm en tous sens.

Essai de profondeur du semis.

Ceux-ci ont montré l'avantage constant que présente le semis à 3-4 cm de profondeur par rapport à ceux effectués à 6 et à 9 cm.



Photo HUGUET.

Fig. 7.

Labour en savane arbustive.



Photo HUGUET.

Fig. 8.

Préparation du terrain en savane de vallée.

Essai de fumure minérale.

Les épandages d'une fumure minérale (« formule 3 » de la Division de Physiologie de Yangambi), additionnée ou non de chaux, ont accru les rendements, sans autoriser toutefois des conclusions statistiques définitives.

2. Voandzou.

Différentes populations, triées d'après leur coloration, ont servi de matériel d'étude. Des observations préliminaires sont actuellement en cours sur des introductions récentes d'origine étrangère.

La sélection, qui a débuté par le choix de quelques souches, se poursuit conformément au schéma classique imposé aux plantes autogames : resemis de chaque plant de chacune des lignes réservées et constitution de lignées homogènes par élimination des hors-type.

Le choix est basé sur les principaux caractères suivants : forme de la gousse, nombre de graines par gousse, poids de 100 graines, pourcentage au décorticage, productivité.

A ce jour, les rendements obtenus à la Station varient de 600 à 800 kg de graines par hectare (semis à plat, en poquets distants de $0,50 \times 0,50$). La durée du cycle végétatif est de 150 à 160 jours.

3. Soja.

Le degré d'adaptation de quelque 78 variétés, de différentes origines, a été étudié. Elles ont fait en outre l'objet d'essais comparatifs systématiques, sur terrain de vallée. Les meilleurs rendements figurent au tableau III.

TABLEAU III

Rendement des meilleures variétés de soja, en 1952
(en kg de graines/ha)

VARIETE	Origine	Rendement au cours de la	
		1 ^e saison	2 ^e saison
Java 3334	Oubangui-Chari	1.205	1.176
K/92/6/2/2/1	Yangambi	819	918
K/92/6/2/3	»	1.150	1.066
K/92/6/2/2/3	»	1.359	1.140
K/71/7/2/5/1	»	1.012	960

Rappelons quelques caractéristiques de la culture du soja.

- Elle exige un sol frais, fertile et bien nettoyé.
- Elle se développe moyennement en première culture.
- Un second semis sur la même sole est recommandable et donne une récolte accrue.
- En troisième place dans la rotation, la croissance est pénible et la production faible.
- Pour la région, les meilleures variétés sont celles dont le cycle végétatif est le plus long (voisinant 120 jours).
- Les semences perdent rapidement leur pouvoir germinatif, gros handicap pour cette culture dont deux campagnes annuelles s'avèrent nécessaires pour conserver des graines fraîches à énergie et pouvoir germinatif élevés.
- A la Station, les semis s'effectuent en poquets de 2 graines, aux écartements de $0,40 \times 0,30$ m.

La sélection a débuté par un choix de souches dans une variété, originaire de Yangambi et encore en voie de dissociation. La longue période végétative et la résistance à la sécheresse ont constitué les critères initiaux du choix. Quelques unes de ces souches offrent de l'intérêt par suite de leur productivité relativement élevée.

Actuellement, un abondant matériel, provenant de croisements réalisés à Yangambi, est à l'étude.

Des essais culturaux sont en cours sur terrain de plateau.

4. Haricots.

Des quarante variétés introduites, il n'en subsiste que quelques-unes dont les meilleures, pour les sols de plateau, sont représentées par des variétés rampantes à long cycle végétatif.

En 1951, les rendements maxima atteignirent 1.000 kg de graines à l'hectare pour les haricots locaux et 1.300 kg pour quelques *Vigna*.

C. Plantes féculentes

1. Igname.

La collection comprend actuellement 64 variétés dont 14 provenant de Yangambi, 46 de la Station de Keyberg et 4 d'origine locale.

Le tableau IV énonce les résultats enregistrés avec les 5 variétés qui jusqu'ici se sont révélées les plus productives. Plantation en savane de vallée, en fin de rotation (3 cultures antérieures); écartements de 1 m × 1 m; récolte après 11 mois de végétation.

TABLEAU IV
Rendements de quelques variétés d'igname
(en kg de tubercules par plant)

VARIETE	Origine	Rendement en	
		1951	1952
S. C. 014	Yangambi	5.230	3.093
S. C. 047	»	9.280	3.065
Kusu	Locale	5.800	3.351
Mutebo	»	3.460	5.400
Idingo	»	2.640	3.810

2. Manioc.

Septante-sept clones et variétés sont en observation.

D'autre part, 223 clones ont été retenus parmi 1.400 semenceaux issus de parents d'élite. Une élimination drastique, basée principalement sur la résistance à la mosaïque, est en cours sur ce matériel.

Essai comparatif.

Au cours d'essais portant sur 22 variétés, les meilleurs rendements s'établissent comme suit :

TABLEAU V
Rendements des meilleurs clones de manioc
(en kg de tubercules par hectare)

VARIETE	Rendement	
	en vallée	sur plateau
Criolinha	43.403	8.484
Manioc de 6 mois	47.122	9.083
Tekela	41.298	9.508
Tolili	43.499	8.380
Seedling 0219	46.420	8.042
Variété locale	37.153	5.633



Photo HUGUET.

Fig. 9.

Couloir forestier. Abattage.

Photo MAITREJEAN.

Fig. 10.

Cultures vivrières en couloir.

Riz à l'avant-plan, maïs au fond, arachide au milieu.

Notons qu'en vallée, le manioc fut introduit en fin de rotation, après quatre cultures antérieures; sur plateau, il fut planté après défrichement.

D'autres essais sont en cours :

- Un essai comparatif en 10 répétitions, portant sur 60 variétés cultivées sur sol de vallée et en terrain de plateau.
- Un essai de détermination de la durée optimum de végétation de 48 variétés plantées en vallée.

3. **Patate douce.**

L'étude comparative des 43 variétés, introduites de Mulungu, Gandajika, Keyberg ou d'origine locale, n'autorise pas encore de conclusions définitives.

A titre d'indication, signalons les rendements des deux meilleures variétés en terrain de vallée :

American 3446 : 12.000 kg/ha,
C. S. K. 21 : 13.700 kg/ha.

4. **Coleus floribundus.**

En 1952, une variété d'origine locale a produit :

7.900 kg/ha en vallée, après arachides;
15.380 kg/ha sur plateau, après défrichement.

5. **Bananiers.**

Quatorze variétés de bananiers plantains sont en multiplication.

En dehors de gîtes peu étendus (fonds, proximité de la nappe phréatique), le développement du bananier laisse à désirer ainsi que sa production. Les quelques pieds cultivés par les indigènes auprès de leur case et les soins qu'ils y apportent illustrent les exigences de cette plante en matières organiques et en eau.

Par l'exploitation des sites favorables, on pourrait cependant concevoir une certaine extension de la culture du bananier, dont le produit est très apprécié par l'indigène.

Nous nous proposons de tenter l'adaptation d'une variété aux terrains du Kalahari et de mettre au point une méthode culturale appropriée.

Une prospection préalable du matériel cultural actuellement utilisé par l'autochtone serait nécessaire.

D. Plantes alimentaires diverses

1. Courges.

La collection comprend une quinzaine de variétés. La variété locale « Basuku », semée en culture intercalaire, à 1 m × 1 m, a produit sur une surface d'un hectare :

8.726 kg de courges fraîches,
ou 294 kg de graines dépulpées,
soit 3,4 % de graines sur pulpe.

2. Tournesol.

Les essais orientatifs réalisés à ce jour donnent les résultats ci-après :

TABLEAU VI
Rendement de diverses variétés de tournesol,
cultivées sur terrains de vallée et de plateau
(en kg de graines/ha)

VARIETE	Rendement en vallée			Rendement sur plateau	
	1950	1951	1952	1951	1952
Huilco blanche	993	864	1.030	394	368
Huilco striée blanche	618	793	984	678	315
Huilco striée noire	180	686	1.095	317	472
Mombasa blanche	375	713	817	561	336
Mombasa noire	330	1.275	1.111	283	495
Pole Star	—	—	340	—	284
Graystripe Missouri	—	—	1.555	—	69

Les semis ont été effectués à 1 m × 0,40, en poquets de 5 graines. Le pourcentage de graines sur capitules oscille entre 60 à 80 %.

3. *Telfairia pedata*.

Des observations ont été poursuivies sur cette cucurbitacée; cette culture paraît peu intéressante et son extension éventuelle très limitée.

4. Légumes indigènes.

Une collection de 34 espèces et variétés est en observation.

E. Plantes économiques

1. Mûrier.

Le comportement végétatif des quatre variétés de mûrier introduites sur plateau est peu satisfaisant lorsqu'on ne pratique pas un paillage abondant. Le mûrier est planté comme clôture dans les villages du territoire de Feshi.

2. Tabac.

Cinq variétés cultivées en 1951 donnèrent des résultats peu encourageants. Le produit obtenu était de qualité médiocre, les feuilles étant petites et maculées par les bactérioses.

3. Ricin.

Deux variétés locales sont en voie de multiplication. Cultivées en parcelles isolées, elles ont produit, en 1952, respectivement l'équivalent de 1.150 et 740 kg de graines nues à l'hectare.

La collection sera enrichie et des essais vont être entrepris sur terrain pauvre.

4. Sésame.

La collection comprend à ce jour une dizaine de variétés en voie de multiplication, cultivées en parcelles isolées sur sol de plateau.

Des essais comparatifs sont inscrits au programme.

5. Sarrasin.

La première introduction n'ayant pas réussi, de nouveaux essais sont envisagés.

Signalons que cette culture a bien réussi à Kahemba, Feshi et Kimbao.

6. Agave.

Dans un essai de comportement entrepris sur plateau, de nombreux plants ont souffert de misère physiologique (dessèchement des extrémités, nécroses diverses, carences minérales, etc.).

Remarquons à ce sujet que les plants les mieux développés se trouvent sous faible ombrage, au pied de quelques arbustes maintenus dans la parcelle (le même fait a été observé dans les mûraies).



Photo MAITREJEAN.

Fig. 11.

Vallée de la Mukula.

Viviers 2 et 6.

L'essai précité sera transformé partiellement en une expérience orientative de fumure minérale.

7. Plantes à fibres diverses.

Après six mois de végétation, *Urena lobata* produit respectivement, en vallée et sur plateau, 370 et 290 kg de fibres sèches à l'hectare.

Triumfetta cordifolia, *Abroma augusta* et *Hibiscus sabdariffa* fournirent, après 8 1/2, 9 et 8 mois, respectivement 113, 184 et 236 kg de fibres à l'hectare.

8. Divers.

L'introduction du karité, du carthame, du caoutchoutier des herbes (*Landolphia thollonii*) et de l'*Asclepias* ont échoué jusqu'à présent.

Une collection de bambous est en voie d'installation sur plateau. On tiendra compte des divers usages possibles de cette plante et en particulier de son utilisation comme nourriture pour le bétail.

§ II. RECHERCHES SUR LES MÉTHODES CULTURALES

A. Jachères

Deux essais permanents, portant sur le type et la durée des jachères, ont été entrepris en 1953, simultanément en vallée et sur plateau.

Après une rotation normale (cultures communes à la contrée), les parcelles expérimentales seront mises sous jachère.

Cinq types seront étudiés en quatre répétitions :

Jachère naturelle à graminées sans incinération.

Jachère naturelle à graminées avec incinération précoce annuelle.

Jachère à légumineuses.

Jachère à manioc.

Jachère à graminées plantée (*Pennisetum purpureum*).

Des durées de 3, 5 et 7 ans sont prévues pour chacun de ces objets.

B. Modes de préparation du terrain

1. En vallée.

Deux essais orientatifs avec maïs, sur défrichement de vallée, furent entrepris en première saison culturale, au cours des années 1950 et 1951.

Les résultats tendent à établir l'intérêt de l'incinération et un faible avantage, d'ailleurs non payant, du labour profond. L'effet résiduel de ces traitements sur une culture subséquente d'arachides témoigne, en 1950, de l'avantage du labour superficiel.

TABLEAU VII
**Résultats d'essais orientatifs sur les modes de préparation
 des terrains de vallée**
 (en kg de graines/ha)

MODE DE PREPARATION	Rendement maïs		Rendement arachides	
	1950	1951	1950	1951
Non-incinération, mise en andains et labour de la ligne de semis	1.151	1.227	541	1.118
Incinération et labour profond	1.695	1.578	527	1.171
Incinération et labour superficiel	1.608	1.402	708	1.172

2. Sur plateau.

Les deux essais, effectués au cours de la première saison culturale, avec du maïs de la variété « Kahila », soulignent l'avantage du labour profond et l'inefficacité de la culture sur buttes.

TABLEAU VIII
**Résultats d'essais orientatifs sur les modes de préparation
 des terrains de plateau**
 (en kg de grains/ha)

MODE DE PREPARATION	Rendement du maïs	
	1950	1951
Labour profond semis à plat	739	669
Labour léger semis sur buttes	557	595
Labour léger semis à plat	556	484

C. Rotation

1. En vallée.

Les types de rotation étudiés sont les suivants :

- (1) Manioc + courges, arachides, maïs + haricots.
- (2) Arachides, maïs, manioc + courges.
- (3) Maïs, arachides, manioc + courges.
- (4) Urena, maïs + haricots, manioc + courges.

Les résultats sont consignés dans le tableau IX.

Il semble ressortir de ces données que :

- La rotation débutant par manioc n'a pas d'effet déprimant trop marqué sur la culture suivante; par contre, elle diminue sensiblement les rendements de la culture ultérieure.
- Le type de rotation « arachides, maïs, manioc » est le plus rentable au point de vue productivité pour l'ensemble des cultures.
- L'urena diminue sensiblement les rendements du manioc.
- La culture mixte maïs-haricots (*Phaseolus angularis*) est sans intérêt.
- Le maïs en seconde culture est de meilleur rendement qu'après défrichage.

2. Sur plateau.

Les résultats des quatre types de rotation qui suivent sont indiqués au tableau X.

- (1) Manioc + courges, arachides, mil, jachère de 18 mois, mil.
- (2) Manioc + courges, maïs, haricots, jachère de 18 mois, mil.
- (3) Manioc + courges, voandzou, mil, jachère de 18 mois, mil.
- (4) Manioc + courges, mil, jachère de 18 mois, mil.

Il ressort de ces premières données que :

- La succession manioc-légumineuses est inopportune.
- La succession manioc-graminées convient dans l'ensemble.

On notera les rendements peu élevés de toutes les cultures. Ils illustrent les faibles possibilités de ces terrains de plateau.

TABLEAU IX

Résultats de quelques types de rotation en vallée

Rotation	1 ^e année				2 ^e année				3 ^e année			
	1950/A		1950/B		1951/A		1951/B		1952/A		1952/B	
	Plante	Rend.	Plante	Rend.	Plante	Rend.	Plante	Rend.	Plante	Rend.	Plante	Rend.
(1)	Manioc Courges	— 49.800	Manioc	7	Manioc	17.700	Arachides	817	Maïs Haricots	591 64		
(2)	Arachide	1.362	Maïs	1.610	Manioc Courges	— 202	Manioc	—	Manioc	21.120		
(3)	Maïs	928	Arachides	890	Manioc Courges	98	Manioc	—	Manioc	22.076		
(4)	Urena	—	Urena	740	Maïs Haricots	1.103 0	Manioc Courges	— 46	Manioc	—	Manioc	13.880

N. B. — Les rendements sont exprimés en kg de graines/ha pour l'arachide, le maïs, les courges, les haricots; en kg de fibres sèches pour l'urena; en kg de tubercules frais pour le manioc.

TABLEAU X

Résultats de quelques types de rotation sur plateau

Rotation	1 ^e année				2 ^e année				3 ^e année				4 ^e année			
	1950/A		1950/B		1951/A		1951/B		1952/A		1952/B		1953/A		1953/B	
	Plante	Rdt.	Plante	Rdt.	Plante	Rdt.	Plante	Rdt.	Plante	Rdt.	Plante	Rdt.	Plante	Rdt.	Plante	Rdt.
A	Man. Courg.	—	Man.	—	Man.	2.560	Arach.	41	—	—	—	—	—	—	Mil	—
B	Man. Courg.	— 329	Man.	—	Man.	6.520	Mais	600	Haric.	11	—	—	—	—	Mil	—
C	Man. Courg.	— 282	Man.	—	Man.	2.960	Voand.	226	—	—	—	—	—	—	Mil	—
D	Man. Courg.	— 318	Man.	—	Man.	6.240	Millet	571	—	—	—	—	—	—	Mil	—

N. B. — Les rendements sont exprimés en kg de graines/ha sauf pour le manioc, où il s'agit de kg de tubercules frais.

D. Fumure minérale sur savane de plateau

1. Essais sur maïs et arachide.

Ces résultats ont été rapportés plus haut.

L'effet résiduel de la fumure est observé sur une seconde culture des mêmes plantes et subséquemment sur manioc. Les résultats n'en sont pas encore dépouillés.

2. Essai orientatif sur Urena.

Cette expérience porte sur quatre types de rotation où intervient l'Urena. L'essai est combiné avec l'application d'une fumure minérale additionnée de diverses doses de chaux.

Il est encore trop tôt pour tirer des conclusions.



Photo MAITREJEAN.

Fig. 12.

Légumineuses de couverture sur plateau.

E. Etudes diverses

Nous énoncerons brièvement le protocole de plusieurs expériences en cours.

1. Mode de culture.

Un essai de cultures associées (maïs + courges et interplantation de manioc dans le maïs, 6 semaines après le semis), est poursuivi actuellement sur terrain de plateau, suivant quatre modalités :

- (a) Semis sur ados (mode indigène) à $1,40 \times 0,70$ m.
- (b) Semis sur ados (mode indigène) à $1,20 \times 0,80$ m.
- (c) Semis sur butte à $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.
- (d) Semis à plat à $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.

2. Influence des feux de brousse sur la végétation de vallée.

Une expérience compare les trois traitements ci-après :

- (a) Incinération précoce.
- (b) Incinération tardive.
- (c) Non-incinération.

L'incinération accidentelle de l'objet (c), en fin 1952, a annihilé l'effet de protection réalisé durant trois ans.

Cependant, les vastes surfaces de la Station protégées depuis quatre années, tant en vallée que sur le plateau, montrent des signes de régénération manifeste de la forêt et permettent de conclure à l'intérêt de cette action.

3. Les couloirs forestiers.

L'ouverture de couloirs, selon la méthode mise au point à Yangambi, se poursuit de façon systématique. Ils sont destinés aux multiplications et essais culturels divers.

4. Essai sur l'élimination ou le maintien des arbres lors des défrichements en savane.

En supprimant l'entière de la végétation ligneuse, lors des défrichements, l'indigène interdit toute possibilité ultérieure de régénération forestière. Le présent essai tend à déterminer une technique qui puisse concilier les impératifs de la conservation du sol avec les besoins écologiques des cultures vivrières (maïs, mil et manioc).

Les objets suivants sont en compétition :

- (a) Témoin, maintien total de la végétation ligneuse.
- (b) Elagage des arbres.
- (c) Abattage sélectif.
- (d) Annélation des arbres.
- (e) Abattage total.

Les divers traitements n'ont marqué aucune différence significative de rendement pour une culture de maïs.

L'essai se poursuit actuellement sur des cultures de mil et de manioc. Un second contrôle, en multiples répétitions, est en cours; il comporte trois objets principaux :

- (a) Abattage total.
- (b) Annélation.
- (c) Maintien de tous les arbres.

§ 3. ACTIVITÉS DIVERSES DE LA STATION

A. Verger et collections

Un *verger* groupe 33 espèces et variétés fruitières.

Une *collection de graminées* est en voie de constitution. Après leur établissement en vallée, les graminées seront cultivées sur plateau afin de pouvoir déterminer celles qui s'adaptent le mieux à ce genre de terrain.

Une *collection de légumineuses et autres plantes de couverture*, groupant 41 espèces, couvre 1 ha en vallée. Son maintien est assuré par des resemis annuels. Le test de l'adaptation est en cours sur terrain de plateau en vue de déterminer celles qui, sur ces types de sol, seraient susceptibles de servir de couverture permanente pour les jachères.

B. Pisciculture

La Station dispose actuellement d'une dizaine de viviers dont les caractéristiques ainsi que les productions sont reprises au tableau XI.

On notera que :

- A ce jour, la production totale de poisson frais atteint 2.119 kg.
- En 1952, on a retiré, de quatre vidanges, 1.245,5 kg de poisson pour une surface totale de 2.220 m².
- Les productions, en kg de poissons frais à l'hectare, se chiffrent comme suit :

Vivier	Production/ha	Nombre de mois
1	9.787	13
2	4.730	15
3	4.590	23
4	7.590	—

- Ces résultats ont été obtenus par la distribution presque exclusive de feuilles de manioc.



Photo MAITREJEAN.

Fig. 13.

Le vivier n° 6.

- En outre, les viviers peuvent servir, sans danger pour le poisson, de bassins de rouissage pour l'Urena; la démonstration vient d'en être réalisée sur de grosses quantités de fibres (11,5 tonnes de tiges rouies dans quatre viviers).

TABLEAU XI
Caractéristiques et productions des viviers
 (Productions en kg de poisson frais)

TYPE	Destination	Surface (m ²)	Date mise en service	Première vidange		Seconde vidange		
				Date	Pro-duction	Date mise en charge	Date vidange	Pro-duction
1. Source	Alevinage et production	140	1. 5.1948	Plusieurs vidanges, alevinage		27.12.1951	17.1.1953	117
2. Dérivation	Production	900	28. 6.1949	9. 9.1950	466	24.11.1950	20.2.1952	430
3. Dérivation	Production	7 à 800	28. 4.1949	13. 4.1950	229	24. 7.1950	4.6.1952	377
4. Barrage	Prod. pêche	900	9.11.1949	24.12.1950	370	17. 1.1953		
5. Barrage	Prod. pêche	3.000	24. 7.1950	3. 6.1951	130	27.12.1951		
6. Dérivation	Production	750	27.12.1952					
7. Source	Production	(En cours de réalisation)						
8. Dérivation en chapelet	Frayère et alevinage	100	1953					
9. Dérivation en chapelet	Frayère et alevinage	100	1953					
10. Dérivation en chapelet	Stabulation provisoire	100	1953					

Le décortilage des arachides dans les paysannats indigènes

Leur transport en gousses ou en graines

PAR

S. JANSEN,
Ingénieur civil.

Division de Mécanique Agricole à Yangambi.

§ 1. — DÉCORTICAGE DES ARACHIDES

1. Généralités.

Considérons le cas des arachides produites en paysannat Babua.

a) En 1952, les achats ont eu lieu dans 120 centres, distants de 12 à 15 km entre eux et produisant chacun une moyenne de 17 tonnes d'arachides en gousses, soit au total : 2.000 tonnes.

On estime les productions des années ultérieures comme suit :

2.000 t en 1953,
3.000 t en 1954,
6.000 t à partir de 1955.

L'augmentation de la production totale est basée sur une extension des zones de culture, et non sur une augmentation des rendements locaux actuels.

b) Des centres d'achat, les arachides sont transportées par route vers trois centres de décortilage (actuellement : Titule, Zobia, Ganga).

Les deux premiers de ces centres sont situés le long du rail C.V.C. d'où s'effectue l'expédition.

Les centres sont actuellement équipés de hangars métalliques RONNEY, de décortiqueuses TURNER no 4 et de moteurs RUSTON 1 VSH.

c) La période de décortilage dure de 3 à 5 mois. Elle coïncide avec la grosse saison des pluies.

Le rendement en arachides décortiquées, vaut 62 % environ du poids des gousses.

d) Les prix actuellement pratiqués dans cette région sont :

Essence :	7,00 F/litre.
Gasoil :	5,55 »
Salaire :	3,00 F/heure.
Traitement européen:	190,00 »
Arachides :	2,70 F/kg en gousses, 4,35 » en graines (vrac, rail), 1,25 » pour les graines cassées.
Sacherie :	15,00 F/sac à amortir en 3 saisons. Un sac contient 30 kg en gousses et 70 kg en graines.
Transport routier :	les frais s'élèvent en moyenne à 224 F/t transportée pour 1.800 t.

2. Prix de revient du décortilage par Turner n° 4.

a) Ces décortiqueuses coûtent 50.807 F rendues Titule en 1952.

Leur châssis en bois serait avantageusement remplacé par un châssis métallique. Admettons pour la machine montée (fondation, transmissions) un prix de 55.000 francs. Leur capacité horaire pratique est de 750 kg/h en gousses, soit 465 kg/h en graines. Le pourcentage de cassé serait de l'ordre de 0,5 %. Nous retiendrons une moyenne de 1 %.

La machine présente une bonne tenue après 1.000 heures de fonctionnement.

La main-d'œuvre nécessaire est de 12 hommes, pour la conduite, les manutentions et les pesées.

b) La décortiqueuse est entraînée par un moteur DIESEL RUSTON de 7,5 CV, coûtant 27.000 F rendu.

c) On supposera que le matériel, travaillant 800 h/an sous hangar métallique, s'amortit en 8.000 heures, soit 10 ans.

Nous admettrons comme frais de réparation 30 % du prix d'achat, comprenant la rechange des pièces et leur placement.

d) *Prix de revient du décortiquage.*

En tenant compte de l'amortissement, de l'intérêt, des frais de combustible et de lubrification on obtient :

— Décortiqueuse :	12 F/h
— Moteur :	14 F/h
— Main-d'œuvre (12 ho × 3 F/h) :	36 F/h
	Total : 62 F/h

Comme le rendement horaire est de 465 kg de graines, le prix à la tonne s'élève à 134 F/t de graines.

Les pertes en cassés de 1 %, déterminent une diminution de $(4.350 - 1.250) \text{ F/t} \times 0,01 = 31 \text{ F/t}$.

Il en résulte un prix de revient global par tonne de graines de 165 F.

e. *Influence du transport.*

On a vu au 1) d) que le prix moyen du transport routier est de 224 F/t transportée. Donc si on transporte en gousses, y correspond un prix de 361 F/t de graines transportées.

Le prix de revient total, y compris le transport, s'élève par la méthode actuellement utilisée à :

Prix du décortiquage :	165 F/t de graines
Prix du transport :	361 F/t de graines
	Prix total : 526 F/t de graines

Prix total : 526 F/t de graines

Il est intéressant de comparer ce prix de revient à celui que l'on obtiendrait en utilisant des décortiqueuses fixes de plus grande capacité (SAMAT), ou des groupes mobiles.

3. Prix de revient du décortilage par Samat n° 3.501 stationnaire.

a) Cette décortiqueuse qui coûte rendue Titule 334.000 F, possède une capacité moyenne de 1.875 kg de gousses/h, soit 1.160 kg de graines/h.

Le pourcentage de cassé est de l'ordre de 10 %. Le service est assuré par 20 hommes environ.

L'entraînement implique un moteur de 20 à 22 CV dont le prix estimé (DIESEL) est de 56.000 F.

b) *Prix de revient du décortilage.*

Dans les mêmes conditions qu'en 2. on obtient :

— Décortiqueuse :	68 F/h
— Moteur :	35 F/h
— Main-d'œuvre (20 ho × 3 F/h) :	60 F/h
	Total : 163 F/h
Soit un prix à la tonne de :	141 F
Une perte en cassés (10 %) :	
(4.350 — 1.250 F/t) × 0,1 :	310 F
	Prix de revient global par tonne de graines : 451 F

c) *Influence du transport.*

Si on transporte les arachides en gousses, le prix de revient s'établit à :

Prix du décortilage :	451 F/t graines
Prix du transport :	361 F/t graines
	Prix total : 812 F/t graines

4. Prix de revient du décortilage par Samat n° 3.500 mobile.

a) Analogue à la précédente comme débit, % de cassés, main-d'œuvre, puissance, mais montée sur roues, elle coûte environ 410.000 F rendue. Nous supposons qu'elle est remorquée et actionnée par un tracteur de 22 CV à la poulie, coûtant 117.000 F rendu. Le chauffeur est un des hommes de l'équipe.

Ce matériel itinérant, plus exposé aux intempéries qu'un matériel fixe sera amorti en 8 ans, soit 6.400 heures.

b) *Prix de revient du décortiquage.*

Seule la durée d'amortissement étant modifiée, on obtient :

— Décortiqueuse :	100 F/h
— Tracteur :	57 F/h
— Main-d'œuvre (20 ho × 3 F/h) :	60 F/h
	Total : 217 F/h

c) *Influence des déplacements sur le prix de revient.*

Comme les centres de production, écartés de 12 à 15 km, produisent 17 t de gousses en moyenne, soit 10,5 t de graines, il faudra 10 heures de décortiquage par centre à raison de 1.160 kg/h de graines.

Si les opérations de début et fin d'installation prennent une heure à chaque centre, le traitement de 10,5 t de graines coûtera en admettant une heure pour le déplacement :

— Décortiquage : 10 heures × 217 F/h	2.170 F
— Déplacement : 1 heure tracteur :	57 F
main-d'œuvre (20 ho à 3 F/h) :	60 F
— Installation : 1 heure de main-d'œuvre :	60 F
	Total : 2.347 F

Soit par tonne de graines :	224 F
Pertes en cassés (10 %) :	310 F
	Prix de revient global par tonne de graines : 534 F

d) *Influence du transport.*

A raison de 224 F/t transportée et puisque on transporte en graines, le prix s'établit à :

Prix du décortiquage :	534 F/t graines
Prix du transport :	224 F/t graines

Prix total : 758 F/t graines

5. Prix de revient du décortiquage par Turner n° 4, utilisée en groupe mobile.

a) Nous envisageons un groupe mobile constitué par deux décortiqueuses TURNER n° 4 de 55.000 F, montées sur remorque, coûtant 40.000 F y compris la transmission.

Nous supposons que la capacité horaire du groupe mobile surélevé, représente 75 % du groupe fixe soit 2×350 kg/h graines au lieu de 465 kg/h. Le groupe étant remorqué et actionné par un tracteur de 17 CV à la poulie, coûtant 92.000 F rendu.

La main-d'œuvre nécessaire étant constituée par deux équipes de 10 hommes, plus un mécanicien et un contremaître, soit 22 hommes au total, on obtient les prix suivants en amortissant en 8 ans soit 6.400 heures.

b) *Prix de revient du décortiquage.*

— Décortiqueuse :	27 F/h
— Remorque :	9 F/h
— Tracteur :	44 F/h
— Main-d'œuvre (22 ho à 3 F/h) :	66 F/h
	Total : 146 F/h

c) *Influence des déplacements sur le prix de revient.*

En fonction des remarques émises au 4. c) et à raison de 15 heures de décortiquage par centre ($15 \text{ h} \times 750 \text{ kg/h}$), le coût du traitement de 10,5 t de graines s'élève à :

— Décortiquage : 15 h à 146 F/h :	2.190 F
— Déplacement : 1 heure tracteur :	44 F
1 heure remorque :	9 F
1 heure main-d'œuvre :	66 F
— Installation : 1 heure main-d'œuvre :	66 F
	Total : 2.375 F

Soit par tonne de graines :	226 F
Pertes en cassés (10 %) :	31 F
	257 F

Prix de revient global par tonne de graines : 257 F

d) *Influence du transport.*

Puisque on transportera en graines, à raison de 224 F/t de graines transportées il devient :

Prix du décortiquage :	257 F/t graines
Prix du transport :	224 F/t graines
	481 F/t graines

Prix total : 481 F/t graines

6. Conclusions.

Le tableau ci-dessous résume les prix obtenus en francs par tonne de graines (F/t graines).

Type de matériel	A poste fixe		En groupe mobile	
	TURNER n° 4	SAMAT 3501	SAMAT 3500	TURNER n° 4
Décorticage seul	134	141	224	226
Décorticage cassés compris.	165	451	534	257
Décorticage, cassés et transport jusqu'au rail	526	812	758	481

a) Les groupes mobiles TURNER semblent réaliser une économie de :

$$\frac{526 - 481}{500} = 9 \% \text{ environ}$$

sur les groupes fixes, bénéfice qui est de l'ordre des erreurs possibles.

L'économie sur le prix des arachides graines n'est que de :

$$\frac{526 - 481}{4.350} = 1 \% \text{ environ.}$$

b) Or, le travail par groupe mobile, implique :

- une surveillance européenne plus intense; à raison d'une visite par deux centres, le prix de revient est grevé d'une charge supplémentaire de 50 F/t de graines environ qui absorbe l'économie;
- un travail à l'extérieur pendant la saison des pluies, actuellement le décorticage et le stockage s'effectuent sous hangars;
- les groupes mobiles impliqueraient l'obligation de respecter des horaires précis; les transports, sans volant de stockage, seraient massifs; le décorticage et le stockage ne sont pas indépendants;

— en cas d'*incidents mécaniques*, le stockage devient précaire, or la couverture par assurance est réduite sous magasins provisoires.

c) Si on compare *les investissements*, en considérant une production annuelle de 3.000 t de gousses, il faut :

— *A poste fixe*, 5 machines soit :

$$5 \times (55.000 + 27.000) = 410.000 \text{ fr}$$

— *En groupes mobiles*, 4 groupes soit :

$$4 \times (55.000 + 55.000 + 40.000 + 92.000) = 968.000 \text{ fr}$$

d) Comme première conclusion, on doit admettre que la *méthode actuellement utilisée*, les *décortiqueuses TURNER à poste fixe*, correspond à la solution la plus rationnelle.

e) Dans ces conditions et pour 2.000 t de gousses traitées annuellement, le prix de revient des arachides en graines s'établit à :

	F/kg graines	En % du total
Première avance aux cultivateurs :		
2 F/kg gousses soit	3,225	72,9
Transport jusqu'au rail C.V.C. :		
403.542 F pour 2.000 t de gousses produites en 1952, soit 0,202 F/kg gousses ou	0,326	7,4
Décorticage (y compris cassés)	0,165	3,7
Frais de sacherie : suivant 1952	0,134	3,0
Stockage :		
9 hangars de 220 m ² à 271.441 F et 1 magasin de 750 m ² à 750.000 F à amortir en 15 ans sur 2.000 t gousses, soit	0,172	3,9
	4,022	
Assurance, frais généraux, etc., soit 10 %	0,402	9,1
	4,422	100,0
Soit :	4,45 F/kg graines.	

On constate que le poste décorticage n'intervient que pour 3,7 % du prix total. Des réductions même importantes, sur ce poste décorticage, n'auront que peu d'influence sur le prix de revient total du kg d'arachide en graines.

Ces considérations permettent de conclure que dans le choix des méthodes de décorticage on peut considérer le prix comme secondaire, et choisir avant tout des méthodes simples, tant au point de vue mécanique qu'au point de vue organisation.

§ 2. — ÉCONOMIE DU TRANSPORT DES ARACHIDES EN GRAINES OU EN COQUES

1. Considérons un *cas général* type fig. 1, où un centre d'achat A est situé respectivement aux distances :

- d'une station rail-usine n° 1 (R-U₁), groupant une gare d'expédition et un centre de décortilage;
- d'un centre de décortilage U.

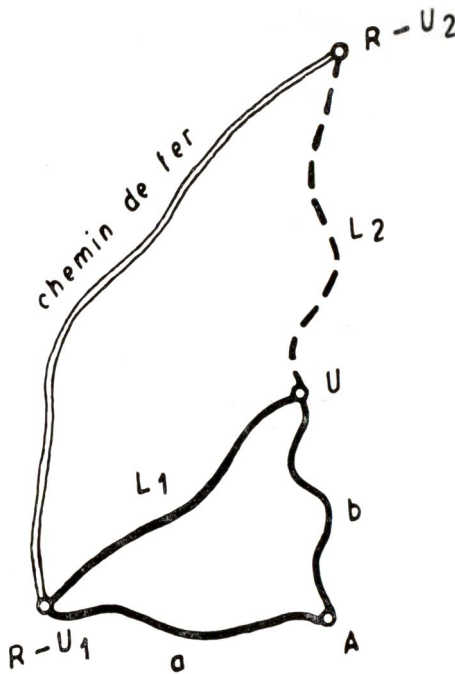


Fig. 1

Schéma de localisation dans un cas général, du centre d'achat A; d'une usine de décortilage U; de deux usines de décortilage localisées sur le rail R-U₁-R-U₂.

Nous supposons la distance *b* inférieure à celle *a*, le centre de décortilage étant lui-même situé aux distances :

- L₁ : de la station rail-usine (R-U₁),
- L₂ : d'une station rail-usine n° 2 (R-U₂).

Appelons L , la plus courte des deux distances L_1 ou L_2 .

On est amené à se poser la question suivante : *faut-il envoyer les produits à décortiquer directement de A au rail en R-U₁, ou bien faut-il d'abord les décortiquer en U, pour les expédier ensuite en R-U₁ ou R-U₂?*

Pour définir le problème, soient :

u_1 : le rendement au décortilage, c'est-à-dire le rapport du poids de graines usinées, au poids total d'arachides en coques (voir la remarque 3 a) *in fine*.

u_2 : un coefficient qui tient compte de la modification des tarifs de transport dus éventuellement à l'usinage (tarifs spéciaux pour produits volumineux, pour charges incomplètes des véhicules...), ce coefficient u_2 correspondant à

$$u_2 = \frac{\text{prix du transport par tonne après usinage (graines)}}{\text{prix du transport par tonne avant usinage (coques)}}$$

$$\text{Avec } u = u_1 \times u_2$$

Si t est le prix du transport en francs à la tonne kilométrique avant usinage, il vient comme prix du transport :

- avant décortilage, de A vers R-U₁ : $a \times t$
- avant décortilage, de A vers U : $b \times t$
- après décortilage, de U vers la plus proche des deux stations R-U₁ ou R-U₂ à L km : $L \times u \times t$

Les prix du transport sont égaux pour chaque cas, si on a :

$$a \times t = b \times t + L \times u \times t,$$

ce qui donne

$$u = \frac{a - b}{L}$$

On a représenté la droite $\frac{a - b}{L}$ en fonction de u , fig. 2. Cette

droite définit deux zones, qui déterminent pour chaque cas la destination la plus économique.

La zone économique de transport vers l'usine R-U₁ résulte de l'inégalité

$$at < bt + L \times u \times t,$$

$$\text{soit } u > \frac{a - b}{L},$$

elle se situe donc fig. 2 en-dessous de la droite.

Exemple. Soient :

- $u = 60 \% (0,6)$,
- $a = 40 \text{ km}$,
- $b = 30 \text{ km}$,
- $L_1 = 50 \text{ km}$
- et supposons $L_2 = 20 \text{ km}$.

On a donc $L_2 = L = 20 \text{ km} < L_1$,

$$\text{d'où } \frac{a-b}{L} = \frac{40-30}{20} = 0,5$$

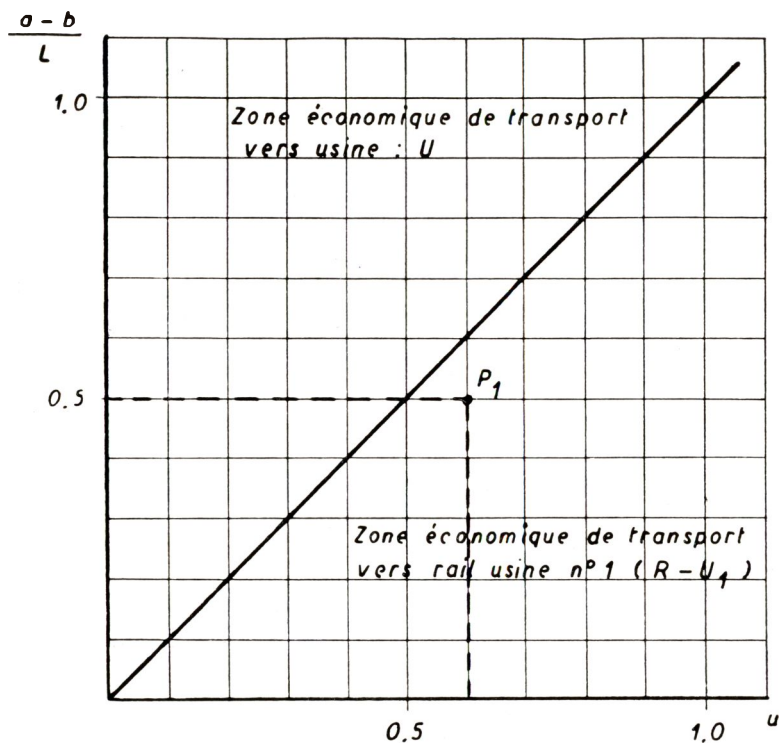


Fig. 2

Diagramme définissant les deux zones économiques dans le cas général fig. 1.

Comme $u = 0,6$ le point représentatif se situe en P_1 , dans la zone économique de transport vers $R-U_1$. Il faut donc envoyer directement en coques vers $R-U_1$.

2. Comme *cas particulier*, fig. 3, supposons qu'un centre d'achat B soit situé sur la route reliant un centre de décortilage U au complexe rail-usine de décortilage R-U. Avec :

- x : distance de B à la station R-U,
 y : distance de B au centre de décortilage U,
 L = x + y : distance entre U et R-U,

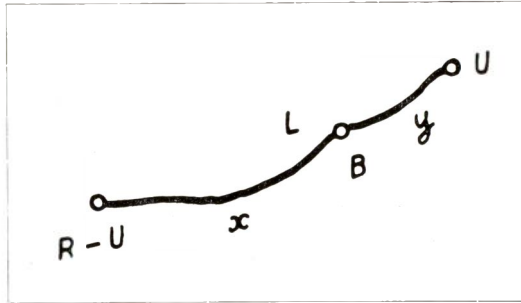


Fig. 3

Schéma de localisation dans un cas particulier, d'un centre d'achat B; d'une usine de décortilage U; d'une usine de décortilage sur le rail R-U.

les prix du transport sont égaux pour chaque cas, si :

$$\begin{aligned}
 xt &= yt + L \times u \times t, \\
 \text{ce qui donne avec } y &= L - x \\
 u &= \frac{2x}{L} - 1,
 \end{aligned}$$

définissant la droite fig. 4, limitant les deux zones.

L'inégalité

$$xt > yt + L u t,$$

qui donne $u < \frac{2x}{L} - 1$, définit la zone économique de transport

vers l'usine U. Le point P_2 est bien dans cette zone car :

$$u = 0,7 \text{ et } \frac{x}{L} = 0,9 \text{ donne } \frac{2x}{L} - 1 = 0,8 > u$$

Exemple. Soient :

$$u = 70 \% (0,7),$$

$$x = 36 \text{ km}$$

$$L = 40 \text{ km}$$

Il vient :

$$\frac{x}{L} = \frac{36}{40} = 0,9$$

Le point représentatif P_2 ($u = 0,7$; $\frac{x}{L} = 0,9$) se trouve dans la zone économique de transport vers l'usine : U.

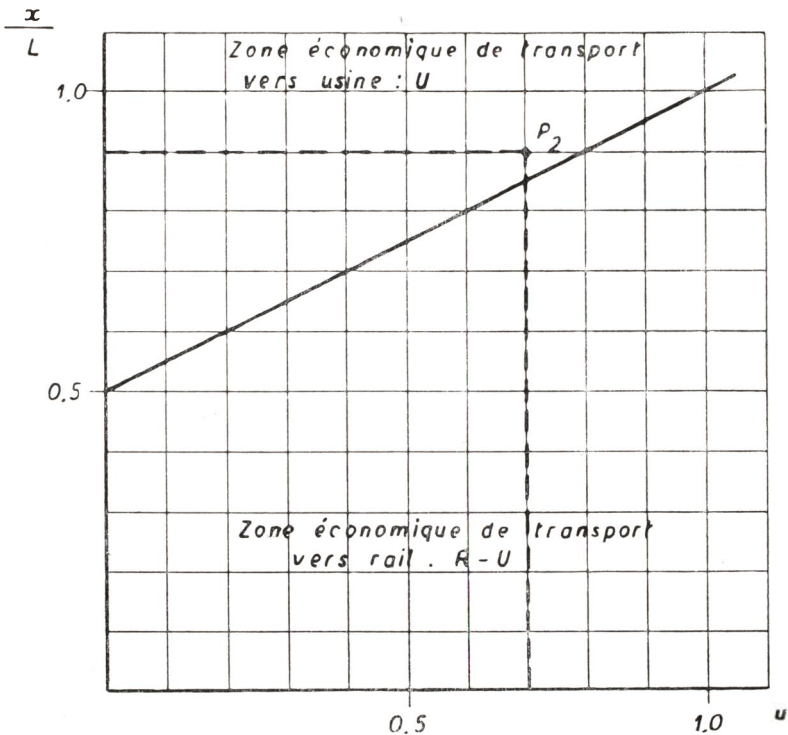


Fig. 4

Diagramme définissant les deux zones économiques dans le cas particulier fig. 3.

Il faut donc traiter en U, avant de transporter au rail pour expédition.

3. Remarques.

a) Cette méthode ne fait intervenir que le pourcentage u_1 à l'usinage. Elle s'applique donc quelle que soit l'opération (décorticage, égrenage...) et quel que soit le produit (arachides, riz, maïs...).

b) La méthode ne s'applique qu'à la comparaison des prix des transports. Sinon, il faudrait tenir compte des conditions particulières au cas envisagé.

Un Nouvel Ennemi du Caféier d'Arabie au Kivu

Habrochila placida
(NOTE PRELIMINAIRE)

PAR

G. FOUCART,

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

Depuis quelque temps, on a signalé, dans les caféières du Kivu, des dégâts assez appréciables occasionnés par un petit Hémiptère, de la famille des *Tingidae* : *Habrochila placida* HORV.

La cause principale du brusque envahissement des plantations par cet insecte résiderait probablement dans l'emploi répété et parfois exagéré de D. D. T. et de H. C. H. L'utilisation prolongée de ces insecticides aurait conduit à la destruction des ennemis naturels d'*Habrochila* et favorisé ainsi la multiplication de ce dernier.

Dès le début 1952, le Laboratoire de Phytopathologie de Mulungu entreprit l'étude de la biologie du nouveau parasite et la recherche de moyens de lutte efficaces.

Cette note donne un aperçu des premiers résultats obtenus.

1. L'Insecte et sa biologie

L'INSECTE ADULTE

L'aspect général de l'insecte, long de 4 mm, est celui d'un réseau de dentelle (voir photo), bien visible sur les ailes supérieures qui dépassent largement l'abdomen en arrière et sur le côté. Le

thorax porte latéralement deux expansions lamelleuses, fortement relevées, de même structure que les ailes. En outre, il est caractérisé par la présence de deux ampoules, soudées entre elles, la postérieure plus développée que l'antérieure, cette dernière s'étendant au-dessus et en avant de la tête. Les ailes supérieures sont garnies de deux boursouffures réticulées comme les ampoules du thorax.

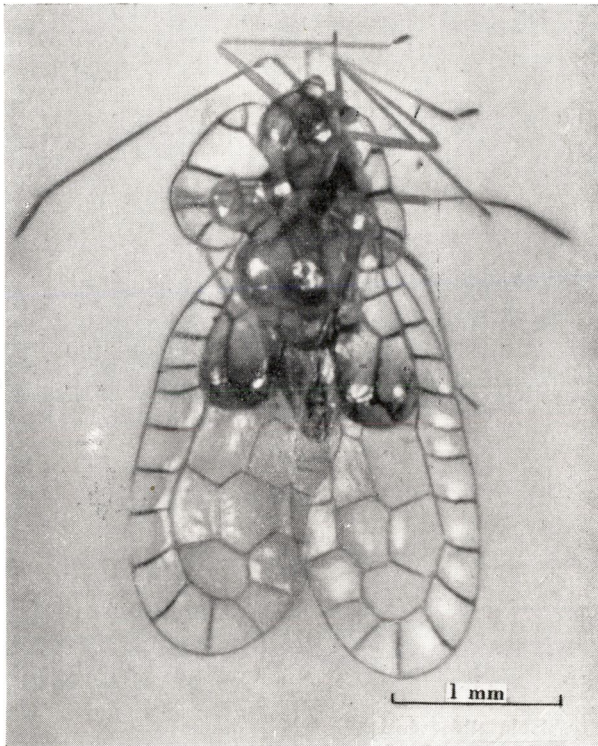


Photo du MUSÉE ROYAL DU CONGO BELGE

Habrochila placida HOW.

La coloration générale du corps est brun-jaunâtre. La réticulation est brun foncé.

Les antennes, doublement coudées, sont garnies de longs poils à partir du coude basal. Les tibias sont jaunes et les tarsi brunâtres.

L'*Habrochila* adulte est un mauvais volier. Il ne vole qu'en période de forte insolation et sur de courtes distances. Sa dissémination se ferait en majeure partie par le vent.

Après l'accouplement, le mâle vit rarement plus de cinq jours; la femelle subsiste plus longtemps, trois semaines parfois. Elle peut pondre, en moyenne, 100 à 120 œufs, à raison de 7 à 10 tous les 1 à 2 jours.

LÈS ŒUFS.

Les œufs sont généralement pondus, par taches ou isolément, à la surface *inférieure* des feuilles, le plus souvent le long des nervures, plus rarement à l'extrémité de celles-ci.

Plus ou moins cylindrique et légèrement recourbé, l'œuf est de couleur blanchâtre à l'exception du col, de teinte brun très clair. Ses dimensions varient de 0,4 à 0,5 mm de longueur. Il est implanté dans la feuille à travers l'épiderme, le tube externe et l'extrémité du col restant seuls visibles.

LES LARVES.

Les œufs d'une même ponte éclosent en un laps de temps de 3 à 5 jours.

Les larves ne commencent à prélever leur nourriture qu'une heure environ après l'éclosion. Elles se déplacent alors, mais à courte distance, sur la même feuille, par groupes de 6 à 10, laissant dernière elles une trace jaune-verdâtre. Leur tendance au groupement est bien marquée au cours des deux premiers stades de leur développement, elle l'est moins par après et ce n'est qu'au quatrième stade, le dernier, qu'elles peuvent migrer sur d'autres feuilles.

La taille des larves varie au cours des différentes phases de leur croissance pour atteindre finalement 2 mm.

Les ailes apparaissent déjà au cours du deuxième stade mais n'atteignent leurs dimensions définitives que chez l'insecte adulte.

LE CYCLE VITAL.

La difficulté d'élever l'insecte en laboratoire dans des récipients fermés pendant tout son cycle de développement, nécessite des essais sous sacs de toile.

Les résultats ainsi obtenus ont cependant pu être complétés par des élevages sur branches, ce qui a permis une détermination plus exacte de la durée des divers stades larvaires.

En outre, on a procédé à des observations en plein champ, dans deux caféières sises respectivement à 1.650 et 1.750 mètres d'altitude.

Le cycle vital comporte une période d'incubation, quatre stades larvaires, séparés par des mues, et une période de maturation de l'adulte précédant la ponte.

Pour les deux altitudes considérées, il s'établit comme suit :

Période d'incubation : 13 à 16 jours;

Premier stade larvaire : 4 à 6 jours;

Deuxième stade larvaire : 3 à 6 jours;

Troisième stade larvaire : 3 à 6 jours;

Quatrième stade larvaire : 2 à 7 jours.

Le développement, depuis l'éclosion jusqu'au stade adulte, demande donc environ 17 jours.

L'adulte à la sortie de la dernière mue, est d'un blanc très clair et n'acquiert sa teinte normale qu'après 18 à 24 heures.

La fécondation se produit au cours de la seconde demi-journée qui suit l'apparition des adultes. La ponte commence 3 à 7 jours après la dernière mue et s'étale sur une période de 2 à 3 semaines.

Le cycle vital complet nécessite donc, en moyenne, de 36 à 38 jours.

2. Les plantes-hôtes

Les essais d'élevage d'*Habrochila placida* effectués sur diverses plantes, en plein champ, sous sacs de toile ou en laboratoire, n'ont donné aucun résultat positif.

Les recherches ont débuté sur théier et quinquina puis ont été poursuivies sur des plantes sauvages et des légumineuses de couverture, d'ombrage et de haies.

Rappelons d'abord les résultats relatifs aux élevages pratiqués en laboratoire sur théier et quinquina avec des insectes adultes.

Sur quinquina, la mortalité des *Habrochila* est de 73 % après 3 jours; seules les femelles survivent. Après une semaine plus aucun insecte n'est vivant.

Sur théier, 78 % des individus meurent au cours des 3 premiers jours; la fraction qui subsiste comporte uniquement des femelles; 48 heures plus tard, la mortalité atteint 100 %.

Par suite de la nette différence de durée de survie constatée entre mâles et femelles, on a introduit dans les essais subséquents un nombre égal de représentants des deux sexes.

Le tableau I donne un aperçu du comportement des adultes d'*Habrochila* sur quelques légumineuses d'ombrage et de haies.

TABLEAU I.

Comportement d'*Habrochila* sur quelques légumineuses

(essai effectué en plantation)

Nombre de jours après l'essai	Mortalité en pour cent											
	Inanition d'emblée		Erythrina abyssinica		Tephrosia vogelii		Crotalaria agathiflora		Leucaena glauca		Cassia floribunda	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
1	30	0	15	3	6	2	0	0	10	3	0	0
2	46	15	35	20	20	6	1	0	17	5	1	0
3	50	22	50	41	36	18	12	6	19	7	15	4
4		39		50	50	32	36	14	24	10	25	15
5		50				50	50	14	50	24	50	15
6								16		36		27
7								17		50		27
8								25				35
9								32				46
10								43				50
11								48				
12								48				
13								50				

Sur les légumineuses considérées, la survie des adultes est courte mais, en général, dépasse le temps enregistré dans le cas de l'inanition d'emblée. Ce fait ne résulte pas d'une prise de nourriture; en effet, le feuillage ne montre aucune trace de piqûres, exception faite toutefois pour *Crotalaria*. On constate d'ailleurs que chez cette dernière espèce, la prise de nourriture n'a lieu qu'au cours des premières journées d'élevage et cesse complètement par après.

Outre les essais en laboratoire, divers tests ont été réalisés dans une parcelle de caféiers sous jachère, soumise à une forte attaque d'*Habrochila* (plus de 300 adultes par arbre).

Les caféiers furent enlevés, les haies et les arbres d'ombrage restant en place. Vingt quatre heures après cette opération, on pouvait récolter un nombre assez élevé d'*Habrochila* sur *Crotolaria agathiflora* et *Leucaena glauca*, mais trois jours plus tard l'incidence était nulle. D'autre part, dans les parcelles voisines, le nombre de parasites n'avait pas augmenté de façon sensible.

En vue de mettre en évidence l'éventualité d'une ponte, des élevages sous sacs de toile furent entrepris sur les diverses légumineuses et plantes sauvages.

Aucun résultat positif n'a été enregistré.

En résumé, aucune des plantes étudiées ne peut être qualifiée de plante-hôte de *Habrochila placida*.

La qualification de « plante nourricière » reste douteuse pour *Crotolaria agathiflora* et *Cassia floribunda*. Sur ces légumineuses la survie, dans les conditions des essais, dépasse largement celle qui fût obtenue avec l'inanition d'emblée. De plus, pour *C. agathiflora*, on a constaté une prise de nourriture par les adultes. Des recherches complémentaires devront être entreprises.

Quant aux autres plantes considérées, elles ne constituent que des *substrats* végétaux.

3. Les dégâts

Les larves et les adultes prélèvent leur nourriture sur la face inférieure des feuilles, les jeunes fruits et les bourgeons.

Contrairement à certains hémiptères, *Habrochila placida* n'émet sa salive qu'après avoir enfoncé ses stylets dans la feuille.

C'est à l'état larvaire que l'insecte cause le plus de dégâts. En effet, au cours des trois premiers stades du développement, la nutrition est continue, par après, elle est intermittente. En outre, les larves se rassemblent par taches sur les feuilles et provoquent

ainsi des dommages plus importants que les adultes vivant isolément. Enfin, alors que la période larvaire s'étend sur 17 jours en moyenne, la vie de l'insecte parfait dure à peine quelques jours.

La ponte a lieu ordinairement sur les feuilles bien développées. Les jeunes pousses foliacées ne sont attaquées qu'exceptionnellement.

Lorsque l'incidence des insectes sur une feuille est faible, celle-ci souffre relativement peu. Au contraire, en cas de forte attaque, les lésions deviennent si nombreuses que la presque totalité de la feuille prend une coloration jaune-blanchâtre. Ces symptômes apparaissent nettement au cours du deuxième ou du troisième mois de l'infection.

En cas de forte atteinte, la presque totalité de l'appareil foliaire peut être détruit et la croissance des nouvelles feuilles considérablement ralentie.

L'attaque des bourgeons floraux, bien que rare, peut provoquer leur brunissement et leur dessiccation.

L'étude microscopique des feuilles attaquées par *H. placida* a mis en évidence deux sortes de lésions.

Le premier type, le plus fréquent, est caractérisé par une tache irrégulière blanchâtre à jaunâtre. La lésion est à peine perceptible, sauf à la face supérieure de la feuille où, par transparence, elle apparaît sous forme d'une petite plage plus pâle.

Dans le deuxième type, l'endroit piqué brunit aussitôt. La tache sombre ainsi formée s'étend rapidement jusqu'à former un cercle de 1 à 2 mm de diamètre.

Les mêmes insectes, larves ou adultes peuvent produire indifféremment les deux espèces de lésions.

4. Comportement de l'insecte sur diverses lignées de caféier

La susceptibilité à *Habrochila placida* des principales lignées de caféier de la Station a été testée suivant deux méthodes :

- a) par comptage du nombre de feuilles attaquées par plant;
- b) par dénombrement des insectes adultes sur chaque caféier.

En novembre, on a déterminé sur les jeunes plantules de divers types de caféiers issus d'un jardin de sélection, le nombre de feuilles attaquées par *Habrochila*. Les résultats sont consignés au tableau 2.

TABLEAU 2.

Nombre de feuilles piquées par caféier

(Nombre d'arbres testés par lignée : 100)

DÉSIGNATION DES LIGNÉES	Nombre total de feuilles piquées	Incidence par arbre
1. Mibirizi 68 (1284)	117	1,17
2. Local Bronze 11 (2066)	146	1,46
3. Local Bronze 8 (1908)	208	2,08
4. Jackson 2 (2257)	334	3,34
5. Mibirizi 68 (1589)	355	3,55
6. Local Bronze 12 (126)	385	3,85
7. Blue Mountain Jamaïque 13 (1066)	442	4,42
8. Kabare 16 (1112)	506	5,06
9. Mibirizi 49 (1848)	513	5,13
10. Mibirizi 49 (1136)	536	5,36

Il ressort de ces chiffres que :

- les trois premières lignées font preuve d'une bonne résistance;
- celle des trois suivantes est moyenne;
- les quatre dernières sont fortement atteintes.

Les susceptibilités individuelles jouent un rôle assez important. Dans les descendance *Mibirizi*, à côté du Mi 68 résistant, le Mi 49 est fortement parasité. Il en va de même pour les *Local Bronze* dont le taux d'attaque varie de 1,46 à 3,85.

Les résultats des autres tests, basés sur le comptage du nombre d'insectes adultes par caféier, font l'objet des tableaux 3 et 4. Dans le premier, il s'agit d'un dénombrement effectué en décembre. Le second donne les incidences relevées mensuellement de novembre à mars (période de forte attaque).

TABLEAU 3.

Incidence par caféier des adultes d' « H. placida » en décembre

(nombre d'arbres testés par lignée : 100)

DÉSIGNATION DES LIGNÉES	Nombre d'insectes adultes	Incidence par arbre
Mibirizi	135	1,35
Indata	216	2,16
Local Bronze	357	3,57
Katana	534	5,34
Mysore	850	8,50
Blue Montain Jamaïque	2.850	28,50
Kisenyi	32.270	322,70

TABLEAU 4.

Incidence par caféier des adultes d' « H. placida »

(nombre d'arbres testés par lignée : 50)

DÉSIGNATION DES LIGNÉES	Incidence des adultes de « H. placida »				
	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars
Mibirizi	3,6	7,0	9,0	9,0	3,4
Indata	7,1	6,7	16,5	8,5	6,2
Local Bronze.....	7,4	22,1	32,5	18,6	4,8
Katana	5,1	11,2	37,0	28,4	8,2
Mysore	35,4	39,2	61,0	183,0	46,6
Blue Mountain Jamaïque	29,4	54,9	144,6	885,2	67,0

De l'ensemble des observations, on peut conclure, provisoirement tout au moins, à la résistance assez marquée des *Mibirizi*, *Local Bronze*, *Indata* et *Jackson* et à la nette susceptibilité des *Mysore*, *Katana* et *Kisenyi*. Quant aux lignées *Bourbon*, *Kent* et *Bourbon Mayagèse*, elles semblent assez sensibles.

En dehors du caféier d'Arabie, *H. placida* s'attaque aussi à d'autres espèces de *Coffea*; citons notamment *C. Canephora*,

C. stenophylla et *C. liberica*, cette dernière étant particulièrement atteinte. Parmi les croisements interspécifiques, les hybrides *C. arabica* × *C. liberica* présenteraient une susceptibilité intermédiaire par rapport à celles des deux parents.

5. Influence du milieu sur l'incidence du parasite

Les attaques d'*Habrochila* débutent avec les précipitations de la fin de la saison sèche (pluies des vaches). L'incidence augmente ensuite lentement pour s'amplifier à partir de novembre et atteindre son maximum en janvier-février (période des pluies).

Durant la saison sèche, de petits foyers d'infection, dont l'activité est d'ailleurs ralentie, se maintiennent dans les endroits humides. Les seuls centres d'infection, repérés à Mulungu durant cette période, se situent invariablement au voisinage des ruisseaux. Ce sont uniquement les parcelles humides mais bien aérées qui permettent à l'insecte de continuer son développement en saison sèche.

6. Méthodes de lutte

Le pyrèthre, le D. D. T. et le H. C. H. sont inefficaces dans la lutte contre *Habrochila placida*.

Jusqu'ici, seuls les esters phosphoriques ont donné des résultats positifs. Leur action est rapide et peut subsister 4 à 6 jours.

Des essais de pulvérisations ont été effectués en plantation avec le « Folidol E 605 » BAYER et le « Polyxane » de l'Union Chimique Belge.

Le but principal poursuivi consistait à déterminer, pour ces deux insecticides, la quantité minimum de produits actifs à utiliser. A cet effet, les concentrations suivantes furent comparées :

- Pour le « E 605 » (46,6 % de parathion) :
0,04 — 0,05 — 0,06 — 0,07 — 0,08 et 0,10 %.
- Pour le « Polyxane » (20 % de parathion) :
0,045 — 0,055 — 0,065 — 0,075 — 0,085 et 0,105 %.

Les résultats obtenus peuvent se résumer comme suit.

Pour le « E 605 », l'action la plus rapide s'obtient avec des solutions d'une concentration en volume de 0,06 % et plus dont l'efficacité atteint 100 %, 3 à 6 heures après le traitement.

A la dose de 0,04 %, le produit agit plus lentement; son effet est de 95 % après 3 jours pour autant toutefois qu'il ne pleuve pas durant cette période. L'emploi de concentrations à 0,04 % ou plus faibles n'est donc pas à conseiller en saison des pluies; une forte averse, au cours des 12 heures qui suivent la pulvérisation, ne permettant plus un contrôle suffisant. De même, le recours à des doses supérieures à 0,07 % ne se justifie pas.

Les caractéristiques du « Polyxane » sont, à teneurs égales en produits actifs, identiques à celle du « E 605 ».

Nous attirons l'attention sur le fait que les conseils des fabricants, concernant les mélanges de parathion et de fongicides cupriques alcalins, doivent être observés scrupuleusement. Nous avons constaté une diminution très nette de l'efficacité des pulvérisations lorsque les précautions prescrites n'avaient pas été respectées. Rappelons que les mélanges doivent être utilisés immédiatement après leur préparation et que la concentration en produits actifs doit être augmentée de 30 % environ.

NOMBRE ET TECHNIQUE DES PULVÉRISATIONS

Le nombre de pulvérisations à l'aide de produits à base d'esters phosphoriques doit être réduit au minimum.

Dans une caféière envahie par *Habrochila placida*, soumise à trois aspersion de « E 605 », espacées de quinze jours, on a constaté une attaque subséquente généralisée de diptères *Thrivitrum* sp. sur les drupes et de *Thliptoceras octoguttale* FELD, la pyrale des fruits.

A Mulungu, une parcelle de jeunes caféiers, traitée une seule fois au « E 605 » contre *H. placida*, fut envahie au cours du mois suivant la pulvérisation, par *Hoplandothrips bredoi* PRIESN., le thrips enrouleur. Ce dernier ne provoqua, à la même époque que des dégâts minimes dans les parcelles environnantes.

Dans les plantations où l'emploi du parathion est fréquent, on enregistre de réels dommages causés par des insectes tels que *Epicampoptera andersoni* TAMS et *Parasa vivida* WLK, qui d'ordinaire n'existent qu'à l'état isolé et n'occasionnent pratiquement aucun dégât.

Il est probable que l'utilisation suivie des esters phosphoriques détruit l'équilibre biologique.

De façon à éviter éventuellement de tels inconvénients, il y aurait lieu de procéder comme suit :

— Pratiquer, à la période la plus opportune pour les traitements, c'est-à-dire à la veille de la saison des pluies, août-septembre, une seule pulvérisation d'un insecticide à base d'esther phosphorique.

Si dans les 20 jours qui suivent, on constate une réapparition de larves d'*Habrochila*, on effectue une seconde pulvérisation.

— Dans le cas où une partie seulement de la plantation est infectée, on veillera, lors du traitement, à ce que les travailleurs ne disséminent pas l'insecte dans les parcelles indemnes.

Il n'est pas rare, en effet, de trouver une vingtaine d'*Habrochila* adultes sur les vêtements d'une seule personne après la traversée d'une plage fortement atteinte.

— La pulvérisation doit viser à atteindre la face inférieure des feuilles et plus particulièrement celles de la base de l'arbre, où l'insecte est, en général, plus abondant que dans la couronne.

— Les parcelles sises dans les endroits humides feront l'objet d'une surveillance spéciale. Les foyers de conservation qui y seraient éventuellement découverts seront désinsectisés durant la saison sèche. Le fait de la localisation très stricte d'*Habrochila* au cours de cette époque de l'année, pourrait permettre sa destruction et éviterait ainsi un traitement généralisé aux esthers phosphoriques.

Le retour aux pyréthrages durant plusieurs années permettra peut-être de se rendre compte si l'application antérieure continue d'insecticides à base de D. D. T. et de H. C. H. n'a pas rompu l'équilibre biologique et provoqué ainsi la pullulation d'*Habrochila placida*.

Compte rendu de recherches

L'IMMOBILISATION DES ÉLÉMENTS MINÉRAUX DANS LA JACHÈRE FORESTIÈRE ET HERBACÉE A YANGAMBI

On sait que l'un des rôles de la jachère forestière est de puiser dans les couches profondes du sol les éléments minéraux nécessaires à la croissance des végétaux, de les immobiliser dans la partie aérienne pour les retourner à la couche arable après l'abattage et l'incinération.

La jachère joue, bien entendu, d'autres rôles tout aussi importants; mais on peut penser que cet effet d'immobilisation des éléments minéraux est spécialement intéressant dans les terrains pauvres.

L'étude dont il est rendu compte ici avait pour but de répondre à quelques-unes des questions souvent posées par les praticiens de l'agriculture tropicale :

Dans quelle mesure peut-on raccourcir la jachère forestière entre deux cycles de culture sans nuire au regain de la fertilité du sol?

Dans quelle mesure la jachère herbacée peut-elle se substituer à la jachère forestière?

Les résultats obtenus ne permettent de répondre à ces questions qu'au strict point de vue de la restitution des éléments minéraux à la couche arable.

Déterminer l'immobilisation minérale d'une couverture végétale est, en théorie, extrêmement simple. Il suffit de choisir une surface-échantillon qui représente bien la moyenne du tapis végétal, de couper ou extraire les feuilles, tiges, troncs, racines, de les peser, de les sécher et de les analyser au point de vue de leur teneur en éléments minéraux.

En pratique, ces déterminations ne sont pas aisées et les résultats obtenus n'ont qu'une précision assez limitée.

On a investigué de la sorte quatre recrûs forestiers de 2, 5, 8 et 18 à 19 ans d'âge ainsi que trois jachères à graminées âgées de 3 ans.

Les friches forestières, comme c'est le cas général dans la région de Yangambi, étaient constituées par des stades divers du développement d'une parasolaie (*Musanga cecropioides*).

Les jachères à graminées n'avaient jamais été pâturées.

Le tableau suivant résume les résultats des analyses de chaque type de végétation considéré.

Type de jachère	Éléments minéraux en kg par ha				
	N	P	S	K	Ca + Mg
Jachère forestière					
18-19 ans	701	108	196	601	822
8 ans.....	579	35	101	839	668
5 ans.....	567	32	103	456	421
2 ans.....	189	22	37	186	160
Jachère à graminées (3 ans)					
<i>Panicum maximum</i>	374	37	51	351	169
<i>Setaria sphacelata</i>	378	35	63	273	151
<i>Cynodon dactylon</i>	463	52	60	423	250

On voit la quantité considérable d'éléments fertilisants extraits du sol par la végétation. Ainsi, le poids de potassium fixé dans une parasolaie de huit ans équivaut à environ deux tonnes de sulfate de potasse.

L'immobilisation par les jachères à graminées est notable et se compare favorablement à celle de la jachère forestière.

Notons que les minéraux ainsi fixés ne sont pas utilisés intégralement par la culture qui suit la jachère.

Lors de l'incinération, l'azote est volatilisé, une bonne partie de la potasse demeure dans les troncs non brûlés. Certains éléments sont insolubilisés par le sol dès leur libération.

Aussi, la Division d'Agrologie a-t-elle entrepris de mesurer, dans les sols de jachère forestière incinérée, la fraction du capital minéral immobilisé qui était utilisable par la culture.

Les premières observations ont montré, qu'en ce qui concerne le calcium, le magnésium et le potassium, la composition du sol résulte de celle de la matière végétale retournée au sol.

Les données obtenues montrent également qu'on peut s'attendre à un pourcentage d'utilisation assez élevé du potentiel minéral libérable, à l'exception probablement du potassium.

W. V. BARTHOLOMEW, J. MEYER et H. LAUDELOUT

D'après l'étude de W. V. BARTHOLOMEW, J. MEYER et H. LAUDELOUT : *Mineral Nutrient Immobilization under Forest and Grass Fallow in the Yangambi (Belgian Congo) Region*. Publications INEAC, Série scientifique, n° 57, 1953.



Petites informations

Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi

Le « Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Année 1952 », publié par le Bureau climatologique de l'INEAC, est sorti de presse récemment.

Les tableaux qui y sont rassemblés comprennent, pour les divers éléments climatiques considérés (pluie, température et humidité de l'air, température du sol, insolation et évaporation), les caractéristiques relatives à l'année 1952 ⁽¹⁾ ainsi que leurs écarts aux moyennes normales. Comme estimations de ces valeurs de référence, on a admis les moyennes calculées soit sur la période 1930-1949, soit sur la décade 1940-1949. Notons aussi que pour permettre une discrimination aisée des zones à pluviosité excédentaire, normale ou déficitaire, on a ajouté dans les tableaux pluviométriques les rapports en pour cent des cotes pluviométriques de 1952 à leurs valeurs de référence.

Les stations dont les données composent le recueil sont classées par ordre alphabétique dans une liste publiée dans le numéro de 1950 du « Bulletin climatologique annuel du Congo belge et du Ruanda-Urundi » ⁽²⁾. Cette liste mentionne pour chaque poste la province à laquelle il appartient, les coordonnées géographiques, l'altitude, le symbole de la zone climatique dans laquelle il se situe ainsi que les divers facteurs du climat pour lesquels des données sont reproduites. Dans le présent bulletin, on a ajouté une liste complémentaire groupant des stations nouvelles.

(1) Les chutes de pluie au Congo belge et au Ruanda-Urundi ont été publiées pour les années 1927 à 1939 dans le *Bulletin agricole du Congo belge* (Publ. Min. des Colonies), et pour la décade 1940-1949 dans la série des publications du Bureau climatologique de l'I.N.E.A.C. (Communication n° 3). Les communications nos 4 et 5 du dit Bureau, réunissent pour les années 1950 et 1951 des données concernant la pluie, la température et l'humidité de l'air, l'insolation et l'évaporation.

(2) Communication n° 4 du Bureau climatologique de l'I.N.E.A.C. — Une première liste complémentaire accompagne le numéro de 1951 du *Bulletin* (Communication n° 5 du Bureau climatologique).

Quant aux tableaux climatographiques, ils sont rangés par élément et suivant l'ordre alphabétique des stations auxquelles ils se rapportent. En tête de chaque ensemble, figure un répertoire des lettres et signes conventionnels.

Enfin, des cartes mensuelles fixant les contours des zones à pluviosité excédentaire, normale et déficitaire sont incluses *in fine*. Elles sont précédées d'un commentaire succinct où on a notamment tenté de souligner le caractère exceptionnel de certains écarts et de relever les limites topographiques remarquables de l'une ou l'autre zone à pluviosité déterminée (influence du relief).

BULLETIN D'INFORMATION

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

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-KONGO
(NILKO)

VOL. III

N^o 2

AVRIL
APRIL 1954

Progrès réalisés dans la sélection et la culture de l'Hévéa en 1953

D'APRÈS LE RAPPORT ANNUEL DE LA DIVISION DE L'HÉVÉA
A YANGAMBI, RÉDIGÉ PAR

M. E. EVERS,
Chef de division.

§ 1. Présélection en pépinière et présélection en place

La sélection précoce en pépinière est sans aucun doute susceptible de donner des résultats intéressants. Sa réalisation nécessite cependant des pépinières étendues d'un prix d'établissement toujours très élevé. Lors de la transplantation, on risque de perdre un pourcentage important des élites repérés. En outre, on a constaté que ce sont les sujets les plus vigoureux en pépinière qui reprennent le moins bien en plein champ et que, finalement, ce sont les plançons les plus minces qui l'emportent.

A ce sujet, nous reproduisons ci-dessous les résultats d'observations effectuées dans une parcelle de plançons (stumps) choisis en pépinière, quatre mois après leur mise en place.

Etat de développement des plançons	Pourcentage de	
	plançons minces	plançons gros
Sortants (au moins un bourgeon perceptible)	35,6	16,8
Petit rejet (sans feuille)	15,5	5,8
Grand rejet (avec feuilles)	26,3	4,8
Total de reprise assurée	77,4	27,4
Mortalité	1,36	8,4

Il semble que la mauvaise reprise des gros plançons soit principalement marquée dans les sols légers ou partiellement dégradés. Ils résistent également moins bien à une sécheresse temporaire, au cours des premières semaines qui suivent leur transplantation.

Cette constatation met en évidence la supériorité de la présélection en pépinière. En effet, les plants qui satisfont aux tests précoces comptent précisément parmi les mieux développés. C'est là un avantage pour les jeunes hévéas qui sont en place. Au contraire, pour ceux choisis en pépinière et qui doivent être transplantés, c'est un inconvénient, puisque ce sont les plants les plus vigoureux qui reprennent le moins bien.

Un autre élément plaidant en faveur de la présélection en place résulte des constatations ci-après, ayant trait à la subjectivité du Testatex.

En 1953, le Testatex fut appliqué à six familles clonales plantées chacune à raison de six lignes de 100 mètres.

Au début de l'application du test, on eut recours aux deux meilleurs moniteurs, l'un (A) testa les lignes paires, l'autre (B) les lignes impaires.

A la lecture de l'écoulement, on fut frappé par une supériorité systématique des lignes testées par A.

Le travail des opérateurs fut alors suivi de près et la profondeur de l'incision contrôlée; il fut constaté que les deux hommes enfonçaient le couteau jusqu'au bois comme il est indiqué de le faire.

Enfin, malgré l'échange des inciseurs Testatex entre les deux opérateurs, on observa la même différence. Les valeurs moyennes suivantes furent enregistrées :

pour le moniteur A : 2,7 avant l'éclaircie et 3,6 après l'éclaircie;
pour le moniteur B : 2,0 avant l'éclaircie et 2,8 après l'éclaircie.

L'importance de cette différence d'appréciation est mieux mise en évidence si l'on rappelle que : sur les 2.000 pieds testés par chacun

des deux moniteurs en 1951, le moniteur A a fait ressortir 564 sujets des catégories Testatex supérieures (4 et 5) tandis que B n'en décelait que 261, soit moins de la moitié.

Pour la présélection en place, cette différence n'offre pas de graves inconvénients. Le plateau (ou l'entièreté de la ligne) est en effet, toujours testé par le même homme; comme, d'autre part, on garde le même nombre de plants par plateau (ou par ligne), ce sont toujours les meilleurs individus qui sont choisis, quel que soit l'opérateur qui applique les tests.

Par contre, dans une grande pépinière où plusieurs hommes manient l'inciseur Testatex et où l'on marque pour la plantation les hévéas de catégorie supérieure, l'erreur commise est grande et peut être assez lourde de conséquences.

★

★ ★

§ 2. Essai d'interprétation de la valeur des tests précoces à la lumière des rendements des premières années

Relation entre le Testatex, la saignée ultra-précoce (Ulco) et la productivité réelle.

Dans une parcelle de 6 ans, dont les arbres avaient été soumis au Testatex et à une saignée ultra-précoce au cours de leur troisième année (mai 1950), on a procédé, du 17 juin au 28 juillet 1953, à un cycle de mesures de production en saignée normale.

Les résultats sont repris au tableau ci-après, d'une part, en fonction des cinq catégories Testatex, d'autre part, par rapport aux données de la saignée ultra-précoce. En ce qui concerne celle-ci, le classement a été établi de façon à obtenir des groupes d'importance égale à ceux obtenus au Testatex.

Production réelle des différentes catégories en cm³ de latex par arbre/jour

Testatex	Nombre d'hévéas		Production réelle (cm ³)	Saignée ultra-précoce (g)	Nombre d'hévéas	Production réelle (cm ³)
	absolu	en %				
1	41	16,5	23,4	0,3 à 1,9	38	24,2
2	85	34,3	27,5	2,0 à 3,3	86	28,8
3	54	21,8	26,9	3,4 à 4,4	54	27,6
4	57	23,0	36,0	4,5 à 6,8	56	35,0
5	11	4,4	44,8	6,9 à 11,2	11	43,6

Ces données font ressortir la supériorité du Testatex, méthode plus rapide et plus élégante, qui permet un classement au moins aussi précis que la saignée ultra-précoce.

Les catégories Testatex 4 et 5 font preuve, vis-à-vis des trois autres, d'une supériorité très marquée.

Lors du cycle de contrôle, la moyenne générale de production fut de 29,55 cm³. Un choix de sévérité croissante, basé sur les catégories Testatex, aurait donné les productions moyennes suivantes :

Catégories éliminées	Individus éliminés (%)	Production moyenne	
		des individus restants (cm ³)	en % de la moyenne générale
1	16,5	30,6	103,6
1 et 2	50,8	32,6	110,3
1, 2 et 3	72,6	37,4	126,6
1, 2, 3 et 4	95,6	44,8	151,6

L'élimination de groupes de même importance, basée sur les résultats de la saignée ultra-précoce, aurait donné :

31,0 cm³, soit 104,9 % de la moyenne,
 32,5 cm³, soit 110,0 % de la moyenne,
 36,5 cm³, soit 123,5 % de la moyenne,
 43,9 cm³, soit 148,6 % de la moyenne.

Relation entre la production réelle et le test MORRIS-MANN.

Le test MORRIS-MANN consiste, rappelons-le, à saigner des arbres de quatre ans. Après une période d'adaptation de 5 jours, les quantités de caoutchouc recueillies du 6^e au 10^e jours sont pesées après séchage.

Ce test, effectué à une date beaucoup plus rapprochée de la saignée effective (un an avant), a évidemment donné des résultats supérieurs aux deux autres.

En établissant, comme plus haut, des groupes de l'importance de chacune des catégories Testatex, on trouverait les résultats suivants :

Catégorie	Nombre d'hévéas	Résultat du MORRIS MANN en g	Moyenne en cm ³ arbre/jour
Première	40	moins de 10	16,3
Seconde	87	de 11 à 18	23,4
Troisième	54	de 19 à 26	31,6
Quatrième	57	de 27 à 41	40,9
Cinquième	12	42 et plus	59,1

La précision de ce test est, comme on le voit, plus grande que celle des deux autres effectués quelques années plus tôt.

Les chiffres précités font apparaître l'étroite relation existant entre les résultats des tests précoces et la production réelle des arbres au cours des premières années de saignée. Il s'avère donc que l'application de ces tests constitue un moyen de réduire la grande variabilité dans la croissance et la productivité des semenceaux, seul inconvénient majeur de ce mode de plantation.

*
* *

§ 3. Choix du matériel de plantation

Des résultats enregistrés dans les divers essais comparatifs de seedlings clonaux, il ressort, comme le montrent les chiffres ci-après, que l'autofécondation est nuisible au potentiel producteur d'une descendance clonale.

Rendements individuels en cm³/arbre/jour de quelques croisements et autofécondations

Croisement ou autofécondation	Age de l'observation	Rendement observé en cm ³	Classement des géniteurs mâles par valeur décroissante
<u>Av. 163</u> × Br. 1	6 ans	75,0	Br. 1
B. 2	»	68,2	B. 2
M. 3	»	48,1	M. 3

Croisement ou auto- fécondation	Age de l'observation	Rendement observé en cm ³	Classement des géniteurs mâles par valeur décroissante
<u>Av. 163</u>	6 ans	46,1	24/44
M. 3	8 ans	68,2	229/41
24/44	»	53,6	<u>Av. 163</u>
229/41	»	49,0	<u>BD. 5</u>
BD. 5	10 ans	27,9	
<u>Av. 152</u> × Av. 36	6 ans	64,2	Tj. 1
Tj. 16	»	62,9	Av. 36
Av. 163	»	61,9	Tj. 16
Av. 185	»	60,0	Av. 163
Tj. 1	8 ans	69,9	Av. 185
Av. 163	»	69,4	M. 7
M. 7	»	66,5	M. 8
M. 5	»	64,0	M. 5
M. 8	»	59,8	<u>Av. 152</u>
M. 8	10 ans	78,8	
M. 5	»	68,3	
<u>Av/152</u>	»	56,0	
<u>Tj. 16</u> × M. 4	6 ans	85,1	M. 4
24/44	»	81,4	24/44
Tj. 1	»	78,8	BD. 5
M. 5	»	71,1	Tj. 1
Av. 163	»	71,0	Av. 163
M. 8	»	63,6	M. 5
Tj. 3	»	63,2	M. 8
Av. 36	»	60,2	Tj. 3
Tj. 16	»	41,4	Av. 36
<u>24/44</u>	8 ans	83,8	<u>Tj. 16</u>
Av. 163	»	70,2	
BD. 5	»	69,7	
Tj. 1	»	66,8	
229/41	»	58,4	
BD. 5	10 ans	102,9	
Tj. 1	»	95,0	
<u>Tj. 1</u> × M. 8	6 ans	84,0	M. 8
M. 5	»	79,1	M. 5
Tj. 3	»	71,5	24/44
M. 8	8 ans	116,0	229/41
24/44	»	88,7	Tj. 16
229/41	»	86,9	Tj. 3
Tj. 16	»	78,0	<u>Tj. 1</u>
M. 5	»	67,0	Av. 152
M. 5	10 ans	122,3	
M. 8	»	110,5	
229/41	»	106,5	
24/44	»	93,1	
Tj. 1	»	63,0	
<u>Av. 152</u>	»	52,3	

Croisement ou auto- fécondation	Age de l'observation	Rendement observé en cm ³	Classement des géniteurs mâles par valeur décroissante
<u>M. 8</u> × Tj. 16	6 ans	76,0	Tj. 1
Av. 163	»	64,7	Tj. 16
M. 4	»	64,4	M. 5
Av. 33	»	62,2	Av. 152
M. 8	»	61,6	M. 2
<u>Tj. 3</u>	»	56,3	24.44
M. 5	8 ans	80,2	Av/163
M. 2	»	68,9	M. 4
24/44	»	64,7	Av. 33
Tj. 1	»	63,2	M. 8
Av. 152	»	62,6	<u>Tj. 3</u>
Tj. 1	10 ans	92,3	
Av. 152	»	83,5	
M. 2	»	80,2	
24/44	»	72,9	
M. 5	»	69,2	
<u>Y. 24/44</u> × Tj. 1	6 ans	82,2	M. 8
M. 8	8 ans	70,6	Tj. 16
Tj. 16	»	69,7	Tj. 1
Tj. 1	»	61,4	<u>Y 24/44</u>
<u>Y 24/44</u>	»	55,8	
Tj. 16	10 ans	71,2	
Tj. 1	»	62,3	
<u>M. 7</u> × Av. 152	6 ans	60,7	
<u>M. 7</u>	»	48,8	
<u>BR. 1</u> × Tj. 1	6 ans	109,4	
<u>BR. 1</u>	»	56,2	

Les données déjà recueillies dans les champs d'épreuve ont permis de repérer les meilleurs croisements au sein de certaines descendance.

Dès à présent, un plan a été établi en vue de pouvoir livrer aux planteurs des graines issues de croisements dont la valeur a été démontrée.

Comme des semences de fécondation artificielle seraient d'un prix exorbitant, l'aménagement des anciens champs isolés sera entrepris; les clones de faible valeur seront remplacés par des meilleurs. Quant aux champs isolés monoclonaux, ils seront interplantés d'arbres avec lesquels ils semblent donner de bons croisements.

★

★ ★

§ 4. La densité et le dispositif de plantation

En 1940, la Division avait établi, avec du matériel greffé, une expérience d'écartement et de densité de plantation. Les différents objets étudiés et les rendements enregistrés en 1953, c'est-à-dire au cours de la neuvième année de saignée, figurent ci-après.

Densité		Tj. 16		Tj. 1		M. 8	
A la plantation	Après éclaircies	Occupation actuelle à l'ha	Production kg/ha	Occupation actuelle à l'ha	Production kg/ha	Occupation actuelle à l'ha	Production kg/ha
330	300	148	899				
400	300	164	994	165	1.000	180	1.071
500	300	210	1.212				
750	300	221	1.116				
750	350	260	1.144	231	1.210	273	1.333

Pour le Tj. 16, c'est la densité de 500 hévéas/ha qui, comme en 1952 d'ailleurs, fournit la plus forte production.

Signalons cependant que l'avance, prise les années antérieures par les parcelles plantées à 750 arbres par hectare, est encore loin d'être regagnée.

Dans le cas de la plantation à 500 arbres/ha, deux types d'écartements avaient été expérimentés : 6,66 m × 3 m et 10 m × 2 m.

Des lignes plus écartées, avec une plantation plus serrée dans la ligne, réduisent les frais d'ouverture du champ ainsi que le parcours du saigneur. Ce dispositif est cependant nuisible à la croissance, au maintien d'une bonne occupation à l'hectare et, en définitive, à la productivité des arbres.

Le tableau qui suit donne un aperçu de la production des parcelles plantées à 10 m × 2 m et 6,66 m × 3 m.

Ecartement 6,66 m × 3 m				Ecartement 10 m × 2 m		
Age	Nombre moyen d'arbres saignés	Production		Nombre moyen d'arbres saignés	Production	
		en kg/ha	en cm ³ par arbre/jour		en kg/ha	en cm ³ par arbre/jour
4- 5 ans .	376	489	47	296	320	39
5- 6 » .	320	659	60	254	579	60
6- 7 » .	278	667	55	238	584	57
7- 8 » .	256	868	66	211	751	69
8- 9 » .	217	897	80	190	792	80
9-10 » .	201	1.079	99	179	868	89
10-11 » .	230	1.327	108	201	927	86
11-12 » .	219	1.272	112	198	835	89
12-13 » .	219	1.285	123	198	1.037	116
Total .		8.543			6.693	

On constate une différence de 1.850 kg de caoutchouc au cours des neuf premières années de production, soit 200 kg/an.

Si, pour la comparaison, nous prenons uniquement les parcelles de 6,66 × 3 m ayant une occupation semblable à celle des parcelles 10 × 2 m, on enregistre encore une différence de 823 kg en faveur de l'écartement 6,66 × 3 m (soit 100 kg/an).

On peut donc dire que le système de plantation 10 m × 2 m, comparé au système 6,66 m × 3 m, induit une perte annuelle moyenne de 200 kg. Une moitié de cette perte trouverait son origine dans une moins bonne occupation d'arbres saignables à l'hectare, l'autre serait due à l'écartement défavorable.

*
* *

§ 5. Influence des facteurs climatiques sur les rendements

L'action du climat a été étudiée à la fois sur de courts laps de temps et sur une année entière.

Influence des éléments climatiques à brève échéance.

Des observations, qui ont porté sur une période de cinq semaines au cours de laquelle la saignée fut arrêtée uniquement les dimanches,

font ressortir que les précipitations quotidiennes n'exercent aucun effet sur la production du jour ni même sur celle du lendemain.

Par contre, en considérant chaque semaine, les deux jours les plus ensoleillés le matin (c'est-à-dire durant les heures de saignée), les deux jours à insolation la plus faible et les deux jours moyens, on trouve les relations suivantes :

<i>Degré d'insolation et durée</i>	<i>Litres de latex</i>
Faible — 1/2 heure	32,6
Moyenne — 2 heures	31,0
Forte — 3 1/2 heures	30,5

Influence du climat à l'échelle de l'année.

On n'a pu établir aucune corrélation entre les données pluviométriques et le rendement en latex, la teneur en caoutchouc sec ou la production réelle en caoutchouc sec.

Sans doute dans certains cas, le rendement semble être sous l'influence immédiate ou retardée, de la quantité d'eau tombée, mais d'une façon générale les courbes de pluviosité et de productivité ne sont pas parallèles.

L'état physiologique de l'arbre est le facteur qui joue le rôle prépondérant dans la fluctuation périodique des rendements.

C'est au moment où les arbres reforment leur feuillage, après la période d'hibernation, qu'on enregistre le minimum de production mais, pour le reste, il sera probablement difficile de définir une règle générale.

Certes, le problème est très complexe; tous les éléments climatiques interviennent et la variation d'un d'entre eux ne permet pas d'expliquer la fluctuation de la productivité. Les interactions des principaux facteurs, tels la pluviosité, l'humidité atmosphérique, la luminosité, sont très grandes; en outre, chacun d'eux exerce un effet rémanent difficilement mesurable et interfère avec l'état physiologique de l'arbre.

Modification de l'intensité de saignée au cours de l'année.

Jusqu'à présent, à Yangambi, la comparaison n'a pu porter que sur des champs saignés toute l'année et des parcelles où l'exploitation était arrêtée à l'époque de la refoliation.

Dans l'ensemble, les chiffres sont toujours en faveur de la saignée ininterrompue d'un bout à l'autre de l'année.

Cependant, il peut arriver qu'à un certain moment, la quantité de latex récolté par saigneur ne compense pas les frais d'exploitation; dans une telle circonstance, il y a lieu d'arrêter la saignée, pour autant toutefois que la main-d'œuvre ainsi libérée puisse être utilisée à d'autres fins.

Comme la chute de production en saison sèche varie d'une année à l'autre et d'un clone à l'autre, il est difficile d'énoncer une règle générale. Pour juger de l'intérêt que présente l'arrêt de la saignée, il y aura lieu :

1° d'envisager chaque année et dans chaque cas particulier, la possibilité d'utiliser la main-d'œuvre indigène à d'autres travaux;

2° de suivre de près l'allure de la productivité afin de voir si elle tombe en dessous d'un palier jugé insuffisant;

3° d'établir le prix de revient et de le comparer au cours des marchés.

Il est évident que tous les travaux susceptibles de provoquer un arrêt dans le fonctionnement de l'usine ou du fumigatoire, devront de préférence s'exécuter durant la période de refoliation.

*
* *

§ 6. La précoagulation

Le latex recueilli dans les champs de la Division est, la récolte terminée, transporté en cruches à l'usine de Yangambi, distante de quelque huit kilomètres.

Afin de réduire autant que possible le pourcentage de coagulation prématurée, qui à certains moments avait dépassé 40 %, on recourait depuis quelques années à l'emploi de soude caustique comme anticoagulant. On versait, par cruche de 40 litres, un demi-litre de solution à 5 %.

Cette mesure évitait la coagulation pendant le transport; le pourcentage total de « lumps » restait inférieur à 15 %, ce qui représentait une amélioration sensible. Néanmoins, le système présentait encore certains désavantages, l'impossibilité, par exemple, d'utiliser des cruches en aluminium, type de récipient pourtant bien plus facile à nettoyer que les cruches en fer étamé. De plus, la pro-

portion de « lumps », quoique fort réduite, n'en demeurait pas moins importante. Une grande partie de ceux-ci provenaient du latex qui coagule dans les godets autour d'impuretés diverses, principalement des insectes (papillons, fourmis, etc.).

Les chiffres ci-après, obtenus en 1952 à l'usine de Yangambi pour le latex provenant des champs de la Division, montrent l'importance des diverses qualités secondaires.

Caoutchouc frais	267.823 kg.	
Compound	37.670 kg dont	6.450 kg de « scraps », 26.136 kg de « lumps ».
Lumps des cruches	5.488 kg.	
Lumps des tanks	3.768 kg.	

On voit donc qu'au total il y a 41.932 kg, soit 13,5 %, de produits de moindre valeur dans la production globale. La coagulation spontanée s'effectuant dans les godets intervient pour 26.136 kg, soit 62,3 % de la totalité des qualités secondaires.

Dès lors, on a songé à introduire directement la soude caustique dans les godets. Un essai préalable a été effectué afin de déterminer la résistance des godets à l'effet de la soude : mélangé au latex, cet alcali n'attaquait l'aluminium que tout à fait superficiellement.

Afin de ne pas perturber l'usinage, on a tenu compte de la quantité moyenne de soude utilisée journalièrement (2 kg). Cette quantité diluée à 2 % permet de donner à chaque saigneur une bouteille de 3/4 de litre de solution, quantité suffisante à sa tâche journalière (un hectare).

Au début, la présence de la soude, qui empêchait le latex de coaguler autour des impuretés, a cependant eu pour résultat de faire passer ces noyaux de coagulation à travers les tamis grossiers utilisés jusque là. Aussi, lors de la mise au point de la nouvelle méthode, a-t-on constaté quelques cas de coagulation dans les cruches.

En effectuant un second filtrage avec un tamis à maille très fine, fixé sous une passoire à grands trous, on parvient actuellement à ramener le latex précoagulé, avant la mise en cruche, aux environs de 2 % de la production totale.

Les activités agronomiques de la Station de Keyberg

La Station de Keyberg, située à une dizaine de kilomètres d'Elisabethville, fut fondée en 1937 par le Comité Spécial du Katanga; elle est gérée par l'INEAC depuis 1946.

Le rôle de la Station consiste à promouvoir au Katanga le développement de l'agriculture tant européenne qu'indigène.

En vue d'assurer la réalisation du programme, six groupes d'activités furent prévus à Keyberg. Trois d'entre eux fonctionnent déjà normalement; ce sont :

- le groupe agronomique;
- le groupe zootechnique;
- le groupe forestier.

Trois laboratoires seront ouverts ultérieurement, à savoir :

- un laboratoire régional de phytopathologie;
- un laboratoire de technologie;
- un laboratoire de pédologie.

Le climat de la région d'Elisabethville est caractérisé par l'alternance d'une saison sèche d'environ sept mois (mars-avril à octobre-novembre) et d'une saison pluvieuse de cinq mois.

Pendant la période sèche, les journées sont très ensoleillées et les nuits froides, surtout en juin-juillet, mois au cours desquels on enregistre assez souvent des gelées nocturnes.

Durant la saison des pluies, la moyenne des précipitations atteint 1.250 mm, la plus grande partie tombant de décembre à février; l'insolation est très réduite.

Ces conditions sévères entraînent des perturbations physiologiques diverses pour la plupart des espèces végétales cultivées.

Les espèces à exigence thermique souffrent du froid.

Les espèces tempérées ne s'adaptent qu'imparfaitement à une période de repos végétatif trop chaude.

Ce sont les espèces subtropicales qui réagissent encore le mieux aux conditions locales.

Le groupe agronomique s'adonne actuellement à trois activités principales : l'arboriculture fruitière; les cultures fourragères; les cultures maraîchères, vivrières et industrielles.

A. L'ARBORICULTURE FRUITIÈRE

Le programme assigné à l'arboriculture fruitière vise l'introduction et l'étude d'espèces tempérées, subtropicales et tropicales, ainsi que l'amélioration des plantes indigènes ou exotiques dignes d'intérêt.

1. Les espèces tempérées

Ces végétaux sont manifestement peu adaptés à la région d'Elisabethville. La plupart souffrent d'un manque de repos végétatif, source de désordres physiologiques plus ou moins graves, dont les manifestations classiques (manque de vigueur, floraisons désordonnées, chutes des fleurs) sont très apparentes.

Certaines variétés parviennent cependant à fructifier, mais la maturation des fruits est alors contrariée par des facteurs climatiques défavorables. Actuellement, seuls, les pêcheurs chinois et le pommier « Rome Beauty », présentent un intérêt réel.

a) Les pêcheurs.

Plus de cinquante variétés de pêcheurs furent introduites en 1937. Elles appartenaient à quatre groupes : chinois, persan, cling, brugnon et nectarines.

Seul, le groupe chinois s'est bien adapté aux conditions écologiques du Haut-Katanga. Parmi ses variétés hâtives, qui sont les plus intéressantes, nous citerons : « Killie Krankie », « Alexandre Jewell », « Nell » et « Early Mammouth ».



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 1.

**Pêcher persan « May Flower »,
dix ans de plantation.**



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 2.

**Pêcher chinois « Killie Krankie »,
dix ans de plantation.**

Caractéristiques des variétés du groupe chinois.

Le repos végétatif débute à la fin de la saison pluvieuse (février) et devrait normalement se prolonger jusqu'au mois d'août, mais il est interrompu par suite de la forte insolation qui règne au cours du mois de mai. On assiste alors à une floraison qui est rapidement détruite par le froid.

La production dépend uniquement de la seconde floraison qui se produit au mois d'août.

De tous les artifices mis en œuvre pour contrôler ou tout au moins pour réduire la floraison de mai, (tailles diverses, fumures à époques variables, pulvérisation à l'huile blanche, etc.), la taille courte, provoquant la prolifération de nombreux gourmands de végétation tardive, a donné des résultats intéressants.

Production.

La taille influence directement la production :

- Une taille faible engendre un nombre trop élevé de fruits (800 en moyenne).
- Une taille moyenne ou sévère entraîne une récolte raisonnable et suffisante d'environ 300 fruits par arbre âgé de 6 à 9 ans.

La récolte s'échelonne sur une période de 10 à 12 semaines grâce à l'application de traitements adéquats. C'est ainsi qu'on obtient :

- des fruits hâtifs par une taille faible ou moyenne et l'irrigation des vergers durant toute la saison sèche;
- des fruits en mi-saison par une taille moyenne et l'irrigation à partir d'août;
- des fruits tardifs par une taille courte et l'irrigation à partir de septembre.

La qualité des fruits.

La qualité, à laquelle nous assimilons le poids moyen des fruits, dépend directement de l'époque de maturation.

Les fruits hâtifs, qui mûrissent en pleine saison sèche, jouissent d'un maximum d'insolation. Ils sont excellents d'aspect, de coloration et de poids moyen.



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 3.

**Pêcher chinois « Alexander Jewel »,
fructification.**



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 4.

**Pêcher chinois « Alexander Jewel »,
trois ans de plantation.**

Les fruits tardifs, à cueillir durant la période pluvieuse, se présentent moins bien, quoique d'un poids moyen élevé. Quant à la récolte de mi-saison, elle montre des caractéristiques intermédiaires acceptables.

Les tableaux I et II soulignent l'influence de l'irrigation et de la taille sur la période de maturité et le poids moyen des fruits.

TABLEAU I
Influence de l'irrigation sur la période de maturité
et le poids moyen des fruits

(Tous les arbres ont reçu une taille moyenne)

Période de maturité (3 semaines)	Irrigation toute la saison sèche		Irrigation à partir d'août	
	% de la récolte totale	Poids moyen du fruit en g	% de la récolte totale	Poids moyen du fruit en g
Du 24/9 au 13/10	55	48,7	29,1	42,79
Du 14/10 au 3/11	35,2	46,1	47,8	45,19
Du 4/11 au 24/11	9,8	43,7	23,1	44,79

TABLEAU II
Influence de la taille sur la période de maturité
et le poids moyen des fruits

(Irrigation à partir d'août)

Période de maturité	Taille moyenne		Taille longue		Taille courte	
	% de la récolte	Poids moyen du fruit en g	% de la récolte	Poids moyen du fruit en g	% de la récolte	Poids moyen du fruit en g
Du 24/9 au 13/10	29,1	42,7	20,7	38,5	—	—
Du 14/10 au 3/11	47,8	45,1	42,2	39,3	24	43,5
Du 4/11 au 24/11	23,1	44,7	37,1	42,1	76	47,7

Sur la base des résultats acquis, l'expérimentation est actuellement orientée vers :

- une amélioration de la qualité et du poids moyen des fruits, par une intensification des pratiques d'irrigation et de fumure organique;
- un allongement de la période de maturation dans le sens d'une plus grande précocité.

Dans ce but, il convient de protéger la floraison de mai en relevant la température matinale des vergers, par l'emploi de chauffe-rettes.

b) **Les pommiers.**

Depuis la fondation de la Station, 94 variétés de pommiers originaires d'Afrique du Sud, d'Amérique et d'Europe, ont été introduites à la Station. Seule la variété américaine « Rome Beauty » s'est montrée intéressante.

Caractéristiques de la variété « Rome Beauty ».

Comme dans son pays d'origine, la « Rome Beauty » est d'un développement moyen à faible, en forme de vase allongé et étroit.

Une végétation idéale exige un repos hivernal de neuf semaines avec une température moyenne de 8,8°C. Or, à Keyberg, la température moyenne des deux mois les plus froids est voisine de 16,1°C. La manifestation la plus caractéristique de ce repos végétatif insuffisant est le manque de développement des bourgeons formés normalement le long des branches annuelles, qui restent dormants. En outre, le départ de la végétation est très irrégulier et la floraison s'étend sur deux mois.

La « Rome Beauty » forme normalement ses boutons floraux en yeux terminaux. Etant donné la courte période de végétation, il arrive que des boutons floraux imparfaitement formés, hivernent et ne poursuivent leur développement qu'au printemps suivant avec quelques semaines de retard sur la floraison ordinaire. C'est ce qui explique la durée anormalement longue de la floraison.

Les fruits issus de cette première floraison retardée ont une forme typique allongée et sont portés par de longs pédoncules.

Résultats expérimentaux relatifs au rendement et à la qualité des fruits.

L'irrigation est sans effet sur ces deux caractères. Les essais comparant la taille classique sur trois yeux (0,5 kg de fruits par arbre) à l'absence de toute taille (18 kg de fruits par arbre) donnent une relation de 1 à 36 en faveur de la croissance libre. Toutefois, cette méthode entraîne un déchet considérable, si bien que, au total, la taille classique fournit un plus grand nombre de fruits à bonne qualité commerciale.

Un essai, poursuivi pendant 9 ans, sur la couverture du sol, a donné les résultats suivants :

— Le sarclage complet et le maintien contrôlé de la végétation adventice, diminuent le rendement.

— La production est identique sous paillis permanent ou sous légumineuses de couverture; cependant, sous légumineuses, les fruits sont de meilleure qualité.

La question du porte-greffe.

Des trois porte-greffes utilisés dans les anciens vergers d'essai, le « Franc », le « Cape Seedling Stock » et le « Northern Spy », le premier est le plus vigoureux et influence favorablement la production.

Une marcottière, établie avec la collection complète des porte-greffes « East Malling » et « Merton Immune », fait déjà apparaître de grandes différences de comportement entre les sujets.

Un verger comparatif a été établi récemment avec les différents porte-greffes, dans le but de déterminer ceux qui sont les mieux adaptés aux conditions locales.

La durée de maturation.

En Amérique, on compte 165 jours entre la floraison et la pleine maturité des fruits. Au Katanga, cette durée est en moyenne de 202 jours.

Cette différence résulte du fait qu'à Keyberg les jours d'été sont moins longs qu'aux Etats-Unis.

En résumé, tout porte à croire que, dans un avenir rapproché, il sera possible d'augmenter les productions actuelles par :

- l'amélioration de la taille de formation dans le jeune âge;
- l'utilisation de nouveaux porte-greffes;
- le perfectionnement des soins culturaux et phytosanitaires.

c) Les autres espèces ligneuses expérimentées.

Parmi les espèces dont les essais d'introduction se sont jusqu'ici soldés par un échec complet, nous citerons : le cerisier, le pêcher persan, le prunier « domestica », l'abricotier, l'amandier, le poirier, le noyer, le noisetier et le groseiller.

Le prunier japonais de la variété « Santa Rosa » a fait l'objet de recherches suivies, dans le but d'obtenir une nouaison normale des boutons floraux. La couverture de l'arbre pendant la floraison, les traitements hormonaux, les applications de phosphate, etc., sont restés sans résultat.

Les vignes « Catawba », de l'espèce américaine « labrusca », se maintiennent fort bien, fructifient normalement, mais donnent un fruit de très médiocre qualité. Les recherches s'orientent actuellement vers l'introduction de variétés de vignes dont la période de maturation des fruits se situerait au cours de la saison sèche.

d) Les fraisiers.

Les collections ont été constamment enrichies de nouvelles introductions. Les variétés « Général Leclerc », « Capron » et surtout « Saint-Jean » se sont révélées les plus productives et les mieux adaptées aux conditions locales.

L'action de la fumure, minérale et organique, a été étudiée. Le tableau III donne les résultats d'un essai entrepris sur des fraisiers de la variété « Saint-Jean » et comportant 10 objets d'une surface de 30 m² chacun. Les fumures suivantes, exprimées en kg par 10 m² de surface, ont été appliquées :

fumier de ferme :	20	20 T.	} Ha.
sulfate d'ammoniaque :	0,4	100 kg.	
superphosphate :	0,8	800 kg.	
sulfate double de potasse et de magnésie :	0,8	800 kg.	
chaux :	0,4	400 kg.	

TABLEAU III
Résultats d'un essai de fumure sur fraisiers

Traitement	Nombre de stolons prélevés	Kg de fruits récoltés	Poids moyen des fruits en g
Fumure complète	559	1,100	3,5
Absence de phosphate.....	446	1,400	3,4
Fumier de ferme seul	442	0,900	3,1
Absence de chaux	384	1,400	3,5
Absence d'azote	371	1,300	3,3
Absence de fumier et de chaux	263	1,200	3,5
Absence de fumier.....	179	1,400	3,6
Absence de fumier et de phosphate	174	1,800	3,7
Absence de fumier et d'azote	120	1,900	3,9
Témoin (sans fumure)	192	1,600	1,7

Cette expérience a été répétée à diverses époques de l'année. La plantation de novembre favorise le développement végétatif au détriment de la fructification. L'essai de mise en place en mars est en cours d'observation.

L'écartement le plus favorable semble être, sous réserve de confirmation, de 50 × 50 cm.

Sous abri léger, le rendement du fraisier est plus élevé qu'à l'air libre.

Quant à la culture sous verre, l'utilisation du verre simple a donné de meilleurs résultats que le verre transparent aux rayons ultra-violets ou l'absence de couverture vitrée.

e) Le melon.

L'expérimentation culturale fut surtout orientée vers l'acclimatation et la mise au point de la culture des melons « Cantaloup »; leur valeur commerciale est supérieure à celle des melons « Musqués » cultivés en Afrique du Sud et au Katanga.

Les époques de semis des « Cantaloup » cultivés en plein air se situent en février-mars, juillet-août et septembre. Durant les autres mois, le semis sous châssis s'impose à cause des minima de température ou de l'abondance des pluies.

La lutte contre les ravages causés par le *Dacus*, insecte qui pique les fruits un peu avant la maturité, a été entreprise. Diverses pulvérisations ont été appliquées avec succès, notamment :

- une solution de D.D.T.-Gésarol à 1-1,5 %,
- une solution de Bayer E 605 à 0,05 %.

D'autres dégâts, causés par une affection foliaire attribuable à *Alternaria brassicae* furent contrôlés par des aspersion à la bouillie bordelaise.

Cinq variétés du groupe « Cantaloup » ont donné de bons rendements, tant en poids qu'en qualité; ce sont : « Noir des Carmes Idéal », « Cantaloup Prescott », « Cantaloup Noir des Carmes », « Noir des Carmes d'Anvers », « Charentais ».

En saison sèche, le « Noir des Carmes d'Anvers » a produit une moyenne de 6,6 fruits par plant, d'un poids moyen de 730 g. La variété « Honey Rock » du groupe « Musqué » a donné, en culture de saison des pluies, une moyenne de 5,6 fruits par plant, d'un poids moyen de 821 g.

Les essais en cours ont pour but la recherche des variétés les mieux adaptées, le perfectionnement des soins culturaux et phytosanitaires et l'amélioration des techniques culturales.

2. Les espèces subtropicales

La plupart des genres et espèces de cette catégorie semblent mieux adaptés au climat de la région d'Elisabethville.

Les agrumes.

Un important verger de collection a été établi en 1937. On y poursuit l'étude de l'influence des fumures minérales et organiques, des déficiences du sol en micro-éléments, des traitements culturaux et phytosanitaires.

Les arbres ont, en général, un développement normal mais faible, par suite de la longueur et de la sévérité de la saison sèche.

L'augmentation constante des productions (tableau IV) doit être attribuée à l'application massive de fumures organiques et au perfectionnement des traitements culturaux et phytosanitaires.

TABLEAU IV
Rendement des agrumes

Espèce	Nombre d'arbres	Production									
		1949		1950		1951		1952		1953 (1)	
		totale	par arbre	totale	par arbre	totale	par arbre	totale	par arbre	totale	par arbre
Oranger	15	461	31	398	26	803	53	591	39	687	47
Citronnier	13	311	24	252	19	1.205	93	1.046	80	888	68
Pamplemoussier	7	221	31	503	72	560	80	490	70	614	88
Mandarinier	11	444	40	238	21	469	42	420	38	735	67
	46	1.437	—	1.391	—	3.037	—	2.547	—	2.924	—

Les rendements des meilleures variétés (moyenne de cinq années d'observation) sont repris au tableau V.

TABLEAU V
Rendement des meilleures variétés d'agrumes

Espèce	Variété	Production annuelle par arbre (en kg)
Oranger	Paper Rind St Michel . . .	94
	Du Roi	86
	Mediterranean Sweet	66
Mandarinier	Dancy Tangerine	69
	Tangelo Thornton	66
	Australian	56
Citronnier	Des quatre saisons	72
	Eureka	59
	Lisbon	55
Pamplemoussier	Marsh Seedless	103
	Connor's	67
	Triumph	63

(1) Huit premiers mois seulement.



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 5.

**Couronne d'un mandarinier « Cape Naartje »
âgé de 10 ans.**



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 6.

**« Persea drymifolia » var. « Jalna »,
trois ans de plantation.**

La qualité des fruits laisse à désirer chez les orangers et les pamplemoussiers — pelure trop épaisse, membrane coriace, manque de jus — mais est relativement bonne pour les mandariniers « Tangelo » et citronniers.

Les qualités des fruits ne peuvent être améliorées ou maintenues que par l'application régulière, et à doses massives, de matières organiques et d'engrais, ainsi que par une intensification de l'irrigation.

b) **La grenadille** (*Passiflora edulis*).

Cette espèce végète bien dans le pays. Elle est cultivée pour la fabrication de jus de fruits connus sous le nom de « Passion fruit juice ».

L'*irrigation* a une action favorable sur la récolte, la saveur et le poids moyen des fruits. Les productions suivantes ont été enregistrées (moyennes de deux années) :

- parcelle irriguée : 7,046 kg de fruits par plant;
- parcelle non irriguée : 4,913 kg de fruits par plant.

Le *dispositif de plantation* qui a donné les meilleurs rendements est : 6 × 2,50 m.

3. Les espèces tropicales

La plupart de ces espèces ne peuvent se maintenir que dans certains endroits favorisés où elles se trouvent hors d'atteinte des gelées.

a) **L'avocatier.**

Les avocatiers antillais et guatémaltèques — *Persea americana* — sont très sensibles au gel; leur floraison ayant lieu vers juin-juillet, les récoltes sont généralement compromises.

Etant donné le grand intérêt alimentaire de ce fruit, une collection de variétés d'avocatiers mexicains — *Persea drymifolia* — réputés résistants aux froids, a été introduite en 1937 (9 variétés), 1949 et 1953 (17 variétés).

Les avocatiers cultivés à Keyberg appartiennent à trois groupes :

- les variétés mexicaines;
- les variétés hybrides « mexicains × guatémaltèques »;
- les variétés guatémaltèques.



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 7.

Pamplemoussier « Marsh seedless ».



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 8.

Citronnier « Villa Franca ».

Les rendements moyens des meilleures variétés font l'objet du tableau VI.

TABLEAU VI
Rendements moyens des meilleures variétés d'avocatier
(en kg de fruits par arbre)

Variété (Plantation en 1937-1938)	Rendements				
	1948	1949	1950	1951	1952
Carton (mexicaine)	12	38	46,5	30	9,5
Fuerte (mex. × Guat.)	—	44	31	119	—
Collison (mexicaine).....	—	23,5	10,5	23	5

Remarque : En 1947, les arbres avaient été endommagés par une gelée de -5° C.

La période de maturation varie assez bien d'une année à l'autre. Grâce à un mélange judicieux des variétés au verger, il est possible d'obtenir des fruits en toute saison.

b) **Le manguier.**

A condition d'éviter la plantation dans les bas-fonds, cet arbre fruitier peut résister jusqu'à un certain point à de légères gelées de courte durée.

Le climat katangais lui assure des conditions favorables — absence de pluies — au moment de la floraison.

Il y a lieu, pour l'avenir, de s'appliquer à sélectionner et d'étudier les méthodes de multiplication, par polyembryonie ou par greffage, des variétés intéressantes.

c) **Divers.**

Les ananas, bananiers, papayers et caramboliers sont détruits par les gelées. Le litchi, les loquats, les goyaviers et *Prunus capuli* semblent mieux adaptés aux conditions climatiques locales.

La propagande fruitière.

La propagande fruitière s'exerce, en partant des résultats obtenus, par la distribution de variétés sélectionnées et des démonstrations techniques.



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 9.

Avocatier guatémaltèque var. « Queen ».
Aspect après les gels de juillet 1947.



Photo L. L. v. ROECHOUDT.

Fig. 10.

Le même.
Détail d'une branche.

La section fournit chaque année plusieurs milliers de plants aux colons et aux organismes qui en font la demande.

B. LES GRAMINÉES ET LES CULTURES FOURRAGÈRES

Dès 1948, la Station de Keyberg entreprit d'introduire et d'étudier le comportement d'une gamme de graminées fourragères, autochtones et exotiques, en vue de promouvoir l'amélioration des pâturages naturels et la création de pâturages artificiels. Dans ce but, un jardin agrostologique a été aménagé.

Les recherches portent en outre sur l'étude des parcours naturels et l'analyse bromatologique ou la détermination d'appétibilité des différentes espèces.

La possibilité de créer des pâturages hivernaux en fonds de vallées par le contrôle du bilan hydrique du sol et l'aménagement rationnel, la fumure minérale et les systèmes de clôture des pâturages, en vue de faciliter la lutte contre l'érosion et contre les dégâts dus au surpâturage, retiennent également l'attention.

Afin d'améliorer l'alimentation du bétail et surtout d'obtenir un rationnement mieux équilibré en période de disette, une attention spéciale est réservée aux cultures fourragères dont le produit est distribué en vert ou en ensilage.

Une large diffusion des résultats obtenus est assurée, tant en milieu indigène qu'europpéen, afin d'obtenir à bref délai un relèvement substantiel de la rentabilité des élevages katangais.

1. Les graminées

L'introduction et l'observation de 275 espèces différentes, autochtones et exotiques, sont utilisés dans trois milieux propres au Haut-Katanga : terrains non-irrigables en saison sèche, terres irrigables, et station toujours humide.

Au point de vue fourrager, les genres les plus intéressants sont *Panicum*, *Digitaria*, *Melinis* et *Cynodon*.

Les différentes espèces introduites ont été soumises aux observations suivantes :

— facilité et pourcentage de reprise;



Photo E. DETILLEUX.

Fig. 11.

Bureau et Station météorologique de Keyberg.



Photo E. DETILLEUX.

Fig. 12.

Jardin des collections agronomiques de Keyberg.

- production en matières vertes et sèches;
- rapport feuilles tiges;
- résistance à la sécheresse, à l'humidité, au froid, aux maladies et insectes, au piétinement et au broutage;
- valeur alimentaire;
- fertilité des graines et la conservation du pouvoir germinatif;
- appétibilité.

Sur la base des premiers indices favorables, l'expérimentation a été poussée à un stade plus avancé pour :

<i>Panicum coloratum</i>	<i>Digitaria tsotsoronga</i>
<i>Panicum maximum</i>	<i>Melinis minutiflora</i>
<i>Panicum kavirondo</i>	<i>Cynodon dactylon</i> géant
<i>Digitaria umfolozi</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>

Des pâturages artificiels ont été créés à l'aide des meilleures variétés. Le coût d'établissement et de premier entretien est très élevé.

Dans l'état actuel de nos connaissances, le pâturage artificiel n'est intéressant à établir que :

- en sol fertile, sain et propre, bien drainé naturellement en saison des pluies et irrigable en saison sèche;
- à condition d'appliquer des fumures minérales et des purinages;
- moyennant paiement des frais d'aménagement (essouchage, arasement des termitières) par l'exploitation rationnelle de la forêt ainsi défrichée.

Ces facteurs se trouvent rarement réunis dans les exploitations pastorales du Haut-Katanga. Ceci explique l'orientation nouvelle donnée au problème de l'alimentation rationnelle du bétail, consistant à intensifier les cultures fourragères. Celles-ci n'ont pas reçu jusqu'à présent l'impulsion qu'elles méritent, bien qu'elles soient de rapport sûr et élevé.

Les graminées conservent néanmoins tout leur intérêt pour l'amélioration des parcours naturels et il est permis d'espérer que ceux-ci, moyennant une fumure organique et minérale équilibrée, pourront un jour supporter une charge utile à l'hectare supérieure à celle admise actuellement.



Photo E. DETILLEUX.

Fig. 13.

Essai variétal de tournesol-graines.



Photo E. DETILLEUX.

Fig. 14.

Pennisetum purpureum.

Les graminées les mieux appréciées par le bétail sont :

<i>Panicum coloratum</i>	<i>Setaria sphacelata</i>
<i>Panicum maximum</i>	<i>Echinochloa pyramidalis</i>
<i>Panicum kaviroondo</i>	<i>Pennisetum purpureum</i>
<i>Panicum lilongwe</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Panicum dongala strain</i>	<i>Digitaria umfolozi</i>
<i>Paspalum dilatatum</i>	<i>Digitaria tsotsoronga</i>
<i>Paspalum virgatum</i>	

Melinis minutiflora, qui ne figure pas dans cette liste, doit plutôt être exploité en vue de la fabrication du foin, dont les animaux sont très friands.

2. Les cultures fourragères

La Station de Keyberg s'efforce d'implanter la culture d'espèces fourragères vivaces, à haute valeur nutritive et à bon rendement, bien appréciées par le bétail et d'exploitation facile et peu onéreuse.

Le but final de ces essais — parmi lesquels figurent diverses légumineuses, graminées, cannaçées, crassulacées et convolvulacées — est la production continue de fourrages destinés à la consommation en vert ou en ensilage.

a) Les légumineuses fourragères.

En raison de leur richesse naturelle en éléments nutritifs et de leur consommation aisée par le bétail, les légumineuses fourragères devraient être cultivées dans toutes les formes d'exploitation pastorale.

La luzerne

Cette légumineuse s'est bien acclimatée aux conditions écologiques du Haut-Katanga. Une luzernière, bien entretenue, irrigable en saison sèche, peut se maintenir pendant 4 ans et fournir chaque année quatre à cinq coupes d'un rendement total de 20 à 32 tonnes de fourrage vert par hectare, soit 5 à 8 tonnes de foin.

On espère augmenter sensiblement cette production. Les essais d'inoculation du sol au moyen de bactéries radicales ont donné des résultats prometteurs, tant pour le rendement en fourrage vert que pour la production des graines.

Conjointement à la poursuite de ces expériences, on a entrepris des essais d'acclimatation de différentes variétés, dont seize sont actuellement en observation à la Station.

Les trèfles.

Le mélange de trèfles aux graminées, relèverait sensiblement la valeur nutritive des pâturages katangais.

Les résultats obtenus jusqu'à ce jour sont peu encourageants. Néanmoins, quinze nouvelles variétés sont en observation.

Pueraria thunbergiana.

D'un développement vigoureux, le kudzu ne se maintient pas en saison sèche, en l'absence d'irrigation. D'autre part, il est susceptible au froid, fleurit et fructifie rarement, ce qui implique la multiplication végétative. Ce procédé est lent et coûteux.

Les essais de fumure phosphatée et de tuteurage visent le maintien de cette plante, si utile par ses qualités culturales, fourragères et antiérosives.

Desmodium intortum.

Son comportement végétatif est très semblable à celui du *Pueraria thunbergiana*.

Glycine javanica.

Caractérisé par une végétation vigoureuse et volontaire mais naine, *Glycine javanica* manque de volume au point de ne permettre aucune coupe.

Mucuna atropurpurea.

Le « velvet beans » est une plante fourragère et de couverture de grande valeur, mais ne résiste pas au froid. C'est une plante vigoureuse qui croît rapidement, fructifie bien et donne des rendements élevés. Séchée et passée ensuite au moulin à marteaux, la partie aérienne de la plante fournit une farine riche et bien appréciée par le bétail.

b) Les graminées fourragères.

Le maïs fourrager.

L'ensilage de maïs fourrager est actuellement à la base de l'alimentation du bétail en saison sèche. Qu'il soit consommé en vert ou en ensilage, il exerce une excellente influence sur la lactation.

Dans un essai combiné de fumure et d'écartements, les résultats pratiques, à retenir, sont les suivants :

Ecartements (en cm)	Rendement en tonnes de fourrage vert par ha	
	sans fumure	avec fumure
20 × 20	20,700	28,900
20 × 40	18,600	30,100

La fumure était composée de 500 kg/ha de tourteaux de ricin et 300 kg/ha de sulfate d'ammoniaque.

Un autre essai a comparé l'application de quantités variables d'engrais azoté; le meilleur traitement a donné les résultats suivants par rapport au témoin non fumé :

Traitement	Rendement en tonnes de fourrage vert à l'ha
(1) 500 kg sulfate d'ammoniaque, 200 kg superphosphate, 50 kg sulfate de potasse	21
(2) témoin (non fumé)	16,6

L'incidence de la fumure est insuffisante. L'essai est reconduit en faisant porter l'expérimentation sur la date d'application de l'engrais azoté prévu dans une fumure à dominance azotée.

Intercalé en bonne place dans une rotation de cultures fumées, le maïs n'a donné qu'un supplément de récolte de 6 à 14 % par rapport au témoin non fumé. La place du maïs-fourrage dans les assolements reste à déterminer.

Un essai comparatif portant sur les rendements en matière verte de différentes variétés cultivées généralement pour la graine, « G. P. S. I. Gandajika », « Plata jaune Yangambi », « Hickory King Nioka », n'a désigné aucune de ces variétés comme particulièrement fourragère.

Plusieurs variétés d'origine sud-africaine sont venues s'intégrer dans cet essai.

Pennisetum purpureum.

La « fausse canne à sucre » ou « herbe à éléphant » est une plante précieuse et à ressources multiples. Autochtone et très répandue, elle supporte les conditions climatiques locales.

Par sa reprise facile, sa production abondante de matière végétale, son appétibilité, la pérennité de sa plantation, son action favorable sur les sols dégradés, *Pennisetum purpureum* doit être considéré comme l'une des plantes les plus utiles pour les exploitations agricoles et d'élevage.

La souche originaire de Yangambi est, de loin, supérieure à toutes les autres qui lui ont été comparées, par son rapport feuilles/tiges élevé et sa production végétale considérable.

Un essai de fumure minérale est en cours et ses premiers résultats font l'objet du tableau VII.

TABLEAU VII

Rendements d'un essai de fumure minérale sur *Pennisetum*
(en tonnes de fourrage vert par ha/an)

Objet	Première coupe à 99 jours	Seconde coupe à 225 jours	Total
1. N ₁ P ₁ K ₁	49,600	41,100	90,700
2. N ₁ P ₁ K ₀	51,900	28,700	80,600
3. N ₁ P ₀ K ₁	30,900	30,100	61,000
4. N ₂ P ₂ K ₁	32,600	31,300	63,900
5. N ₂ P ₂ K ₀	49,100	32,100	81,200
6. N ₂ P ₀ K ₁	11,500	22,800	34,300
7. N ₀ P ₀ K ₀	8,900	17,300	26,200

L'épandage des engrais solubles a été fractionné aux époques de plantation et de pousse maximum. Les doses ci-après furent appliquées :

N₁ = 45 kg de N par ha/an (= 300 kg de nitrate de soude);

P₁ = 50 kg de P₂O₅ par ha/an (= 300 kg de superphosphate);

K₁ = 96 kg de K₂O par ha/an (= 200 kg de sulfate de potasse).

N₂ = 2 N₁.

P₂ = 2 P₁.

On observe :

- 1° un net effet de la combinaison azote-phosphore;
- 2° aucune action du potassium;
- 3° un effet très net des engrais sur la précocité, se marquant par des augmentations très fortes de rendement pour la première coupe mais moindres pour la repousse;
- 4° les doses doubles sont apparemment sans intérêt.

Il est à prévoir, pour l'avenir, une chute de rendement des objets ne comprenant pas le renouvellement de l'application de potasse.

Il sera spécialement intéressant de suivre l'évolution du potassium du sol et des rendements sous les combinaisons $N_0 P_0 K_0$, $N_1 P_1 K_0$ et $N_1 P_1 K_0$ pour voir en quelle mesure la fumure potassique compense la plus grande exportation de K causée par la fumure NP.

c) Autres plantes fourragères.

La patate douce.

Trente-huit variétés différentes font l'objet d'essais comparatifs dans le but d'isoler les plus productives en matière verte et en tubercules. Un premier essai, dont les résultats sont repris ci-dessous, montre des différences de rendement sensibles après cinq mois et demi de végétation :

Variété	Rendement en tonnes/ha	
	Matière verte	Tubercules
Karavia	15,7	9,8
Kaponda	24,5	9,8
C. S. K. n° 3	33,5	10,2

Les basses températures détruisant le feuillage, celui-ci doit obligatoirement être récolté avant l'apparition des premiers froids nocturnes.

Canna edulis.

D'un rendement élevé en matière verte et en tubercules, nutritif et très apprécié par le bétail, le *Canna* est une plante exigeante au point de vue fertilité des sols. Il est également susceptible aux froids.



Photo E. DETILLEUX.

Fig. 15.
Canna edulis.

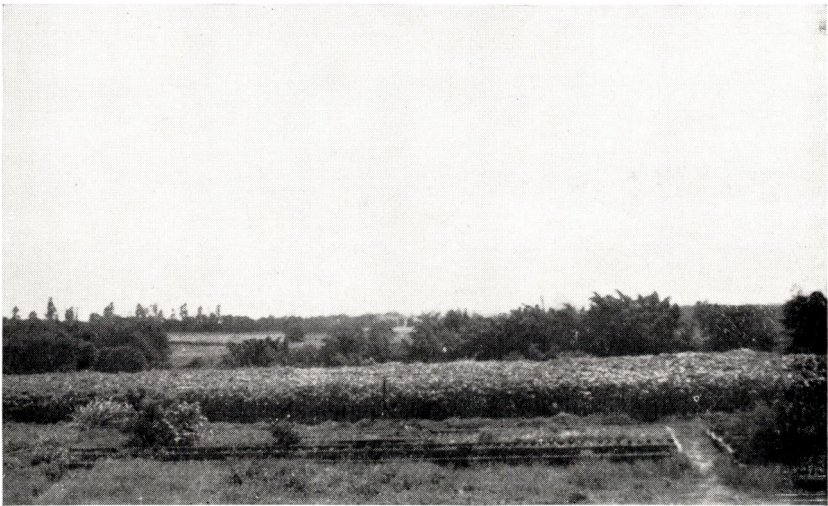


Photo E. DETILLEUX.

Fig. 16.
Parcelle de tournesol fourrager.

C. LES CULTURES VIVRIÈRES, MARAICHÈRES ET INDUSTRIELLES

Le but poursuivi en soumettant cette gamme de cultures à l'expérimentation est d'aider l'agriculture européenne et indigène à étendre son activité à des spéculations rentables au voisinage des grands centres de population du Haut-Katanga.

a) Les cultures vivrières.

Quelques 270 variétés de pommes de terre, patates douces, haricots, manioc, soja, riz, maïs et sorgho, ont été introduites en 1949 et l'étude de leur comportement est en cours.

Les introductions se poursuivent.

Les haricots.

Phaseolus lunatus, originaire de l'Ituri, se distingue par sa productivité et sa résistance à la sécheresse.

Les pommes de terre.

Plus de 60 variétés ont été introduites mais toutes ont fait preuve d'une productivité inférieure à celle de la souche locale « Bulongwe ».

TABLEAUX VIII
Rendements de quelques variétés de pommes de terre

Premier essai		Deuxième essai		Troisième essai	
Variété	Rendement en % du témoin	Variété	Rendement en % du témoin	Variété	Rendement en % du témoin
Bulongwe	100 (11.527 kg/ha)	Bulongwe	100 (17.371 kg/ha)	Bulongwe	100 (9.462 kg/ha)
Kathadins	84	Furore	79	Bintje	95
Pontiac	72	Industrie	75	Eigenheimer	90
Sebago	67	Urgent	73	Alpha	65
Green mountain	67	Doré	54		
Bliss Triumph	58	Soskia	54		
Irish Cobler	44	Ari	54		



Photo E. DETILLEUX.

Fig. 17.

**Essai de fumure minérale sur maïs.
Au centre parcelle non fumée.**

La variété « Bulongwe » est tardive et fournit des tubercules petits mais d'excellente qualité. Relativement résistante aux maladies, elle est bien adaptée au Haut-Katanga. La station de Keyberg en a entrepris l'épuration.

b) Les cultures maraîchères.

On s'est efforcé d'enrichir autant que possible le potager expérimental en légumes annuels et vivaces ainsi qu'en plantes condimentaires.

Des essais culturaux divers portant sur la fumure (organique et minérale) et sur les rotations sont en cours.

c) Les cultures industrielles.

Jusqu'ici, les efforts ont porté principalement sur le tournesol et le soja. Le lin, le sésame et le pyrèthre ont fait l'objet d'observations préliminaires en parcelles de collection.

Le sphinx du quinquina

Celerio Nerii L.

PAR

G. FOUCART,

Assistant au Laboratoire de Phytopathologie
et d'Entomologie agricole à Mulungu.

En 1952-1953, plusieurs plantations de quinquina du Kivu ont été envahies par les chenilles du *Celerio nerii*, le sphinx du quinquina.

Quoique signalée de longue date sur *Cinchona*, cette chenille ne se rencontrait jusqu'ici qu'à l'état isolé et ne causait de ce fait que des dommages insignifiants.

Sa brusque pullulation et les dégâts importants qui en résultent, ont nécessité l'intervention du Laboratoire de Mulungu. L'étude biologique du parasite et la mise au point de moyens pratiques de lutte furent immédiatement entreprises. Les premiers résultats de ces recherches font l'objet de l'exposé préliminaire ci-après.

1. — L'INSECTE ET SA BIOLOGIE

L'adulte.

Le sphinx du quinquina est un papillon d'assez grande taille. Son envergure atteint environ 10 cm et sa longueur, antennes non comprises, fluctue entre 4,5 et 5 cm.

Il est intéressant de noter que ces dimensions varient avec la saison au cours de laquelle se déroule le cycle larvaire. Les chenilles qui se développent en période pluvieuse donnent naissance à de plus grands papillons que celles qui vivent en saison sèche.

Les ailes antérieures, vertes au-dessus, sont ornées de blanc et de rose; les postérieures de teinte rosâtre à brune sont agrémentées de vert et de blanc.

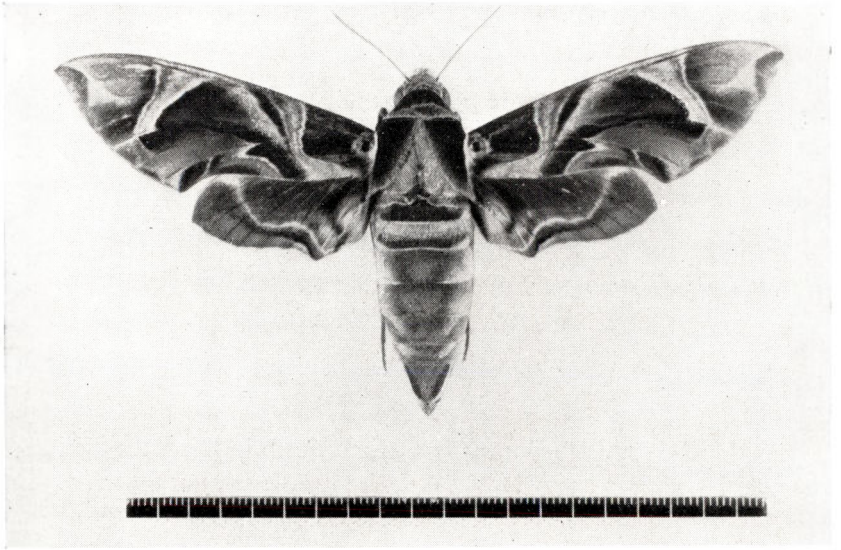


Photo du Musée Royal du Congo Belge.

Celerio Nerii L.

L'abdomen, en forme de fuseau très aminci à son extrémité, est arqué vers le haut. De coloration gris-verdâtre, il est zonné de blanc sur les premiers articles; sa face inférieure est blanc-grisâtre.

Les antennes, longues de 13 mm, sont très légèrement renflées et terminées par un petit crochet recourbé vers l'arrière.

La trompe déroulée mesure environ 21 mm.

De fortes houppes de soie garnissent la partie supérieure des pattes et de nombreuses petites épines, en séries linéaires, recouvrent les tibias. La seconde et la troisième paire de pattes portent en outre deux aiguillons.

D'une façon générale, les mâles sont nettement moins développés que les femelles.

Le papillon est de mœurs nocturnes. Essentiellement floricole, il n'interrompt pas son vol pour se nourrir.

La fécondation s'opère presque immédiatement après la sortie des chrysalides et le mâle meurt après l'accouplement.

En laboratoire, la femelle vit de 12 à 18 jours; durant cette période, elle peut pondre 70 à 120 œufs. Il est possible qu'en milieu naturel, ce chiffre soit beaucoup plus élevé, car l'examen des ovaires permet de distinguer plus de 2.000 œufs, dont 120 environ à maturité.

Les œufs.

D'un jaune verdâtre clair et brillant, les œufs sont de forme irrégulièrement globuleuse et ellipsoïdale; leur diamètre varie de 1,4 à 1,5 mm. En général, ils sont disséminés sur les feuilles; cependant on en trouve sur les bourgeons, les branchettes et parfois sur les tiges. On compte d'ordinaire de 1 à 3 œufs par feuille.

C'est dans les plantations défoliées, par suite d'une forte attaque de *Celerio nerii*, qu'on rencontre le maximum d'irrégularité dans la disposition des pontes. De nombreux œufs se dessèchent complètement; ils virent alors au brun noir et présentent de fortes dépressions du côté supérieur et, souvent aussi, au point de contact avec la feuille. En juin 1953, leur proportion a atteint jusqu'à 75 %.

Après l'éclosion, la coque, translucide et blanche, reste attachée à la feuille.

L'incidence des œufs par arbre est très variable. Dans les plages où la ponte a été abondante, elle varie en moyenne de 20 à 30; le maximum enregistré fut de 45.

Les chenilles.

Le cycle larvaire de *C. nerii*, comporte quatre phases. Nous donnerons une description succincte de l'insecte au cours de chacune d'elles.

Premier stade (9 à 11 jours).

Les jeunes larves, vert-pâle à jaunâtres au moment de l'éclosion, deviennent de plus en plus vertes. L'épine abdominale, qui surmonte le huitième segment, est aiguë, noire et très longue par rapport aux dimensions de la chenille.

La taille passe de 5 à 21 mm.

Second stade (2 à 3 jours).

La coloration générale est verte. Une série de ponctuations blanches court latéralement le long des segments. L'épine abdominale est toujours noire et relativement très développée.

La longueur atteint finalement 3,2 cm.

Troisième stade (5 à 6 jours).

Aux ponctuations blanches des flancs s'ajoutent des taches orbiculaires noires. L'épine abdominale, restée aiguë, devient jaune mais porte encore des traces noires à son extrémité.

La chenille toujours verte s'allonge de 3,2 à 4,5 cm.

Quatrième stade (4 à 6 jours).

La coloration verte persiste mais est, le plus souvent, marquée de plages orangées et de petites ponctuations blanches cerclées de rouge.

Quant à l'épine abdominale, elle devient jaune-orange, épaisse et verruqueuse.

A la fin de la période larvaire, la chenille mesure environ 7,5 cm.

Remarque.

Lorsque les conditions de milieu sont anormales, les chenilles n'atteignent pas les dimensions qui viennent d'être indiquées pour les différents stades. C'est notamment ce qui se présente dans le cas d'une attaque de grande ampleur comportant la succession de plusieurs générations sur la même parcelle. La nourriture disponible devient insuffisante; au terme de leur croissance, les larves, quoique présentant les caractéristiques morphologiques signalées plus haut, n'atteignent même pas 4 cm de long. Cette diminution de la taille des chenilles se répercute naturellement sur les dimensions des chrysalides, nettement plus petites que dans des conditions normales de développement.

La chrysalide.

La chrysalidation débute par un effacement progressif des pattes. La teinte de la larve varie alors de l'orange au vert sombre. A ce stade, on la trouve enroulée sous les débris végétaux de la couverture du sol.

La chrysalide jeune, d'un jaune blanchâtre, porte de larges ponctuations noires. Elle brunit et s'assombrit ensuite progressivement.

D'un diamètre de 1,5 cm et d'une longueur fluctuant entre 5,5 et 6,5 cm (généralement supérieure à 5,8 cm), elle a la forme d'un fuseau, arrondi à l'extrémité antérieure, effilé et terminé par une courte épine à l'autre bout.

En vue de se transformer en chrysalide, la chenille recherche des endroits fortement ombragés et humides; à cet effet, elle peut parcourir des distances importantes. La chrysalidation, d'une durée de 23 à 25 jours, s'effectue d'ordinaire au pied des arbres, dans la couche humifère ou dans les feuilles mortes. La profondeur d'enfouissement ne dépasse pas 10 cm.

Le cycle vital.

En laboratoire, le cycle vital de *Celerio nerii*, dont la durée moyenne est de 68 jours, s'établit comme suit :

Incubation :	12 jours;
Premier stade larvaire :	10 jours;
Second stade larvaire :	2,5 jours;
Troisième stade larvaire :	5,5 jours;
Quatrième stade larvaire :	6 jours;
Chrysalidation :	24 jours;
Préonte :	8 jours.

Les relevés effectués en plantation confirment ces résultats. Un laps de temps d'environ 2 1/2 mois sépare les générations successives de papillons.

Lorsque les chenilles sont sous-alimentées au cours du quatrième stade larvaire, non seulement cette dernière phase est raccourcie de 24 heures mais la durée de la chrysalidation elle-même n'est plus que de 21 jours au lieu de 24. Si la réduction dépasse 6 jours (cas de chenilles peu nourries pendant toute leur existence), on voit apparaître des papillons de taille nettement inférieure à la normale. Le développement incomplet des organes de reproduction rend l'accouplement impossible.

2. — LES DEGATS

Les chenilles du sphinx du quinquina rongent les feuilles, les bourgeons foliaires et même, lors de fortes attaques, l'extrémité des jeunes branches non aoûtées. Elles recherchent spécialement les jeunes plants et les rejets de troncs recépés.

Les dégâts deviennent spectaculaires après le passage de plusieurs générations sur les mêmes parcelles. Leur défoliation plus ou moins complète leur donne l'aspect de boisements brûlés. Néanmoins, l'infection, quelle que soit sa virulence, ne provoque qu'un très faible pourcentage de mortalité chez les arbres atteints. Les quinquinas produisent, en effet, de nouvelles feuilles durant l'intervalle séparant la chrysalidation et l'apparition des chenilles de la génération suivante.

Il est certain que la défoliation complète et répétée retarde considérablement la croissance des arbres. De plus, l'écorçage offre plus de difficulté par suite de la dessiccation du tronc et des branches.

Lorsqu'un champ a perdu toutes ses feuilles, les chenilles arrivées au troisième et au quatrième stades de leur développement émigrent vers les parcelles voisines.

3. — LES PLANTES HOTES

En dehors des espèces du genre *Cinchona*, on ne connaît actuellement, au Congo belge, aucune autre plante hôte de *Celerio neriï*.

Les résultats des essais d'élevage sur caféier d'Arabie ont montré que celui-ci ne constituait qu'un substrat sur lequel l'insecte ne peut poursuivre ou achever normalement son cycle vital.

Le passage des chenilles du sphinx du quinquina sur caféiers, signalé par certains planteurs de la région de Ngweshe, était purement fortuit et dû à la défoliation complète des quinquinas voisins.

4. — LES ENNEMIS NATURELS DU SPHINX

Les chenilles de *C. neriï* sont parasitées par la larve d'un tachinaire, *Actia cibdella* VILLN.

Alors que le taux de parasitisme atteignait 25 % avant les récentes invasions, au cours de ces dernières, on ne comptait plus que 3 à 5 % de chenilles atteintes.

Cette diminution sensible de l'incidence de ce parasite naturel a sans aucun doute contribué à la brusque pullulation du sphinx du quinquina.

5. — FACTEURS INFLUENÇANT LE DEVELOPPEMENT DU SPHINX

A la suite des attaques importantes de *C. nerii*, enregistrées en 1952-1953 dans les régions de Ngweshe (Territoire de Kabare) et de Makengere (Territoire de Kalehe), il a été possible de déterminer qu'au Kivu, 5 à 6 générations se succédaient annuellement.

Les générations de mars à mai et de septembre à novembre comptent le plus grand nombre de sujets. La période la plus critique pour le développement de l'insecte se situe entre juin et août.

Si l'on recherche les raisons de la pullulation subite du *Celerio nerii*, il semble qu'il faille mettre en jeu l'action de facteurs climatiques agissant à la fois sur le développement du prédateur (*C. nerii*) et sur celui de son parasite (*A. cibdella*).

Le seul facteur climatique, qui puisse présenter une corrélation assez nette avec le développement du sphinx du quinquina est l'humidité.

D'autre part, on a observé que le développement d'une épidémie de papillons, ennemis des cultures, résulte d'un accroissement continu de la population pendant deux années. Partant de ces considérations, on est amené à rechercher les débuts de l'invasion actuelle en 1951, année exceptionnellement pluvieuse.

En dehors de ces circonstances qui ont favorisé la multiplication du sphinx, il faut noter, en 1951 et 1952, l'alternance régulière de petites périodes sèches et pluvieuses dont la conséquence fut d'entraver le développement de son parasite naturel. La diminution de l'incidence de ce dernier n'est pas due, comme on pourrait le suggérer, à l'emploi répété d'insecticides car, au Kivu, les quinquinas n'ont été qu'exceptionnellement traités.

Dans les plantations régulièrement entretenues au cours de ces dernières années, on constate que les dégâts ont été minimes. Certaines d'entre elles n'ont même subi aucun dommage, malgré la

proximité de foyers d'infection importants, qui s'étaient développés dans des champs dont l'entretien et l'exploitation avaient été négligés par suite des circonstances économiques défavorables.

Il semble que le développement exagéré d'une végétation adventice dans les plantations les plus atteintes a créé des conditions d'humidité constantes permettant aux chrysalides et aux œufs de *Celerio nerii* de supporter plus aisément la diminution de la température au cours de la grande saison sèche.

6. — MÉTHODES DE LUTTE

Lutte mécanique.

Dès l'apparition d'un foyer d'infection, le moyen de lutte le plus simple consiste dans le ramassage des chenilles. Celles-ci sont détruites ou mises en élevage dans des cages en treillis, permettant uniquement la sortie des parasites.

Lorsque les larves récoltées ont atteint la quatrième ou la cinquième phase de leur développement, il y a toujours lieu de suspecter, dans la couverture du sol, la présence de chrysalides ou de chenilles à la veille d'en former. Dans une telle éventualité, il est conseillé de procéder à un houage superficiel du sol, qui facilitera la récolte des chrysalides. Ce travail ne doit pas être limité à la partie attaquée mais étendu à une zone de 10 à 15 mètres ceinturant le foyer.

Les chrysalides récoltées sont détruites.

Lutte chimique.

L'examen critique des moyens de lutte chimique doit être basé sur le principe suivant : la seule méthode qui puisse être retenue est celle qui assure, dans le plus court laps de temps, un minimum de 95 à 99 % de mortalité des chenilles.

Il ne semble pas qu'un insecticide appliqué normalement, c'est-à-dire avec le matériel courant, puisse aboutir à ce résultat après un seul traitement.

Il y aura donc lieu de toujours surveiller les plantations au cours des 3 à 4 mois qui suivent le traitement. Dans l'éventualité d'une nouvelle attaque, il faudrait, suivant son importance, soit procéder au ramassage des chrysalides, décrit plus haut, soit recourir à une nouvelle application d'insecticide.

A ce sujet, il ne faut pas perdre de vue que seules, les chenilles peuvent être atteintes par les produits chimiques. Lorsque les chrysalides sont déjà formées, le recours aux insecticides ne peut amener qu'une minimisation des dégâts et une réduction du nombre d'individus de la génération suivante. Pour atteindre l'efficacité optima et éviter tout traitement ultérieur, il est nécessaire, en principe, de procéder, quelques jours après le traitement, au ramassage des chrysalides.

La méthode la plus rentable restera toujours celle où le traitement est appliqué au moment où la majorité des chenilles se trouvent aux trois premiers stades larvaires.

Au cours des travaux effectués dans la région de Ngweshe, divers modes d'utilisation des insecticides ont été comparés. Ces essais, compte tenu de la topographie de la région et de la technique d'établissement des plantations, ont montré la supériorité très nette des pulvérisations avec appareils à dos sur les poudrages exécutés avec poudreuses individuelles.

La rapidité du travail par « nébulisation », même en triplant ou en quadruplant les doses normales d'insecticides, ne compense pas leur trop faible efficacité.

L'« atomisation » est impossible dans la majorité des cas, les plantations étant peu ou pas accessibles à un matériel roulant de quelque importance.

L'avion n'est guère utilisable par suite de la difficulté du vol à basse altitude dans un pays à relief accidenté.

Les produits suivants ont été étudiés :

— *Gésarol N L 2* (1), contenant 2 % d'isomère gamma du H.C.H. et 15 % de D.D.T. Nébulisation à raison de 4 litres par hectare.

— *Solvexane 50 B*, dosant 59 % d'isomères totaux du H.C.H. Pulvérisation à la concentration de 0,5 %, d'environ 1.000 litres à l'hectare.

— *Folidol E 605*, renfermant 46,5 % de parathion. Pulvérisation de 1.000 litres environ à l'hectare, de solutions à 0,05 et à 0,10 %.

— *E 605*, à 1,5 % de matière active. Poudrage de 20 kg par hectare.

(1) Le *Gésarol N L 2* contient, en poids, 50 % de dichloréthane, 33 % de trichloréthylène, 15 % de D.D.T. et 2 % de lindane.

— *Cotton dust*, à 3 % d'isomère gamma du H.C.H. et 5 % de D.D.T. Poudrage de 20 kg à l'hectare.

— *D.D.T.*, pulvérisé à raison de 1.000 litres à l'hectare d'une solution à 2 %.

L'efficacité de ces produits a été déterminée en laboratoire et en plantation.

Essais en laboratoire.

Après un traitement effectué en plantation, on récolte, avec le feuillage qui les porte, 100 chenilles, qui sont élevées en laboratoire.

Les mortalités observées sont corrigées en fonction de celles enregistrées dans un essai-témoin conduit avec des chenilles n'ayant subi l'action d'aucun insecticide.

Les résultats obtenus font l'objet des tableaux I et II qui suivent.

Essais en plantation.

L'effet des insecticides, exception faite pour le E 605, est contrôlé de 3 en 3 jours, le premier examen ayant lieu 72 heures après le traitement.

On procède par comparaison des nombres de chenilles vivantes et mortes fournis par des tests effectués sur 20 arbres choisis au hasard dans 50 ares et ce avant et après l'application de l'insecticide sur la parcelle traitée et dans le témoin.

Le tableau III résume les résultats obtenus.

TABLEAU III
Efficacité de divers insecticides sur les chenilles de « *Celerio nerii* »

Produit étudié	Pourcentage de mortalité après (jours)			
	3	6	9	12
<i>Au cours des premiers stades larvaires.</i>				
Cotton dust	97	—	—	—
Solvexane	94	96	—	—
Gésarol N L 2	38	40	—	—
D.D.T. à 2 %	85	92	95	—
<i>Au cours des derniers stades larvaires.</i>				
Cotton dust	95	—	—	—
Solvexane	85	92	—	—
Gésarol N L 2	17	20	—	—
D.D.T. à 2 %	56	71	75	—

TABLEAU I

**Efficacité de divers insecticides sur les chenilles de « Celerio nerii »
aux premiers stades larvaires**

Pourcentage de mortalité après (en heures)	Produit étudié						
	E. 605 poudre	E. 605 0,10 %	E. 605 0,05 %	Cotton dust	Salvexame	Gésarol N L 2	D.D.T. 2 %
3	63	28	3	23	11	—	—
6	98	54	11	46	49	3	—
9	100	80	29	71	34	15	6
12	—	100	45	82	55	27	16
18	—	—	80	95	78	58	33
24	—	—	92	97	78	66	50
32	—	—	100	—	95	78	56
40	—	—	—	—	—	85	61
48	—	—	—	—	—	90	65
62	—	—	—	—	—	—	74
74	—	—	—	—	—	—	82
108	—	—	—	—	—	—	88
144	—	—	—	—	—	—	95

TABLEAU II

**Efficacité de divers insecticides sur les chenilles de « Celerio nerii »
aux derniers stades larvaires**

Pourcentage de mortalité après (en heures)	Produit étudié						
	E. 605 poudre	E. 605 0,10 %	E. 605 0,05 %	Cotton dust	Salvexame	Gésarol N L 2	D.D.T. 2 %
3	10	—	—	23	—	—	—
6	19	4	2	45	1	—	—
9	30	14	4	70	5	3	—
12	38	21	7	80	12	10	4
18	59	39	15	94	36	18	9
24	64	40	18	96	40	27	17
32	67	50	18	100	49	30	34
40	75	79	21	—	59	33	39
48	78	80	24	—	74	37	54
62	87	88	30	—	86	42	57
74	98	100	38	—	96	43	60
108	100	—	47	—	97	—	66
144	—	—	69	—	—	—	71

Conclusions.

Parmi les différents insecticides testés, à la fois en laboratoire et en plantation, le « cotton dust » et le « solvexane » se sont révélés les plus efficaces dans la lutte contre les chenilles de *Celerio nerii*, à tous les stades de leur développement.

Petites informations

Verslag van onderzoekingen

ABROMA AUGUSTA, VEZELGEWAS.

Reeds een eeuw geleden kwam *Abroma augusta* op het voorplan als vezelgewas, maar het verdween steeds als handelsproduct van de markt. Deze moeilijkheid om zich op de wereldmarkt te handhaven is toe te schrijven aan :

1° de mislukkingen van de cultuurproeven;

2° de tegenslagen waarmede de laboratoriumproeven, die in verschillende landen begonnen waren, bekroond werden, en

3° de schijnbaar onoverkomelijke concurrentie van de jute, die zich een onaantastbaar monopolie op de textielmarkt (voornamelijk voor zakkengoed) had weten te verwerven.

De laatste jaren echter is men door de studie van de industriële waarde van de jute-vezel tot het besluit gekomen dat de eigenschappen die haar worden toegeschreven, overdreven zijn en dat andere vezels, namelijk die van *Urena lobata*, gemakkelijk de jute kunnen evenaren. Daarbij tracht men thans, in het raam van de huidige politieke en economische wereldomstandigheden, onze landbouw onafhankelijk te maken van het Indo-Britse jute-monopolie.

Deze beschouwingen hebben er toe geleid de aandacht van de betrokken diensten te richten op planten die in Belgisch-Kongo, zowel onder de inheemse als ingevoerde soorten, mogelijks de jute zouden kunnen vervangen. Aldus hebben de schrijvers, in dit werk, getracht een oplossing te vinden voor de meest dringende cultuurmoeilijkheden van de *A. augusta* en zijn zij er in geslaagd, door het aanwenden van nieuwe technieken, de industriële bereiding van de vezel aanzienlijk te verbeteren.

1. Botanische studie.

De *Abroma augusta* L. F. (fam. *Sterculiaceae*, gesl. *Buettneriae*) is een kleine, immergroene boom met opgerichte takken, 2 tot 4 m hoog in cultuur, 8 tot 10 m in natuurlijk midden; de groene delen zijn behaard; de penwortel is 1,5 m diep; de plant is uitgesproken heterophiel.

Op het orthotroop hout vindt men handvormige, gaafrandige bladeren van 40×40 cm; op het plagiotroop hout zijn het spitsige, gaafrandige bladeren van 16×9 cm; bij de eerste is de bladsteel tot 40 cm lang, bij de tweede slechts 1,5 cm. De stengels vertakken op 1 m of meer boven de grond. De eindstandige bloemen, verenigd in schermen, hebben als bloemformule $S_5P_5A_5St_5 G(5)$. De doosvrucht, vliezig en gevleugeld, bevat ongeveer 200 zaden. Deze laatste zijn zwart, langwerpige en meten 3×2 mm; hun endosperm bevat 10, 11 % vetstoffen.

Het areaal van *A. augusta*, *A. mollis* en *A. fastuosa* strekt zich uit van N.O.-Indië en Z.W.-China over de Phillipijnen, Indonesia en Nieuw-Guinea tot aan de N.O.-kust van Australië.

De anatomische en histologische ontleding van de vezels leverde volgende gegevens : de bastvezels en pericykelvezels van de *A. augusta*, die de eigenlijke economische waarde uitmaken, komen voort, de eerste uit het cambium en de tweede uit de meerlagige pericykel. De technische vezel bestaat niet uit één enkele vezelcel, maar wel uit een groep van cellen die aan elkaar raken met hun gemeenschappelijke wand. Bij het roten ligt de moeilijkheid juist in het winnen van de vezel door ontsluiten van de gemeenschappelijke wand tussen het vezelgeheel en het naburig weefsel, zonder terzelfdertijd de wand tussen aangrenzende vezelcellen te verbreken. De elementairvezel is hexagonaal in dwarse doorsnede en gemiddeld 2 mm lang; de vezelwand, hoofdzakelijk lignocellulose, verhoudt gemakkelijk.

In de cytologische studie (methode ACOUR) werd tijdens de metaphase het somatisch chromosomenaantal bepaald als zijnde 20.

2. **Ekologie.**

Zoals in haar natuurlijke standplaats duidelijk tot uiting komt (men vindt er *A. augusta* slechts tussen struikgewas, secundaire opstanden, in boszomen en langs rivieroeveren) vergt *A. augusta* veel licht. Het optimum jaargemiddelde van de temperatuur ligt tussen 25 en 30° C. Het neerslagoptimum ligt zeer hoog : 800 tot 2.500 mm. De regenverdeling is echter van meer belang dan de absolute hoeveelheid.

De eisen aan de bodem veranderen volgens het klimaat : in aequatoriale streken, waar de grondarmoede vergoed wordt door een regelmatiger en overvloediger neerslag, is de plant minder eisend dan in de tropische streken. In ieder geval vergt zij een voldoende diepe grond (1 m en meer).

3. **De teelt.**

De *grondvoorbereiding* bestaat in ploegen of hakken al naargelang de streek.

Het klein kiemvermogen van de zaden leidt tot enkele nadere beschouwingen over het zaaien :

— *zaaidiepte* : als besluit van een proef blijkt een zaaidiepte van 7 cm een minimum om de beste kiemingsvoorwaarden te verzekeren;

— *zaaiwijze* : onder voorbehoud van het onderscheid dat dient gemaakt tussen lange en korte stengels, is een verband van $1,0 \times 0,2$ m het best (breedwerpig zaaien is niet aan te raden);

— *zaaitijdstip* : in Beneden-Kongo zaait men best van af het begin van het regenseizoen; in de Centrale Kom geven de zaaiingen van Augustus en December de beste uitslagen.

Over het algemeen volstaan 2 wiedronden voor het *onderhoud* : een eerste 20-30 dagen na het zaaien, een tweede een maand later.

Bij de *ziekten en plagen* vermelden wij de smeul en de wilt. Beide zijn te voorkomen door zaadontsmetting.

De *oogst van de zaden* kan beginnen van af de 5^e of 6^e maand tot aan de oogst van de stengels. De *bewaring van de zaden* is het best verzekerd na enkele dagen drogen in de zon en na een insecticidebehandeling.

4. Technologie.

a. Oogst.

Het beste ogenblik om de stengels te oogsten hangt af van het product dat men wenst te bekomen : een lichte of een harde vezel. Gewoonlijk nochtans oogst men na 7 1/2 maand. De stengels worden met de machette gekapt op 20-25 cm boven de grond. Meestal kan men drie sneden bekomen.

b. Ontschorsing.

Het voornaamste voordeel van de ontschorsing is wel dat men een grote volumevermindering (dus daling van productiekosten : vervoer, werkracht...) heeft : in plaats van gans de stengel te moeten roten, volstaat het alleen de schors, gebeurlijk gedroogd, te roten.

Het ontschorsen geschiedt bij middel van een zeer primitief toestel : een kader bestaande uit twee verticale stokken die stevig in de grond vastzitten en die door een horizontale stok verbonden zijn. Een inlander kan aldus 60 kg verse schors per dag bereiden.

Het drogen kan ofwel buiten, ofwel onder dak en buiten geschieden. De laatste manier is de beste.

c. Roten.

Het roten, waarbij de vezels door biochemische werking losgemaakt worden na vernieling van de nabije weefsels door het oplossen van de pectine bindstof, heeft als optimale voorwaarden : een temperatuur van 35-37° C; overvloedige vochtigheid; afwezigheid van looistoffen; neutrale pH; afvoer van de onbindingsproducten van de pectinestoffen en van de celbestanddelen. Bij het aanleggen van rootputten zal men zoveel mogelijk deze voorwaarden trachten te benaderen (de boorden van de put ontbossen om de straling te vergroten; de put kiezen of aanleggen op een plaats waar men gemakkelijk het water kan verversen; ijzerhoudende gronden vermijden).

De schors wordt in bundels van 10-20 kg gebonden (niet te erg aan gespannen). De bundels worden horizontaal in het water ondergedompeld.

Om steeds de noodzakelijke 5 cm water boven de bundels te behouden, worden deze laatste onder water gehouden met lange palen die aan de boorden van de put vastgemaakt worden.

Het roten wordt gevolgd door het ontvezelen, wassen, drogen, soepel maken, sorteren en verpakken.

d. *Rendementen.*

Gewoonlijk worden de rendementen in percent uitgedrukt :

1. Rendement aan droge schors op natte schors : 22 tot 27 %.
 2. Rendement aan droge vezels op droge schors : gemiddeld 40 %.
- Rendement per ha : te Yangambi ongeveer 380 kg vezels.

5. Studie van de textielvezel.

a. *Technologisch onderzoek van de vezels.*

De gemiddelde uitslagen van dit onderzoek zijn als volgt :

- Fijnheid (Nm) : 349,1.
- Gemiddelde weerstand, breuklengte : 30,7 km.
- Stijfheid (Mo/p) : 45,6.

Het roten van de groene stengels geeft een fijnere vezel met groter weerstand dan het roten van verse of gedroogde schors. De duur van het roten, volgens de inlandse methode, heeft geen invloed op de vezelkwaliteiten, zolang het geen 14 dagen overtreft. Bij meer dan 20 dagen roten zijn de vezels fijner en soepelder, maar zij hebben een kleiner weerstand. Het roten van vezels in warm water geeft dezelfde vezel-eigenschappen als de inlandse methode. Door toepassen van de Belgische methode voor vlasroten op *A. augusta*-vezels, bekomt men vezels met een veel groter weerstand dan bij de inlandse methode, maar de vezels zijn echter veel dikker.

De vezelweerstand is het grootst wanneer geoogst wordt na de bloei; de vezels zijn soepelder wanneer men oogst vóór de bloei.

De vezels komende van het bovenste gedeelte van de stengel zijn over het algemeen veel fijner dan de vezels afkomstig van het midden en onderste gedeelte. Het midden gedeelte levert de vezels met de grootste weerstand.

b. *Microchemie en microscopie van de textielvezel.*

Onder de verscheidene bepalingen die uitgevoerd werden, vermelden wij de scheikundige analyse van de vezel, waaruit blijkt dat de scheikundige samenstelling ongeveer overeenkomt met die van de jutevezel.

c. *Geschiktheid tot het spinnen en gebruik.*

Spinproeven op vezelmonsters, in Engeland en België, hebben aangetoond dat de spinbaarheid van de *A. augusta*-vezels rond het Engels

n^r 3 valt. Met de beste vezeldelen komt men tot n^r 7 en zelfs 8, hetgeen de *Urena*-vezels benadert; in dit geval dient nochtans rekening gehouden te worden met een groter afval.

(Samenvatting van het werk van CAPOT, J., DE MEULEMEESTER, D., BRYNAERT, J. en RAES, G. : Recherches sur une plante à fibres : l'*Abroma augusta* L. F., Uitg. NILKO, Technische reeks, n^r 42, 1953.)

*
* *

La lutte contre les pucerons dans les champs de pois de l'Urundi

C'est en 1951, que l'on observa les premières attaques de pucerons dans les champs de pois de la région de Kisozi.

Les dégâts occasionnés, peu conséquents au début, plus marqués en 1952, ont été très importants l'an dernier et ont provoqué une diminution très sensible des rendements.

La mise au point d'un moyen de lutte pratique, susceptible d'être appliqué par l'indigène, a été entreprise à la Station de Kisozi. L'examen succinct des premiers résultats de ces recherches fait l'objet des lignes qui suivent.

Les insecticides.

Le « folidol E 605 », utilisé dans les champs de la Station et des villages environnants s'est montré très efficace. Son emploi n'est cependant pas à la portée des cultivateurs locaux, pour le moment tout au moins.

Le semis précoce.

Les dommages causés par les pucerons sont, pour une bonne part, fonction du degré de développement atteint par les plantes parasitées. C'est dans le jeune âge que les pois souffrent le plus, au point, bien souvent, de ne plus être capables de fructifier normalement.

Plus les semis sont précoces, plus les plantules ont l'occasion de profiter de l'eau emmagasinée dans le sol durant la saison pluvieuse et moins elles ont de chance de souffrir de la sécheresse, spécialement au moment de la floraison et de la formation des fruits. En d'autres termes, leur état physiologique est meilleur et leur résistance aux attaques de pucerons est plus grande.

Etant donné que, dans la rotation pratiquée dans le pays, le pois suit toujours le maïs, il y a tout intérêt de recourir pour cette dernière culture à des variétés précoces à cycle de développement aussi court que possible. C'est d'ailleurs dans ce sens que sont orientées les recherches de la Station de Kisozi concernant l'amélioration culturale du maïs.

La technique culturale.

Certaines observations semblent indiquer que les plantes ramées sont moins attaquées que les autres. Des essais comparatifs seront entrepris dans ce sens au cours de la prochaine saison. L'influence de la densité de plantation sera également étudiée.

D'une façon générale, on constate que, dans les parcelles régulièrement entretenues, la végétation est beaucoup plus vigoureuse que dans celles qui sont négligées. A ce point de vue, il est hors de doute, qu'un entretien plus soigneux des champs indigènes aurait comme conséquence directe une diminution notable des dégâts.

La variété.

A la Station, on a constaté, au cours de la dernière saison, que certaines variétés et lignées étaient presque entièrement détruites par les pucerons, alors que d'autres, cultivées dans les mêmes conditions, en souffraient relativement peu.

D'autre part, on a signalé que, dans plusieurs régions, une ancienne lignée de Kisozi (0103) avait été relativement peu attaquée.

Ces observations permettent d'espérer que dans l'avenir, il sera possible d'isoler et de multiplier des descendance résistants.

Les cultures de remplacement.

Les régions à pois sont généralement celles où la culture du froment est possible. Cette céréale est donc à conseiller pour remplacer une partie des emblavures réservées au pois. Elle serait notamment à recommander pour ensemercer les champs qui, pour l'une ou l'autre raison, n'auraient pu l'être suffisamment tôt.

Sans doute, le rendement d'un semis tardif de froment ne peut être très élevé, mais économiquement il sera supérieur à un semis de pois qui risquera toujours d'être détruit par les pucerons.

Il serait possible, dans ces circonstances d'envisager une culture de sarrasin, mais cette culture est en général peu prisée. A ce point de vue, le soja, qui semble peu à peu gagner la faveur des autochtones, pourrait avantageusement remplacer le pois.

BULLETIN D'INFORMATION

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

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-KONGO
(NILKO)

VOL. III

N^o_R 3

JUIN
JUNI 1954

Progrès réalisés dans la sélection et la culture du caféier Robusta en 1953

D'APRÈS LE RAPPORT ANNUEL DE LA DIVISION DU CAFÉIER RÉDIGÉ

PAR

G. VALLAEYS,
Chef de Division.

§ 1 NOUVEAUX PROGRÈS DANS LA TECHNIQUE DU BOUTURAGE

La technique du bouturage.

La technique du bouturage du caféier *robusta* fut mise au point en 1951 et 1952. Elle a d'ailleurs fait l'objet d'une note publiée dans ce Bulletin, en septembre 1952 ⁽¹⁾.

Au cours de l'année écoulée, le bouturage a été réalisé régulièrement et à grande échelle. Quelques modifications ont cependant été apportées à la méthode publiée antérieurement.

Touchant le *substrat d'enracinement*, on a adopté de façon définitive, la sciure de bois en voie de décomposition et préalablement lavée. Celle-ci constitue un milieu bien aéré et sain, qui n'exige ni stérilisation ni arrosages fréquents, d'où inutilité d'établir un dispositif de drainage sous-jacent.

⁽¹⁾ VALLAEYS, G., *Le Bouturage du caféier Robusta*, Bull. Inf. INÉAC, I, 3, pp. 205-229 (1952).

La sciure assure l'obtention d'enracinements plus vigoureux et plus ramifiés que le sable pur. Elle est réutilisable pendant 8 à 10 mois, pour autant que ses propriétés soient reconstituées par séchage et tamisage.

Quant au *type de bouture*, l'emploi de gourmands jeunes, munis de deux à quatre paires de feuilles reste en vigueur : boutures d'un nœud, à section apicale pratiquée aussi près que possible des insertions foliaires. L'expérience a montré que si l'on réduit de moitié la surface foliaire, ce qui réalise un gain de place appréciable dans les couches, on ne diminue pas le pourcentage de réussite.

Afin d'utiliser au maximum le matériel disponible, on procède actuellement au *clivage longitudinal des boutures*, chaque bouture n'étant donc munie que d'une feuille. Les résultats de cette méthode sont très satisfaisants : la section de clivage se cicatrise rapidement, le taux de reprise est supérieur à celui des boutures ordinaires et le développement ultérieur des jeunes plants enracinés est identique à celui obtenu avec des plançons non clivés.

En 1952, des résultats encourageants avaient déjà été obtenus sur *couches simplifiées* par suppression pure et simple des châssis vitrés, moyennant toutefois l'entretien à même les feuilles, d'une humidité constante (par pulvérisations répétées).

Ce système de couches non confinées a l'avantage d'être de réalisation extrêmement facile et, partant, peu coûteux. Cependant, on a constaté que les plançons non clivés donnaient, dans ces conditions, des résultats sensiblement inférieurs à ceux enregistrés en couches confinées. Par contre, avec des boutures clivées, la réussite est satisfaisante, quoique la vitesse d'enracinement soit quelque peu diminuée.

L'emploi de couches non vitrées, à échelle relativement grande, est toutefois subordonné à la fréquence suffisante des pulvérisations et éventuellement à la possibilité d'aménager un système d'arrosage automatique.

Dans le but de réduire le prix de revient des installations de multiplication, on a essayé des couches confinées constituées d'un simple coffre en bois, muni d'un châssis vitré et dépourvu de dispositif drainant. On réalise ainsi des conditions de milieu identiques à celles obtenues dans les coffres de multiplication type « Trinidad » ; quant aux résultats, ils sont du même ordre de grandeur.

Essais divers.

Hormones de croissance.

On a comparé l'effet de l'acide 3 indol-butyrique utilisé seul ou en mélange avec l'acide α naphthalène acétique à quatre niveaux de concentration différents.

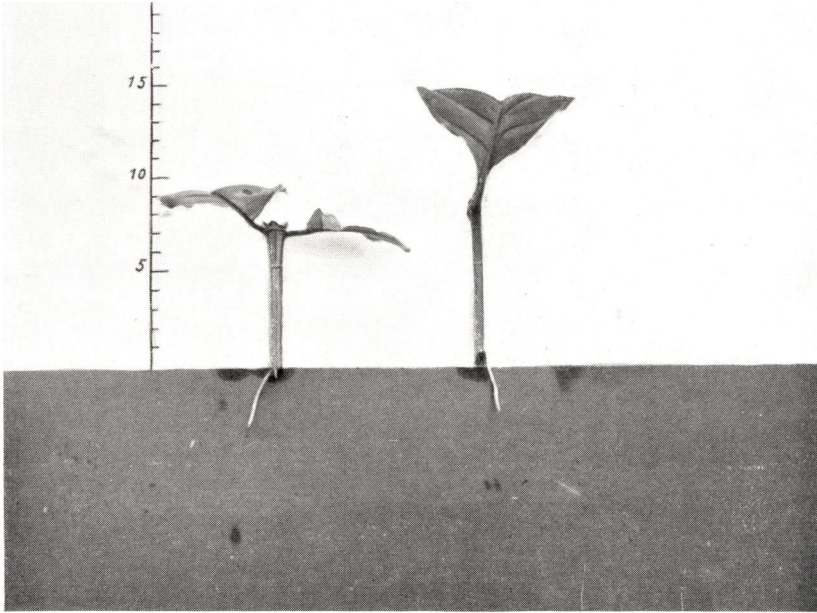


Photo CAPOUILLEZ.

Fig. 1

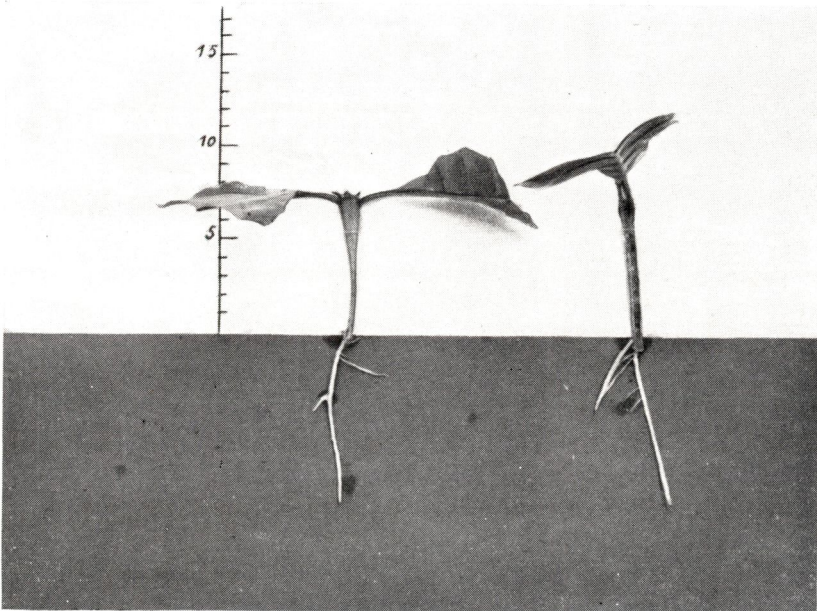
Boutures entières à section basale en biseau court (*C. robusta*).

Photo CAPOUILLEZ.

Fig. 2

Boutures entières à deux feuilles et à section basale en biseau très long (*C. robusta*).

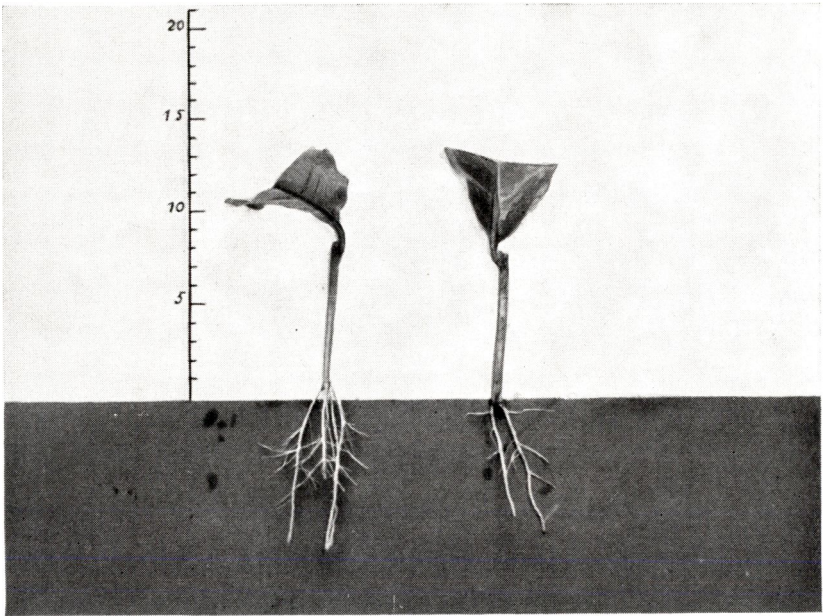


Photo CAPOUILLEZ.

Fig. 3
Boutures clivées (*C. robusta*).

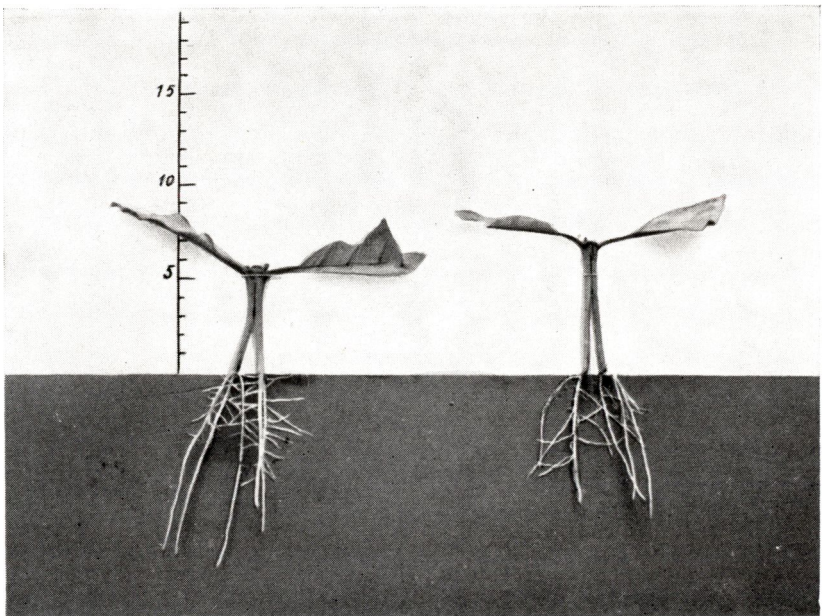


Photo CAPOUILLEZ.

Fig. 4
Boutures entières fendues longitudinalement de façon incomplète.
Effet stimulant de surfaces de cicatrisation importantes (*C. robusta*).

Le mélange des deux substances a induit la formation de systèmes radiculaires sensiblement plus puissants. Néanmoins, en ce qui concerne la vitesse d'enracinement et le pourcentage de réussite, aucune supériorité significative n'a été enregistrée.

Les essais seront poursuivis spécialement sur les clones rebelles à l'enracinement (cas des caféiers excelsoïdes).

Effet de la stimulation due à des sections de grande surface.

On a comparé les types de boutures non clivées à section basale en biseau court et clivées à des boutures à section basale en biseau très long ou fendues sur la plus grande partie de leur longueur.

L'effet de ces surfaces cicatricielles importantes est très net sur la vigueur des enracinements, mais il semble que celle-ci ne soit pas nécessairement liée au pourcentage de réussite.

Conditionnement des boutures non enracinées en vue de leur expédition à grandes distances (diffusion du matériel de multiplication).

Ces essais ont été effectués au moyen de caissettes de 40 cm × 20 cm, bien éclairées et aérées.

Différents types de boutures ont été utilisées :

- clivées;
- non clivées à sections rafraîchies au moment de la mise en couche;
- clivées au moment de la mise en couche;
- non clivées et mises en multiplicateur telles quelles.

Les conditions de séjour des boutures furent les suivantes :

- local abrité mais très aéré;
- caissettes remplies de sciure de bois à divers degrés d'humidité;
- arrosages répétés ou absence d'arrosage;
- feuilles des boutures bien dégagées ou partiellement enfouies dans la sciure.

La durée du séjour des plançons préalablement à leur mise définitive en couche varie de un à dix jours.

Les meilleurs résultats furent obtenus au moyen des boutures clivées au moment de la mise en couche et conservées dans de la sciure moyennement humide, arrosée de temps en temps. Cependant l'emploi de sciure bien humectée, sans arrosage, a également donné des résultats très satisfaisants. Quant à l'enfouissement partiel des feuilles, il s'est révélé nocif.

Le taux de reprise diminue au fur et à mesure que la durée de conservation des boutures augmente, mais est encore relativement bon après dix jours.

Action du cuivre.

Pour pallier la chute massive des feuilles des boutures en cours de multiplication, qui caractérise certains clones (S A 158), on a

réalisé différents traitements au moyen de bouillie bordelaise commerciale à une concentration d'un pour cent.

C'est le trempage pendant trois heures dans la solution cuprique, préalablement à la mise des boutures en couche, qui a donné les meilleurs résultats.

Parc à bois.

En vue de déterminer les méthodes les plus rationnelles d'établissement de parcs à bois et de définir les coefficients de multiplication applicables en pratique, on a établi un essai orientatif. Celui-ci comporte neuf petites parcelles comptant chacune 50 boutures prélevées sur les cinq clones en multiplication et plantées à une distance de 1,50 m dans tous les sens.

Les observations porteront sur le facteur fertilisation (absence de toute fumure, applications de compost, applications de compost et d'engrais minéraux) et sur la fréquence des coupes.

§ 2 ÉTUDE DE L'OMBRAGE

Parmi les diverses essences d'ombrage étudiées, seules fournissent actuellement un couvert réellement efficace : *Terminalia superba*, *Macaranga monandra*, *Croton mubango*, *Phyllanthus discoideus* et *Hevea brasiliensis*.

Maesopsis eminii, *Poltophorum africanum*, *Albizia procera*, *Pentaclethra macrophylla* et *Adenanthera pavonina* manifestent des défauts divers (mortalité importante, chablis intense, croissance défectueuse, couronne mal conformée).

Par ailleurs, se sont soldées par un échec complet, les plantations d'*Acacia kirkii* (= *A. milbraedii*), *Deguelia microphylla*, *Ricinodendron africanum*, *Macaranga barteri*.

Quant à *Albizia adianthifolia* (*A. gummifera*), il suscite, malgré sa croissance lente, un grand intérêt.

Albizia sumatrana, planté en 1950, manifeste une croissance et un port satisfaisants mais certains signes de dépérissement font craindre qu'il ne subisse le sort des autres espèces exotiques du genre essayées antérieurement (*A. moluccana*, *A. stipulata* et *A. procera*).

Les cinq parcelles ombragées par diverses familles clonales d'hévéas subissent, malgré l'éclaircie du couvert, un déclin brutal des rendements (260 kg de café marchand à l'hectare).

Le *Macaranga monandra* offre un couvert assez lourd, moins maniable que celui du *Croton mubango* et du *Phyllanthus discoideus*.

Ces trois dernières essences fournissent un ombrage continu et très régulier qu'il serait néanmoins avantageux d'éclaircir.

Phyllanthus discoideus est plus sensible au chablis mais reconstruit rapidement son couvert.

Croton mubango présente le couvert le plus satisfaisant et se prête à la création d'un étage tabulaire unistrate.

Les *limba* (*Terminalia superba*) ont été élagués régulièrement. A l'âge de 5 ans, leur taille atteint 4 à 5 mètres.

Il est de plus en plus apparent que l'état végétatif des caféiers est plus satisfaisant sous ombrage que dans les parcelles soumises à l'insolation directe.

Quant à la productivité, seuls les essais systématiques pourront fournir des données exactes sur l'effet réel de l'ombrage sur les rendements. L'aspect végétatif des caféiers non ombragés permet toutefois d'augurer défavorablement de leur productivité future.

Dans un essai d'association d'essences d'ombrage, quatre espèces sont observées, depuis quatre ans, à l'état pur ou en mélange par paire.

Plantés immédiatement à raison de 125 pieds à l'hectare, les *Croton mubango* et le *Phyllanthus discoideus*, seuls ou en association, ont dû être ramenés, par suppression d'un individu sur deux, à 62 arbres par hectare, soit à l'écartement de 14×12 m.

On a ainsi réalisé un couvert satisfaisant, compte tenu du développement pris par ces arbres âgés de 4 à 5 ans.

Le développement insuffisant d'*Albizia procera* et les taux de mortalité qui affectent cette essence, ont justifié son élimination de l'association avec *Croton mubango*.

Les *Albizia adianthifolia* ont subi un premier élagage.

En 1949, trois plantations de *Croton mubango* et *Phyllanthus discoideus*, furent effectuées aux densités de 84, 63 et 49 arbres à l'hectare. Les élagages ont permis la réalisation d'un couvert se situant à quelques mètres au-dessus des caféiers, couvert tabulaire pour le *Croton*, moins bien conformé pour *Phyllanthus* dont l'architecture de la cime se prête plus difficilement à la conduite.

Seule la densité de 84 pieds à l'hectare fournit un couvert que l'on peut considérer comme satisfaisant; ce stade ne tardera pas à être atteint dans les parcelles comptant 62 pieds à l'hectare.

Il est d'ores et déjà permis de conclure, d'après la croissance des essences et le type de couvert obtenu, qu'une densité de 120 pieds à l'hectare convient dans le cas où la constitution rapide d'un couvert est désirée (vieilles plantations, conditions défectueuses de la station). Une éclaircie s'impose dans ce cas, lorsque les arbres atteignent l'âge de 5 ans.

Touchant l'étude de l'époque optimum de l'introduction de l'ombrage, on a constaté, dans un essai systématique entrepris en 1949, que les essences d'ombrage, en l'occurrence *Croton mubango*,

et *Phyllanthus discoideus*, jouent un rôle effectif depuis 1951/1952, là où elles ont été introduites en même temps que les caféiers; là où elles ont été mises en place en 1950, leur action ne s'est traduite qu'en 1952/1953.

L'aspect végétatif des caféiers non encore ombragés (ombrage introduit en 1951 ou en 1953/1954) est moins satisfaisant que celui de ceux protégés de l'insolation (chlorose, feuillage moins abondant, dieback des tiges et des branches).

Quant aux rendements, on n'a enregistré, au cours du dernier exercice, aucune différence sensible entre les objets.

*
* *

§ 3 PRÉSÉLECTION EN CHAMP

L'étude de la méthode de la plantation dense, suivie d'éclaircies sélectives sur vigueur et type des fruits, a donné lieu à deux essais.

Une première parcelle, d'une superficie de 6 ha, fut établie en 1952 sur un ancien champ d'hévéas, planté en 1938 et abattu en 1951.

Après labour du sol, les jeunes caféiers, de deux à trois mois d'âge de semis, furent mis en place à racines nues et disposés de 15 en 15 centimètres le long de lignes distantes de 3 mètres (± 22.000 plants/ha).

Les plantules employées provenaient de graines prélevées sur une trentaine d'individus remarquables, choisis parmi la première génération légitime du clone L 147.

La croissance initiale des caféiers a souffert de l'état de dégradation relative du sol. Sur la base de la vigueur végétative, un plant sur deux fut éliminé.

Sur le tiers de la surface, où la croissance fut la moins déprimée, une deuxième éclaircie pratiquée en octobre, ramena l'occupation dans les lignes à un caféier par mètre (maintien d'environ 5.000 individus). Dans la partie restante, quelque 3.000 sujets bien adaptés aux conditions assez précaires du milieu furent retenus.

Le second essai, d'une surface de 2,5 ha, fut installé sur d'anciennes parcelles de caféiers spontanés mises sous jachère en 1948.

Sur deux hectares, on eut recours à des plantules de 4,5 mois d'âge de semis. Elles furent mises en place à 0,20 m dans la ligne, les écarts interlignes étant alternativement de 3 et de 4 mètres (14.000 plants/ha).

*Après pourquoi
deux jours de
combats ?
à ce stade là ?*

après éclaircie de mai de 1952

Sur le demi-hectare restant, les caféiers furent introduits par semis en place de graines espacées de 10 cm dans la ligne.

Comme couverture, on a procédé à un bouturage de *Stylosanthes gracilis*. Sur un hectare, on a intercalé des bananiers.

pourquoi?

Environ 15 % des plantules ont du être remplacées.

Le semis en place a donné des résultats moins satisfaisants : la levée fut tardive et irrégulière. Bien que le pourcentage de graines germées puisse être estimé à 70-75 %, les jeunes plantules manquent de vigueur en fin d'année et manifestent un retard sensible par rapport à celles du même âge élevées en germoirs. Elles sont en outre très sensibles à la sécheresse, contrairement aux sujets mis en place à 4 1/2 mois d'âge.

Remarque.

1. L'aspect cultural de la méthode n'est pas négligé. Il n'est pas superflu de signaler que si le coût de l'installation d'une plantation suivant cette méthode est supérieur à ce que reviendrait un champ aménagé suivant des méthodes classiques, la différence est le fait exclusif de la quantité plus grande de semences requises (15 à 20 fois plus de graines). *(et le moi et la nouvelle?)*

2. Il résulte des premières observations que la mise en place à racines nues, de plantules âgées de quatre mois donne de meilleurs résultats que le semis direct ou la plantation de sujets plus jeunes.

3. Les premières éclaircies ont mis en évidence les difficultés de leur réalisation dans le cas du dispositif en lignes continues. On peut, d'ores et déjà, conclure à la supériorité pratique de systèmes en placeaux ou en lignes interrompues, simples ou multiples.

§ 4 RENDEMENTS DES DESCENDANCES

L'exercice 1952-53 marque, pour un certain nombre de descendances, la fin de la période d'observation.

On a procédé au collationnement et au dépouillement de toutes les données concernant 56 lignées (8 blocs de 4 hectares) pour lesquelles on peut considérer les observations comme achevées.

Les caractéristiques de quelques descendances de valeur ont été réunies dans le tableau I.

Quatre-vingts lignées demeurent en observation; la moitié d'entre elles, plantées en 1951, ne sont pas encore entrées en production. Sur les autres, on a prélevé un échantillon moyen en vue de l'analyse physique de leur produit et de la constitution d'échantillons destinés au test organoleptique.

*

* *

TABLEAU I
Caractéristiques des meilleures lignées de caféiers Robusta de la Station de Yangambi

Lignées	Année de plantation	Nombre d'années d'observation	Café marchand par an/ha (1)	Mortalité en % du nombre initial de caféiers (2)	Supériorité sur le témoin en % de ce dernier (3)	Appréciation organoleptique (4)	Café marchand sur drupes %	Indice granulométrique (6)
S A 158	1944	6	1.044	8,8	20,1	4,5	20,9	50,0
S A 24	1944	6	1.150	27,7	39,3	3,3	21,2	56,5
L 36	1945	6	920	2,7	15,0	4,6	23,1	71,0
L 251	1945	6	992	4,6	39,4	5,0	21,4	59,0
L 93	1945	6	887	9,5	21,0	2,0	22,2	72,0
E 38	1945	5	888	4,6	15,2	2,5	21,4	44,0
L 215	1945/1946	4	1.017	4,6	4,2	4,7	23,0	64,0
L 48	1946	3	1.511	3,1	39,1	—	—	—
L 147	1946	3	1.732	8,0	71,2	—	—	—

(1) Production moyenne par ha (924 pieds/ha). Il s'agit d'une production théorique basée sur le nombre effectif d'arbres en âge de production.

(2) A noter la mortalité élevée de la lignée S A 24 issue d'un clone indonésien qui, en dépit de ses hautes qualités de productivité, n'a pu être retenu.

(3) Chacune des 4 répétitions de chaque descendance est encadrée par une répétition-témoin.

(4) L'estimation chiffrée de celle-ci a été établie par cinq firmes métropolitaines, les qualifications « neutre », « commun » ou « ordinaire » sont affectées d'un indice 3 à 3 1/2, la cote maximum étant 6 à 7.

(5) Mesuré aux tamis criblés : pourcentage pondéral de café marchand retenu par le tamis à perforations de 7,14 mm (tamis de 18/64 de l'Office du Caféier Robusta).

§ 5 CHOIX DE CANDIDATS ARBRES-MÈRES

On a procédé au choix de candidats arbres-mères parmi les meilleures lignées dont l'observation était clôturée. A cette fin, on a tenu compte des critères ci-après :

- la production annuelle moyenne et l'écart moyen par rapport à celle-ci;
- le rendement en café marchand sur drupes et l'indice granulométrique;
- la vigueur et la tendance à ramifier;
- pour les arbres multicaules, le degré d'épuisement des tiges et le potentiel de régénération.

Vingt individus de la lignée L 147, dont les plus remarquables sont repris au tableau II, sont soumis à la multiplication végétative.

TABLEAU II

Caractéristiques des meilleurs arbre-mères de la lignée L. 147

Candidat arbre-mère	Production annuelle moyenne en kg de café marchand)	Rendement café marchand sur drupes	Indice granulométrique
L 147/135	5,600	27,6	83
L 147/151	4,900	27,0	92
L 147/199	5,000	24,0	76
L 147/215	4,250	27,3	83
L 147/253	4,750	23,5	75
L 147/263	5,000	28,7	85

Cinq nouvelles lignées (L 153, L 396, Bg 0139, L 91 et L 534), à productivité moyenne élevée, ont été prises en observation individuelle.

Parmi les 28 descendance soumise au contrôle des rendements durant 6 ans, huit se sont révélées supérieures au témoin. De ces dernières, aucune n'avait manifesté sa supériorité au cours de la première année, cinq l'avaient extériorisée dès la seconde ou la troisième année, et sept au cours de la quatrième année seulement.

Epreuve préliminaire des candidats arbres-mères.

L'adoption de la technique du bouturage permet, non seulement, d'accélérer le processus de l'épreuve du matériel existant, mais autorise aussi une prospection plus étendue, par appréciation rapide

de la valeur réelle des individus dont le choix a été effectué sur la base de caractères fluctuants (vigueur, précocité, productivité) ou des qualités physiques du produit.

Le triage des quelques 150 clones, dont la descendance n'est pas représentée dans l'essai comparatif, et des acquisitions nouvelles sera effectué en une épreuve clonale éliminatoire, préliminaire aux essais de descendance génératives.

Ce triage sera exécuté par tranches successives, comportant chacune une vingtaine de clones, témoin (clone L 147) compris. Chaque clone sera représenté par 20 pieds bouturés, mis en place en carré et écartés de 3,50 m.

A cet effet, 12 parcelles de 0,54 ha ont été aménagées en vue de l'épreuve éliminatoire de plus de 200 clones. D'autre part, 172 clones ont déjà été bouturés.

Une méthode efficace pour la protection des plantules d'Hévéa après repiquage au champ

PAR

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

Les observations, effectuées dans la région de Yangambi, ont porté sur un champ d'hévéas d'une superficie de vingt hectares, établi avec des plantules sortant de germe.

Comme on avait enregistré antérieurement d'importants dégâts de sauterelles, il fut procédé, avant la mise en place, à un poudrage mécanique anti-acridien; dans les endroits du champ non accessibles à la poudreuse, on eut recours aux appâts empoisonnés.

Ces mesures ne furent efficaces qu'au début de la plantation. Cependant, les dégâts occasionnés dans la suite furent de faible importance comparés aux destructions causées par les rats.

Les sauterelles travaillent sporadiquement et ne font que recéper les tiges ce qui permet à la plantule de reformer une tige normale. Les rats, par contre, détruisent des lignes entières de jeunes hévéas, les sectionnent au collet et mangent les graines.

L'utilisation d'appâts et de pièges étant difficile et peu rentable, force fut de rechercher une protection individuelle des plantules à la fois efficace et peu coûteuse.

Dès leur mise en place, les jeunes plants furent entourés de tronçons de bambous de 20 cm.

Non seulement cette technique a permis d'enrayer les attaques des rats et de réduire les dégâts occasionnés par les sauterelles mais elle a aussi favorisé la croissance des plantules.

Lorsque le petit hévéa émerge du bambou, la période critique est passée et la croissance rapide des bourgeons axillaires compense le retard éventuel encouru par la destruction du sommet végétatif.

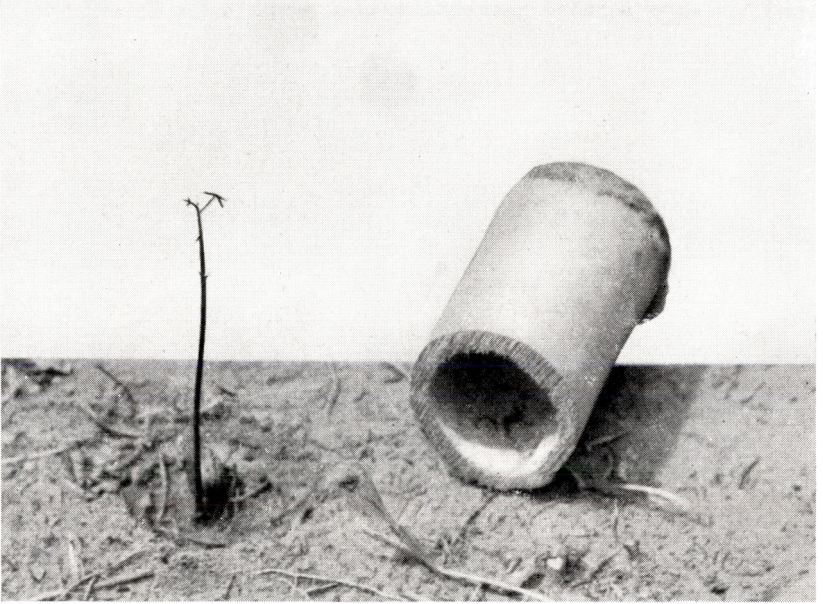


Photo FALIZE.

Fig. 1

La plantule et le bambou protecteur.

Le cylindre protecteur crée un microclimat favorable à la croissance, maintient l'humidité du sol et protège les plantules de l'action directe du soleil. L'élongation de la tige permet une adaptation progressive à la lumière et évite toute transition brutale.

Alors que dans des conditions normales, 5 à 10 % des graines germées disparaissent par suite d'insolation, brûlure du collet, etc., dans notre essai, le taux de mortalité fut tellement faible que tout remplacement devint superflu.

Un examen plus approfondi semble d'ailleurs montrer que la méthode préconisée est plus économique que la protection des plantules à l'aide de feuilles de palmier. Les chiffres ci-après impliquent le ramassage de palmes dans une plantation bien entretenue d'*Elaeis*.

Deux modes de plantation furent envisagés : plantation normale et présélection en place.

1° *Plantation normale* : 700 à 800 emplacements, deux plantules par emplacement, 14 lignes à l'hectare.

a) *Palmes*. Une palme par emplacement.

	h/j
Ramassage	2
Installation de l'ombrage	2
	<hr/>
Total	4

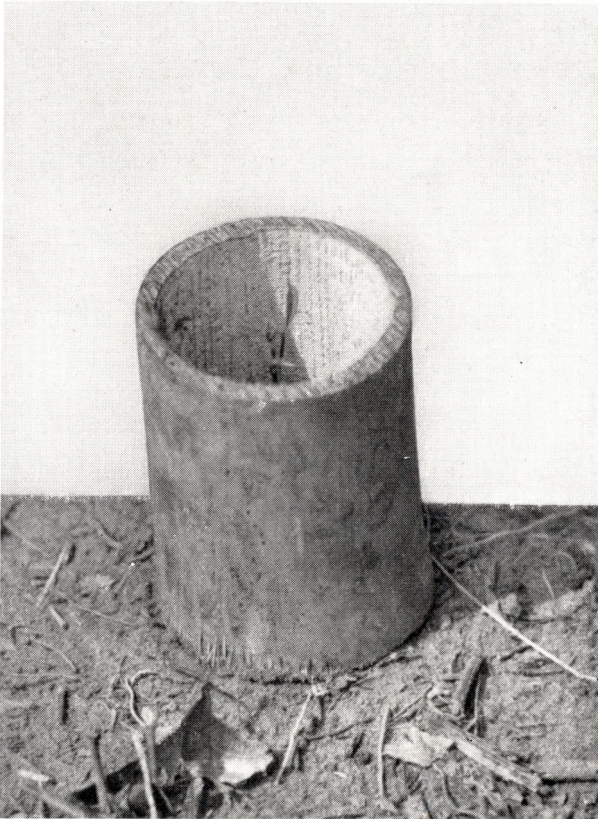


Photo FALIZE.

Fig. 2

Plantule d'hévéa protégée par un tronçon de bambou.

b) *Bambous*. En défalquant les nœuds et les pertes, on peut faire quatre tronçons de 20 cm par mètre courant. Un homme peut couper 200 m de bambou par jour.

	h/j
Coupe (2 × 800 plantules)	2
Tronçonnage (scie mécanique)	0,5
Installation	1
	<hr/>
Total	3,5

2° *Présélection en place.* Plantules à 20 cm, 500 plants par ligne, 14 lignes à l'hectare.

a) *Palmes.* 70 à 100 palmes par ligne.

	h/j
Ramassage	3
Coupe des piquets support	2
Installation	4
	<hr/>
Total	9



Photo FALIZE.

Fig. 3

Plantule d'hévéa protégée par un tronçon de bambou.

b) *Bambous.*

	h/j
Coupe (700 tubes)	9
Tronçonnage	1
Installation	2
	<hr/>
	12

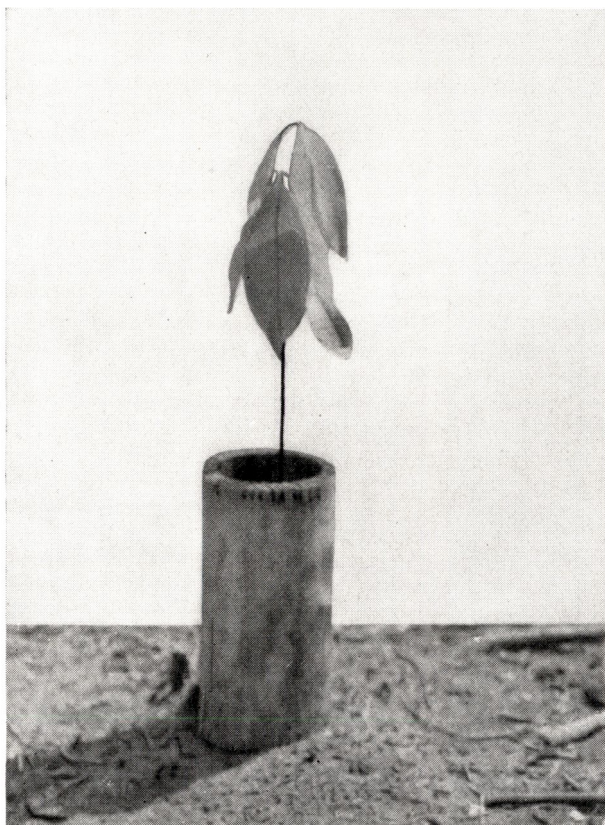


Photo FALIZE.

Fig. 4

La plantule, qui s'est adaptée progressivement à la lumière, émerge complètement du bambou.

Remarques.

1. Les avantages de notre méthode sont essentiellement variables : elle évite, en effet, les frais de remplacements dont l'importance est liée aux conditions climatiques et à l'incidence éventuelle de prédateurs.
2. Dans les deux cas, il faudrait tenir compte des frais de transport. Ces données sont également très variables et le calcul doit se faire pour chaque cas particulier.
3. Au prix de revient des bambous tronçonnés, on doit encore ajouter la consommation d'énergie de la scie mécanique et son amortissement.
4. Le calcul du prix de revient des bambous est basé sur une utilisation unique. Rien n'empêche cependant, pour une plantation

de grande envergure s'échelonnant sur plusieurs semaines, de récupérer les bambous devenus inutiles et de les réemployer.

Il est également possible de couvrir les bambous d'un enduit protecteur; ceci permettrait de les réutiliser les années suivantes.

5. Si le ramassage des palmes dans une plantation constitue une perte de matière organique dont l'influence est difficilement évaluable, leur apport dans le champ d'hévéas exerce une action tout aussi difficile à estimer.
6. Le bambou se rencontre couramment autour des villages ou d'anciennes plantations d'*Elaeis*; tout autre matériel susceptible de donner une protection similaire aux jeunes plantules d'hévéa pourrait également convenir.

Conclusions.

Les essais effectués montrent que les tronçons de bambou remplacent avantageusement tout autre moyen d'ombrage pour les jeunes plants d'hévéa et constituent un moyen de lutte efficace contre les rats.

Les attaques de sauterelles sont également réduites dans de fortes proportions. Les remplacements deviennent inutiles. Enfin, la croissance des plantules, ainsi protégées, est plus rapide.

Contribution à l'étude de la durabilité naturelle des bois du Congo ⁽¹⁾

PAR

P. ROOSEN,

Assistant au Laboratoire forestier de l'Etat, Gembloux.

Introduction.

L'orientation du marché des bois coloniaux pose des problèmes divers, parmi lesquels celui de la sensibilité des espèces aux agents de destruction revêt une importance particulière.

Comme toutes les substances organisées en effet, le bois, après l'abattage, a tendance à se dégrader et à se décomposer plus ou moins rapidement sous l'action de causes diverses. Les dégâts considérables résultant de cet état de choses, impliquent la nécessité d'y porter remède par tous les moyens.

La forêt hétérogène livre à l'exploitation des essences de qualités très différentes. Mais dans les circonstances actuelles, seules les essences précieuses ont la faveur du public. A l'avenir sans doute, des essences de valeur moindre se substitueront aux premières. Il importe donc d'être averti des qualités ou défauts des espèces susceptibles de trouver un débouché.

En Europe, l'expérience issue d'un usage généralisé et devenu classique suffit, en principe, à guider le consommateur dans le choix d'une essence appropriée à sa destination. Il n'en reste pas moins qu'un manque d'information adéquate peut engendrer parfois de graves mécomptes.

(1) Etude élaborée dans le cadre des travaux de la Commission d'Etude des Bois Congolais.

A fortiori, lorsqu'il s'agit de bois coloniaux, la seule expérience est largement insuffisante. De plus, les défauts inhérents à certaines espèces, risquent de créer un préjugé défavorable à l'égard de l'ensemble des bois congolais.

Il est indispensable pourtant que l'utilisateur sache à quoi il s'engage quand il envisage leur mise en œuvre. C'est dans cet esprit que nous avons entrepris l'étude de la durabilité naturelle des bois du Congo.

Tout d'abord, il n'est pas superflu de rappeler quelques notions générales relatives à la propriété étudiée.

La durabilité du bois consiste dans sa résistance naturelle aux agents de destruction. Nous n'envisageons cette aptitude qu'en tant qu'elle s'applique à l'attaque des agents mycologiques.

Cette qualité est en étroite relation avec différents facteurs dont la diversité empêche de toujours discerner leur part d'influence respective.

Pour une même espèce déjà, il peut exister des divergences importantes suivant les circonstances d'exploitation et d'utilisation.

C'est ainsi que les conditions d'exploitation paraissent avoir une influence majeure sur la durabilité du bois. De tout temps, on a préconisé l'abattage pendant le repos de la végétation. C'est à ce moment en effet que les éléments cellulaires de la dernière couche annuelle atteignent leur développement le plus complet, tandis que les composants résiduels de la sève ont eu l'occasion d'être transformés en matières moins assimilables.

D'autre part, la température et l'humidité sont à ce moment favorables à un conditionnement progressif du bois. En saison chaude par contre, les mêmes éléments placent les agents mycologiques dans des conditions optima de développement, tout en exposant les grumes aux fentes de retrait.

Il en va de même pour le milieu d'utilisation du bois ouvré. En atmosphère chaude et humide, les risques d'altération seront beaucoup plus grands que dans le cas inverse. Le contact du sol doit être considéré comme la circonstance la plus défavorable.

A l'abri de l'humidité, les bois auront une vie beaucoup plus longue à condition qu'ils soient secs et sains avant la mise en place. Cependant, dans ce cas, ils restent exposés à des attaques d'insectes.

Indépendamment de ces facteurs d'ordre général, la durabilité dépend aussi de facteurs plus spéciaux, inhérents au bois lui-même, à savoir l'essence, son lieu d'origine, l'endroit de prélèvement dans l'arbre.

Partout existent des espèces à bois durable, mais certaines d'entre elles ont acquis, à ce point de vue, une réputation mondiale. Ce n'est pas une aptitude propre à des familles botaniques, c'est plutôt un caractère d'espèce. On admet généralement que pour une essence donnée, la meilleure qualité de bois se rencontre à l'intérieur de son aire naturelle de dispersion, c'est-à-dire là où elle rencontre l'optimum des conditions qu'elle réclame.

La nature chimique des constituants du bois ou la présence de substances toxiques doit être tenue pour garante des qualités de résistance aux organismes destructeurs. Le tanin, les résines, les huiles essentielles ou les dérivés phénoliques sont les mieux à même de jouer le rôle envisagé.

A l'inverse de ce que l'on croit généralement, les propriétés physiques, telle la dureté ou la densité, ne sont pas susceptibles d'expliquer les qualités de durabilité.

L'étude se complique encore du fait que la résistance du bois peut aussi varier suivant l'endroit de prélèvement dans l'arbre. L'ubier est toujours sujet à la pourriture. Dans le duramen, qui seul nous intéresse, la partie externe se montre plus durable que la partie interne. Dans le sens longitudinal, la résistance s'avère la plus constante dans la partie moyenne du fût.

Toutes ces considérations font ressortir la complexité du problème. Il importe d'accorder un maximum d'attention à ces données pour la réalisation des essais.

Principe de la méthode d'essai.

Le principe de la méthode utilisée consiste dans l'exposition d'échantillons de bois à l'attaque d'un champignon en culture pure pendant un temps déterminé, dans des conditions données de température et d'humidité. Cette attaque provoque une perte en poids sec, susceptible de traduire le degré de résistivité du bois. La méthode est semblable à celle couramment usitée dans l'étude de la valeur fongicide des produits de préservation.

Mode opératoire.

Les blocs d'essai ou blochets sont prélevés dans la grume, autant que possible dans la partie moyenne du duramen, à une bonne distance de la base, de manière à obtenir des résultats comparables. Ces éprouvettes répondent aux dimensions standards de 5 cm × 2,5 cm × 1,5 cm, la plus grande dimension étant prise selon l'axe de l'arbre.

Les blochets sont tout d'abord séchés à 100°-105°C, puis refroidis et pesés afin de disposer d'une donnée précise, indépendante des fluctuations dues à l'humidité.

Ils sont ensuite stérilisés à l'autoclave, afin d'éliminer les germes susceptibles de contaminer la culture pure de champignon, puis introduits aseptiquement dans les flacons d'essai, en l'occurrence des boîtes de Kolle. Dans ces dernières, on aura préalablement fait prospérer une culture pure du champignon d'épreuve sur un milieu à base d'extrait de malt (50 %) et d'agar-agar (30 %). Il est à noter que les blocs ne sont pas déposés à même la culture, mais sur des supports en verre d'environ 2,5 mm d'épaisseur, en telle manière que le contact des blochets ne contrarie pas le développement du mycélium.

On introduit de la sorte trois blochets par flacon. Ceux-ci séjournent pendant trois mois dans un incubateur, où l'on maintient une température de 22°C et 75 % d'humidité relative. Les cultures sont examinées périodiquement et retirées après le laps de temps prévu. Les blocs, convenablement débarrassés du mycélium adhérent, sont séchés et pesés à nouveau.

La différence entre le poids sec initial et le poids sec final, ramenée en pour cent du poids sec initial, traduit en chiffres le degré de résistivité des échantillons. Cette valeur permet de rattacher les bois à un indice de durabilité et de comparer les essences sous ce rapport. Certaines espèces perdent ainsi, après trois mois, plus de 40 % de leur poids sec initial alors que, pour d'autres, la réduction de poids est nulle ou négligeable. Pour être concluant, l'essai doit porter sur différentes espèces mycologiques et se répéter au moins trois fois pour chacune d'elles.

Quant aux champignons d'épreuve, ils représentent les espèces qui ont le plus d'importance en Belgique, en raison des dégâts qu'elles provoquent. On peut, au surplus, les considérer comme étant les plus actifs et les plus aptes à la culture en laboratoire. Ce sont les

suivants : *Comiophora cerebella* PERS., *Polystictus versicolor* (LINN.) FR., *Poria vaporaria* FR., *Merulius lacrymans* (WULF.) FR. Le *Comiophora cerebella*, couramment appelé le champignon des caves, en raison de sa fréquence dans les lieux obscurs et humides, produit une pourriture brune, cubique. Le *Polystictus versicolor*, champignon-type des feuillus, est néanmoins susceptible de s'attaquer aux essences les plus diverses; il produit une pourriture blanche et fibreuse. Le *Poria vaporaria* est considéré comme le champignon des mines, parce que l'atmosphère chaude et humide de ces dernières lui convient particulièrement. La pourriture qu'il provoque est cubique, d'un rouge typique. Le *Merulius lacrymans*, champignon des maisons, responsable de dégâts énormes, est l'agent de la pourriture sèche. Celle-ci est cubique et d'un jaune brun. Les principaux types de pourriture du bois ouvré sont donc représentés dans cette gamme, notamment celle qui affecte la lignine (pourriture blanche) et celle qui affecte la cellulose (pourriture brune).

Matériel d'essai.

Le matériel d'essai est tiré des grumes récoltées dans la région de Yangambi par le regretté professeur J. LOUIS, ainsi que de la collection du professeur C. DONIS, prélevée au Mayumbe ⁽¹⁾.

Interprétation des résultats.

L'échelle de résistance, pour les souches de champignons envisagées et pour une durée de contact de 3 mois, va de 0 à 40 % et plus, en perte de poids sec. Comme il est loisible de le voir plus loin, l'attaque peut ne pas être de même importance pour chacune des quatre espèces en présence, en raison de la spécialisation que nous avons signalée plus haut. Eu égard à cet état de choses, il ne nous a pas paru logique d'établir, pour chaque essence, la moyenne globale des résultats obtenus avec les quatre espèces mycologiques, mais plutôt de baser notre appréciation sur le résultat moyen le plus élevé atteint avec l'une ou l'autre des espèces en présence.

L'interprétation des résultats consiste à classer l'essence dans la catégorie correspondant à sa résistivité la plus faible.

Les bois couramment utilisés en Belgique peuvent être divisés en cinq classes d'après leur résistance. Le *Robinia pseudoacacia* L. occupe le sommet de cette hiérarchie et est considéré comme très

⁽¹⁾ Pour de plus amples détails relatifs à ces collections, voir l'ouvrage de J. FOUARGE, G. GERARD et E. SACRE, *Bois du Congo*, Publications INEAC, 1953.

durable. Vient ensuite la classe des *Quercus* sp. à forte texture et du *Pinus palustris* MILL. Un troisième groupe comporte le *Pinus silvestris* L. et le *Pseudotsuga douglasii* CARR. Puis viennent les essences peu ou non durables. Le *Picea abies* KARTS., le *Fagus sylvatica* L., le *Fraxinus excelsior* L. peuvent être considérés comme peu durables, tandis que le *Populus* sp., l'*Abies pectinata* D. C. ne sont pas durables. Cette classification empirique est entièrement confirmée par les essais de laboratoire. Les chiffres révèlent que les bois très durables n'accusent, à l'essai, qu'une perte de poids nulle ou négligeable, inférieure à 2 %. Les bois de la seconde catégorie, c'est-à-dire les essences dites durables, peuvent subir une perte en poids de l'ordre de 2 à 8 % de leur poids sec initial. Les bois de durabilité moyenne voient leur poids sec se réduire de 8-15 % tandis que la perte se situe entre 15 et 30 % pour les bois peu durables. Au-dessus de ce taux, les bois sont désignés comme non durables.

Nous pouvons dès lors envisager cinq classes de bois correspondant aux indices de durabilité suivants :

- Indice 1 : bois très durable (type robinier);
- Indice 2 : bois durable (type chêne à forte texture);
- Indice 3 : bois moyennement durable (type pin sylvestre);
- Indice 4 : bois peu durable (type hêtre);
- Indice 5 : bois non durable (type peuplier).

Il suffit de rapprocher de ces chiffres les résultats obtenus avec nos échantillons de bois du Congo afin d'en déduire, pour chacun d'eux, l'indice de durabilité permettant de comparer les essences entre elles.

Le tableau I donne, dans l'ordre systématique et en regard de chaque échantillon de grume, les pourcentages moyens de perte en poids résultant de l'attaque de chacun des quatre champignons, ainsi que l'indice de durabilité correspondant.

Résistance des bois du Congo à la pourriture

Famille	Espèce et n° d'herbier ⁽¹⁾	Perte de poids en % en présence de				Indice de durabilité
		<i>Coniophora cerebella</i>	<i>Polystictus versicolor</i>	<i>Merulius lacrymans</i>	<i>Poria vaporaria</i>	
Moracées	<i>Chlorophora excelsa</i> BENTH. L. 3370	4,34	15,32	1,47	1,19	4
	<i>Chlorophora excelsa</i> BENTH. D. 385	1,18	5,49	1,37	1,46	2
	<i>Chlorophora excelsa</i> BENTH. D. 441	1,43	1,26	0,91	0,41	1
	<i>Chlorophora excelsa</i> BENTH. D. 442	0,42	11,56	0,70	0,97	3
	<i>Musanga cecropioides</i> R. BR. apud TEDLIE. L. 13.501 ...	40,40	10,25	18,37	34,90	5
Olacacées	<i>Ongokea gore</i> ENGL. L. 3776	3,33	1,50	0,50	0,07	2
	<i>Strombosiopsis tetrandra</i> ENGL. L. 3202	1,44	0,89	0,96	0,38	1
Lauracées	<i>Beilschmiedia louisii</i> ROBYNS et WILCZEK. L. 3237	0,80	5,34	0,97	0,72	2
Annonacées	<i>Anonidium mannii</i> (OLIV.) ENGL. et DIELS. L. 14.604 ..	3,48	38,14	1,08	0,59	5
Guttiféracées	<i>Garcinia punctata</i> OLIV. L. 2735	2,18	8,12	0,45	1,30	3
	<i>Mammea africana</i> G. DON. L. 7914	2,54	1,32	1,12	2,06	2
Euphorbiacées	<i>Cleistanthus mildbraedii</i> JABL. L. 3993	1,03	0,86	0,38	0,64	1
	<i>Uapaca</i> sp. L. 4031	0,24	4,83	0,29	0,24	2
Linacées	<i>Ochthocosmus africanus</i> HOOK. f. L. 7009	16,98	13,00	6,76	3,04	4
Méliacées	<i>Carapa procera</i> DC. L. 11.935	13,34	10,94	4,25	13,02	3
	<i>Entandrophragma angolense</i> (WELW.) C. DC. L. 2467 ..	27,20	16,33	12,79	13,82	4
	<i>Entandrophragma angolense</i> (WELW.) C. DC. D. 412 ...	13,52	10,14	1,25	5,10	3
	<i>Entandrophragma palustre</i> STANER. L. 11.859	14,73	10,55	6,95	13,20	3
	<i>Entandrophragma utile</i> SPRAGUE. L. 2500	21,64	8,49	6,59	8,29	4
	<i>Entandrophragma utile</i> SPRAGUE. D. 414	—	2,44	11,24	3,91	3
	<i>Guarea laurentii</i> DE WILD. L. 6590	4,48	3,08	0,37	3,90	2
	<i>Guarea thompsonii</i> SPRAGUE et HUTCHINSON. L. 3128 ..	0,63	0,57	0,66	1,16	1
	<i>Guarea thompsonii</i> SPRAGUE et HUTCHINSON. L. 14.442 ..	1,37	1,17	0,34	0,73	1
Irvingiacées	<i>Turraeanthus africana</i> (WELW.) PELLEG. L. 3201	27,93	16,30	1,22	16,61	4
	<i>Irvingia grandifolia</i> ENGL. L. 4104	1,47	4,30	1,57	1,62	2

⁽¹⁾ Les lettres qui précèdent les numéros d'herbier ont la signification suivante :

L. = Collection LOUIS — région de Yangambi;

D. = Collection DONIS — région du Mayumbe.

TABLEAU I (suite)

Famille	Espèce et n° d'herbier ⁽¹⁾	Perte de poids en % en présence de				Indice de durabilité
		<i>Coniophora cerebella</i>	<i>Polystictus versicolor</i>	<i>Merulius lacrymans</i>	<i>Poria vaporaria</i>	
Burséracées	<i>Canarium schweinfurthii</i> ENGL. L. 3298	15,26	20,47	9,60	23,71	4
Sapindacées	<i>Blighia welwitschii</i> (HIERN) RADLK. L. 3129	20,28	9,31	1,49	1,53	4
	<i>Blighia welwitschii</i> (HIERN) RADLK. D. 391	6,32	5,73	0,68	2,71	2
Mimosacées	<i>Albizzia ealaensis</i> DE WILD. L. 8717	6,72	10,23	0,83	1,74	3
	<i>Albizzia ferruginea</i> BENTH. L. 2443	0,32	0,53	0,27	0,41	1
Césalpiniacées	<i>Cynometra hankei</i> HARMS. L. 11.335	1,76	1,85	2,96	0,05	2
	<i>Dialium excelsum</i> LOUIS ex STEYAERT. L. 2464	1,18	0,38	0,80	1,07	1
	<i>Dialium pentandrum</i> LOUIS ex STEYAERT. L. 4017	11,09	3,78	0,85	2,02	3
	<i>Erythrophleum guineense</i> G. DON. L. 3176	2,11	0,33	0,28	0,34	2
	<i>Erythrophleum guineense</i> G. DON. L. 14.441	0,70	0,74	1,36	1,48	1
	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (DE WILD.) L. LEONARD. L. 9611	9,11	3,87	0,42	1,58	2
	<i>Gilletiodendron mildbraedii</i> (HARMS) VERMOESEN. L. 8914	12,21	2,50	1,44	1,29	3
	<i>Gossweilerodendron balsamiferum</i> (VERM.) HARMS. D. 383	3,13	1,21	0,44	1,80	2
	<i>Oxystigma oxyphyllum</i> (HARMS) J. LEONARD. L. 8487 ..	14,62	8,24	2,10	1,46	3
	<i>Pachyelasma tessmannii</i> (HARMS) HARMS. L. 5836	3,17	2,88	7,22	5,87	2
	<i>Tessmannia africana</i> HARMS. L. 3930	5,64	6,35	0,51	1,23	2
	<i>Tessmannia yangambiensis</i> LOUIS ex J. LEONARD. L. 2908	9,73	8,40	0,50	0,91	3
	Papilionacées	<i>Afrormosia elata</i> HARMS. L. 2487	0,23	0,58	0,77	0,74
<i>Pterocarpus soyauxii</i> TAUB. L. 13.417		0,22	1,39	0,18	0,33	1
Combrétacées	<i>Pteleopsis hylodendron</i> MILDBRAED. L. 3166	14,13	10,06	0,77	1,55	3
	<i>Terminalia superba</i> ENGL. et DIELS. D. 402	12,09	24,08	3,63	9,03	4
Sapotacées	<i>Autranelia congolensis</i> (DE WILD.) A. CHEV. L. 9632 ...	0,94	1,12	0,24	1,54	1
	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i> DE WILD. L. 11.191	22,90	9,95	0,39	0,26	4
Verbenacées	<i>Vitex congolensis</i> DE WILD. et Th. DUR. L. 3227	3,50	0,42	0,47	7,91	2
Rubiacées	<i>Mitragyne stipulosa</i> O. KTZE. L. 12.139	19,66	18,07	1,57	7,87	4
	<i>Sarcocephalus diderrichii</i> DE WILD. et Th. DUR. L. 7474	1,15	1,12	0,81	0,39	1

⁽¹⁾ Les lettres qui précèdent les numéros d'herbier ont la signification suivante :

L. = Collection LOUIS — région de Yangambi ;

D. = Collection DONIS — région du Mayumbe.

Commentaires.

Il importe avant tout de tenir compte du fait que les données rapportées ci-dessus sont théoriques et ne peuvent être interprétées avec une rigueur absolue. La méthode d'essai ménage en effet, aux champignons destructeurs, des conditions d'attaque idéales qu'ils ne rencontrent pas, tout au moins d'une manière permanente, dans le milieu normal d'utilisation.

Il est possible d'autre part, que le traitement subi par les échantillons avant l'épreuve, ait une influence nuisible sur les propriétés antiseptiques de certaines substances favorables à la conservation. Il en est ainsi notamment du séchage à 105°. C'est pourquoi, une appréciation objective ne peut s'arrêter uniquement aux résultats chiffrés; il est plus rationnel d'interpréter ces derniers par rattachement de l'espèce en cause à l'essence-type de comportement connu.

Plus encore qu'aucune autre propriété du bois, la durabilité telle que nous l'envisageons est une qualité essentiellement variable. On peut toujours rencontrer, parmi les essences-témoins, des échantillons dont les indices de durabilité s'écarteront de l'indice qui leur est propre et sont susceptibles de faire passer l'essence envisagée dans une classe supérieure ou inférieure. Des écarts plus grands, tel celui que nous rencontrons dans notre étude chez le *Chlorophora excelsa* BENTH., sont moins explicables. Nous avons passé en revue plus haut les différents facteurs qui, par rapport à une même espèce, influencent les qualités de durabilité : origine, conditions d'exploitation, conditionnement préalable, etc. L'origine paraît avoir un effet majeur à cet égard. Dans le cas du *Chlorophora*, pour les quatre grumes testées, l'indice de durabilité varie de 1 à 4. Cette dispersion dans les résultats, déjà signalée par certains auteurs, serait imputable à une variation corrélative de la densité, les échantillons les plus légers étant considérés comme les moins durables. Cependant, pour ce qui est de nos propres éprouvettes, l'analyse physique donne les valeurs suivantes :

<i>Chlorophora excelsa</i> BENTH.	Densité à 15 % d'humidité	Dureté N à 15 % d'humidité	Indice de durabilité
Grume n° H.L. 3370	0,648 léger à mi-lourd	2,77 tendre	3 à 4
Grume n° H.D. 441	0,540 léger	1,88 tendre	1
Grume n° H.D. 442	0,538 léger	1,78 tendre	3
Grume n° H.D. 385	0,527 léger	1,70 tendre	2

Comme on le voit, s'il existe un parallélisme parfait entre la densité et la dureté, il n'en va pas de même en ce qui concerne la durabilité, puisque le bois le plus lourd et le plus dur est affecté de l'indice le moins favorable (3 à 4), alors que l'échantillon le plus léger peut être considéré comme durable (indice 2). La moyenne des résultats obtenus sur les 4 grumes permet de ranger l'essence dans la classe des bois durables.

Notons d'autre part, qu'il paraît exister une certaine corrélation entre les susceptibilités d'attaque par les agents mycologiques ou entomologiques.

Il résulte en effet des renseignements fournis par la littérature, comme de nos observations personnelles, que la plupart des espèces sensibles aux insectes accusent dans les essais des pertes en poids sec qui leur confèrent l'indice 3 à 5 de l'échelle proposée.

Dans le même ordre d'idées, les essences délaissées par les termites se voient attribuer l'indice de durabilité 1 ou 2. En effet, le *Guarea thompsonii* SPRAGUE et HUTCHINSON, le *Pterocarpus soyauxii* TAUB. et le *Sarcocephalus diderrichii* DE WILD. et Th. DUR., généralement considérés comme résistants à ces ravageurs, obtiennent l'indice 1. Au surplus, certains de nos échantillons ont été testés par le Docteur HERFS à la termitière des Usines Bayer à Leverkusen. Il s'avère que les essences suivantes se sont révélées résistantes à l'espèce en cause (*Reticulotermes lucifugus* ROSSI) : *Cynometra hankei* HARMS, *Dialium excelsum* LOUIS ex STEYAERT, *Erythrophleum guineense* G. DON., *Pachyelasma tessmannii* (HARMS) HARMS, *Tessmannia africana* HARMS. Ces essences se classent également, d'après l'analyse que nous en avons faite, suivant les indices 1 et 2 de la méthode décrite antérieurement.

Cette constatation ne paraît pas dénuée d'intérêt. Elle permet d'entrevoir la possibilité d'une interpolation des résultats par rapport aux différents agents de destruction. Néanmoins, avant de définir des lois à cet égard, il convient de pratiquer les essais sur un nombre plus grand d'échantillons d'origines les plus diverses.

En conclusion, nous donnons ci-dessous l'échelle de durabilité des essences envisagées dans cette étude. Elles sont classées selon leur indice, dans l'ordre croissant des pourcentages de perte en poids sec.

ÉCHELLE DE DURABILITÉ

Bois très durables. — Indice de durabilité 1. — Type Robinier.

- Albizzia ferruginea* BENTH. L. 2443
Afrormosia elata HARMS. L. 2487
Cleistanthus mildbraedii JABL. L. 3993
Sarcocephalus diderrichii DE WILD. et Th. DUR. L. 7474
Guarea thompsonii SPRAGUE et HUTCHINSON. L. 3128
Dialium excelsum LOUIS ex STEYAERT. L. 2464
Guarea thompsonii SPRAGUE et HUTCHINSON. L. 14.442
Pterocarpus soyauxii TAUB. L. 13.417
Chlorophora excelsa BENTH. D. 441
Strombosiopsis tetrandra ENGL. L. 3202
Erythrophleum guineense G. DON. L. 14.441
Autranella congolensis (DE WILD.) A. CHEV. L. 9632

Bois durables. — Indice de durabilité 2. — Type Chêne.

- Erythrophleum guineense* G. DON. L. 3176
Mammea africana G. DON. L. 7914
Cynometra hankei HARMS. L. 11.335
Gossweilerodendron balsamiferum (VERM.) HARMS. D. 383
Ongokea gore ENGL. L. 3376
Irvingia grandifolia ENGL. L. 4104
Guarea laurentii DE WILD. L. 6590
Uapaca sp. L. 4031
Beilschmiedia louisii ROBYNS et WILCZEK. L. 3237
Chlorophora excelsa BENTH. D. 385
Blighia welwitschii (HIERN) RADLK. D. 391
Tessmannia africana HARMS. L. 3930
Pachyelasma tessmannii (HARMS) HARMS. L. 5836
Vitex congolensis DE WILD. et Th. DUR. L. 3227

Bois moyennement durables. — Indice de durabilité 3. — Type Pin sylvestre.

- Garcinia punctata* OLIV. L. 2735
Gilbertiodendron dewevrei (DE WILD.) J. LEONARD. L. 9611
Tessmannia yangambiensis. LOUIS ex J. LEONARD. L. 2908
Albizzia ealaensis DE WILD. L. 8717
Dialium pentandrum LOUIS ex STEYAERT. L. 4017
Entandrophragma utile SPRAGUE. D. 414
Chlorophora excelsa BENTH. D. 442
Gilletiodendron mildbraedii (HARMS) VERMOESEN. L. 8914

- Carapa procera* DC. L. 11.935
Entandrophragma angolense (WELW.) C. DC. D. 412
Pteleopsis hylodendron MILDBRAED. L. 3166
Oxystigma oxyphyllum (HARMS) J. LEONARD. L. 8487
Entandrophragma palustre STANER. L. 11.859

Bois peu durables. Indice de durabilité 4. — Type Hêtre.

- Chlorophora excelsa* BENTH. L. 3370
Occhocosmus africanus HOOK. L. 7009
Mitragyne stipulosa O. KTZE. L. 12.139
Blighia welwitschii (HIERN) RADLK. L. 3129
Entandrophragma utile SPRAGUE. L. 2500
Chrysophyllum lacourtianum DE WILD. L. 11.191
Canarium schweinfurthii ENGL. L. 3298
Terminalia superba ENGL. et DIELS. D. 402
Entandrophragma angolense (WELW.) C. DC. L. 2467
Turraeanthus africana (WELW.) PELLEGR. L. 3201

Bois non durables. Indice de durabilité 5. — Type Peuplier.

- Anonidium mannii* (OLIV.) ENGL. et DIELS. L. 14.604
Musanga cecropioides R. BR. apud TEDLIE. L. 13.501
-

Le défrichage de la savane à *Pennisetum* en vue d'établir des pâturages artificiels

PAR

S. JANSEN,

Ingénieur civil,

Division de Mécanique agricole à Yangambi.

On envisage, dans certaines régions des Uele, de transformer la savane en pâtures artificielles.

Considérons le cas concret d'une savane à *Pennisetum* avec quelques rares arbustes de 15 à 25 cm de diamètre et qui n'atteignent que rarement 60 cm de diamètre. Le terrain est caillouteux et traversé par des bancs latéritiques.

Il est intéressant de comparer la mise en valeur manuelle et mécanique.

I. Coupe manuelle.

Le travail se limitant à une simple coupe de surface implique, par passage, 20 h/j/ha avec surveillance européenne et 40 h/j/ha sans surveillance. On doit prévoir 3 passages.

Il faut remarquer qu'un défrichage complet à la houe exigerait 200 h/j/ha.

1) Prix de revient du travail.

Supposons être en Paysannat, disposant annuellement de 150 agriculteurs, pendant 6 semaines (36 jours) de période creuse.

Avec des salaires de 3,00 F/heure et un traitement européen de 190,00 F/heure, les prix de revient sont respectivement :

a) avec surveillance et en admettant un Européen pour 150 agriculteurs :

$$20 \text{ h/j/ha} \times 7 \text{ heures} \times \left(3 + \frac{190}{150}\right) \text{ F/heure} = 598 \text{ F/ha.}$$

b) sans surveillance :

$$40 \text{ h/j/ha} \times 7 \text{ heures} \times 3 \text{ F/heure} = 840 \text{ F/ha.}$$

Nous retenons le premier cas comme le plus économique et nous adopterons :

$$600 \text{ F/ha et } 20 \text{ h/j/ha par passage.}$$

2) Ouverture annuelle.

La mise en valeur implique 3 passages, ce qui détermine une ouverture annuelle avec 150 agriculteurs de :

$$\frac{150 \text{ h} \times 36 \text{ jours}}{3} \times \frac{1}{20 \text{ h/j/ha}} = 90 \text{ ha par an.}$$

II. Coupe mécanique.

Supposons qu'elle s'effectue par rouleaux déchiqueteurs tirés par tracteur à chenilles. Adoptons des « brush cutters » du type MERDEN L7, constitués par deux sections de 2,10 m de large, pesant 2.720 kg à vide, 3.840 kg lestés d'eau et coûtant 90.000 francs environ.

Les plus gros arbustes, peu nombreux, seraient abattus à la main.

Supposons qu'un tracteur du type Caterpillar D7, remorque deux « brush cutters » (4 sections), couvrant 8,40 m de largeur théorique par passage.

1) Prix de revient du travail.

a) Rendement horaire.

Si le tracteur travaille en première vitesse (2,24 km/h), avec une perte de 10 % par recouvrement des passages adjacents et 20 % dans les tournants, la surface couverte par heure est de :

$$\frac{(8,40 \text{ m} \times 0,9) \times 2.240 \text{ m/heure} \times 0,8}{10.000} = 1,35 \text{ ha/heure.}$$

ou 0,74 heure par hectare traité.

b) Prix horaire du travail.

En retenant par heure 520 F pour un tracteur à chenilles type D7, 6 F pour un chauffeur et 33 F pour un « brush cutter », on arrive au prix horaire total de :

tracteur D7 :	520 F/h
2 chauffeurs :	12 F/h
2 « brush cutters » :	66 F/h
	598 F/h

soit 600 F par heure.

Il en résulte un prix à l'hectare de :

$$600 \text{ F} \times 0,74 = 445 \text{ F/ha, ou en forçant de } 10 \% : \mathbf{500 \text{ F/ha.}}$$

2) *Ouverture annuelle.*

A raison de 25 jours de 10 heures par mois, si nous admettons 33 % de temps perdu pour pannes, entretien, etc., le tracteur pourrait travailler 2.000 heures/par an, soit :

$$2.000 \text{ h/an} \times 1,35 \text{ ha/h} = 2.700 \text{ ha par an.}$$

En supposant, ce qui n'est pas certain, que l'on doit repasser 3 fois, l'ouverture annuelle serait encore de :

$$\frac{2.700 \text{ ha}}{3} = 900 \text{ ha/an.}$$

Les laboratoires de pédologie au Congo belge

PAR

J. CROEGAERT

Chef du laboratoire d'analyses de la Division d'Agrologie.

Le but poursuivi par la Division d'Agrologie de l'INEAC est l'étude des sols en vue de leur mise en valeur rationnelle. Les diverses méthodes d'investigation peuvent se résumer comme suit :

- 1^o Localisation, classification et description des sols (prospection, cartographie);
- 2^o Caractérisation analytique (laboratoire);
- 3^o Recherches diverses sur la fertilité.

Dans cette note, nous nous proposons d'exposer l'aide technique que peut apporter le Laboratoire de pédologie tant aux agronomes chargés de la mise en valeur des terroirs qu'aux exploitants agricoles, dans la conduite judicieuse de leurs plantations.

§ 1. — TRAVAIL SUR LE TERRAIN

Indépendamment du but poursuivi, tout prélèvement d'échantillon doit avant tout être précédé d'une étude sur le terrain. Celle-ci consiste en premier lieu à déterminer approximativement les principaux types ou unités de sols, qui, souvent, sont sous la dépendance du relief. Une succession de sols, liés entre eux par certains traits topographiques, depuis le sommet des collines ou des plateaux jusqu'au fond des vallées, constitue une *catena*.

Il va de soi que la « catena » est souvent idéale et qu'en pratique certains termes manquent parfois dans la succession. Cependant,

dans les pays tropicaux, l'image « catenaire » demeure un guide précieux aussi bien pour le pédologue que pour l'agronome.

Chaque type de sol, à son tour, est caractérisé par un « profil ». Le *profil* est une coupe verticale allant de la surface à la roche-mère; il comporte une succession d'horizons reflétant l'action de l'ensemble des facteurs qui ont présidé à leur formation.

Les horizons sont tantôt bien marqués, tantôt peu distants.

L'examen d'un profil, à première vue homogène, permet néanmoins de délimiter les zones suivantes :

1° La couche humifère pulvérulente.

2° Une couche humifère mieux structurée.

3° Un horizon d'infiltration d'humus d'épaisseur variable.

4° Un horizon d'infiltration plus faible et moins bien marqué.

5° Une zone de transition, souvent plus tassée.

6° Une zone de départ du profil, en général plus meuble, de structure plus granuleuse et même farineuse, normalement bien fraîche.

L'ensemble des profils à horizons similaires constitue une *série*. La série est l'unité de classification des sols.

Pour tirer tout le profit des résultats d'analyses qui seront fournis ultérieurement par le laboratoire de pédologie, il est indispensable que les unités de sols soient nettement définies et minutieusement décrites [voir à ce sujet la note de A. FOCAN (2) concernant la prise des échantillons pédologiques].

On échantillonne ensuite chaque horizon du profil; pour chacun d'eux, on prélève une colonne de terre de même largeur pesant 1 kg environ.

Ces échantillons sont numérotés de façon continue et identifiés par un signe distinctif; ils sont séchés à l'ombre et envoyés au laboratoire avec la description des profils et des horizons.

A l'heure actuelle, deux laboratoires de pédologie sont à la disposition des intéressés : le Laboratoire central de Yangambi et le Laboratoire régional de Mulungu pour le Kivu. Un troisième est en voie de création à Rubona, pour le Ruanda-Urundi. D'autres laboratoires régionaux sont également prévus dans un proche avenir.

Les laboratoires régionaux ont comme mission l'étude du sol dans des régions naturelles assez homogènes et la mise en œuvre de techniques analytiques adaptées à ces milieux. Ils permettent de diriger sur place les investigations en fonction de la nature spéciale des problèmes à résoudre dans la zone qu'ils desservent.

§ II. — ANALYSES PÉDOLOGIQUES

Dès leur arrivée au laboratoire, les échantillons sont réceptionnés et classés par lots suivant leur origine : prospections générales, recherches agrologiques, service public.

Un schéma d'analyse est ensuite prévu, en choisissant les techniques les mieux adaptées pour résoudre les problèmes posés. Les premières données analytiques peuvent faire ressortir la nécessité d'un complément d'information, ce qui exige une seconde série de déterminations.

A. L'analyse physique du sol.

1. — Refus à 2 mm.

Le sol est conventionnellement tamisé à travers un tamis de 2 mm. Le refus à 2 mm est déterminé s'il y a lieu et sa nature examinée (quartz plus ou moins anguleux, cailloux roulés, débris de cuirasses ferrugineuses, roche plus ou moins altérée, nature de la roche, etc.). Cette donnée confirme, en général, les renseignements recueillis sur place par l'examen attentif du profil.

2. — Couleur du sol sec.

Simultanément, la couleur du sol est déterminée par comparaison avec l'échelle des couleurs de la « Munsell Color Company », de Baltimore (3).

L'annotation de la couleur comporte trois déterminations :

- la première a trait à la couleur de fond (de rouge sombre à jaune clair),
- la seconde se rapporte à l'intensité de la couleur,
- la troisième à la teinte plus ou moins foncée.

Une annexe au bulletin d'analyses reprend, *in extenso*, la dénomination des couleurs déterminées.

3. — Texture du sol.

L'appréciation de la nature du sol (plus ou moins argileux, sablonneux, etc.) est fondamentale et domine bien souvent les autres qualités.

En effet, la fraction argileuse est le siège d'échanges d'éléments nutritifs et conditionne en outre le régime de l'eau du sol.

Les colloïdes du sol, groupés sous le nom d'argile, peuvent retenir ou libérer des bases (calcium, magnésium, potassium prin-

cipalement) et également fixer les phosphates avec plus ou moins d'énergie.

L'étude détaillée des argiles des sols congolais se poursuit en Belgique au « Laboratoire INEAC des colloïdes des sols tropicaux ».

La fraction limoneuse, intermédiaire entre le sable et l'argile, ne représente qu'un faible pourcentage de la texture des sols congolais. Seuls, quelques sols jeunes, alluvions récentes ou sols juvéniles dérivés de certaines roches, en contiennent des proportions plus importantes qui, d'ailleurs, ne dépassent que rarement les 25 %. Cette fraction peut contenir la majeure partie du capital en minéraux capables de se décomposer et de livrer des éléments biogènes intéressants.

Les fractions sableuses forment le ballast du sol; elles le rendent poreux, perméable et apte à être travaillé. Ces fractions sableuses sont presque toujours constituées de quartz et contiennent parfois quelques minéraux altérables; toutefois, par suite de la grosseur des grains, la surface d'altération est très faible et la quantité d'éléments libérés pratiquement nulle.

La texture du sol est déterminée par une analyse granulométrique plus ou moins poussée. Celle-ci donne les proportions des éléments constitutifs du sol en fonction de leur diamètre.

Les classes granulométriques déterminées sont les suivantes :

- 1°) Eléments fins, de 0 à 20 μ ,
- 2°) Sable fin, de 20 à 200 μ ,
- 3°) Sable gros, de 200 à 2000 μ .

Ces trois classes principales permettent une première classification, généralement suffisante, de la texture :

- 1° *Sols argileux lourds* : plus de 80 % d'éléments fins.
- 2° *Sols argileux* : de 60 à 80 % d'éléments fins.
- 3° *Sols argilo-sableux* : de 40 à 60 % d'éléments fins avec prédominance de sable fin.
- 4° *Sols argilo-sablonneux* : de 40 à 60 % d'éléments fins avec prédominance de sable gros.
- 5° *Sols sablo-argileux* : de 10 à 40 % d'éléments fins et prédominance de sable fin. L'adjectif « léger » s'impose pour les sols ne contenant que 10 à 20 % d'éléments fins.
- 6° *Sols sablonno-argileux* : même remarque qu'au 5° mais prédominance de sable gros.
- 7° *Sable fin* : moins de 10 % d'éléments fins, prédominance de sable fin.
- 8° *Sable gros* : moins de 10 % d'éléments fins, prédominance de sable gros.

Dans certains cas spéciaux, généralement liés à des études détaillées de la formation des sols, on recourt à une subdivision granulométrique beaucoup plus poussée (8 classes au lieu de 3).

Ces données permettent entre autres l'établissement de schémas granulométriques, qui peuvent indiquer un classement éventuel du sédiment étudié et, partant, inférer de son transport par l'eau ou le vent.

4. — Régime d'eau.

La plupart des sols congolais sont caractérisés, non seulement, par une faible réserve en éléments minéraux mais encore par leur économie en eau souvent fort critique.

L'humidité du sol en pour-cent d'eau dans le sol n'a en soi qu'une valeur discutable. Du point de vue physique, il est plus important de savoir avec quelle force l'eau est retenue par le sol à une humidité donnée.

Un sol fort sablonneux, par exemple, sera gorgé d'eau avec une humidité de 15 % tandis qu'à cette même humidité un terrain argileux sera excessivement sec.

Les physiciens du sol déterminent par des méthodes assez complexes l'eau disponible pour les végétaux.

Les laboratoires établissent par des voies plus simples une série de constantes physiques qui permettent de se faire une idée de l'économie en eau des sols et de leur structure : la porosité totale, la macroporosité et la capacité maximum de rétention d'eau.

La porosité totale exprime le volume des espaces lacunaires exprimé en fonction de celui du sol. La macroporosité donne, dans un bloc de sol, le volume des pores encore occupé par de l'air, au moment où le sol est à la capacité maximum de rétention. Elle constitue une mesure de la perméabilité.

Cette détermination s'effectue en laboratoire sur des mottes naturelles. Le prospecteur prendra donc soin de ne pas réduire l'échantillon en poudre lors du prélèvement et du séchage.

5. — Structure du sol.

La « structure » d'un sol exprime le mode d'aménagement des particules élémentaires entre elles.

Un test, qui a donné dans certains cas de bonnes indications, est celui des agrégats, agrégats secs ou agrégats stables dans l'eau. Il consiste à tamiser le sol à travers une série de tamis et d'exprimer les pourcentages d'agrégats d'un diamètre supérieur ou inférieur à une limite donnée (souvent 2 mm et 0,5 mm).

Cette technique n'est d'ailleurs employée que dans des cas bien spécifiques.

B. Analyse chimique du sol

1. — Matière organique.

Le schéma d'analyses prévoit le dosage du carbone organique et de l'azote total. Ces teneurs sont directement proportionnelles à la quantité de matière organique. Attendu que le taux de matière organique décroît rapidement avec la profondeur, il importe d'échantillonner avec beaucoup de soin et en détail les premiers horizons du profil. Les dosages du carbone et de l'azote des échantillons permettent de calculer la quantité totale de carbone et d'azote par hectare sur une profondeur donnée (1 m par exemple). Cette quantité globale permet de concrétiser en un chiffre la totalité de la matière organique présente.

2. — Complexe adsorbant.

Celui-ci est caractérisé par une série d'analyses qui comprend en principe la détermination de l'acidité, de la quantité de bases présentes et de la quantité maximum de bases qu'un sol peut retenir. Dans certains cas, l'analyse de la teneur en sels solubles peut avoir son importance.

a. Le pH.

Celui-ci est une mesure de l'acidité ou de l'alcalinité du sol. Il est, par définition, le logarithme de signe contraire de la concentration en ions hydrogène.

D'après leur pH, on peut *grosso-modo* classer les sols en :

terres très acides :	inférieur à 4;
terres acides :	de 4 à 6;
terres neutres :	de 6 à 7,5;
terres légèrement alcalines :	de 7,5 à 8,5;
terres alcalines :	supérieur à 8,5.

Cette détermination se fait couramment au potentiomètre.

b. Les sels solubles.

En règle générale, les sols tropicaux sont très pauvres en sels solubles. Cependant, dans certains cas, on peut rencontrer des teneurs plus élevées et même néfastes à la végétation. Les teneurs en sels solubles sont établies par la mesure de la conductibilité électrique, celle-ci étant directement proportionnelle à la teneur en sels solubles.

D'après le degré de salinité des sols, on peut les classer en trois catégories : non salins, à tendance saline et salins.

Si l'on tient compte en même temps du pH, on peut, pour certains sols, se faire une idée de leur valeur agricole (Cfr. tableau I).

c. *La capacité maximum d'échange de bases.*

Il existe une certaine analogie entre celle-ci et la capacité maximum de rétention d'eau. Cette analogie se place sur des terrains différents, l'un ressortit davantage au domaine physique, l'autre au domaine chimique.

Le sol, en effet, tout comme il ne peut retenir l'eau au-dessus d'un certain niveau sans qu'il n'y ait de pertes par percolation, ne peut retenir qu'une certaine quantité de bases; celle-ci dépend uniquement de la nature du complexe adsorbant (colloïdes argileux et matière organique) et de la quantité présente.

TABLEAU I

**Valeur agricole de certains sols
en fonction de leur teneur en sels solubles et de leur pH**

Conductibilité	pH acide	pH alcalin
Faible.....	<i>Non salin</i> <i>non alcalin</i>	<i>Non salin</i> <i>alcalin</i>
	Pas de contre-indications à ces points de vue. A examiner sous d'autres angles pédologiques pour en inférer la valeur (majorité des sols tropicaux).	Présence de carbonates; sols ne convenant que sous réserve de la profondeur sans carbonates. Ne convenant souvent que comme pâturages d'appoint.
Forte	<i>Salin</i> <i>non alcalin</i>	<i>Salin</i> <i>alcalin</i>
	Présence de gypse, associé parfois à d'autres sels. Valeur agricole à inférer de la profondeur à laquelle on rencontre les sels et souvent de la nappe phréatique. Drainage à prévoir dans la plupart des cas.	Présence de sels solubles sous formes diverses. Sols ne convenant généralement qu'à peu d'usages agricoles (pâtures momentanées). Améliorations foncières importantes à envisager (irrigation — drainage.)

Cette capacité maximum de rétention vis-à-vis des bases est exprimée en milliequivalents par 100 g de terre (m.e.‰), un mil-

liéquivalent correspondant au poids atomique du cation divisé par sa valence. Cette notion chimique permet d'équivaloir un milliéquivalent de Ca, de Mg, de K, de Na, de H, etc.

La détermination de la capacité maximum d'échange de bases, qu'on nomme couramment valeur T, permet d'inférer certaines données fondamentales quant à la nature de l'argile et quant à la réaction du sol vis-à-vis de l'emploi de certains engrais.

d. *Les bases échangeables.*

Un sol en place n'est pas nécessairement saturé en bases. A côté des cations intéressant la nutrition minérale des végétaux (potassium, magnium, calcium, sodium) le complexe adsorbant est partiellement saturé en hydrogène. Dans la pratique, il importe de se rendre compte de la quantité de bases réellement présentes dans le sol : la détermination des bases échangeables totales répond à cette nécessité. Les résultats sont exprimés également en m.e. %.

En général, les sols tropicaux sont fort pauvres en bases. Lorsque leur teneur en bases atteint ou dépasse 3 m.e. %, le calcium échangeable est également dosé.

Ces deux données, bases totales et calcium échangeables, permettent de se rendre compte comment est ou n'est pas saturé le complexe adsorbant.

Normalement le calcium échangeable représente 50 à 75 % des bases totales. S'il représente une fraction notablement moindre, il se peut que le complexe soit saturé par des quantités anormalement élevées de magnésium ou de sodium; c'est le cas de nombreux sols salins ou alcalins. Il arrive parfois que le calcium « échangeable » est plus élevé que les bases totales, c'est une indication de la présence de calcium libre, en général sous forme de sulfate (gypse).

Pour certains cas spéciaux, une analyse détaillée du complexe adsorbant s'avère nécessaire; elle exige une technique plus longue et demande des précautions spéciales. On ne l'effectue que dans des cas bien définis, pour l'étude du comportement d'engrais, par exemple.

3. — **Phosphore.**

Le phosphore est un élément majeur pour la nutrition minérale des végétaux. Sa présence dans le sol est donc indispensable. La forme sous laquelle il se trouve dans le sol est peu connue, les phosphates constituant avec les divers composants du sol des complexes dont le dynamisme est encore fort obscur.

On extrait le phosphore du sol par diverses méthodes, chacune ayant pour but d'extraire la partie du phosphore dite « assimilable ».

Toutes les méthodes mettent en évidence un niveau de fertilité phosphorique très bas dans les sols tropicaux. Aussi, la détermination de la teneur en phosphore d'une terre non fumée ne s'y justifie-t-elle plus.

§ III. — CONCLUSIONS

Les milliers d'échantillons de sol analysés par le laboratoire central de l'INEAC ont mis en évidence les teneurs moyennes à faibles des sols congolais en éléments biogènes. Certaines régions sont notablement plus riches et, dans les régions plus pauvres, il existe néanmoins des gîtes où les sols sont meilleurs que la moyenne, voire même très productifs.

Cette carence globale plus ou moins prononcée en éléments minéraux est, par contre, souvent contrebalancée par le régime spécial d'autres facteurs, qui règlent, avec la croissance des végétaux, les phénomènes pédologiques : température et humidité élevées, accumulation et mise en réserve en surface de sels minéraux, etc.

Dans l'état actuel de nos connaissances et de l'exploration pédologique du sol congolais, il est hasardeux d'établir avec certitude un diagnostic de fertilité ⁽¹⁾. Par comparaison et induction, il est toutefois possible d'établir des normes générales. Les analyses de laboratoire, aussi minutieuses et diverses soient-elles, ne résoudreont cependant jamais seules des problèmes de ce genre. La base indispensable, mais non suffisante en elle-même, est une prospection pédologique bien conduite. Pour réunir, avec un maximum de chances de succès, un ensemble cohérent des possibilités agronomiques du sol, il est indispensable de confronter les observations sur le terrain et les résultats d'analyses obtenus au laboratoire.

Ces données permettront d'établir la vocation agricole des sols et de les classer, par exemple, en : terres pour cultures, pour élevage, pour reboisement, etc.

Une telle classification permettra de suggérer un aménagement de la contrée en tenant compte de tous les risques qu'encourt la mise en valeur et de proposer des mesures pour la sauvegarde du potentiel du sol, voire même l'augmentation de sa fertilité par la mise en œuvre de techniques culturales adéquates.

⁽¹⁾ On trouvera dans la dernière édition de « La Dynamique du sol », de DEMOLON (1), une synthèse brillante des progrès de la science du sol et une étude pertinente de la notion de fertilité du sol.

Bibliographie

- (1) DEMOLON, A. — La dynamique du sol, 5^e édition, Dunod, Paris, (1952).
 - (2) FOCAN, A. — *Note pour la prise d'échantillons pédologiques*, Ministère des Colonies, Propagande et Colonisation, n° 18 (1950).
 - (3) Munsell Color Company Inc., *Munsell Soil Color Charts*, Baltimore, U. S. A.
-

Quelques données économiques sur l'exploitation forestière en Ituri

PAR

F. SMEYERS,

Assistant à la Division forestière.

Au cours de l'exercice écoulé, certains parcs de la forêt de Lekwa, destinés à divers essais d'enrichissement, ont été mis en exploitation. A cette occasion, on a établi pour les principales essences rencontrées, le prix de revient du mètre cube de bois scié.

Matériel employé.

La scierie est établie à l'intersection de trois collines à exploiter en premier lieu et représentant une surface d'environ 200 hectares. Une piste carrossable de 800 mètres relie l'emplacement à la route Djugu-Nioka.

Le matériel employé comporte un tracteur, une scie à ruban et l'outillage nécessaire à l'entretien de celle-ci.

La scie, du modèle CD4, est abritée par un hangar de 6×16 m, construit de perches et de chaume. Facilement transportable, elle sera déplacée dès que les distances de transport des grumes augmenteront de façon prohibitive.

Le matériel d'affutage est installé sous un second hangar de 6×6 m.

Quant au tracteur, un Caterpillar du type D4, il est muni d'un treuil et traîne une pelle de traction.

Bases des calculs.

Nous estimons pouvoir amortir la scie sur 500 m^3 de bois scié, ce qui représente, à raison d'un débit quotidien de 4 m^3 et de 200 journées de travail par an, une durée d'environ six années.

Le coût journalier du tracteur, de la scie et autres moteurs, comprend le carburant, l'huile, les pièces de rechange, le personnel y préposé, l'amortissement, etc.

Le coût de la main-d'œuvre indigène (salaire légal, ration, allocation familiale, soins médicaux, logement, outillage, etc.) s'élève à 16 F par jour.

En ce qui concerne le débardage, on a noté toute la main-d'œuvre et le matériel requis pour l'évacuation de 123 grumes, représentant 103,857 m³. Nous partons donc de faits établis expérimentalement dans des conditions bien définies, le débardage s'effectuant sur une distance de 400 mètres en moyenne.

Un Européen est indispensable à la scierie pour l'entretien des rubans; il peut, en même temps, surveiller le transport des grumes et le chantier d'abattage qui n'est jamais très éloigné.

L'établissement du prix de revient du mètre cube de bois scié est régi par trois variantes qui sont :

- la catégorie de l'essence sciée (régé par la taxe);
- le prix de revient de la grume avant sciage qui influence différemment suivant le rendement du sciage;
- le prix de la main-d'œuvre qui varie suivant le volume scié journallement.

Nous considérons pour chaque catégorie, quatre rendements au sciage (65, 60, 50 et 40 %) et six volumes de bois scié par jour (2, 3, 4, 5 et 6 m³).

En résumé, le prix de revient se compose du coût du débardage augmenté des taxes, des frais fixes par mètre cube scié et de la proportion des frais fixes journaliers.

Prix de revient des grumes rendues scierie.

Pour le calcul du prix de revient des grumes rendues scierie, il y a lieu de tenir compte des travaux exécutés en forêt, des frais de licence d'exploitation et des taxes.

Travaux en forêt.

Abattage : 62 h/j à 16 F	992,—
Marquage : 15 h/j à 20 F	300,—
Tronçonnage : 92 h/j à 16 F	1.472,—
Chemins de débardage : 18 h/j à 16 F	288,—
Débardage (au Caterpillar D4) : 8,5 journées à 1.517,34 F	12.897,39
Aides au débardage : 17 h/j à 16 F	272,—
Voyage du D4 : Nioka-Lekwa et retour sur plate-forme tirée par un tracteur J. DEERE	983,77
	17.205,16

Ayant abattu et débardé 103,857 m³, ces frais reviennent à

$$\frac{17.205,16}{103,857} = 165,66 \text{ F par m}^3 \text{ de grume.}$$

Licence d'exploitation.

Nous estimons à 20 m³ le volume exploitable par hectare. La licence pour 100 ha s'élève à 1.500 F, elle grève donc le prix de revient des grumes de

$$\frac{1.500}{2.000} = 0,75 \text{ F par m}^3.$$

Taxes.

Pour la région de Lekwa, les taxes se répartissent comme suit :

Taxe d'abattage (en F par m ³) :	
Catégorie I (<i>Entandrophragma</i>)	135,—
Catégorie II (<i>Fagara, Olea, Chrysophyllum</i> , etc.)	101,25
Catégorie III (<i>Croton, Polyscias, Parinari</i> , etc.)	33,75
Taxe de reboisement (en F par m ³) :	
Catégorie I	27,—
Catégorie II	20,25
Catégorie III	6,75

Pour chaque catégorie le prix de revient du mètre cube de grume rendu scierie s'établit donc comme suit :

Catégorie I : 165,66 + 0,75 + 135 + 27	= 328,41 F
Catégorie II : 165,66 + 0,75 + 101,25 + 20,25	= 287,91 F
Catégorie III : 165,66 + 0,75 + 33,75 + 6,75	= 206,91 F

Coût du sciage.*Frais fixes par m³ scié.*

A. La scie à grume et les appareils divers (affuteuses, appareils à tendre, etc.), représentent un investissement de 208.000 F à amortir sur 5.000 m³ de bois scié.

Amortissement (208.000 : 5.000)	41,60 F
Carburant (9 l d'essence à 7,50 F par m ³ scié)	67,50 F
Réparation par m ³ scié (67,50 × 0,4)	27,— F
Lubrification par m ³ scié (67,50 × 0,07)	4,72 F

Intérêt (en comptant 4 m³ par jour et 200 jours de travail par an) :

$$\frac{208.000 + (27 \times 5.000) 5}{2 \times 800} \dots\dots\dots = 10,71 \text{ F}$$

soit : 151,53 F

B. a) 2 hangars	20.000,— F
b) 800 m de route coûtant 4 journées de D4	6.069,36 F
	<u>26.069,36 F</u>

Ces deux postes doivent être amortis sur les 2.000 m³ devant être extraits du centre de sciage, soit par m³ :

$$\frac{26.069,36}{2.000} = \dots\dots\dots 13,03 \text{ F}$$

C. 2 litres de mazout à 6,50 F

La somme des frais fixes par mètre cube de bois scié s'élève donc à 151,53 + 13,03 + 13 = 177,56 F.

Frais fixes par journée.

A. Main-d'œuvre :

a) Européenne (8 heures à 190 F l'heure)	1.520,— F
b) Indigène (12 hommes à 16 F/jour)	192,— F

B. Moteur «PETTER», 5 CV Diesel, coûtant 9,46 F l'heure et tournant 6 heures par jour	56,76 F
--	---------

C. Banc à planer et arbre de transmission à 1 F l'heure et travaillant 6 heures par jour	6,— F
---	-------

 1.774,76 F

Le montant des frais fixes par jour est donc de 1.774,76 F.

Calcul du prix de revient.

Connaissant le nombre de m³ sciés par jour, on peut calculer aisément pour une essence d'une catégorie et d'un rendement au sciage donnés, le prix de revient du mètre cube scié.

Prenons comme exemple, le cas d'une essence de catégorie II, d'un rendement au sciage de 60 %, le débit de la scie étant de 5 m³ par jour. On a :

1) Frais fixes au m ³ scié	177,56 F
2) Frais de débardage plus taxes (287,91 : 0,6)	479,85 F
3) Frais fixes par jour (1.774,76 : 5)	354,95 F

 1.012,36 F

Le prix de revient du m³ scié s'élève donc à 1.012,36 F.

En appliquant cette méthode de calcul à tous les cas envisagés possibles (catégorie de l'essence, rendement au sciage, production journalière), nous avons établi les tableaux ci-après qui donnent directement le prix de revient, dans les conditions actuelles.

TABLEAU I

Prix de revient du m³ de bois scié d'une essence de catégorie I

Nombre de m ³ sciés par jour ⁽¹⁾	Rendement au sciage ⁽²⁾			
	65 % (505,25)	60 % (547,35)	50 % (656,82)	40 % (821,02)
6 m ³ (295,79)	979	1.021	1.130	1.294
5 m ³ (354,95)	1.038	1.080	1.189	1.354
4 m ³ (443,69)	1.127	1.169	1.278	1.442
3 m ³ (591,58)	1.274	1.316	1.426	1.590
2 m ³ (887,38)	1.570	1.612	1.722	1.886

(¹) Les valeurs entre parenthèses correspondent au montant des frais fixes par journée divisé par le nombre de m³ sciés.

(²) Les valeurs entre parenthèses correspondent au prix de revient du m³ de grume rendu scierie multiplié par le rendement au sciage.

TABLEAU 2
Prix de revient du m³ de bois scié d'une essence de catégorie II

Nombre de m ³ sciés par jour ⁽¹⁾	Rendement au sciage ⁽²⁾			
	65 % (442,93)	60 % (479,85)	50 % (575,82)	40 % (719,77)
6 m ³ (295,79)	916	953	1.049	1.193
5 m ³ (354,95)	975	1.012	1.108	1.252
4 m ³ (443,69)	1.064	1.101	1.197	1.341
3 m ³ (591,58)	1.212	1.249	1.345	1.489
2 m ³ (887,38)	1.508	1.545	1.641	1.785

TABLEAU 3
Prix de revient du m³ de bois scié d'une essence de catégorie III

Nombre de m ³ sciés par jour ⁽¹⁾	Rendement au sciage ⁽²⁾			
	65 % (318,22)	60 % (344,85)	50 % (413,82)	40 % (517,27)
6 m ³ (295,79)	792	818	887	991
5 m ³ (354,95)	851	877	946	1.050
4 m ³ (443,69)	940	966	1.035	1.139
3 m ³ (591,58)	1.087	1.114	1.183	1.286
2 m ³ (887,38)	1.383	1.410	1.479	1.582

Les prix figurant aux tableaux ci-dessus sont calculés « départ scierie ». Dans le cas envisagé ici, il y aurait lieu d'ajouter le prix de transport des bois sciés.

Remarques.

1. La distance moyenne de débardage augmentera progressivement et grèvera d'autant le prix de revient final au départ d'un même centre.

(¹) Les valeurs entre parenthèses correspondent au montant des frais fixes par journée divisé par le nombre de m³ sciés.

(²) Les valeurs entre parenthèses correspondent au prix de revient du m³ de grume rendu scierie multiplié par le rendement au sciage.

2. Pendant 12,5 jours, nous avons scié 103,857 m³ de grume donnant 55,922 m³ scié, soit un rendement au sciage de 53,85. Ce volume grume se répartissait comme suit :

Espèce	Nom vernaculaire	Volume grume	Volume scié	Nombre de grumes
<i>Fagara melanorhachis</i>	Mbi	33,747	18,539	36
<i>Croton macrostachys</i>	Lo	38,211	20,510	52
<i>Olea hochstetteri</i>	Pa	10,264	5,739	10
<i>Chrysophyllum fulvum</i>	Lu	15,043	7,896	15
Autres espèces	—	6,592	3,328	10
Total		103,857	55,922	123

Le volume de bois scié comprenait environ la moitié de madriers de 7 × 16 cm et la moitié de planches d'une épaisseur de 35 mm. Le rendement journalier moyen est donc de 4,47 m³ scié. Cependant, pendant les cinq derniers jours de cette période, nous avons scié 25,070 m³, soit un rendement moyen de 5,57 m³ scié par jour avec une pointe de 6,7 m³, journée au cours de laquelle on a scié des planches de 30 à 40 mm d'épaisseur.

La scie CD4 utilisée n'est ni équipée de l'avancement automatique, ni du système de relevage automatique. Elle scie 3,30 m² à la minute.

Pour éviter les temps morts lors du retournement des grumes, on utilisa une double longueur de rail, soit 16 m. Ce système permet d'augmenter considérablement le sciage journalier.

Nous estimons que cette scie, d'un prix peu élevé, peut rendre de grands services dans les petites exploitations forestières.

Acidification de l'huile de palme après usage

PAR

L. THURIAUX,

Chef du Laboratoire de Chimie agricole à Yangambi.

1. Un facteur d'activation d'origine atmosphérique.

Des essais poursuivis à Yangambi, en 1952 (1), sur de l'huile prélevée aseptiquement à la surface des tanks de stockage, ont montré que la vitesse d'acidification est moindre pour de l'huile stérilisée à 120° que pour de l'huile non stérilisée, à condition toutefois d'effectuer les observations à une température suffisamment basse. Les acidifications suivantes ont été observées après 95 jours, en atmosphère saturée.

	Augmentation de l'acidité de l'huile		
	à 35°	à 45°	à 55°
Huile non stérilisée	+ 0,77	+ 1,77	+ 3,87
Huile stérilisée	+ 0,57	+ 1,65	+ 3,87

- En 1953, de nouvelles recherches ont été entreprises en vue de :
- déterminer l'origine du facteur d'activation décelé par les essais de 1952;
 - étendre les observations à des huiles de différentes origines;
 - évaluer la température minima du traitement thermique préalable;
 - établir la température d'observation minima pour laquelle la stérilisation préalable à 120° ne provoque pas de diminution de la vitesse d'acidification.

Si l'on étudie de la même manière des huiles prélevées dès leur sortie de l'huilerie de Yangambi, soit à la centrifugeuse finale de clarification, soit à l'entrée du tank de stockage, on constate que l'acidification observée au laboratoire, à 35° ou à température ordinaire, n'est pas influencée par une stérilisation préalable. Il faut donc en conclure que le facteur d'activation décelé dans les essais signalés au début de cette note ne préexiste pas dans l'huile fraîchement usinée, mais qu'il y est introduit au cours du stockage, par pollution d'origine atmosphérique.

Un certain nombre d'échantillons provenant de six expéditeurs différents ont été examinés de la même manière. Dans chaque cas, une stérilisation préalable a sensiblement diminué la vitesse d'acidification.

Voici un aperçu, en ordre de grandeur, de cette diminution :

Nombre d'échantillons	Expéditeurs	Augmentation de l'acidité (à température ordinaire)	
		Huile non stérilisée %	Huile stérilisée %
3	B	+ 1,0	+ 0,1
11	A, B, C, D, F,	+ 1,0	+ 0,2
9	A, B, C, D,	+ 1,0	+ 0,3
9	A, B, D, E,	+ 1,0	+ 0,4

Les six expéditeurs choisis totalisent 40 % des livraisons faites à Congopalm au cours des cinq premiers mois 1953.

Le tableau ci-dessus comporte également des déterminations faites en 1953 sur l'huile de Yangambi.

Les chiffres sont basés sur des essais reproduits en trois ou quatre répétitions, les déterminations d'acidité étant dans la plupart des cas, concordantes à $\pm 0,03$ % près.

Simultanément aux essais mentionnés plus haut, nous avons comparé, à la stérilisation à 120°, des traitements thermiques à températures décroissantes.

Dans tous les cas, un traitement à 80° (23 échantillons de six origines différentes) a eu le même effet que la stérilisation à 120°.

À 70°, les résultats sont toujours positifs, mais l'effet n'est pas toujours quantitativement égal à celui enregistré à 120°.

À 60°, l'effet est encore très appréciable mais cependant moins marqué.

Les déterminations de 1952 montraient que l'acidification observée à 55° n'était pas influencée par une stérilisation préalable, tandis qu'à 45° l'action était faible mais indiscutable.

En 1953, on a constaté sur des échantillons d'huile de Yangambi, qu'à 50°, la stérilisation n'exerce aucune influence sur l'augmentation de l'acidité. Par contre, la diminution de la vitesse d'acidification provoquée par une stérilisation préalable est du même ordre de grandeur dans les déterminations à 35° que dans les déterminations à température ordinaire.

Les constatations brièvement décrites ci-dessus permettent de conclure qu'il est possible, moyennant des précautions simples et peu coûteuses, de réduire d'une manière sensible (probablement au quart de sa valeur actuelle, dans l'ensemble) l'acidification de l'huile de palme au cours des stockages et des transports effectués à des températures proches de la température ordinaire.

Les précautions qui s'imposent sont :

- le nettoyage efficace et fréquent des tanks, barges et bateaux-citernes;
- la protection de l'huile contre toute pollution atmosphérique;
- éventuellement, en cas de pollution accidentelle, un chauffage de l'huile à 80°.

2. Influence de la vapeur d'eau atmosphérique (2).

Ces précautions n'empêcheront pas une légère acidification, qui se produit normalement à température ordinaire lorsqu'une matière grasse est mise en contact avec des quantités d'eau même très faibles.

Cette légère acidification peut d'ailleurs encore être réduite environ de moitié si, aux précautions signalées ci-dessus, on ajoute l'emploi de tanks et barges dans lesquels l'huile est efficacement protégée contre l'introduction de vapeur d'eau atmosphérique, conformément aux recommandations déjà faites dans ce Bulletin (1).

Comme la vitesse d'acidification croît rapidement avec la température, même dans des conditions aseptiques, l'exclusion de la vapeur d'eau atmosphérique s'impose pour les transports au cours desquels l'huile est chauffée.

3. Déshydratation de l'huile.

On peut aussi envisager, dans la lutte contre l'acidification, de combiner aux précautions citées plus haut, une déshydratation de l'huile avant stockage ou tout au moins une réduction considérable de sa teneur en eau. A première vue, cette opération ne paraît pas devoir être d'un coût prohibitif, mais il faut remarquer que les frais, qui en résultent, sont proportionnels à l'huile produite et au nombre de déshydratations nécessaires au cours des transports et entreposages.

Quoi qu'il en soit, une déshydratation préalable restera pratiquement sans effet si l'huile stockée ou embarquée reste exposée à l'action de la vapeur d'eau atmosphérique : les frais qu'elle entraînerait s'ajouteraient donc à ceux qui sont envisagés ci-dessous.

4. Frais prévisibles.

En négligeant provisoirement le problème de la déshydratation de l'huile, les frais qu'entraîne la réalisation des conditions de stockage et de transport définis plus haut peuvent se répartir en trois catégories :

- Equipement des tanks, barges et bateaux-citernes de manière à mettre l'huile à l'abri des pollutions atmosphériques et de la vapeur d'eau atmosphérique : à amortir sur un tonnage d'huile considérable (33.000 tonnes d'huile livrées à Congopalm pendant les cinq premiers mois 1953).
- Nettoyage fréquent et efficace des tanks, barges et bateaux-citernes : *supplément minime ou pratiquement nul* aux frais habituels de nettoyage.

Eventuellement, en cas de pollution accidentelle, un chauffage de l'huile à 80° : *frais accidentels peu élevés.*

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Rapport Annuel pour l'exercice 1952, Publications de l'INEAC, Hors série, pp. 105-106 (1953).
 - (2) L. THURIAUX. — Bulletin d'Information de l'INEAC, I, 4, pp. 287-288 (1952).
-

Petites Informations

Semences et plants fournis par l'INEAC en 1953

Au cours de l'exercice 1953, les diverses stations de l'INEAC ont distribué quelque

- 110.000 kg de semences,
- 2.850 kg de tubercules,
- 540.000 plants et boutures,
- 1.350.000 éclats de souches de graminées.

Comme les années précédentes, la multiplication des plantes vivrières sélectionnées à Yangambi a été assurée par la Coopérative Turumbu.

Le matériel fourni se répartit de la manière suivante :

1. PLANTES DE CULTURES INDUSTRIELLES

Caféier.

C. arabica.

5.748 kg de graines sélectionnées (Mulungu, Rubona, Nioka),
15.370 plantules (Rubona).

C. robusta.

6.503 kg de graines sélectionnées (Yangambi, Kondo).

Cacaoyer.

1.267 cabosses (Yangambi).

Hévéa.

2.198.000 graines clonales (Yangambi, Bongabo, Mukumari, Kondo),
146 mètres de bois de greffe (Yangambi),
800 plants divers (Mvuazi),
1.559 plants clonaux (Gimbi),
890 stumps greffés (Yangambi).

Elaeis.

2.828.900 graines *dura* × *pisifera* de 1^e catégorie (Yangambi, Binga, Kondo, Elisabetha),
2.381.100 graines *dura* × *pisifera* de 2^e catégorie (Yangambi, Binga, Elisabetha),
207.700 graines *tenera* × *dura* de 1^e catégorie (Yangambi),
825.000 graines *tenera* × *dura* de 2^e catégorie (Yangambi, Binga, Kondo).

Pyrèthre.

242 kg de graines (Mulungu).

Quinquina.

0,06 kg de graines de *C. ledgeriana* (Mulungu).

Théier.

5.525 kg de graines (Mulungu).

Aleurites.

3 kg de graines (Mvuazi, Mulungu).

2. PLANTES ALIMENTAIRES**Arachides.**

2.438 kg de gousses (Yangambi, Kiyaka, Mvuazi, Rubona, Gimbi, Mont Hawa).

Céréales.

276 kg d'avoine (Kisozi, Keyberg),
316 kg d'orge (Kisozi),
28 kg de seigle (Kisozi),
277 kg de froment (Kisozi).

Coix.

72 kg de graines (Yangambi).

Courge.

1,3 kg de graines (Kiyaka).

Eleusine.

4,3 kg de graines (Kisozi).

Haricots divers.

2.576 kg de graines (Kisozi, Yangambi, Nioka, Kiyaka, Mvuazi, Rubona, Mont Hawa, Nioka).

Maïs.

12.490 kg de graines (Kiyaka, Kisozi, Lubarika, Nioka, Mvuazi, Boke-ta, Rubona, Yangambi, Nioka).

Manioc.

29.000 mètres de boutures (Kiyaka, Kisozi, Yangambi, Rubona, Nioka, Lubarika, Mont Hawa).

Millet.

46 kg de graines (Kiyaka).

Patate douce.

77 kg de tubercules (Kisozi),
10.432 kg de boutures (Kisozi, Keyberg, Rubona),
3.565 mètres de boutures (Nioka).

Pommes de terre.

1.776 kg de tubercules (Kisozi, Rubona).

Pois divers.

260 kg de graines (Kisozi, Nioka).

Riz.

12.218 kg de paddy (Yangambi, Kiyaka, Mvuazi, Lubarika, Coopérative Turumbu).

Sarrasin.

185 kg de graines (Mulungu, Kisozi).

Soja.

259 kg de graines (Kiyaka, Kisozi, Yangambi, Nioka, Rubona, Mvuazi).

Sorgho.

301 kg de graines (Nioka, Rubona, Gimbi).

Voandzou.

73 kg de graines (Kiyaka).

Tubercules et racines diverses.

35 kg (Kisozi).

3. PLANTES FOURRAGERES

Canna edulis.

960 kg de rhizomes (Nyamiyaga, Nioka, Kisozi, Luki, Mvuazi),
30 kg de graines (Kisozi).

Mucuna.

2.101 kg de graines (Keyberg, Mvuazi).

Graminées diverses.

249 kg de graines (Gimbi, Kisozi, Yangambi, Nioka).

Légumineuses diverses.

158 kg de graines (Kisozi).

Eclats de souches divers.

Environ 1.350.000.

4. PLANTES FRUITIERES

Agrumes.

1.072 plants de citronniers greffés (Mvuazi, Kisozi),
976 plants de mandariniers greffés (Mvuazi),
2.234 plants d'orangers greffés (Mvuazi, Lubarika),
10 plants de pamplemoussiers greffés (Lubarika),
154 plants de citrus divers (Eala),
468 mètres de bois de greffés (Mvuazi, Gimbi),
155 kg de graines de rough lemon (Mvuazi),
50 kg de graines de bigaradier (Mvuazi),
1.650 kg de graines de citronnier (Mvuazi).

Ananas.

122 rejets (Mvuazi, Kaniama).

Avocatsiers.

49 plants (Kisozi, Mvuazi),
1.400 graines (Mvuazi).

Bananiers.

34.281 rejets (Gimbi, Yangambi, Mvuazi, Rubona, Lubarika, Kondo).

Divers.

11.132 plants (Mvuazi, Eala, Rubona, Kisozi, Keyberg),
520 boutures (Eala),
62 kg de graines (Mvuazi),
255 sachets de graines (Eala, Kisozi).

5. PLANTES A HUILES ESSENTIELLES ET AROMATIQUES

Mentha piperita : 9.000 boutures (Mulungu).

6. PLANTES OLEAGINEUSES DIVERSES**Lin.**

3 kg de graines (Kisozi).

Ricin.

75 kg de graines (Rubona).

Sésame.

2 kg de graines (Kiyaka).

Tournesol.

176 kg de graines (Nioka, Kisozi, Kiyaka, Rubona).

**7. PLANTES D'OMBRE, DE COUVERTURE
ET D'ENGRAIS VERTS****Albizia.**

3,3 kg de graines (Nioka, Mulungu).

Calopogonium.

79 kg de graines (Bambesa, Gimbi).

Crotolaria agathiflora.

581 kg de graines (Kisozi, Mulungu).

Croton mubango.

50 kg de fruits déulpés (Yangambi).

Flemingia.

415 kg de graines (Yangambi, Mulungu, Mvuazi, Gimbi).

Leucaena.

495 kg de graines (Bambesa, Lubarika, Mulungu, Mvuazi, Kondo).

Phyllanthus discoideus.

6,5 kg de fruits secs (Yangambi).

Pueraria.

2.343 kg de graines (Mvuazi, Gimbi, Kondo).

Légumineuses diverses.

354 kg de graines (Mont Hawa, Kiyaka, Nioka, Bambesa, Rubona, Mulungu, Kaniama),

149 kg de boutures.

8. ESSENCES DE REBOISEMENT

Graines.

670 kg (Kisozi, Mulungu, Keyberg, Yangambi, Rubona, Mvuazi, Luki, Nioka).

Plantules.

1.300 (Kisozi).

9. PLANTES A FIBRES

Abroma.

10 kg de graines (Gimbi).

Agave.

2.000 bulbilles (Gimbi),

1.600 plants (Gimbi).

Ramie.

0,650 kg de graines (Mulungu, Gimbi),

500 boutures (Mulungu),

580 éclats (Mulungu, Gimbi).

Coton.

11.700 kg de graines (Gandajika, Lubarika).

Triumfetta.

9 kg de graines (Gimbi).

Urena.

233 kg de graines (Gimbi).

Plantes diverses.

18 kg de graines (Gimbi),

60 plants (Mvuazi).

10. PLANTES ORNEMENTALES

- 8.544 plants (Eala, Keyberg, Mvuazi, Kiyaka),
- 453 bulbes et oignons (Eala),
- 6.440 boutures (Eala, Kiyaka),
- 186 sachets de graines (Eala),
- 3 kg de graines (Mulungu).

11. PLANTES DIVERSES

Canne à sucre.

- 10 tonnes de boutures (Lubarika).

Tabac.

- 385 g de graines (Kaniama).

Graines diverses.

- 559 kg et 125 sachets (Kisozi, Eala, Mulungu, Mvuazi, Rubona, Kiyaka).

Boutures diverses.

- 11.350 (Keyberg, Eala, Rubona).

Plantules diverses.

- 5.495 (Eala, Kisozi, Mvuazi).

Rappelons que, seules, les livraisons effectuées directement par l'INEAC sont mentionnées dans la liste qui précède. Il n'a pas été tenu compte de l'important matériel multiplié et diffusé au départ des sélections de l'Institut.

Bétail amélioré et vaccins divers fournis par l'INEAC en 1953

Bovidés.

- 13 taurillons (Keyberg),
- 27 taureaux (Nioka, Nyamiyaga, Keyberg, Gimbi),
- 72 vaches (Nyamiyaga, Keyberg),
- 60 génisses (Nioka, Nyamiyaga),
- 3 veaux mâles (Nioka, Keyberg),
- 10 veaux femelles (Nyamiyaga),
- 1 buffle (Nioka),
- 6 bufflones (Nioka).

Suidés.

- 3 porcs adultes (Yangambi, Keyberg),
- 113 porcelets (Nioka, Keyberg).

Ovins.

- 9 béliers (Nioka, Yangambi),
- 1 brebis (Yangambi).

Caprins.

- 6 boucs (Nioka),
- 7 chèvres (Nioka).

Volaille.

- 23 poules et coqs (Yangambi, Nioka),
- 254 œufs (Nioka).

Vaccins (Laboratoire de Gabu, Nioka).

Vaccin antisymptomatique et parasymptomatique polyvalent	1.301.950 cm ³
Vaccin contre le charbon bactérien	2.150 cm ³
Vaccin antibrucelleux	101.325 cm ³
Vaccin antibrucelleux gras vivant	200 doses
Vaccin antibrucelleux desséché	10 doses des.
Vaccin antiparatyphose et colibacillose bovine	29.825 cm ³
Bactériophage antiparatyphose et colibacillose bovine	21.625 cm ³
Vaccin anticolibacillose bovine	2.000 cm ³
Vaccin antisepticémie hémorragique	1.100 cm ³
Vaccin antiparatyphose et colibacillose porcine	8.350 cm ³
Bactériophage antiparatyphose et colibacillose porcine	4.800 cm ³
Vaccin antirabique	90.700 cm ³
Vaccin contre la maladie de Disemper	28 doses
Vaccin contre la diphtérie aviaire	7.440 doses
Vaccin contre la typhose aviaire	9.820 cm ³
Bactériophage contre pullorum	2.400 cm ³
Vaccin contre la maladie de Newcastle	16.300 doses
Suspension pour abortoscopies	559 doses
Antigène pullorum pour agglutination de sang et du sérum	200 cm ³

Sériciculture

Au cours de l'exercice 1953, la Station expérimentale du Mont Hawa a livré le matériel suivant:

Graines de vers à soie.

37,3 kg.

Mûriers.

83.700 stumps,

21.000 boutures.

La culture de l'orge de brasserie dans le Territoire de Biumba (Ruanda)

L'orge de brasserie est une culture d'introduction récente dans les Territoires sous mandat. Le premier essai fut effectué en mars 1949 à Ruhengeri, à 1.850 mètres d'altitude, avec la variété « Aurore » importée par un colon de la région.

Les résultats très intéressants enregistrés à cette occasion eurent comme conséquence la diffusion rapide de cette culture dont la production totale a atteint, au cours de ces trois dernières années, une moyenne d'environ 1.500 tonnes par an.

Aussi l'amélioration de l'orge fut-elle inscrite au programme de la Station de Kisozi, où une attention toute spéciale lui fut accordée.

Des observations effectuées l'an dernier, dans le territoire de Biumba, il ressort notamment que :

- La culture doit être limitée aux régions favorables qui se localisent entre 2.000 et 2.500 m d'altitude. En dessous de 2.000 m, les résultats sont moins bons.
- La production doit être axée sur la seconde saison (semis de mars). Les semis d'octobre ne permettent pas d'obtenir un produit suffisamment sec et, par suite, de bonne qualité.
- La qualité des semences laisse surtout à désirer. Les graines doivent être bien constituées, contenir de fortes réserves pour le germe. Après triage minutieux, elles doivent être conservées avec soin.
- Le semis est en général trop dru ce qui a comme conséquence, par suite de la trop forte densité des plants, une diminution de la résistance à la verse, une élévation du pourcentage d'orgettes et une diminution de résistance aux maladies. Des essais sont en cours pour déterminer la densité optimum de semis.
- Il est essentiel, contrairement à ce qui est souvent pratiqué, de ne récolter qu'à complète maturité. Ce n'est qu'à ce stade que l'orge présente les qualités requises par la malterie et la brasserie (taux d'amidon, composition chimique la plus favorable, énergie germinative la plus élevée, moins d'humidité).
- Les récoltes doivent être séchées et conservées avec soin dans un endroit ventilé. A ce sujet, l'Administration a d'ailleurs prescrit de petits magasins individuels.

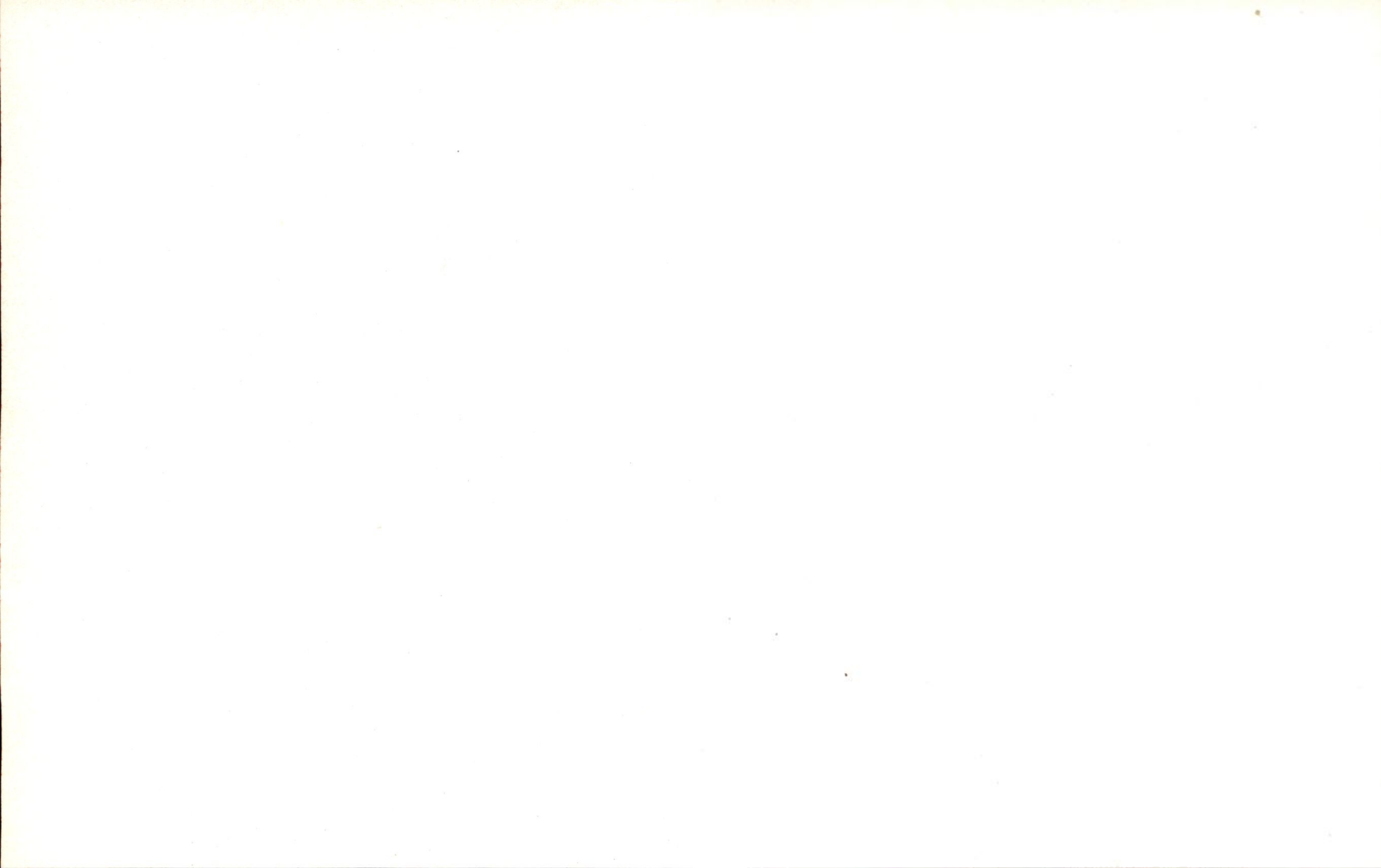
Le plus souvent la qualité des orges livrées à la brasserie a jusqu'ici laissé à désirer. On se rend compte qu'il est cependant possible, se basant sur les remarques énumérées plus haut, de l'améliorer rapidement et de façon sensible.

Quant aux rendements, des résultats intéressants ont déjà été enregistrés. Les essais comparatifs variétaux conduits tant à Kisozi qu'à Biumba, confirment la nette supériorité productive de la variété « Saxonia » sur la variété « Aurore » utilisée jusqu'ici.

A titre d'indication, rappelons que les rendements moyens, obtenus en 1953, s'établissent comme suit (en kg de grains par ha) :

	<i>Saison A</i>	<i>Saison B</i>
Kisozi	1.700	1.160
Biumba	2.080	1.650

(Extrait du Rapport annuel 1953 de la Station de Kisozi. Directeur : P. LELOUX.)



BULLETIN D'INFORMATION

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

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-KONGO
(NILKO)

VOL. III

N^o_R 4

A OÛT
AUGUSTUS 1954

Le problème de l'ombrage du cacaoyer

PAR

G. VALLAEYS,

Chef f.f. de la Division du Caféier et du Cacaoyer.

SOMMAIRE

Introduction	192
I. Rôle de l'ombrage	192
1. Action directe de la lumière	192
2. L'ombrage et le sol	193
3. Température et humidité de l'atmosphère	194
a) Température de l'air	194
b) Humidité atmosphérique	195
II. Nature du couvert. Types d'ombrage	198
A. Nature de l'ombrage	198
1. Ombrage naturel obtenu par aménagement d'un couvert existant (forêt ou recru âgé)	199
2. Ombrage artificiel	200
3. Ombrage naturel édifié par conduite du recru	200
B. — Densité de l'ombrage	206
C. — Densité de plantation des cacaoyers	208
III. Aménagement de l'ombrage	209
1. Ombrage artificiel	209
2. Ombrage naturel	209
a) Forêt éclaircie	209
b) Recru	209
c) Enrichissement	209
3. Ombrage temporaire	213
IV. Conclusions	215

INTRODUCTION

L'ombrage du cacaoyer constitue un problème fort controversé. Les données bibliographiques et l'observation des cacaoyères ne permettent pas de formuler des lois définitives ni même des directives générales. Trop de facteurs entrent simultanément en jeu, facteurs à l'action desquels le cacaoyer semble être également sensible et dont les variations locales rendent malaisée la comparaison de situations différentes.

S'il s'avère nécessaire d'ombrager les cacaoyers dans le jeune âge, les opinions varient sur l'utilité de la protection des cacaoyères adultes. Certains praticiens considèrent l'ombrage comme indispensable, alors que d'autres estiment que le couvert est souhaitable, ou inutile, voire néfaste.

On peut attribuer cette divergence d'opinions à la diversité des conditions de culture et à la complexité de l'action de l'ombrage.

En milieu naturel, l'étude de l'ombrage est limitée à la recherche des conditions optima de protection.

D'autre part, la création de conditions expérimentales artificielles permet de contrôler, dans une certaine mesure, le jeu des facteurs qui interviennent. Elle n'en élimine pas les interactions, mais offre la possibilité d'effectuer des mesures relativement rigoureuses sur certains processus biologiques, tels que la photosynthèse, la transpiration, la croissance.

C'est dans cette double voie que sont engagés les travaux de l'INÉAC à Yangambi. Les apports nouveaux à la connaissance de l'autoécologie du cacaoyer doivent permettre de mieux déterminer les pratiques à adopter dans des situations définies.

*
* *

I. ROLE DE L'OMBRAGE

1. Action directe de la lumière.

Les expériences ont établi que la croissance des jeunes cacaoyers, semencieux ou boutures, était, sous divers degrés de luminosité, meilleure qu'en pleine insolation. Les taux optima de luminosité relative, relevés dans la bibliographie, sont assez concordants : 25 à 40 %.

On ne peut toutefois perdre de vue qu'en conditions artificielles, la protection est réalisée au moyen de lattis situés à hauteur relati-

vement faible et judicieusement orientés et qu'elle ne reproduit qu'imparfaitement la physionomie d'un abri de nature végétale.

L'action directe de la radiation, malgré sa mise en évidence, ne justifie pas à elle seule la présence de l'ombrage.

Le jeune cacaoyer est, en effet, capable de supporter de fortes insulations, pendant un certain laps de temps, pour autant que certaines conditions soient réalisées. Parmi celles-ci, il faut citer la présence d'une protection latérale adéquate permettant d'atténuer, dans une atmosphère à pouvoir évaporant élevé, l'effet néfaste de l'isolement des systèmes végétatifs insuffisamment développés. On assiste de la part du cacaoyer à une véritable adaptation : raccourcissement des entre-nœuds, réduction de la surface des feuilles, diminution de l'angle d'insertion des rameaux, mais son état de santé reste satisfaisant et sa croissance n'est pas sensiblement affectée. Selon toute vraisemblance, ces conditions de développement sont préférables à celles qu'offrirait un ombrage dont le taux de luminosité serait en deçà des chiffres cités plus haut.

Ces considérations propres aux jeunes cacaoyers s'appliquent encore davantage aux arbres adultes. De nombreuses plantations sont privées de toute protection ou ne comportent qu'un couvert très léger.

Dans son habitat naturel, le cacaoyer est un arbuste des sous-bois moyennement ombragés ; son mode de croissance ne lui donne pas la possibilité d'atteindre la lumière dans le milieu forestier qu'il affectionne.

Il n'en reste pas moins que le cacaoyer tolère parfaitement de fortes insulations.

Si, chez l'adulte, on attribue cette tolérance à l'écran protecteur réalisé par la partie périphérique du feuillage, le comportement des individus jeunes permet d'affirmer que ce n'est pas contre l'excès de lumière en soi que doit intervenir la protection nécessaire.

2. L'ombrage et le sol.

Le système racinaire du cacaoyer se compose d'une zone d'absorption axiale et profonde et d'une zone périphérique très superficielle. Un tel enracinement nécessite une protection efficace des horizons supérieurs les plus exposés et le maintien, à leur niveau, d'une humidité suffisante.

On soulignera l'utilité d'un humus abondant pour assurer une protection directe des radicelles contre les fluctuations du milieu et pour favoriser l'apport, la fixation et la libération progressive des éléments nutritifs. Or l'ombrage, qui participe à la formation de l'humus, assure son entretien grâce à l'action modératrice qu'il exerce sur les facteurs capables d'en accélérer la destruction.

La culture concomitante de plantes vivrières, fortes consommatrices d'humus, souligne l'importance de ce facteur : développement tardif, santé défectueuse, accentuation sensible de l'action de la sécheresse.

Une protection adéquate du sol fait obstacle à la croissance des plantes adventices indésirables et particulièrement des graminées.

Si les considérations qui précèdent ne sont pas contestées, les opinions diffèrent cependant quant au caractère plus ou moins temporaire de l'ombrage.

Dès que les cacaoyers ont réalisé une strate continue, et qu'ils peuvent donc participer efficacement à la protection du sol, l'intervention de l'ombrage deviendrait, selon certains expérimentateurs, inutile ou accessoire.

Ce principe admet le rôle protecteur exclusif de l'ombrage tant que le cacaoyer est incapable de l'assurer par lui-même.

Nous sommes au contraire d'avis que le cacaoyer seul est incapable d'assurer l'entretien permanent des conditions forestières qu'il exige.

Du seul point de vue du sol, l'ombrage joue, en effet, un rôle essentiel en prolongeant l'existence des plantations sises en terrains de fertilité fugace et la permanence de la cacaoyère dans les terres naturellement fertiles. Seul l'ombrage permet de reproduire, tout au moins partiellement, le cycle forestier.

3. **Température et humidité de l'atmosphère.**

a) *Température de l'air.*

L'ombrage influence l'humidité ambiante en soustrayant l'atmosphère aux fluctuations de température.

HUMPHRIES (7) à Trinidad, GREENWOOD et POSNETTE (6) en Côte de l'Or ont établi que, chez les cacaoyers adultes, le déclenchement des poussées végétatives généralisées était en relation avec la température de l'air et qu'il existait un seuil en deçà duquel le passage de bourgeons du stade dormant à une phase active n'avait pas lieu ou s'effectuait difficilement (28,3° C).

D'autre part, MAC DONALD a formulé une relation entre l'humidité du sol et de l'atmosphère et l'apparition des poussées généralisées.

Il ressort de nos observations que, à Yangambi, le rythme des poussées est lié au régime des pluies. Les poussées n'y ont pas lieu pendant les périodes sèches ou de pluviosité atténuée. Il semble que le rôle joué par la température soit sous la dépendance des précipitations et de l'humidité du sol.

C'est un fait d'observation que les poussées végétatives sont plus fréquentes sur les arbres situés en lisière qu'à l'intérieur des

champs. De même, les poussées généralisées sont plus nombreuses et plus intenses dans les trouées et là où la strate des couronnes de cacaoyers est interrompue. Les arbres très exposés sont souvent en état de poussée permanente et s'épuisent.

Les observations effectuées à Yangambi pendant plusieurs années établissent que les différences constatées dans l'état végétatif de cacaoyers appartenant à des milieux cultureux distincts ne doivent pas être attribuées à une différence dans les fréquences des poussées mais bien à une plus ou moins grande vigueur. Il s'agit plus d'une question de croissance vigoureuse des jeunes pousses que du rythme et de l'intensité des poussées exprimés par la proportion des arbres entrant simultanément en élévation sur la majorité de leurs bourgeons.

Pour des conditions expérimentales données, on peut admettre qu'il doit exister, compte tenu de la vigueur individuelle, une fréquence optimum des poussées. Par son action sur la température ambiante, l'ombrage joue un rôle de régulation, en assurant aux cacaoyers des phases de repos de durée suffisante entre les poussées généralisées.

b) *Humidité atmosphérique.*

Le cacaoyer affectionnant une atmosphère confinée et humide, le maintien de la moiteur forestière est la fonction essentielle dévolue à l'ombrage.

Les recherches de A. RINGOET (11), à la Division de Physiologie de l'INÉAC à Yangambi, ont mis en évidence l'inaptitude du cacaoyer aux conditions de transpiration exagérée.

Contrairement à ce qui se passe chez la plupart des autres plantes de culture tropicale, le taux d'humidité du sol n'exerce guère d'influence sur l'intensité de la transpiration, ramenée à l'unité de surface foliaire, ce qui a pour conséquence de soumettre davantage la plante aux effets des variations extrêmes du milieu climatique. La réaction de la plante, en cas de transpiration excessive, ne peut se traduire que par le flétrissement et la chute des feuilles.

Il en résulte l'importance que revêt une humidité atmosphérique constamment élevée là où la permanence d'une teneur suffisante du sol en eau n'est pas assurée.

Conformément à la théorie suivant laquelle la quantité d'eau transpirée est fonction de l'énergie de la radiation incidente, il semble opportun de limiter cette énergie par l'interposition d'un écran et par la réduction de la surface offerte par la plante à la radiation grâce à un dispositif de plantation serré.

Le tableau ci-dessous montre que, si la strate des cacaoyers exerce à elle seule une action certaine, elle ne suffit cependant pas

à réaliser dans les couches d'air proches du sol une teneur en humidité équivalente à celle qu'assure la présence d'un ombrage.

Evaporation moyenne journalière (GREENWOOD et POSNETTE, 6)
(mesurée en cm³, au moyen d'atmomètres LIVINGSTONE blancs),

Saison	Ombrage naturel		Absence d'ombrage	
	Au-dessus de la strate des cacaoyers	Sous la strate des cacaoyers	Au-dessus de la strate des cacaoyers	Sous la strate des cacaoyers
Humide	3,2	2,5	5,1	3,7
Sèche	7,6	6,4	8,5	7,6

Il ne paraît pas judicieux de considérer le taux d'humidité atmosphérique en fonction de l'effet qu'il peut avoir sur le développement de certaines maladies cryptogamiques. L'atténuation de l'ombrage, visant uniquement à la création de conditions moins favorables aux champignons déprédateurs, risquerait de soumettre le cacaoyer à un milieu nouveau moins adapté et recherché par d'autres parasites héliophiles (capsides, thrips). Mieux vaut envisager l'application de méthodes de lutte telles que la fréquence des passages de récolte (*Phytophthora*) ou l'emploi de fongicides.

Les symptômes observés sur les cacaoyers très exposés (« cornes de cerf », défoliation, raccourcissement des entre-nœuds, etc.) résultent d'un changement brutal du milieu. La suppression drastique, partielle ou totale, de l'ombrage provoque une poussée généralisée des bourgeons, suivie souvent d'une défoliation intense; on assiste simultanément à un accroissement subit des fructifications. De telles pratiques sont responsables du déclin de mainte cacaoyère. Les cacaoyers situés en bordure de trouées disparaissent progressivement. L'action directe du climat sur les horizons superficiels du sol, la dégradation de celui-ci et la rupture du taux d'humidité atmosphérique de l'air au niveau des couronnes entrent simultanément en jeu; le facteur sol joue vraisemblablement un rôle prépondérant dans cette régression.

Quant à certains inconvénients du couvert permanent (concurrency radulaire et dommages causés aux cacaoyers par le chablis et la chute des grands arbres), un aménagement judicieux de la plantation permet de les éviter.

Un aperçu sommaire du problème de l'ombrage dans divers pays producteurs permettra de tirer quelques enseignements.

La culture se pratique à Grenade sans autre protection qu'un couvert temporaire de bananiers. Il faut noter que les méthodes culturales y sont intensives, que les sols sont volcaniques et très fertiles et que le degré hygrométrique de l'air est élevé. On y accorde une grande importance à la présence de coupe-vent constitués le plus souvent de girofliers plantés en haies.

A San Thomé, le spécialiste allemand KADEN (8) mit en évidence que le déclin des cacaoyères résultait de modifications imperceptibles du milieu dues à la disparition progressive de l'ombrage des plantations et de toute protection contre les vents.

A Surinam, STAHEL (12) signale que l'absence de toute protection permanente eut pour effet d'écourter sensiblement la longévité des cacaoyères.

Au Brésil, BONDAR observe que la négligence des planteurs vis-à-vis de l'ombrage se solde par un déclin prématuré des cacaoyères.

Au Nigeria, où la situation inspire de vives inquiétudes, on plante sans ombrage permanent, abstraction faite du maintien de quelques palmiers et bananiers. Certains auteurs attribuent cette pratique à la nécessité de réduire la concurrence hydrique dans certaines zones où les pluies sont insuffisantes. En dépit de l'adoption de fortes densités de plantation, on assiste, dans ce pays, à une évolution catastrophique pour la production du cacao : dégradation simultanée des conditions de milieu et destruction de l'humus.

En Côte de l'Or, les spécialistes estiment que, le plus souvent, la densité de l'ombrage mériterait d'être plus forte. Outre la modification des conditions forestières provoquée par les ravages du « swollen shoot » et la désaffection du cultivateur qui se tourne vers les cultures vivrières, on assiste à une véritable dégradation de l'ombrage dans les champs les plus anciens.

Au Mayumbe, c'est dans les fonds ou au bas des versants des vallées (jusqu'à 25 m au-dessus du thalweg) que le cacaoyer prospère le mieux. Dans ces situations, on rencontre des cacaoyères pourvues d'une protection extrêmement légère ou démunies de tout ombrage à la suite de la disparition progressive du couvert naturel initial. On ne peut négliger le rôle capital joué pendant la saison sèche par les brouillards et la forte nébulosité et on doit admettre que l'économie en eau de telles situations est plus favorable. En outre, le fond des vallées encaissées est caractérisé par une circulation d'air réduite.

En conclusion, on peut affirmer que l'ombrage reproduit plus ou moins parfaitement le microclimat qu'affectionne le cacaoyer.

En se basant sur le degré de tolérance du cacaoyer à leur égard, les divers facteurs qui concourent à réaliser l'ambiance forestière peuvent être rangés dans l'ordre suivant d'importance décroissante :

— *le maintien d'un degré hygrométrique élevé ;*

- la protection des horizons superficiels du sol;
- la régulation des processus de croissance, grâce à une atténuation directe de la température de l'air;
- la réalisation d'un degré d'éclaircissement optimum.

La mesure dans laquelle le concours du cacaoyer pourra diminuer l'importance de l'ombrage dépendra de l'intensité des facteurs énumérés plus haut.

★
★ ★

II. NATURE DU COUVERT. TYPES D'OMBRAGE

A. Nature de l'ombrage

On établira la distinction entre :

Le couvert artificiel, installé de toutes pièces après défrichage de la végétation existante; le couvert procuré par des plantes économiques (hévéa ou palmier à huile) constitue un cas particulier;



Photo FALIZE.

Fig. 1

Cacaoyers âgés de 12 ans, en culture intercalaire sous palmiers de 18 ans plantés à 9 m en carré.

Le couvert naturel, obtenu par l'aménagement d'une végétation en place, forêt ou recrû plus ou moins âgé, ou par la conduite d'un recrû succédant à un défrichement général.

Il existe des solutions mixtes : défrichement intégral suivi de la plantation d'essences d'ombrage avec encouragement simultané des brins forestiers; défrichement partiel de la forêt avec plantation d'essences d'ombrage avec ou sans conduite de recrûs naturels.

Sous l'angle du caractère plus ou moins permanent de leur action, les types d'ombrage se classent en :

Ombrage primaire ou temporaire, qui assure la couverture du sol et la protection des cacaoyers dans le jeune âge;

Ombrage secondaire ou semi-temporaire, qui réalise le relais entre les plantes de l'ombrage primaire et celles de l'ombrage définitif;

Ombrage tertiaire ou permanent.

Le type de couvert permanent fait l'objet de nombreuses discussions : Faut-il aménager la cacaoyère sous ombrage artificiel ou sous ombrage naturel? Dans ce dernier cas, faut-il recourir à la forêt éclaircie ou à un ombrage convenable reconstitué par conduite du recrû?

Les avantages et les inconvénients des différentes méthodes sont résumés ci-dessous :

1. Ombrage naturel obtenu par aménagement d'un couvert existant (forêt ou recrû âgé).

Avantages.

Ce procédé s'avère le moins coûteux.

L'aménagement se fait sans rupture, ni transition brutale. Le milieu garde son caractère forestier : l'étage dominé est, moyennant quelques manipulations, remplacé par les cacaoyers.

Inconvénients.

Intervention maximum de la concurrence radicaire.

A Yangambi, les essais de la Division du Cacaoyer ont établi que le succès de l'aménagement d'une cacaoyère sous le couvert d'une forêt éclaircie est subordonné aux qualités du sol. On a constaté que le maintien des grands arbres était incompatible avec la prospérité des cacaoyers, qui souffrent, dans les sols de texture légère à économie en eau imparfaite, des périodes de sécheresse relative.

De nombreux auteurs considèrent comme essentiel le développement simultané du cacaoyer et des plantes d'ombrage. Ce qui se passe lors de l'installation de cacaoyers sous le couvert de peu-

plements âgés d'hévéas ou de palmiers à huile vaut également sous forêt ou sous recrû déjà ancien.

L'application de la méthode exige une connaissance suffisante du comportement des essences forestières. L'appropriation de la forêt au cacaoyer est un travail délicat et de longue haleine.

L'ombrage obtenu manque de régularité et risque d'accentuer l'hétérogénéité qui caractérise normalement les cacaoyères.

Danger de chablis et de chutes d'arbres dont les cimes ont été isolées.

2. Ombrage artificiel.

Avantages.

Cette méthode répond, avant tout, à un souci d'uniformisation.

Pour autant que le choix des essences d'ombrage ait été judicieux, le couvert artificiel réduit au maximum les effets de la concurrence radicaire. Le développement simultané des cacaoyers et des arbres d'ombrage se trouve ici aisément réalisé.

La protection offerte se caractérise par sa grande homogénéité.

Inconvénients.

L'application de cette méthode entraîne une rupture brutale de l'équilibre forestier. Le nouvel équilibre doit en principe reconstituer au mieux les caractères du milieu initial. Un couvert constitué d'une essence unique ne réalise cette exigence que très imparfaitement.

La dénudation du sol, même si elle est de courte durée, et la nécessité de protéger rapidement le cacaoyer entraînent une altération de ses qualités d'autant plus néfaste que les conditions édaphiques s'écartent de l'optimum.

Le développement des arbres s'accompagne d'un accroissement progressif de la densité de l'ombrage. L'inverse devrait normalement se produire, si l'on admet qu'à partir du moment où les cacaoyers participent plus efficacement à leur propre protection, l'intensité de l'ombrage peut être avantageusement réduite.

Cette méthode suppose l'intervention d'un ombrage temporaire, que l'on peut considérer comme un pis-aller.

3. Ombrage naturel édifié par conduite du recrû.

Cette méthode montre les mêmes inconvénients que le couvert artificiel en ce qui concerne l'exposition du sol et la rupture d'un équilibre préexistant.

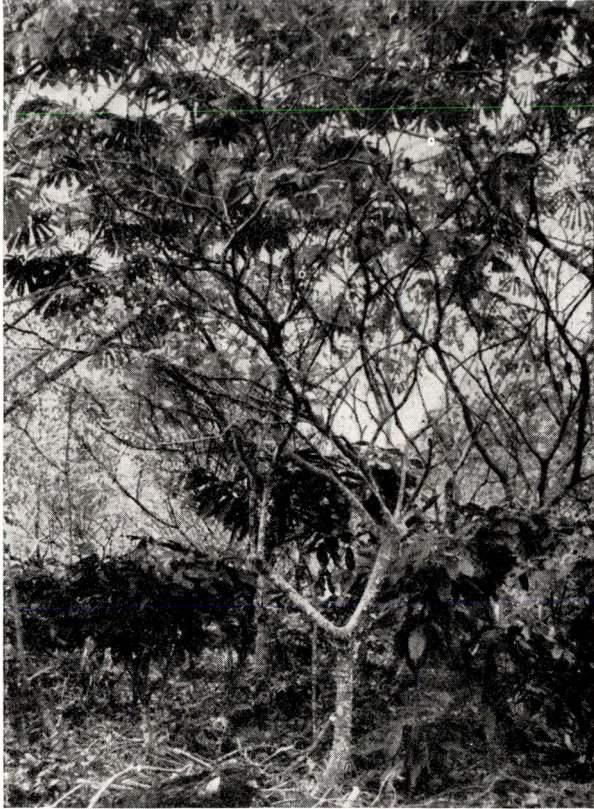


Photo FALIZE.

Fig. 2

Cacaoyers âgés de 3 ans sous un couvert artificiel de parasoliers d'âge identique, auxquels se joindront Croton mubango, Ficus mucoso et Alstonia congensis. Ombrage temporaire de manioc arbustif dont l'étage a été relevé par élagages systématiques. A droite, à l'avant-plan, un jeune Croton âgé de 1 1/2 an. On distingue dans le fond à gauche les cimes de Trema guineensis spontanés.

Le développement simultané du cacaoyer et des arbres qui l'abriteront résout toutefois le problème de la concurrence racinaire.

Ce système présente l'avantage du couvert forestier; une fois développé il permet de reproduire, pour autant qu'il ait été appliqué judicieusement, une physionomie forestière adéquate. Il est cependant de réalisation délicate et exige une attention soutenue.

Le couvert artificiel et le couvert naturel ont fait indiscutablement leurs preuves.

On plante sous forêt éclaircie dans certaines zones de culture sud-américaines, à San Thomé, au Cameroun, en Côte d'Ivoire et en Côte de l'Or.

Dans la région de Bahia, au Brésil, le couvert, quand il existe, est constitué d'un recrû aménagé après défrichement partiel.



Photo FALIZE.

Fig. 3

Cacaoyers âgés de 3 ans, sous ombrage artificiel. Ce dernier sera composé de parasoliers auxquels se joindront Ficus mucoso et Croton mubango (non visibles sur le cliché) dont la croissance plus lente exige le maintien d'une protection temporaire de manioc arbustif.

Au Congo belge, les plantations installées sous couvert forestier, après exploitation des essences précieuses ou non, produisent la plus grosse partie du tonnage exporté annuellement.

L'ombrage artificiel est la méthode traditionnelle dans les zones les plus anciennes de culture : Amérique centrale, Amérique du Sud, Antilles, Java, Ceylan.

Au Congo belge, la plantation du cacaoyer à l'abri d'hévéas ou de palmiers est pratiquée assez couramment.

La transposition, à une zone de culture donnée, de méthodes appliquées dans une autre région reste entièrement dépendante des

conditions locales. Seule, une étude approfondie de l'analogie agro-climatique de régions géographiquement distinctes permet de juger des chances de succès.

Le microclimat qui règne sous un couvert à strate unique, même d'une essence à cime dense, ne reproduit pas l'ambiance forestière.

Les observations ci-dessous, effectuées par BERNARD et PICHEL (1), se rapportent à quelques éléments écoclimatiques mesurés à découvert, sous deux clones d'hévéa, l'un à couvert léger, l'autre à couvert dense, et sous forêt.

Déficit de saturation moyen diurne (6 à 17 h)

A découvert à 1,25 m	Sous clone léger à mi-hauteur du recrû (1,25 m)	Sous clone lourd à mi-hauteur du recrû (0,60 m)	Sous forêt à 1,25 m
8,3	3,6	4,2	1,9

Vitesse du vent (Vitesse moyenne en km/heure : 5 jours)

	A découvert	Sous clone léger	Sous clone lourd	Sous forêt
De jour	3,74	1,00	1,00	0,27
De nuit	2,90	0,05	0,11	0,10

Evaporation journalière moyenne au-dessus du recrû sous les deux clones d'hévéa, à découvert et sous forêt

	A découvert (en cm ³)	Sous clone léger (en cm ³)	Sous clone lourd (en cm ³)	Sous forêt (en cm ³)
De jour	15,1	6,4	4,8	0,88
De nuit	2,5	1,2	1,5	1,07
Total	17,6	7,6	6,3	1,95

Après aménagement, la forêt ne reproduit donc pas les mêmes valeurs pour les facteurs envisagés.

Il est cependant nécessaire que la physionomie du couvert se rapproche le plus possible de celle de la forêt typique. On sait, en effet, que, si le couvert atténue les pointes thermiques et les fluctuations hygrothermiques, ce sont les peuplements à strates multiples qui exercent ces effets au maximum en réduisant les amplitudes de façon beaucoup plus sensible que lorsqu'il n'existe qu'une strate unique.

En Côte de l'Or, les meilleurs résultats ont été obtenus par un mélange d'essences indigènes d'âges divers s'étageant à différents niveaux. La physionomie du couvert préconisé par les spécialistes



Photo FALIZE.

Fig. 4

*Cacaoyers âgés de 5 ans, sous un couvert lourd et continu
d'Afrosmosia elata d'une quinzaine d'années.*

Croissance défectueuse des cacaoyers.

est du type discontinu stratifié (« stratified broken shade »), les cimes des arbres d'ombrage se répartissant en plusieurs étages distincts à partir de quelques mètres des couronnes de cacaoyers.

On a parfois recommandé la constitution, lors des éclaircies progressives du couvert forestier, d'une strate unique assez élevée (15 m). Si cette méthode peut donner satisfaction dans certaines situations, il est probable qu'on ne puisse en généraliser l'application.

Cet aspect de la méthode d'aménagement sous couvert naturel en fait un travail très délicat. Il s'agit en fin de compte d'un véritable aménagement forestier. Abstraction faite des clairières où il est

évidemment indispensable de recruter des semis naturels ou de procéder à des regarnissages par plantation, on ne peut considérer le couvert naturel comme une protection statique ; le développement des individus figurant dans les différents étages doit être suivi avec attention.

Les interventions doivent non seulement viser le triage des essences dont les couronnes offrent un couvert trop lourd et éventuellement leur remplacement par plantation, mais elles doivent en outre concilier les effets favorables de l'abri et la nuisance de la concurrence racinaire.

Si, dans certaines situations, la concurrence racinaire joue un rôle tel que l'installation même du cacaoyer en est entravée, nous ne pensons pas qu'il faille pour autant renoncer à l'ombrage



Photo FALIZE.

Fig. 5

Cacaoyers âgés de 5 ans sous un couvert très irrégulier de Sarcocephalus trillesii de 10 ans. Croissance uniforme et très satisfaisante des cacaoyers. Le recrû naturel, rabattu sur le cliché, a joué un rôle de protection très efficace.

naturel qui reproduira le microclimat adéquat. Il sera fait appel aux solutions mixtes : défrichement plus ou moins sévère de la forêt et conduite du recrû, ou abattage général avec reconstitution du couvert par conduite du recrû.

Solution extrême, la réalisation d'un couvert artificiel par plantation d'un mélange d'essences diverses peut également donner satisfaction.

B. Densité de l'ombrage

La densité optimum de l'ombrage est sous la dépendance des conditions climatiques, de la méthode d'aménagement adoptée et d'autres éléments dont le principal est la densité de plantation des cacaoyers eux-mêmes.

On insistera sur le danger que comporte un ombrage trop intense des cacaoyers. La luminosité peut sans inconvénient s'accroître dans une certaine mesure avec le développement de la cacaoyère,



Photo FALIZE.

Fig. 6

Cacaoyers âgés de 5 ans sous un couvert lourd et continu assuré par un mélange de Pentaclethra macrophylla de 15 ans et de Carapa procera de 13 ans.

mais les jeunes individus exigent un minimum de lumière. L'excès d'ombrage est aussi nuisible que son insuffisance; il déprime nettement la croissance des jeunes cacaoyers.

On a observé, à Yangambi, la croissance de cacaoyers introduits dans une vingtaine de parcelles d'un arboretum, sans aucune intervention visant à modifier les couverts adoptés.

Les principales observations sont résumées ci-après :

A condition d'être protégés latéralement par une végétation serrée (herbacée en l'occurrence), les cacaoyers se contentent parfaitement d'un couvert relativement sommaire de cimes légères ou de l'abri discontinu de couronnes basses moyennement lourdes.

La vigueur moyenne la meilleure et l'entrée en fructification la plus précoce furent observées dans des couloirs de 8 m de largeur, orientés Nord-Sud, occupés par une triple rangée de cacaoyers et ouverts au sein d'une végétation haute de 2,50 m;



Photo FALIZE.

Fig. 7

Cacaoyers âgés de 5 ans sous un couvert très irrégulier d'Autranella congolensis à cimes moyennement lourdes et âgés de 12 ans. Développement satisfaisant des cacaoyers.

le rôle de protection de cette végétation se conjugait à l'action des cimes basses de *Sarcocephalus trillesii* assez isolés les uns des autres et constituant un couvert très discontinu.

D'une façon générale, la croissance fut nettement déficiente sous les couverts denses et continus.

Elle fut meilleure sous les couverts continus de cimes légères filtrant la lumière, et la plus satisfaisante là où les cimes relativement lourdes alternaient avec des couronnes légères.

Les couverts de nature discontinue ne se sont révélés favorables que lorsqu'ils étaient constitués d'essences à cime moyennement lourde.

C. *Densité de plantation des cacaoyers*

C'est l'association de l'ombrage et du peuplement de cacaoyers qui réalise en fin de compte le microclimat de la cacaoyère.

L'écartement revêt une importance très grande en raison même des grandes exigences du cacaoyer et de sa propre participation à la réalisation du climat de la plantation.

Les dispositifs de plantation adoptés dans les zones de culture les plus anciennes obéissent au souci de donner au cacaoyer un espace correspondant à son plein développement et au principe du rendement maximum par pied. Les écartements se situent très rarement en deçà de 3,50 m.

Opposons-y les distances de plantation adoptées par la culture plus extensive du Brésil et d'Afrique occidentale. Les densités de plantation atteignent et dépassent 1.500 pieds à l'hectare.

La forte densité initiale de plantation permet de faire face aux pertes accidentelles que réalisent une éclaircie naturelle, complétée *in fine* par une éclaircie sélective; elle s'oppose rapidement au développement de toute végétation adventice et dispense des rondes d'entretien. Ces avantages sont incontestables. Quel que soit le facteur effectivement visé, cette pratique permet la réalisation rapide d'un milieu confiné, grâce à la fermeture précoce de la strate des couronnes.

Dans un essai réalisé il y a 14 années à Yangambi, les parcelles à forte densité (1.300 et 1.600 pieds à l'hectare) ont donné des rendements plus précoces et ont montré une supériorité soutenue des productions.

En conclusion, si la forte densité de plantation est indispensable en conditions insuffisamment ou non ombragées, elle n'en présente pas moins un grand intérêt même à l'abri d'un couvert convenable, et d'autant plus que les conditions s'éloignent de l'optimum.

III. L'AMÉNAGEMENT DE L'OMBRAGE

1. Ombrage artificiel.

Cette méthode, tout en étant d'application coûteuse, est de réalisation simple, pour autant que le choix de la ou des essences de protection ait été judicieux. Les essais d'acclimation effectués à Yangambi ont établi que l'adoption de légumineuses traditionnelles d'ombrage n'est pas souhaitable et qu'il vaut mieux faire appel aux ressources de la flore indigène.

2. Ombrage naturel.

a) *Forêt éclaircie.*

La réservation de jeunes baliveaux et l'encouragement des semis naturels revêtent une importance considérable. Cette précaution s'impose dans les clairières et lorsqu'il s'agit de combler des lacunes du couvert.

Le dispositif d'aménagement préconisé par A. RINGOET (10), avec alternance de bandes de plantation et de végétation naturelle, répond à cette nécessité. Il est évident que la fermeture de la strate des couronnes de cacaoyers mettrait obstacle à tout développement ultérieur des semis naturels.

Les essais conduits à Yangambi confirment les avis exprimés au sujet de la suppression des grands arbres de la futaie initiale.

Pour pallier les vides importants dans le couvert que provoque l'abattage des géants, on recourra avantageusement au ceinturage ou éventuellement à l'empoisonnement de ces arbres.

Du reste, si l'on admet l'intérêt d'éclaircir progressivement l'ombrage à mesure que s'installe la cacaoyère et la nécessité d'interventions au cours de l'existence de la plantation, le poison devra se substituer à la hache.

Le triage initial et les éclaircies successives supposent la connaissance des essences forestières. Malheureusement peu de données sont actuellement disponibles au sujet des incompatibilités et des antagonismes qui existent entre certaines essences et le cacaoyer.

On éliminera les arbres à cime basse et très dense, les individus sujets au chablis, les essences abritant des parasites ou des insectes nuisibles, etc.

La part prise par la conduite du recrû naturel, dans la constitution du couvert, sera d'autant plus importante que l'éclaircie, due à l'abattage des gros arbres, aura été plus sévère.

b) *Recrû.*

Le recrû est d'une plus grande maniabilité que le couvert de grosse forêt.

Dans le cas d'aménagement par conduite exclusive du recrû, l'idéal consisterait à attendre que la végétation naturelle puisse offrir un abri convenable aux cacaoyers, c'est-à-dire deux ans au moins. L'intervention d'un ombrage temporaire s'impose évidemment lorsque la plantation ne peut être différée. Ce système est utilisé à Yangambi dans l'aménagement sous recrû forestier.

La technique préconisée par RINGOET (10) constitue une solution mixte : maintien, lors de l'abattage de la forêt, dans les bandes de végétation naturelle séparant les bandes de plantation, de baliveaux et d'arbres à couronne buissonnante, croissance libre du recrû dans



Photo FALIZE.

Fig. 8

*Ombrage de Croton mubango sur caféiers âgés de 9 ans
et conduits sur tige simple.*

Les Croton sont âgés de 6 ans et plantés à raison de 65 pieds à l'hectare.

ces bandes. Un ombrage temporaire peut se révéler nécessaire en certains endroits, mais la végétation naturelle y supplée après un ou deux ans, après quoi il est permis de réaliser un triage judicieux des rejets et brins de semis.

Méthode très élégante et mixte également que celle appliquée par de BELLEFROID (5), à Lukolela : éclaircie très sévère du couvert forestier, piquetage de lignes de plantation écartées les unes des autres d'une distance double de l'écartement définitif, déblaiement et nettoyage de ces alignements, croissance libre du recrû dans les in-

terlignes et, dès que ce recrû a atteint le niveau de 1,50 m, plantation des cacaoyers; deux ans plus tard, ouverture, dans l'axe des interlignes, de nouveaux alignements, en même temps qu'est trié le recrû. La plantation s'exécute ainsi en deux étapes. Des *Terminalia superba* sont plantés en bordure des alignements de la première série aussitôt après le déblaiement de ceux-ci.

La méthode adoptée dans les exploitations européennes en Côte d'Ivoire consiste en l'utilisation du recrû succédant au défrichement général pour protéger les cacaoyers jusqu'au moment où la strate continue de leurs couronnes se ferme et où les essences d'ombrage installées artificiellement jouent un rôle effectif. L'entretien consiste uniquement à limiter l'action latérale de ce recrû, lequel est réduit progressivement dès que possible.

Quelle que soit la nature du couvert final, on procédera à la plantation des cacaoyers dans des layons étroits ouverts dans ce recrû et distants d'axe en axe d'un écartement équivalent à l'écartement définitif.

L'aménagement consistera soit à supprimer progressivement le recrû à mesure du développement d'essences d'ombrage plantées simultanément avec le cacaoyer, soit à éclaircir sélectivement le recrû tout en lui assurant une libre croissance.

Dans les méthodes d'aménagement sous recrû ou avec conduite du recrû naturel, il est nécessaire de laisser subsister, dès les premières années, le maximum de végétation spontanée, dans la mesure où le permet l'accès aux cacaoyers. Les bandes de recrû maintenues dans les interlignes ne doivent être limitées que dans leur développement latéral, pour éviter qu'elles ne constituent un obstacle mécanique à la croissance des cacaoyers.

c) *Enrichissement.*

L'enrichissement par plantation d'arbres forestiers permet parfois d'obtenir un couvert plus adéquat.

En Côte de l'Or, on procède, lors des aménagements avec conduite du recrû, à l'installation d'essences diverses : *Erythrina senegalensis*, *Bosqueia angolensis*, *Blighia sapida*, *Entandrophragma* sp., *Albizia ferruginea*, *Ficus asperifolia*, *Antrocaryon micraster*.

Au Congo belge, *Terminalia superba* a les faveurs du planteur. On l'introduit systématiquement là où les semis naturels de cette essence se révèlent insuffisants (Mayumbe, Moyen-Congo). D'autres essences présentent de l'intérêt. Citons notamment *Ficus mucoso*, considéré comme un excellent arbre d'ombrage par certains praticiens et utilisé à Yangambi. Signalons également les possibilités qu'offrent les essences à croissance rapide telles que *Phyllanthus discoideus*, *Croton mubango* et divers *Macaranga*, dont certaines sont utilisées

avec succès pour ombrager les plantations de caféier robusta à Yangambi.

Le parasolier (*Musanga cecropioides*) est apprécié de façons très diverses par les planteurs. Certains lui reprochent la concurrence



Photo FALIZE.

Fig. 9

Cacaoyers de 5 1/2 ans installés sous parasoleraie naturelle âgée d'une douzaine d'années. Les cacaoyers sont plantés à une densité relativement forte et se développent en croissance libre. Remarquer à l'avant-plan un jeune Terminalia superba destiné à assurer le relai des parasoliers qui seront intoxiqués en temps voulu.

hydrique qu'il exercerait. En réalité, cette essence figure dans la composition de l'ombrage de mainte plantation, et parfois de façon dominante sans y avoir une action néfaste.

A Yangambi, où des cacaoyères ont été aménagées sous l'ombrage de parasoleraies naturelles ou créées de toutes pièces et où l'économie

en eau du sol est un facteur au minimum, nous n'avons pas constaté une telle action du parasolier.

Le danger du chablis, d'autant plus grave que le parasolier augmente en âge, paraît plus sérieux. C'est pour cette raison qu'il y a lieu de l'utiliser plutôt comme ombrage semi-temporaire et de lui confier le rôle que l'on impartit à *Gliricidia maculata* en Afrique occidentale, en Malaisie et en Amérique tropicale.

L'interplantation d'essences à croissance plus lente destinées à se substituer au couvert du parasolier est actuellement à l'essai à Yangambi. Le développement des *Terminalia superba*, *Ficus mucosa* et *Alstonia congensis*, installés au sein d'une cacaoyère en place, est très satisfaisant.

3. Ombrage temporaire.

L'utilisation d'un ombrage temporaire, indispensable dans l'aménagement d'un couvert artificiel, peut s'imposer également dans les méthodes d'ombrage naturel.

Certains auteurs y voient une action néfaste et on peut considérer l'ombrage temporaire comme un pis-aller.

La valeur des plantes utilisées à cet effet est fort discutée. RINGOET (10) préconise l'emploi de diverses légumineuses : *Tephrosia*, *Crotalaria*, *Cajanus indicus*, *Indigofera*, *Cassia mimusoides*.

BERWICK (2) reproche à ces plantes de grever non seulement les frais d'aménagement, mais encore d'être nettement concurrentes vis-à-vis du cacaoyer. Il signale que, lors d'essais réalisés en Malaisie, la suppression de ces plantes et l'emploi d'abris constitués de frondes de palmier ont permis une croissance nettement plus satisfaisante.

Le manioc et le bananier sont généralement utilisés.

Ce dernier est considéré de façon quasi unanime comme exerçant une concurrence hydrique intense et on n'en conseille l'emploi que dans les sols lourds dont il pourrait précisément améliorer les propriétés. Quoi qu'il en soit, il y a lieu de lui préférer le bananier-plantain.

Le manioc arbustif (hybride naturel de *Manihot utilissima* et de *M. glaziovii*) paraît plus adéquat que le manioc alimentaire. On peut lui reprocher cependant son exubérance, son système racinaire très superficiel, sa sensibilité aux pourridiés des racines et sa susceptibilité au chablis.

Parmi d'autres espèces mieux appropriées à l'édification d'un ombrage temporaire, *Trema guineensis* présenterait de l'intérêt ainsi que certaines espèces de *Ficus* bouturables.

L'ombrage provisoire tel qu'il est conçu réalise indiscutablement un microclimat confiné. Il présente le danger d'être trop dense et l'inconvénient d'exiger des interventions en vue de limiter son

développement. Signalons que toute entrave physique à la croissance normale est nuisible; l'interférence de ramifications basses avec les jeunes couronnes des cacaoyers provoque le développement de rejets surnuméraires peu désirables et l'apparition de malformations.

L'emploi d'un ombrage temporaire à croissance rapide rend superflue l'installation d'une plante de couverture.



Photo FALIZE.

Fig. 10

Boutures de cacaoyers obtenues au moyen de bois de branches et âgées de 2 1/2 ans. Couvert de parasoliers et de Croton dont on distingue les troncs. Ombrage temporaire de manioc arbustif dont, par suite d'élagages successifs, les cimes ont été relevées.

Le rôle joué par la végétation naturelle dans la protection des jeunes cacaoyers ne peut être négligé. Le cacaoyer ne croît pas mieux lorsqu'il est isolé et qu'on écarte toute végétation dans son voisinage immédiat. La suppression répétée et brutale de la végétation naturelle, après l'avoir laissé se développer librement, est plus nuisible que l'action directe de cette végétation.

Les agronomes de la Côte de l'Or estiment que l'établissement le moins satisfaisant s'obtient lorsqu'on procède au fauchage répété de la végétation naturelle et au maintien exclusif de l'ombrage temporaire et semi-temporaire du manioc arbustif, du bananier plantain et du *Gliricidia*.

C'est du reste au sein de cette végétation que doivent être réservés les semis naturels et les jeunes individus qui constitueront l'ombrage définitif dans les méthodes sous couvert naturel. Les fauchages intempestifs ont pour conséquence de tarir cette source.

Il y a donc lieu de limiter les interventions au minimum pendant les premières années au moins, après quoi la végétation naturelle doit être réduite progressivement, qu'on y procède ou non à la réservation de brins de semence.

Plusieurs auteurs préconisent le maintien de bandes de recrû entre les alignements de plantation. Convenablement orientées, ces bandes peuvent avoir une incidence favorable sur l'éclaircissement relatif moyen. Le recrû peut encore, par sa propre transpiration, augmenter la tension de vapeur dans le voisinage des jeunes cacaoyers. Dans ces conditions, le rôle de l'ombrage temporaire artificiel s'en trouve minimisé d'autant.

*
* *

IV. CONCLUSIONS

1. La culture du cacaoyer pose des problèmes importants qui ne seront pleinement élucidés que lorsque les recherches fondamentales auront précisé les relations qui unissent la plante au milieu.

Seule la compréhension des effets de la luminosité, de l'humidité, des vents, du sol, de la topographie, etc. permettra de déterminer les pratiques à adopter dans des situations définies.

2. L'étude de l'appropriation des essences forestières à un rôle protecteur revêt la plus grande importance, qu'il s'agisse d'installer le cacaoyer sous couvert naturel ou d'aménager un ombrage artificiel.

3. Le couvert naturel semble le plus apte à réaliser l'ambiance qu'exige le cacaoyer, et il le réalisera d'autant mieux que sa physiologie se rapprochera plus de la forêt jardinée typique. Ce type de couvert permet de fournir aux cacaoyers, dès le moment où la strate continue des couronnes se ferme, le maximum de lumière tout en affectant le moins possible l'ambiance forestière. Toutefois, l'intervention de la concurrence racinaire impose l'adoption de méthodes s'écartant de cette solution idéale.

4. Dès le début de son installation, le cacaoyer exige une attention d'autant plus soutenue que les conditions s'éloignent de l'optimum.

Selon certains auteurs, cette culture exigerait relativement peu de soins, lorsqu'elle est installée en bonnes conditions. C'est une erreur d'en conclure qu'elle puisse se pratiquer de façon extensive, même en conditions optima.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BERNARD, E. et PICHEL, R. — Données préliminaires sur l'écoclimatologie comparée du couvert de divers clones d'hévéa et leurs influences sur le recrû naturel. *Bull. Agric. du Congo belge*, XL, 1, pp. 837-862 (1949).
 - (2) BERWICK, E. D. H. — Further investigations into the growing of cocoa in Malaya. *Mal. Agr. J.*, XXXIII, 4, p. 194 (1950).
 - (3) BROUHNS, G. — Quelques considérations sur la culture du cacaoyer au Congo belge, *Bull. Agric. du Congo belge*, XLI, 4, p. 925 (1950).
 - (4) COBLEY, L. S. — The effect of shave on the growth rate of cacao cuttings. *Trop. Agric.*, Trinidad, XIX, 12, p. 227 (1942).
 - (5) DE BELLEFROID, V. — Culture du cacaoyer dans les terres rouges de Lukolela. *Bull. Agric. du Congo Belge*, XIX, 1, p. 3 (1928).
 - (6) GREENWOOD, M. and POSNETTE, A. F. — Growth flushes of cacao. *Jl Hort. Sci.*, XXV, 3 (1950).
 - (7) HUMPHRIES, E. C. — Dormancy of cacao buds. 11th Report on Cacao Research 1941-1943, I. C. T. A., Trinidad.
 - (8) KADEN, O. F. — Articles divers dans *Gordian*, XLIX (1944-1945).
 - (9) MINY, M. P. — La culture du cacaoyer au Congo belge. Publications du Ministère des Colonies, Bruxelles (1942).
 - (10) RINGOET, A. — Note sur la culture du cacaoyer et son avenir au Congo belge. Publications INEAC, Série technique, n° 32, Bruxelles (1944).
 - (11) RINGOET, A. — Recherches sur la transpiration et le bilan de l'eau de quelques plantes tropicales. Publications INEAC, Série scientifique n° 56 (1952).
 - (12) STAHEL, G. — Aantekeningen over cacao. Mededeling Landbouw, Proefstation Surinam, n° 11 (1947).
 - (13) THIRION, F. — Le Cacaoyer. Quelques modes de culture expérimentés à Yangambi. Comptes rendus de la Semaine agricole de Yangambi, Première partie, p. 427, Publications INEAC, Hors série, Bruxelles (1947).
 - (14) THIRION, F. — Le Cacaoyer. Publications du Ministère des Colonies, Bruxelles (1950).
 - (15) VAN BEERS, W. F. — Gegevens over de groeivoorwaarden van cacao. *Archief voor Koffiekultuur*, XVII, I, p. 33 (1950).
 - (16) VAN HALL, J. — Cacao. Mac Millan, London (1932).
 - (17) WRIGHT, D. — The resuscitation of derelict cocoa trees. Dept. Agric. Jamaica, Circular n° 13 (1948).
-

L'incinération et la non-incinération en hévéaculture

PAR

E. EVERS,

Chef f.f. de la Division de l'Hévéa à Yangambi.

SOMMAIRE

A. *Etude des effets de l'incinération.*

1. Sur la croissance et la productivité individuelle de l'hévéa.
2. Sur l'occupation du terrain.
3. Sur la productivité à l'unité de surface.

B. *Economie des diverses méthodes.*

C. *Conclusions.*

A. ETUDE DES EFFETS DE L'INCINÉRATION

Le brûlage modifie profondément les propriétés chimiques, physiques et microbiologiques du sol.

Ces modifications ont à leur tour une grande influence sur la croissance, le rendement et l'état sanitaire des hévéas.

1. Facteurs influençant la croissance et la production individuelle.

Parmi les principaux facteurs susceptibles d'influencer la croissance de l'hévéa et sa production, il y a lieu de citer : la matière organique, les éléments minéraux, l'acidité et la nature physique du sol.

a) *La matière organique.*

La matière organique est considérée comme le facteur principal du maintien de la fertilité du sol, surtout dans les pays chauds. Dans la plupart des essais de fumure entrepris jusqu'ici sur des plantes ligneuses, seule l'application d'engrais organique a donné des résultats encourageants.

Le premier inconvénient de l'incinération réside dans la destruction de la partie la plus intéressante des matériaux humifères. En

effet, on peut admettre *grosso modo* que, par tonne de matière organique présente après abattage, le brûlage en fait disparaître la moitié; la fraction détruite par le feu, composée principalement des feuilles et des brindilles, est précisément celle qui est susceptible de se décomposer le plus rapidement. Quant aux gros troncs restant sur le terrain, ils peuvent persister de très nombreuses années.

D'autre part, on a constaté que les débris ligneux étaient parcourus par un feutrage très dense de radicelles d'hévéa. Nous avons même pu en observer qui remontaient dans les vieilles souches jusqu'à plus d'un mètre du sol.

Normalement, une plante ne peut profiter des matières azotées apportées par l'humus qu'après la dégradation des protéines complexes, leur minéralisation en nitrites et leur oxydation en nitrates, chacun des maillons de cette chaîne s'accompagnant de pertes plus ou moins sensibles. Il en va de même pour les matières phosphorées qui, pour devenir assimilables, doivent d'abord être ramenées à l'état de phosphates. Actuellement, on admet cependant que les mycorrhizes, vivant en symbiose avec certaines plantes, permettent à celles-ci de se nourrir directement d'azote et de phosphore sous forme organique.

Nous ⁽¹⁾ avons d'ailleurs pu observer au microscope que les extrémités radiculaires de l'hévéa sont associées à des endomycorhizes (un champignon phycomète du genre *Endogone*).

En brûlant, on détruit donc également une source importante d'alimentation directe.

b) *Les minéraux.*

Par l'incinération, tout l'azote contenu dans les débris organiques se dissipe dans l'air.

Les autres sels sont restitués au sol sous forme de cendres mais cette restitution n'est pas complète.

1° Les cendres ne sont pas distribuées uniformément dans le champ; il faut donc essayer de les étaler sur tout le terrain; si l'on n'opère pas cette répartition, l'hétérogénéité sera fortement accentuée par la création de plages à richesse minérale et acidité différentes.

2° Les fortes pluies entraînent en profondeur une partie des sels solubles avant qu'ils n'aient eu l'occasion d'être absorbés par l'hévéa. En région accidentée, les cendres sont simplement emportées par le ruissellement.

c) *L'acidité.*

Dans nos anciennes pépinières, préparées suivant la méthode de l'incinération, on observait couramment, dans les plages où les

(1) M. FASSI (Assistant à la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole à Yangambi) et l'auteur.

ces cendres s'étaient accumulées, une mortalité assez élevée parmi les graines germées, une ou deux semaines après leur mise en place. Par la suite, on notait, en outre, un retard très sensible dans la croissance des jeunes semenceaux.

Les différences de développement étaient d'autant plus marquées qu'on se rapprochait du centre de la tache. Ainsi, par exemple, dans une pépinière âgée d'un an et demi, nous avons constaté qu'à la périphérie d'une plage de cendres, les jeunes plants atteignaient 3 à 4 m de haut et 10 cm de circonférence, alors qu'au milieu ils n'accusaient qu'une hauteur de 0,5 à 1 mètre et une circonférence de 1 cm.

Ces observations ont d'ailleurs été totalement confirmées par des expériences plus précises.

Des bacs en béton contenant 130 dm³ d'un limon riche en humus, présentant un pH initial de 5,5 et dosant 33,6 % de sable, 62,8 % de limon et 3,6 % d'argile, furent basifiés à la chaux ou acidifiés à la boue de soufre ⁽¹⁾. Après ce traitement, neuf graines germées furent introduites dans chaque pot. Le tableau suivant donne les pH au début et le poids moyen des plantules en fin d'expérience.

pH au début de l'essai	pH après 5 mois	Poids moyen des plantules en g	Poids relatif
7,4	5,5	34	100
6,7	7,2	57	168
6,0	6,6	102	300
6,0	6,4	111	327
5,5 (témoin)	5,7	142	418
5,1	5,4	151	444
4,8	5,3	153	450

Le même essai fut répété en sol plus lourd (2,2 % de sable, 55,5 % de limon, 42,3 % d'argile) et d'un pH de 5,6.

Les résultats suivants furent obtenus :

pH au début de l'essai	pH après 5 mois	Poids moyen des plantules en g	Poids relatif
7,3	7,2	43	100
6,9	6,8	51	120
5,9	5,9	74	172
3,5	3,9	105	247

(1) D'origine volcanique probablement.

On voit que, dans la première expérience, le maximum de croissance n'est pas atteint avec un pH 5. Dans la seconde, il n'y a pas d'intermédiaire entre pH 4 et 6. On ne peut donc rien conclure quant à l'allure de la croissance en dessous de pH 4.

C'est pourquoi nous avons réalisé un nouvel essai avec des pH variant de 2,5 à 7. On avait donc ainsi à la fois des valeurs inférieures à pH 5 pour compléter la première série de résultats et des intermédiaires entre pH 4 et pH 6 pour parfaire ceux de la seconde expérience.

Les bacs contenaient environ 100 kg de terre ayant au départ un pH moyen de 3,9. Après traitement, les acidités se présentaient comme suit :

Traitement	pH des bacs		
a) Dose double d'acide	2,7	2,7	2,6
b) Dose simple d'acide	3,1	3,3	2,8
c) Témoin	3,8	3,9	4
d) Dose simple de chaux	6	5,4	6,1
e) Dose double de chaux	6,8	6,2	6,6

Lors de la germination, on constata que, dans les bacs de la série (a) et celui de la série (b) à pH = 2,8, les jeunes plantules mouraient rapidement, leur pivot étant brûlé dès qu'il pénétrait dans le sol. Par contre, c'est dans les bacs à pH 3,1 et 3,3 (b) que la levée fut la plus rapide; venaient ensuite le témoin (c) suivi de la simple dose de chaux (d) puis la double (e).

La pesée des tiges, deux mois après la germination, a donné les résultats suivants :

Traitement	pH moyen durant l'expérience	Poids moyen des tiges en g
Témoin	4,5	8,7
Témoin	4,1	7,7
Témoin	3,8	6,6
1 dose d'acide	3,4	6,5
1 dose de chaux	6	5,9
2 doses de chaux	6,8	5,3

On voit donc que l'optimum pour la croissance des jeunes hévéas se situe aux environs de pH 4,5.

Des expériences en champ, menées en Indochine, ont démontré que pour des plançons de un an et demi ayant reçu un kg de boue de soufre, la croissance était de 30 % supérieure à celle du témoin non traité (pH initial : 5,3).

Il ressort nettement de ce qui précède qu'il y a de graves inconvénients à diminuer l'acidité d'un sol où de jeunes hévéas doivent être plantés à brève échéance.

Il est cependant probable qu'ultérieurement, lorsque l'équilibre est rétabli dans le sol, les différences ont tendance à se niveler. Mais, il est parfois utile d'avoir un départ rapide pour permettre, par exemple, aux plantules de résister à une sécheresse subséquente grâce à un système racinaire profondément enfoui.

d) *La structure physique du sol.*

L'incinération influence défavorablement la structure du sol de différentes façons.

En particulier, là où de grandes masses de bois ont été brûlées, le sol est stérilisé et parfois même durci comme de la brique.

En général, la destruction de la litière superficielle soumet le sol à l'action dégradante du soleil et à l'impact direct de la pluie. Il en résulte une lixiviation des éléments fins en profondeur (dans un sol déjà pauvre en argile) et un tassement superficiel favorable au développement du *Paspalum* dont l'effet de concurrence n'est plus à démontrer.

Enfin et surtout dans les terrains accidentés, l'érosion aggrave dans une forte mesure les phénomènes déjà cités : l'eau de pluie entraîne les cendres et les éléments fins en premier lieu, en définitive, tout l'horizon superficiel est décapé et entraîné vers les bas-fonds.

On peut évidemment réduire dans une certaine mesure ces effets néfastes, mais n'est-il pas irrationnel d'être obligé de déployer de grands efforts pour installer une couverture antiérosive, là où sciemment on s'est efforcé d'éliminer toute végétation ?

De même, n'est-ce pas un non-sens de dépenser des sommes importantes pour appliquer par exemple une fumure chimique azotée là où de gaité de cœur on en a volatilisé des quantités énormes ?

Certes, il est très difficile de déterminer quel est le facteur qui jouera un rôle prépondérant sur la production et le développement à l'âge adulte. Néanmoins, considérés dans leur ensemble, tous ces phénomènes conjugués exercent une action défavorable sur l'avenir de la fertilité du sol ; en outre, on a pu constater que, dès la première culture, lorsqu'il s'agit d'hévéa tout au moins, l'incinération jouait un rôle peu favorable.

Pour comparer les productions individuelles d'arbres plantés sur des terrains préparés suivant les différentes techniques, on doit s'adresser à des champs ayant pour les divers objets des occupations identiques ; le développement des couronnes et leur éclaircissement sont en effet directement influencés par la densité. A Yangambi, on ne dispose pas de telles parcelles expérimentales par suite de l'incidence variable des pourridiés racinaires qui, à l'âge adulte, exercent une influence directe sur l'occupation à l'hectare.

De ce fait, dans les parcelles moins denses, les hévéas jouissent d'un plus grand espace vital d'où tendance à mieux se développer et à mieux produire que d'autres maintenus plus serrés. C'est ainsi que, dans l'essai d'incinération mené à Yangambi, on a trouvé des rendements individuels de 9,7 g/a/j pour les parcelles incinérées alors que les parcelles non incinérées ne donnaient que 9,5 g/a/j.

Dans un essai entrepris à la Plantation expérimentale de l'INEAC à Bongabo, on a enregistré, sur des blocs de 16 ha et au cours des trois premières années de saignée, les rendements ci-après, exprimés en kg de caoutchouc sec par arbre et par an :

1,4 kg dans le bloc incinéré;

1,5 kg dans le témoin non brûlé.

La quatrième année, les productions ont été respectivement de 2,6 kg et 2,8 kg, ce qui représente quand même une différence de production de l'ordre de 10 %.

Pour la région de Yangambi, nous avons tout lieu de croire que l'effet est similaire. Dans le jeune âge, avant que les couronnes ne deviennent jointives et qu'elles ne se concurrencent mutuellement, l'examen comparatif du développement végétatif dans les diverses conditions d'ouverture, est à l'avantage de la non-incinération.

C'est ainsi que des greffes en place âgées de 2 ans avaient, à un mètre du sol, une circonférence moyenne de 12 cm dans le non incinéré et de 11,6 cm dans les parcelles brûlées. La mise en saignée, se faisant sur critère de vigueur, en sera donc influencée; de plus la productivité pour un même type de matériel sera généralement proportionnelle à sa vigueur.

2. Effet de l'incinération sur l'occupation du terrain.

Comme nous l'avons signalé plus haut, à Yangambi, il n'est pas possible de citer des résultats précis à cause de l'incidence différente des pourridiés radiculaires dans les parcelles incinérées et non incinérées. Comment expliquer cette différence?

a) Par rupture d'équilibre fongique; l'incinération de la litière forestière entraîne la destruction d'un grand nombre des microorganismes tant favorables que défavorables.

Cet effet stérilisateur se fait sentir les premiers mois de plantation et à cette époque il est plutôt favorable, les cas d'attaque de pourridiés radiculaires sont rares.

Il semble pourtant que, dans cette destruction de microorganismes, « les bons » soient les plus fortement atteints; par bons nous entendons les ennemis naturels des pourridiés de racines. Le genre *Trichoderma* par exemple est presque totalement éliminé.

Ainsi, après une période de parasitisme très réduit, en succède une autre où le taux d'infection devient rapidement très élevé : le *Fomes* débarrassé de ses ennemis naturels prend une extension qui n'est plus enrayée par aucun facteur naturel.

b) D'un autre côté, le *Fomes* est placé dans des conditions de température plus favorables qu'il ne l'était dans la forêt initiale.

Sous le couvert forestier, la température des 75 premiers centimètres du sous-sol se situe aux environs de 23°; par élimination de la protection fournie par la végétation, la température monte immédiatement et ainsi se rapproche plus de la température optimale pour le *Fomes*, voisine de 28°.

La température moyenne sous un sol découvert évolue entre 30° en moyenne à 5 cm de profondeur et 26° à 75 cm de profondeur (moyenne journalière).

3. Effet combiné de l'incinération sur la production à l'unité de surface.

Nous avons déjà vu que, avec une densité égale à l'hectare, les hêvées plantés en sol non incinéré produisent plus que ceux plantés en incinéré. Combinée avec une occupation moindre, légèrement compensée par une petite augmentation de production, cette différence est encore accrue par l'incidence plus forte du *Fomes* après brûlage.

* * *

B. ÉCONOMIE DES DIVERSES MÉTHODES

1. La coupe du sous-bois et l'abattage entraînent des frais identiques dans les deux cas.

2. Quant à l'ouverture des lignes, les nécessités en main-d'œuvre varient sensiblement d'une méthode à l'autre, comme il ressort du tableau ci après :

*Main-d'œuvre (en h/lj par hectare), nécessaire au dégagement des lignes
(14 lignes de 100 m par ha)*

	Incinéré	Incinéré feu courant	Non incinéré
Mise en tas et brûlage	100	Mise à feu	10
Ouverture des lignes	28	Ouverture des lignes	70
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
Total	128		98

La méthode « à feu courant » donne des résultats très variables. Le degré d'incinération est intimement lié :

1. Au type de forêt (certains abattis de forêt assez légère brûlent complètement sans mise en tas);

2. A la direction du vent et à la sécheresse; dans le cas le plus défavorable, seules les feuilles brûlent, les fines branches même de la grandeur d'un crayon peuvent subsister après le passage du feu.



C. CONCLUSIONS

L'incinération détruit une grande partie de la matière organique nécessaire au maintien de la fertilité du sol et utilisable directement par l'hévéa. Celui-ci peut en effet tirer profit de l'azote et du phosphore sous forme organique grâce à une symbiose avec des mycorrhizes.

Les minéraux autres que l'azote, perdu dans l'air, restent un certain temps à la disposition des hévéas mais ils disparaissent après quelques pluies.

C'est sur un terrain acide que la croissance de l'hévéa est la meilleure; les cendres exerceront donc un effet plutôt nocif sur son développement.

Le brûlage tend à stériliser le sol et l'expose à l'action dégradante du soleil et de la pluie.

Son inconvénient majeur consiste probablement dans la plus forte infection des champs par les pourridiés radiculaires.

Si, à côté de ces diverses considérations, on tient compte également de la différence sensible entre les prix de revient des deux méthodes, on n'hésitera pas à préconiser actuellement la non-incinération en hévéaculture.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) VOLLEMA, J. S. — Over de invloed van de waterstof-ionen concentratie op de groei van rubber, *Archief voor de Rubbercultuur*, XXVI, 4, pp. 257-268 (1949).
 - (2) AKHURST, C. G. — Further notes on « burning », « covers » and « manuring », *Rubber Research Scheme (Ceylon)*, XV, 3, pp. 117-122 (1938).
-

Modes de plantation en caféiculture

PAR

F. THIRION,

Chef du Secteur du Congo central

SOMMAIRE

I. <i>Semis en place</i>	226
Avantages	226
Inconvénients	226
Conclusions	227
II. <i>Repiquage en place</i>	227
Avantages	227
Inconvénients	228
Conclusions	228
III. <i>Pépinières</i>	228
A. Pépinières en pleine terre	228
1. Emplacement	228
2. Aménagement	229
3. Ombrage	230
4. Germeoirs	230
5. Planche de repiquage	231
B. Pépinières avec paniers	233
1. Emplacement	233
2. Aménagement	233
3. Semis et repiquage	233
IV. <i>Transplantation</i>	234
1. Mise en place à racines nues	234
Avantages	235
Inconvénients	235
Conclusions	236
2. Mise en place au moyen du plantoir « Java »	236
Avantages	237
Inconvénients	237
Conclusions	237
3. Transplantation avec mottes	238
Avantages	239
Inconvénients	240
Conclusions	240
4. Plantation en stumps	240
Avantages	241
Inconvénients	242
Conclusions	242
V. <i>Plantation en paniers</i>	242
Avantages	243
Inconvénients	243
Conclusions	243

On peut planter le caféier Robusta de plusieurs façons :

- semis directement en place,
- repiquage en place de semis effectués en germeoir,
- transplantation de plants élevés en pépinière, soit à racines nues, soit avec mottes, soit en paniers.

I. SEMIS EN PLACE

Des divers modes de plantation du caféier, le semis en place est incontestablement le plus simple et le plus rapide. Bien que nombre de caféières brésiliennes aient été établies de cette manière, ce procédé n'a été employé que rarement au Congo belge.

Par emplacement à planter, ameubli en temps voulu, trois à cinq graines sont enfouies superficiellement, à quelques centimètres les unes des autres. Le semis est ensuite protégé par un écran feuillu. Il est bon d'arroser pendant les journées sèches, mais cette opération n'est rentable que si la plantation est d'étendue restreinte et située près d'un point d'eau.

On sème tout au début de la saison des pluies, afin de réduire le nombre d'arrosages indispensables et pour assurer aux plantules un développement qui leur permette d'affronter sans risques exagérés les rigueurs de la saison sèche. Les écrans d'ombrage reçoivent, par ailleurs, les réparations nécessaires jusqu'au moment où les plants peuvent se passer de protection.

Lorsque les plantules atteignent une taille d'une dizaine de centimètres et commencent à se gêner, on procède à un démariage sélectif qui ne laisse subsister par placeau que les deux individus les mieux venus; plus tard, un second démariage maintiendra le plant le plus vigoureux. Les caféiers éliminés au cours de ces opérations servent éventuellement au regarnissage des emplacements dépourvus de plants convenables.

Avantages :

- La croissance des semenceaux se poursuit sans arrêt;
- L'enracinement est généralement sans défaut;
- L'établissement de pépinières est inutile;
- Les aléas de la transplantation sont évités;
- Une sélection sur vigueur est opérée utilement.

Inconvénients :

- Les frais d'entretien sont sensiblement accrus, par six à huit mois de sarclage supplémentaires;
- La lutte contre les parasites est malaisée et les dégâts peuvent être importants;

- La surveillance des semis est difficile;
- Le semis en place nécessite quatre à cinq fois plus de graines que la plantation de plants élevés en pépinière.

Conclusions.

Il ne convient de préconiser le semis en place que si les conditions de sol et climat se révèlent favorables à la germination et à la croissance de jeunes plantules et pour autant qu'il s'agisse de caféières relativement peu étendues, susceptibles d'être attentivement surveillées et soigneusement entretenues.

*
* *

II. REPIQUAGE EN PLACE

Les graines sont semées en germoir. Vers deux mois et demi, lorsque les cotylédons sont tout à fait déployés, les plantules sont mises en place avec les mêmes précautions que celles qui sont apportées au repiquage en pépinière.

Par emplacement à planter, ameubli en temps opportun, on repique trois plantules ou davantage si l'on souhaite opérer ultérieurement une sélection sur vigueur. Les sujets sont ensuite protégés par un écran feuillu.

L'époque la plus favorable à la transplantation se situe au début de la saison pluvieuse, de préférence par temps couvert et durant les heures fraîches de la matinée. A défaut de pluie survenant peu après le repiquage, un arrosage est indispensable pour assurer une reprise satisfaisante.

L'emploi de plants ayant déjà développé leurs feuilles cotylédonaire s'est également révélé propice à la réussite du repiquage en champ; dans ce cas, il convient de placer les graines en germoir, à un écartement plus lâche que celui communément adopté.

Selon un autre dispositif, expérimenté avec succès à Yangambi, les plantules ne sont plus groupées par placeau, mais posées à 20 cm l'une de l'autre en lignes continues, coïncidant avec les axes de plantation. Ce procédé facilite l'exécution et la surveillance des travaux de repiquage ainsi que de l'entretien subséquent, mais exige, il est vrai, dix à quinze fois plus de semences que le passage des plants en pépinière.

Lorsque les jeunes caféiers commencent à se gêner, on procède à un ou plusieurs démariages sélectifs, qui ne laissent finalement en place que les plantes les plus vigoureuses, en nombre correspondant à une densité normale de plantation.

Avantages :

- La croissance des semenceaux se poursuit pratiquement sans arrêt;

- La pépinière se réduit à quelques planches de germeoir;
- La germination de la semence du caféier, qui est assez lente, est mieux garantie par le passage des graines en germeoir;
- Au stade de développement cotylédonaire, la transplantation est une opération très rapide et peu coûteuse;
- Une sélection sur vigueur est exécutée fort utilement.

Inconvénients :

- Les frais d'entretien sont accrus par 4 à 6 mois de sarclage en plus;
- Les dégâts imputables aux parasites peuvent être importants, si leurs attaques ne sont pas promptement et efficacement combattues;
- La surveillance du repiquage présente quelques difficultés;
- La quantité de semences nécessaires au repiquage en place est nettement plus considérable que celle requise par l'emploi de pépinières.

Conclusions.

Bien que le repiquage en champ de plantules extraites de germeoirs soit une méthode de plantation facile et rapide, elle n'est que très rarement mise en œuvre au Congo belge, parce que sa réussite, tout comme pour le semis en place, est étroitement subordonnée aux conditions climatiques des premières journées qui suivent le repiquage des jeunes caféiers. On ne pourra donc préconiser ce procédé que si les facteurs du milieu sont propices à la reprise de fragiles plantules et si l'étendue à planter est assez restreinte pour que les caféiers puissent recevoir en tout temps les soins adéquats.

*
* *

III. PÉPINIÈRES

Les pépinières peuvent être établies de deux façons, suivant que les plants sont élevés en pleine terre ou en paniers. On distingue aussi les pépinières volantes et les pépinières permanentes. Ces dernières donnent la possibilité d'amortir les frais des constructions édifiées en matériaux durables : installation de pompage, citerne, propageur, remise à outils, etc. Ce sont évidemment les circonstances locales qui déterminent l'opportunité de l'une ou l'autre des modalités précitées.

A. Pépinières en pleine terre

1. Emplacement.

Les pépinières volantes sont habituellement établies à proximité immédiate des champs, le long des routes, par exemple, ce qui

raccourcit considérablement la distance de transport des plants à pied d'œuvre; toutefois, il arrive fréquemment que l'eau d'arrosage doive être apportée en fûts ou par camion-citerne.

En ce qui concerne les pépinières permanentes, il faut choisir un emplacement voisin d'un point d'eau, pour faciliter l'arrosage, et assez proche des champs à planter, pour réduire les frais de transport lors de la mise en place définitive des caféiers. Le terrain ne doit pas être trop déclive pour éviter l'érosion et les ravinelements. Enfin le sol sera fertile, meuble et profond; une texture argileuse facilitera la transplantation en mottes.

2. Aménagement.

Après abattage de la forêt, les arbres sont débités et le bois débardé hors de la pépinière ou mis en tas et brûlé. L'enrichissement du sol en éléments minéraux et le relèvement du pH, consécutifs à l'incinération, constituent des facteurs propices à la croissance des jeunes plants, ce qui milite en faveur de l'adoption de ce mode de préparation. Celui-ci permet encore d'éviter une déficience momentanée du sol en azote, qui affecte fréquemment les terrains préparés en non-incinération intégrale et freine indiscutablement le développement des plantules, dont le feuillage prend un aspect jaunâtre. Si le brûlage n'est pas défavorable en soi, il convient néanmoins de parer à la création de foyers trop amples, qui calcinent localement le sol et rendent celui-ci temporairement impropre à la culture. Dans le cas d'ouverture sans incinération, il est particulièrement opportun d'amender le terrain, à raison de 2 à 3 tonnes de chaux à l'hectare, afin d'accélérer la minéralisation de la matière organique. Le terrain doit être complètement nettoyé et essouché, à l'exception des grosses souches dont l'enlèvement est contre-indiqué parce que trop onéreux et sans utilité réelle; la pratique culturale démontre, en effet, que les plants repiqués à leur emplacement nivelé végètent et sont pour la plupart inutilisables.

Les allées charretières sont tracées, puis le sol est labouré jusqu'à un minimum de 50-60 cm de profondeur (deux fers de bêche) en prenant grand soin de respecter la disposition des couches de terre. Les racines sont extirpées et les mottes grossièrement émiettées. Ainsi ameubli, le sol doit être protégé aussi rapidement que possible contre l'action directe des agents atmosphériques, soit par l'établissement immédiat de l'écran d'ombrage prévu pour abriter les plantules, soit par l'étalement d'un paillis temporaire.

Les planches sont ensuite délimitées par des rondins de 10 cm environ de diamètre, qui maintiennent la terre en place; la surface est alors soigneusement égalisée. Lorsque le terrain est en pente, on les dispose dans le sens de la longueur, parallèlement aux courbes de niveau. L'étendue des planches est variable, mais 5 m sur 1,5 m sont des dimensions pratiques. Elles sont séparées par des sentiers

de 50 cm de largeur, que recoupent à angle droit des chemins quelque peu plus larges, raccordés eux-mêmes aux allées charretières.

3. Ombrage.

L'ombrage en pépinière vise à protéger le sol de l'action directe du soleil et de la pluie, de maintenir l'atmosphère à l'abri de fluctuations violentes d'humidité et de chaleur, enfin de réduire l'évapotranspiration de la plante. Cette protection est indispensable aux semis, ainsi qu'aux repiqués tant que leur reprise n'est pas absolument assurée; elle reste utile jusqu'au moment où les plantules ont profondément développé leur système racinaire et couvrent parfaitement le sol. L'ombrage sera progressivement éclairci pour être totalement supprimé quelque temps avant la transplantation des caféiers en champ.

L'ombrage en pépinière peut être obtenu naturellement ou créé artificiellement. L'ombrage naturel est fourni par quelques arbres réservés judicieusement lors de l'abattage de la forêt. Quoique très économique, ce procédé n'est pas exempt de certains inconvénients assez graves : irrégularité plus ou moins prononcée du couvert, concurrence racinaire des arbres de protection, dégâts parfois considérables par chablis.

L'ombrage artificiel, plus coûteux que le précédent, possède sur ce dernier l'avantage incontestable de la régularité du couvert et du réglage facile de sa densité. Il est constitué par un canevas de piquets fichés en terre, à l'écartement de 3 m en carré, qui supportent un toit juché à 2 m environ du sol. Ce toit comporte une légère charpente horizontale faite de longs bois minces, servant d'appui aux voliges (en parasolier ou rachis de feuilles de palmiers, par exemple) sur lesquelles repose la couverture plus ou moins épaisse réalisée par des palmes d'Elaeis, des nattes de rotang, des tiges de *Pennisetum*, etc. Un ombrage latéral léger est également dressé aux bordures ensoleillées.

4. Germeoir.

Les planches du germeoir sont relativement étroites, 1,2 m au maximum, afin d'éviter de les piétiner lors de l'exécution du semis et des soins d'entretien. Sur la terre soigneusement émiettée et légèrement damée, on trace à 3 ou 4 cm l'un de l'autre des sillons superficiels, où les fèves en parche sont posées, côté plat en dessous à 3 cm d'intervalle. Elles sont enfoncées par une simple pression du pouce et recouvertes d'une mince couche de terre de quelques millimètres d'épaisseur. Le semis terminé, on tasse légèrement la plate-bande au moyen d'une planchette ou le dos d'une bêche plate.

Les semis seront arrosés régulièrement de façon à maintenir une moiteur constante du sol. A cet effet, on utilisera des arrosoirs à pommeau très fin, pour éviter le damage du sol et son durcissement,



Photo E. LEBIED, Congopresse

Germination de graines de caféier Robusta

qui souvent, lors de la levée, provoque la rupture de la tigelle au niveau des cotylédons. On veillera à recouvrir les fèves mises à nu par le ruissellement. Enfin, pour parer à la fonte des semis à laquelle prédispose un ombrage dense, il peut être opportun d'éclaircir celui-ci au moment où le déploiement des cotylédons devient général.

La levée s'opère habituellement de 30 à 60 jours après le semis. Lorsque la semence est fraîche et que les germoirs ont été convenablement soignés, on peut escompter une germination de l'ordre de 90 %, dont 10 % au maximum devront être rebutés au repiquage.

5. Planches de repiquage.

Les plantules de germoir sont aptes à la transplantation vers deux mois et demi à trois mois, lorsque la tigelle pointe entre les cotylédons complètement étalés. Pour faciliter l'extraction des semenceaux du germoir, les planches sont arrosées abondamment au moment d'exécuter le repiquage. Le sol étant légèrement soulevé au moyen d'un instrument ad hoc, trident ou spatule, les plants sont

dégagés de la terre et enlevés à la main en veillant à ne point briser le pivot. On rejette soigneusement les sujets chétifs et malformés. Les pivots trop longs sont raccourcis à longueur désirable, soit 5 à 7 cm.

Le repiquage se fait à l'aide de plantoirs, dont les plus commodes sont des chevilles en bois, coudées à la partie supérieure, pointues à l'autre bout, qui ouvrent des trous de 15 cm de profondeur sur 3 à 4 cm de diamètre. La plantule, tenue entre le pouce et l'index, est introduite dans le trou quelque peu plus profondément qu'il ne convient, puis retirée à hauteur voulue, de façon à placer le collet exactement au niveau du sol ; cette pratique prévient la courbure malencontreuse du pivot et facilite l'étalement des radicelles. Après avoir vérifié et corrigé éventuellement la position du plant, le pépiniériste comble le trou par une poussée latérale exécutée au moyen du plantoir. Un arrosage copieux est distribué peu après la transplantation.

Les plantules sont disposées en rangs parallèles sur la plate-bande, selon les mesures arrêtées, en utilisant un cordeau de jardinier ou une latte à encoches, ou encore un cadre de fils de fer entrecroisés. Les distances d'écartement doivent être déterminées judicieusement en fonction de la durée présumée des plants sur les planches de repiquage, durée variant de 4 à 18 mois. En effet, si une densité de plantation trop lâche occasionne un gaspillage de terrain, dont la préparation est très coûteuse, on doit éviter aussi de recourir à un dispositif trop serré ; dans cette dernière éventualité, les caféiers filent et une notable proportion d'entre eux devient inutilisable. Si l'enlèvement des plants est prévu endéans les 6 mois qui suivent le repiquage, un écartement de 15 sur 15 cm en carré ou en quinconce est très suffisant ; lorsque les caféiers doivent rester de 6 à 9 mois en pépinière, il convient de les placer à 20 cm en tous sens ; enfin, quand on prévoit l'utilisation de stumps lors de la mise en place définitive, ce qui exige un séjour des caféiers de 14 à 18 mois en plates-bandes, il est nécessaire de les distancer à 25 sur 25 cm, par exemple, ou encore à 20 cm en lignes distantes de 30-35 cm.

On préconise parfois de semer directement les graines en pépinière à des écartements de 15-20 cm en tous sens, afin d'éviter les travaux de repiquage. Celui-ci n'est cependant pas sans utilité et offre les avantages suivants :

- Il permet d'opérer une présélection sur vigueur et conformation des plantules ;
- Il est possible de corriger quelque défectuosité légère du système racinaire ;
- Il évite un allongement exagéré du pivot, dont le raccourcissement a pour effet de grouper densément les racines à sa partie supérieure, ce qui facilite la transplantation au moment de la mise en place définitive et accélère la reprise en champ.

Pour ces raisons, il est souhaitable de procéder au repiquage des plantules de caféiers.

La pépinière recevra en temps voulu tous les soins d'entretien requis : arrosages, sarclages, binages, paillis, etc.

B. Pépinières avec paniers

1. Emplacement.

Les pépinières doivent être établies le plus près possible des champs parce que le poids et l'encombrement des paniers rendent onéreux le portage et le transport automobile à longue distance. Si l'étendue à planter est importante, il est utile de disperser les pépinières volantes aux différentes lisières de la plantation, ce qui normalement, évite l'emploi de camions et limite le portage des plants à l'intérieur des champs.

2. Aménagement.

L'emplacement de la pépinière étant choisi, on procède aux divers travaux d'aménagement : abattage de la forêt, déblaiement du terrain, nivellement grossier du sol au cours duquel la terre humifère de surface est mise de côté en tas, pour le remplissage ultérieur des paniers.

Les paniers sont tressés au moyen de lanières végétales, aux dimensions de 10-12 cm de diamètre sur 20-25 cm de profondeur.

Les paniers remplis de bonne terre humifère sont placés côte à côte par rang de 12 pièces, en longues plates-bandes aménagées sous ombrage naturel ou artificiel, comme pour les pépinières en pleine terre.

3. Semis et repiquage.

On dépose une ou deux graines par panier et on apporte au semis les soins habituels. Il est toutefois préférable de procéder au semis en germe, tel qu'il est décrit précédemment, puis d'effectuer le repiquage des plantules en paniers. Outre les avantages inhérents au repiquage proprement dit, ce procédé procure un gain de temps de trois mois environ dans la mise en usage des paniers, ce qui permet de prolonger éventuellement d'autant la durée des caféiers en pépinière. La conservation en bon état des paniers en pépinière n'excède pas huit à dix mois; la transplantation des caféiers doit être réalisée par conséquent endéans ce laps de temps.

IV. TRANSPLANTATION

1. Mise en place à racines nues.

La veille de la transplantation, les feuilles sont sectionnées à mi-limbe ou même aux deux tiers, afin de réduire l'évapo-transpiration. Celle-ci ne peut, en effet, reprendre un cours normal que si la plante a recouvré l'intégrité de son système racinaire, ce qui demande un temps plus ou moins long suivant les conditions de milieu.

Les plantules sont extraites des plates-bandes avec précaution, la terre étant soulevée au moyen d'une bêche ou d'une fourche pour en dégager les racines. Celles-ci sont examinées soigneusement et subissent une toilette sommaire; la déformation du pivot ou une blessure un peu importante doivent entraîner le rejet du plant. Si la pépinière est très éloignée du champ, le pralinage s'impose. On trempe à cet effet les racines dans une boue très liquide préparée dans un récipient quelconque ou plus simplement encore dans un trou creusé à même le sol.

Pour faciliter la distribution des plantules au champ, celles-ci sont liées par bottes en nombre correspondant à la plantation de une ou deux rangées de caféiers. On ajoute parfois 1 ou 2 plants supplémentaires qui permettent le remplacement des sujets éventuellement endommagés au cours du transport. Les bottes sont chargées sur les bards et recouvertes d'une couche de feuilles qui les abritent du soleil. Pour utiliser rationnellement la main-d'œuvre qui assure le transport, le nombre de bards mis en circulation doit être sensiblement supérieur à celui des équipes, pour éviter les attentes.

La mise en place est en général, exécutée par des équipes de quatre hommes, dont chacun remplit une tâche bien définie. Comme il est virtuellement impossible pour le surveillant européen de vérifier la mise en terre de chaque plant, il est bon de localiser sur un schéma l'emplacement où les différentes équipes ont œuvré; on peut ainsi contrôler leur travail par l'état de reprise et de développement des caféiers, observé quelque temps après la plantation.

Un travailleur muni d'une bêche foule l'emplacement à planter, précédemment défoncé et comblé, pour le tasser modérément; il creuse ensuite un trou proportionné au développement racinaire de la plantule, l'une des parois étant verticale et l'autre oblique; enfin il dépose à proximité un peu de débris végétaux qui serviront à pailler le caféier.

Le planteur, muni d'une botte de plantules, en saisit une et la pose de telle façon que les racines pendent le long de la paroi verticale, sans aucune flexion du pivot et le chevelu réparti aussi bien que possible. Tout en maintenant le plant d'une main, de l'autre il remblaie la fosse par une pression latérale des doigts enfoncés verticalement

dans le sol. Il faut que la terre soit bien tassée au pied du caféier, pour éviter que subsistent des poches à quelques centimètres sous le niveau du sol; or, lorsque le tassement est exécuté du pied ou par une simple pression des paumes, l'effort se répartit sur une trop grande surface pour que l'effet se fasse sentir en profondeur. Avant que le tassement ne soit achevé, il est prudent de faire subir à la tige une légère traction de bas en haut, pour rétablir dans sa position initiale la plante éventuellement affaisée durant les manipulations. Enfin, le planteur dispose un paillis autour du plant, au moyen des débris végétaux déposés à proximité.

Un caféier bien planté présente son collet exactement au niveau du sol, la plantation sur butte ou dans un trou étant à condamner formellement. Il paraît, dès lors, inutile d'insister sur l'importance que présente la désignation des travailleurs chargés de la mise en place proprement dite, car d'eux dépend la réussite de la plantation; il convient, par conséquent, de réserver ce travail à des travailleurs adroits et consciencieux.

Au planteur succèdent immédiatement les travailleurs chargés de couvrir le caféier. A cet effet, il est dressé un petit abri individuel, qui protégera le jeune plant jusqu'au moment où la reprise est définitivement assurée. Ces abris sont constitués de feuilles de palmier ou de branchages prélevés dans la forêt voisine. Dans ce dernier cas, on utilisera de préférence des essences à feuilles persistantes et ne se recroquevillant pas en se fanant.

Avantages :

- La mise en place est rapide et convient donc pour planter de grandes étendues en un court laps de temps;
- Le transport des plantules à pied d'œuvre et leur mise en terre n'exigent qu'une main-d'œuvre restreinte;
- Les frais d'entretien en pépinière sont fort réduits puisque les plants peuvent y être enlevés 4 mois après le repiquage;
- La transplantation des caféiers à un âge peu avancé favorise un port trapu, grâce à l'insertion très bas sur le tronc des premiers verticilles de branches primaires;
- Une sélection sur la conformation du système racinaire est utilement opérée.

Inconvénients :

- Une surveillance attentive des différentes phases que comporte la transplantation à racines nues est de rigueur;
- Les conditions atmosphériques, au moment de la mise en place, exercent une influence notable sur la réussite;
- Cette méthode n'est d'application que pour des plants comptant moins de 8 mois de repiquage.

Conclusions.

La mise en place à racines nues s'impose en plantation industrielle par sa facilité, sa rapidité et son économie. On usera de plantules pourvues de 2 à 4 paires de feuilles, ce qui est pratiquement obtenu par un séjour de 4 à 7 mois en planches de repiquage. Enfin, la transplantation ne sera exécutée qu'en période jouissant de conditions climatiques favorables à la reprise.

2. Mise en place au moyen du plantoir « Java ».

Ce procédé n'est en réalité qu'une modalité de la plantation du caféier avec motte. Le plantoir « Java » est constitué d'une forte tôle d'acier cintrée en forme de manchon fendu longitudinalement, dont les dimensions varient de 15 à 30 cm de hauteur et 10 à 20 cm de diamètre, suivant l'espèce et l'âge du végétal à mettre en place. Le rebord supérieur est renforcé par un repli de la tôle, qui accroît la rigidité du plantoir et facilite son enfoncement dans le sol. Suivant le modèle utilisé, chaque plantoir garni d'une motte pèse de 2 à 5 kg.

La veille de la transplantation, les feuilles sont sectionnées à mi-limbe. Au besoin, les plates-bandes sont arrosées au moment de procéder à l'extraction des plantules, afin de donner plus de liant à la terre. Le plantoir est placé autour du plant qui doit en occuper le centre, puis il est enfoncé verticalement en terre par une poussée exercée à la main ou au pied; on s'aide parfois d'un maillet. Lorsque le rebord supérieur coïncide avec le niveau du sol, le plantoir est basculé dans la tranchée résultant de l'enlèvement des caféiers de la rangée précédente. Il est parfois nécessaire de donner un coup de bêche obliquement sous le plantoir, préalablement à son basculement, pour trancher les racines plus profondément. Dans ce cas, le pivot sera sectionné au niveau de la motte, car il est toujours préférable de raccourcir celui-ci plutôt que de le courber lors de la mise en place.

Les plantoirs sont chargés sur des bards ou transportés au champ par camion quand la distance à parcourir est par trop considérable. Au lieu de déchargement du véhicule, les plants sont portés directement à leur emplacement ou transbordés sur bards si le trajet restant encore à faire est long. Il faut disposer d'un très grand nombre de plantoirs pour que les travaux de plantation progressent rapidement, ainsi que d'un nombre approprié de bards pour utiliser rationnellement la main-d'œuvre préposée au transport.

La mise en place est aisée et, comme pour la plantation à racines nues, elle est exécutée par des équipes de quatre hommes. Après avoir déposé le plantoir muni de sa plantule dans un trou aux dimensions proportionnées à son volume, le planteur écarte les lèvres du cylindre qu'il retire avec précaution en lui imprimant de petites secousses sèches pour détacher la motte. Le remplissage de la fosse et le tassement de la terre sont exécutés de la même façon que pour

la plantation à racines nues. Un paillis est disposé autour du plant et un abri est dressé par les deux travailleurs chargés de couvrir les caféiers.

Pour que les mottes puissent se détacher aisément du cylindre sans s'émietter, ce qui supprimerait tous les avantages de la méthode, il convient de n'utiliser que des plantoirs en parfait état de travail. Il est donc indiqué, après chaque campagne, de procéder à la vérification du matériel et d'effectuer l'entretien et les réparations qui s'imposent : mettre sur forme les plantoirs déformés, débosser la tôle, aiguïser à la meule le tranchant du bord inférieur, graisser la paroi interne du cylindre, etc.

Avantages :

- La croissance des semenceaux ne subit pas d'arrêt notable;
- La mise en place exige moins d'adresse de la part du planteur que la transplantation à racines nues;
- La plantation peut être poursuivie par temps peu propice, pour autant que le sol soit humide;
- La réussite est moins sous la dépendance des conditions climatiques survenant après la mise en place qu'avec la méthode précédente.

Inconvénients :

- Le transport des plants à pied d'œuvre exige un grand nombre d'hommes;
- Le coût du matériel et les frais de transport grèvent lourdement le prix de revient de la plantation;
- La conformation du système racinaire ne peut être vérifiée à l'extraction de la plate-bande;
- Lorsque la texture du sol sur lequel est établie la pépinière s'écarte fortement de celle du terrain à planter, les terres mises en contact peuvent se rétracter différemment sous l'influence de la sécheresse; dès lors, des fissures apparaissent à la périphérie de la motte, créant avec le sol en place une solution de continuité, défavorable à la reprise de la plantule et au développement ultérieur des racines.

Conclusions.

L'utilisation du plantoir « Java », qui garantit une reprise rapide du caféier, s'indique surtout dans les situations désavantagées par les conditions de climat et de sol. Il peut être également préconisé pour toute transplantation de matériel précieux. Afin d'atténuer le plus possible l'inconvénient le plus grave de la méthode : immobilisation d'une abondante main-d'œuvre pour assurer le transport des plantoirs, on installera des pépinières volantes à proximité des champs.

Cette précaution permettra, par ailleurs, d'éviter certains accidents secondaires imputables à la nature des terres mises en présence, dont il vient d'être fait mention précédemment.

Cette heureuse influence du plantoir « Java » se manifeste quel que soit l'âge du caféier transplanté, ainsi qu'il ressort d'observations faites à Yangambi, dans une expérience sur les modes de plantation. Les pourcentages de *mortalité* renseignés furent relevés six mois après la mise en place.

Age des plants	Plautoir Java	Racines nues
6 mois	2,1 %	5,0 %
12 mois	0,7 %	1,3 %
18 mois (stumps)	4,2 %	9,5 %

La réussite obtenue dans tous les cas doit être attribuée aux soins apportés à la transplantation, à la surface assez restreinte de l'expérience (6 ha), enfin aux circonstances climatiques favorables. La mortalité eut vraisemblablement été quelque peu supérieure en plantation industrielle, mais on peut admettre que l'avantage noté en faveur du plantoir aurait été accentué, surtout en présence de conditions météorologiques moins propices.

3. Transplantation avec mottes.

Le sol des plates-bandes de repiquage doit avoir assez de liant, à l'état humide, pour que la motte se maintienne d'elle-même après le découpage; une texture argileuse est donc propice à ce mode de transplantation. Pour éviter l'effritement de la motte au cours du transport de la pépinière au champ, particulièrement à redouter s'il s'effectue par camion sur des routes cahoteuses, il est conseillé de l'emballer dans de grandes feuilles de marantacées (*Sclerocarya mannii*, mangongo) ou, à défaut, dans des feuilles de bananiers.

Les dimensions de la motte doivent être appropriées au développement des racines et varient, par conséquent, avec l'âge de la plante à mettre en place. Il convient néanmoins de ne pas exagérer la grosseur des mottes, car plus celles-ci sont volumineuses, moins on les manipule aisément et plus on les expose à se désagréger; dans la pratique, les blocs de terre découpés en forme de parallélépipède droit n'excèdent pas 15 cm de côté sur 20 cm de hauteur.

La veille de la transplantation, les feuilles sont sectionnées à mi-limbe. Afin de donner, au besoin, plus de liant à la terre, les planches de repiquage sont arrosées au moment de procéder à l'extraction des plantules. L'enlèvement et l'emballage des mottes sont

exécutés par des équipes de quatre hommes. En tête de chaque plate-bande est ouvert un sillon. Muni d'une bêche à bord bien tranchant, un ouvrier découpe une motte aux parois nettes, soulève celle-ci du plat de la bêche en la laissant glisser avec prudence, dépose le plant sur un lit de 4 ou 5 feuilles préparé à proximité immédiate. Deux aides saisissent la motte de terre qu'ils raffermissent légèrement de la paume des mains, tranchent au sécateur racines et pivot dépassant, procèdent enfin à l'enveloppement et à la ligature, en veillant à ne point laisser de jeu entre la masse de terre et l'emballage. Celui-ci terminé, un travailleur dépose le plant, soit sur un bard, soit au lieu de chargement si le transport est effectué par un véhicule. On évite, dans les deux cas, de laisser les caféiers exposés en plein soleil. L'expérience acquise à Yangambi montre que la préparation des plants en mottes peut, sans inconvénient, précéder de quelques jours la mise en place dans les champs, ce qui est de nature à faciliter tant la surveillance européenne que l'utilisation rationnelle de la main-d'œuvre indigène.

On préconise parfois l'emploi du plantoir « Java » pour extraire les caféiers en mottes de la plate-bande, celles-ci étant retirées de l'appareil en pépinière et préparées comme il vient d'être décrit. Ce procédé est plus compliqué et moins rapide que le découpage et l'enlèvement à la bêche.

La mise en place est très simple et s'exécute par équipes de quatre hommes, qui procèdent tout comme pour la plantation à racines nues. Le planteur coupe les liens et déploie les feuilles qui enveloppent la motte; il soulève celle-ci avec précaution, vérifie si la masse ne s'est pas affaissée au cours des manipulations, puis il la dépose dans le trou creusé aux dimensions appropriées à son volume. Après remplissage de la fosse, le planteur épand un paillis autour du caféier et les ouvriers chargés de la couverture dressent l'abri individuel.

Il n'est sans doute pas inutile d'insister sur le fait que toutes les opérations qu'implique cette méthode de mise en place, depuis le découpage du bloc de terre jusqu'au tassement après le remplissage du trou de plantation, doivent être effectuées sans rudesse et avec beaucoup de soin, pour éviter l'émiettement ou l'affaissement de la motte, qui feraient perdre tous les avantages inhérents à ce mode de transplantation. Quant à la mise en terre de la motte enveloppée dans les feuilles, cette pratique est à proscrire formellement car elle est néfaste au développement du système racinaire de la plante.

Avantages :

- La croissance des plants se poursuit sans arrêt notable;
- La transplantation peut être effectuée par temps relativement peu propice, pourvu que le sol soit suffisamment humide;
- La mise en place exige moins d'adresse de la part du planteur;

- La reprise est moins sous la dépendance des conditions climatiques survenant après la plantation que dans le cas de la mise en place à racines nues;
- Le transport des mottes, moins encombrantes et plus légères que les plantoirs « Java », est moins onéreux et plus rapide;
- Le coût des feuilles est minime.

Inconvénients :

- La conformation du système racinaire de la plantule ne peut être vérifiée avant sa mise en place;
- Si la nature du sol de la pépinière s'écarte fortement de celle du terrain à planter, il peut se produire des accidents similaires à ceux dont il est fait mention avec l'emploi du plantoir « Java »;
- La motte a une tendance à s'affaisser au cours des manipulations, ce qui est susceptible de modifier la position des racines et de provoquer une courbure du pivot.

Conclusions.

Puisque la transplantation du caféier avec motte lui garantit une reprise rapide, cette méthode peut être préconisée dans les situations désavantagées par les conditions de sol et de climat. Elle est également en place pour la transplantation de matériel précieux. Autant que faire se peut, les pépinières seront installées à proximité des champs, afin d'économiser la main-d'œuvre nécessitée par le transport et supprimer le camionnage; cette précaution permettra encore de parer à l'affaissement des mottes en réduisant les manipulations et d'éviter les accidents imputables à la nature différente des terres mises en contact.

4. Plantation en stumps.

Pour que la plantation en stump soit assurée, il est indispensable que la lignification de la tige soit suffisamment avancée, ce qui exige habituellement un minimum de 15 à 16 mois de repiquage. Deux semaines avant la plantation, les caféiers sont recépés à 20-25 cm de hauteur, au moyen d'un sécateur ou d'une serpette bien affilée; la section doit être nette, avec un angle de coupe voisin de 45°. Les feuilles qui pourraient subsister sur la tige étêtée sont supprimées. Le réveil des bourgeons, provoqué par le recépage anticipé, crée une activité physiologique de régénération, qui hâte la reprise et diminue la mortalité. Bien que les stumps puissent être mis en place avec mottes par un des procédés précédemment décrits, la transplantation à racines nues est employée le plus couramment.

Les caféiers sont extraits des plates-bandes, après avoir soulevé le sol au moyen d'une bêche ou d'une fourche. Le système racinaire reçoit ensuite une taille sévère, appliquée au moyen d'un sécateur,

qui supprime la portion flexible du pivot raccourci à 20-25 cm de longueur, ainsi que la plus grande partie du chevelu ramené à 2 cm du pivot. Un pralinage s'impose si la distance de la pépinière au champ est longue.

Les stumps sont liés par bottes en nombre correspondant à la mise en place de une ou plusieurs rangées de caféiers. Les bottes sont rangées sur les bards et recouvertes d'une couche de feuilles qui les abrite contre le soleil. Au cours de ces manipulations ainsi que des opérations subséquentes, il faut veiller soigneusement à ne point rompre les bourgeons turgescents devenus fort fragiles.

Il n'est nullement conseillé d'extraire les caféiers des plates-bandes la veille de leur mise en place. Toutefois, s'il s'avérait impossible de planter les stumps le jour même de leur enlèvement de la pépinière, il conviendrait de les mettre en jauche à l'abri du soleil ou de les plonger dans des récipients contenant de la boue liquide. Ce dernier procédé permet le transport des plants à très longue distance. Pour que la réussite de la plantation soit intégralement sauvegardée, il ne faut cependant pas que la mise en jauche excède deux ou trois jours.

La mise en place des stumps est fort simple. Dans le trou ouvert en fente par l'ouvrier qui le précède, le planteur enfonce un plant en veillant à ne pas courber le pivot et à faire coïncider le collet avec le niveau du sol; puis il comble la fosse et tasse énergiquement. Il est fort important que le stump soit bien serré par la terre, ce qui peut être obtenu par un battage quelque peu prolongé au moyen d'un bâton pointu. Le planteur vérifie le résultat du tassement par une traction assez énergique à laquelle doit pouvoir résister le caféier. On dresse ensuite un abri au-dessus de chaque plant. Certains praticiens négligent d'ombrager les caféiers plantés en stumps, estimant que cette précaution est inutile puisqu'ils sont dépourvus de feuilles. Or, cette protection est loin d'être superflue, ainsi que le prouve l'expérience; une insolation directe prolongée des stumps, pendant les premiers temps après leur mise en place, provoque fréquemment la brûlure des bourgeons en plein développement et le dessèchement des tissus corticaux, imparfaitement irrigués tant que le système racinaire n'est pas suffisamment régénéré.

Avantages :

- La plantation en stumps à racines nues est une méthode expéditive qui, de ce fait, convient pour planter de grandes superficies en un laps de temps très court;
- Le transport des plants stumpés et leur mise en place exigent une main-d'œuvre fort réduite;
- La mise en place est très simple et demande moins de soins que les autres méthodes;

- La couverture du caféier ne demande que peu de matériel vert;
- Une sélection sur la conformation du système racinaire peut être opérée utilement.

Inconvénients :

- Les conditions atmosphériques qui prévalent après la mise en place exercent une influence très notable sur la réussite;
- La reprise est fort lente et n'est réellement assurée qu'après plusieurs mois, le caféier restant ainsi à la merci des conditions climatiques pendant un temps très long;
- La base des caféiers plantés en stump n'est jamais très étoffée, parce que le premier verticille de branches primaires est habituellement inséré fort haut sur le tronc;
- Cette méthode ne peut être appliquée que pour des plants âgés de 18 mois au moins, ce qui nécessite un entretien prolongé des pépinières, fort spacieuses à cause du grand écartement obliquement adopté sur les planches de repiquage.

Conclusions.

La mise en place de caféiers en stumps, à racines nues s'entend, est une méthode d'exécution facile et rapide à recommander en tation industrielle. Elle ne sera toutefois mise en œuvre que moyennant certaines précautions : disposer de plants bien aoûtés et pouvoir effectuer la mise en place au début d'une saison pluvieuse longue et régulière.

*
* *

V. PLANTATION EN PANIERS

Cette méthode est rarement employée en caféiculture malgré ses avantages certains, parce que ceux-ci ne suffisent pas toujours à compenser les frais élevés qu'implique la fabrication des paniers.

La veille de la transplantation, les feuilles sont sectionnées au tiers ou à mi-limbe. Lorsque la pépinière est proche des champs, les paniers enlevés des plates-bandes sont directement portés à pied d'œuvre; si la distance à parcourir est longue, les paniers sont chargés sur bards ou sur camion suivant l'importance du trajet.

La mise en place est des plus simples. En évitant de désagréger la motte de terre, le planteur fend longitudinalement le panier au moyen d'un couteau bien aiguisé, puis en extrait le plant qu'il dépose dans un trou aux dimensions appropriées. La fosse est ensuite comblée et la terre tassée convenablement. Il est évidemment plus facile de planter le caféier avec le panier; si celui-ci est en voie de décomposition très avancée, cette pratique est à la rigueur tolérable, mais

elle est à rejeter si le panier est encore en excellent état au moment de la mise en terre. Dans tous les cas, on devra supprimer le fond du panier, qui pourrait faire obstacle à la croissance verticale du pivot.

Si on a pris soin d'acclimater progressivement le caféier en pépinière à l'insolation directe, on peut se contenter de dresser un abri rudimentaire au-dessus des plants, et même s'en passer au pis-aller.

Avantages :

- La croissance des caféiers se poursuit sans arrêt;
- La pépinière est établie sans essouchement ni ameublissement coûteux;
- La préparation des plants en pépinière avant la mise en place se réduit à un raccourcissement sommaire des feuilles;
- Le transport et la mise en terre ne demandent qu'un minimum de soins;
- La plantation peut être effectuée par temps relativement peu propice pourvu que le sol soit frais;
- La réussite est beaucoup moins subordonnée que les autres méthodes aux conditions climatiques postérieures à la mise en place.

Inconvénients :

- Le transport des paniers immobilise une main-d'œuvre plus ou moins importante, suivant l'emplacement de la pépinière par rapport aux champs à planter;
- La vérification du système racinaire ne peut être réalisée avant la mise en terre du caféier;
- Le maintien des plantules en pépinière est limitée par la durée de conservation des paniers;
- La fabrication des paniers est non seulement coûteuse, mais parfois fort malaisée quand la main-d'œuvre est rare ou la récolte des matériaux de vannerie difficile;
- Certains accidents secondaires sont à craindre si les sols de la pépinière et du champ sont de nature fort différente.

Conclusions.

La plantation avec paniers présente un réel avantage de sécurité, qui se concrétise par un minimum de déchets en pépinière et un maximum de reprise en champ; elle est toutefois sensiblement plus onéreuse que les méthodes de mise en place à racines nues. Pour ces raisons, la plantation en paniers ne se justifie économiquement que si les conditions de milieu sont peu propices à la reprise du caféier, ou encore s'il s'agit de mettre en place un matériel précieux. On installera, si possible, des pépinières volantes à proximité des champs, ce qui permettra de réduire les dépenses occasionnées par le transport et de parer les accidents imputables à la nature différente des terres mises en contact.

Empoisonnement des arbres à l'aide de l'arsénite de soude

PAR

J. HOMBERT,
Assistant à la Division forestière.

Dans le cadre de la recherche de méthodes pour l'élimination de gros arbres d'essences de faible valeur, un essai d'empoisonnement à l'arsénite de soude fut entrepris en janvier 1952, à la Station forestière du Mayumbe à Luki. Le but de cet essai était de comparer l'efficacité de plusieurs doses d'arsénite de soude, appliquées sous différentes formes, avec l'annélation.

Après un an et demi, certains arbres traités sont morts, d'autres ont survécu au traitement, d'autres encore sont en voie de disparition.

A. Observations préliminaires quant au comportement des différentes essences annelées précédemment.

Des observations faites antérieurement dans la région permettent de classer les essences rétives à l'annélation en trois groupes.

1) *Essences formant un fort bourrelet de cicatrisation après simple annélation :*

Antrocaryon micraster CHEV. et GUILL.
Sterculia tragacantha LINDL. var. *cruciata* VERM.
Lannea welwitschii (HIERN.) ENGL.
Bombax flammeum ULBRICH.

2) *Essences qui ne meurent pas — ou très lentement — après simple annélation, sans toutefois former de bourrelet de cicatrisation :*

Pteleopsis hylodendron MILDBR.
Corynanthe paniculata WELW.
Pausinystalia pynaertii DE WILD.
Dialium yambataense VERM.

3) *Essences dont l'annélation est rendue difficile ou même impossible, par suite de la présence de forts empâtements ou d'un tronc cannelé :*

Cynometra sp.
Ceiba pentandra GAERTN.
Hexalobus crispiflorus A. RICH.
Pentaclethra macrophylla BENTH.
Terminalia superba ENGL. et DIELS.
Isolona thonneri (DE WILD.) ENGL. et DIELS.
Isolona brunelii DE WILD.
Monodora sp.
Piptadenia sp.

Afin de limiter le nombre d'arbres à traiter, nous avons choisi, dans chaque catégorie, les deux essences les plus fréquentes et les plus caractéristiques.

B. Objets de l'expérience.

Pour chaque essence traitée, on a utilisé trois doses d'arsénite de soude dont les effets ont été comparés, le cas échéant, à ceux de l'annélation.

1. Méthodes d'élimination.

Pour *Antrocaryon* et *Sterculia*, on a comparé les effets de l'arsénite de soude à ceux de la simple et de la double annélation. Cette dernière méthode est susceptible en effet d'empêcher la formation d'un bourrelet à la ceinture inférieure, et tout porte à croire que ce mode d'intervention sera toujours moins onéreux et plus facile que l'empoisonnement.

Pour *Pteleopsis* et *Corynanthe* (deuxième catégorie), la comparaison n'a été établie qu'avec la simple annélation, puisque ces arbres ne forment pas de bourrelet de cicatrisation.

Les essences de la troisième catégorie, *Cynometra* et *Ceiba*, furent uniquement traitées à l'arsénite de soude, l'annélation parfaite et complète étant impossible dans la plupart des cas.

2. Mode d'utilisation de l'arsénite de soude.

La plupart des auteurs, qui relatent des essais d'empoisonnement à l'arsénite de soude, parlent d'utilisation de solutions. Vu que le transport de grandes quantités d'eau ou de solutions présente de grands inconvénients, nous avons appliqué l'arsénite de soude sous forme de poudre et de deux solutions, l'une à 10, l'autre à 75 %.

L'utilisation de produits sous forme concentrée (solution à 75 % ou en poudre) offre de plus l'avantage de ne pas nécessiter le forage de trous profonds.

Les trois doses sous leurs différentes formes furent toujours appliquées dans des trous inclinés, forés avec une tarière de 2,5 cm de diamètre, et bouchés pour empêcher l'écoulement ou la lixiviation du produit.

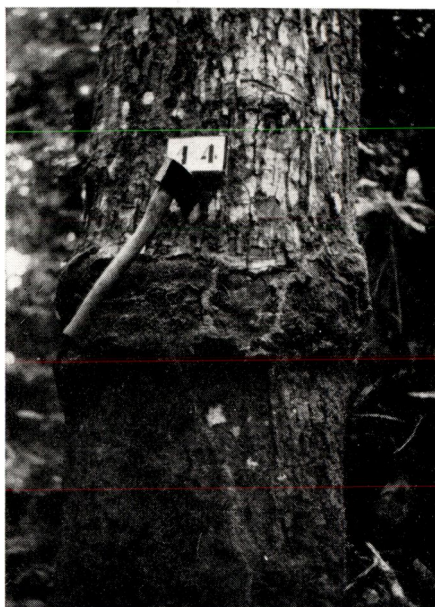


Fig. 1.

Antrocaryon micraster CHEV. et
GUILL., 5 ans après l'annélation :
bourrelet de cicatrisation continu,
ayant fermé le ceinturage.



Fig. 2.

Ceiba pentandra GAERTN. 3 ans après annélation
parfaite : bourrelets de cicatrisation sur les arêtes
et dans les creux des empattements. L'arbre est
toujours en vie.



Fig. 3.

Ceiba pentandra GAERTN. : *empattements très forts et très hauts, qui rendent l'annélation difficile.*



Fig. 4.

Hexalobus crispiflorus A. RICH. : *tronc cannelé, très difficile à anneler.*

3. Détermination de la dose nécessaire.

Les doses d'arsénite à employer sont toujours indiquées par mètre de circonférence. On utilise un mètre ruban sur lequel on a marqué au préalable la position des trous; en le plaçant autour de l'arbre à traiter on se rend compte immédiatement du nombre et de l'emplacement des trous à forer. Afin d'avoir une bonne dispersion du produit, nous avons fixé la distance entre deux trous successifs à 15 cm, ce qui fait environ 7 trous par mètre de circonférence. Il suffit dès lors de donner aux exécutants une mesure invariable (éprouvette ou cuillère) pour déposer, dans chaque trou, la quantité voulue de poudre ou de solution.

Vu le peu de résultats obtenus dans les régions tropicales, nous avons utilisé trois doses; la plus petite correspond aux doses indiquées pour les régions tempérées, les deux autres sont respectivement deux et trois fois plus fortes.

Le fait que les quantités de poison à injecter résultant des essais en zone tempérée semblent insuffisantes sous les tropiques, est une conséquence du plus fort cube des arbres pour un diamètre ou une circonférence donnée; or, c'est celle-ci qui sert de critère pour déterminer, sur le terrain, la quantité de poison à injecter.

Le tableau I donne les quantités de produit employées pour les différents modes d'utilisation et les trois doses d'arsénite de soude.

TABLEAU I
Quantités d'arsénite de soude à injecter par trou

	20 g par m de circonférence	40 g par m de circonférence	60 g par m de circonférence
Solution à 10 %	28 cm ³	57 cm ³	(¹)
Solution à 75 %	4 cm ³	8 cm ³	12 cm ³
Poudre	3 g	6 g	9 g

(¹) Objet non réalisé parce que la quantité de liquide nécessaire (85 cm³) est trop grande pour les trous pratiqués.

C. Schéma de l'expérience.

Les différents traitements appliqués, répétés deux fois, peuvent se résumer comme suit :

- *Simple annélation* : pour les catégories 1 et 2.
- *Double annélation* : pour la catégorie 1 seulement.
- *Arsénite de soude* :

En poudre, aux doses de 20, 40 et 60 g par mètre de circonférence;

En solution à 10 et 75 %; dans chaque cas aux doses de 20, 40 et 60 g par mètre de circonférence.

D. Résultats.

Le tableau II résume les résultats observés en date du 31 août 1953, soit 19 mois après le traitement. Sur les 94 arbres traités en janvier 1952, 13 seulement sont morts, dont 8 par annélation et 5 par l'arsénite de soude. Parmi les survivants, un certain nombre ont cependant souffert de l'injection d'arsénite de soude, les uns ont manifesté momentanément des symptômes de dépérissement, mais se sont rétablis par après; d'autres montrent depuis le début de l'année 1953 seulement (12 mois après le traitement), des signes de malaise; il est fort probable que parmi ceux-ci certains mourront dans un avenir plus ou moins proche.

TABLEAU II

Tableau synoptique des résultats des essais d'empoisonnement à l'arsénite de soude 19 mois après le traitement

Essences	Simple annélation	Double annélation	Arsénite de soude							
			Simple dose			Double dose			Triple dose	
			10 %	75 %	Poudre	10 %	75 %	Poudre	75 %	Poudre
<i>Antrocaryon</i>	V	M 10 M 18	V V	V	—	V V	V V	—	V V	—
<i>Sterculia</i>	M 2 V	M 2 M 4 M 10	V V	V V	V	V V	V V	V V	V V	V
<i>Pteleopsis</i>	V V	—	V V	V V	—	V V	V V	V	V V	—
<i>Corynanthe</i>	V V	—	C 12 C 12	V	V V	M 10 V	C 12 V	M 15	M 10 C 12	M 18 C 12
<i>Cynometra</i>	—	—	V V	C 1/12 C 1	C 1 V	C 1/12 C 1	M 2 C 1	C 1 V	C 1/12 V	V V
<i>Ceiba</i>	V	M 2 M 10	V V	V V	V	V V	V V	V V	C 12 V	V V

Chaque symbole correspond à un arbre traité :

V — en vie, sans changement au 31 août 1953.

M — mort, suivi du nombre de mois écoulés entre le traitement et la mort sur pied ou la chute de l'arbre.

C 1 — changements dans le mois suivant le traitement.

C 12 — changements plus d'un an après le traitement.

C 1/12 — changements dans le mois suivant le traitement, suivi de rétablissement, puis d'une nouvelle crise plus d'un an après le traitement.



Fig. 5.

*Travailleur forant un trou avec la tarière,
dans une arête de Ceiba pentandra GAERTN.*



Fig. 6.

Tarière utilisée pour forer les trous d'empoisonnement, et un trou sur l'arête d'un Ceiba pentandra GAERTN.



Fig. 7.

Antrocaryon micraaster CHEV. et GUILL. Exsudation de résine au départ des trous d'empoisonnement.

E. Observations complémentaires.

Nous donnons ci-après, un aperçu du comportement, au cours de l'année, des différentes essences traitées.

Antrocaryon.

L'*Antrocaryon* traité par simple annélation est toujours vivant, quoique le vigoureux bourrelet formé à la partie supérieure de la ceinture n'en ait pas atteint la partie inférieure; la base et le tronc sont bien en vie, malgré les traces de décomposition à hauteur de l'annélation.

Les deux arbres à double annélation sont tombés, l'un après 10 mois, l'autre après 18 mois; ces deux sujets se sont brisés à la ceinture supérieure; la souche et le tronc sont complètement pourris près des annélations, mais pas plus loin, probablement à cause de la forte teneur en résine de cette essence.

L'*Antrocaryon* semble suffisamment résistant pour attendre que la cicatrisation ait réussi à fermer l'annélation pratiquée. Dans le cas d'une double annélation, il est probable que la résistance du bois soit tellement diminuée au niveau de chacune d'elles, que l'arbre se brise avant une mort complète.



Fig. 8.

Antrocaryon micraster CHEV. et GUILL. Zones atteintes par l'arsénite de soude, d'abord limitées à des bandes verticales au départ des trous d'empoisonnement, mais se rejoignant à 8-10 cm de profondeur. Ces zones sont noires et ont, en coupe, une forme sinusoïdale, avec les sommets au niveau des trous et les fonds entre deux trous. Le produit semble bien dispersé, tant au-dessus qu'en dessous du niveau d'injection.

Tous les *Antrocaryon* traités à l'arsénite de soude sont encore en vie. Suivant le degré d'attaque, on a constaté, au niveau des trous, des exsudations de gomme plus ou moins importantes. La dispersion du produit semble parfaite à partir de 8 à 10 cm de profondeur, les zones d'attaque se rejoignant. Sous les trous, on remarque de la pourriture, mais elle est toute superficielle et n'atteint pas les zones actives.

Sterculia.

Un des deux *Sterculia* traités par simple annélation est tombé après 2 mois, sans avoir eu le temps de constituer un bourrelet. L'autre a formé un fort bourrelet, qui n'a pas encore fermé la ceinture d'annélation; le tronc et la base sont bien en vie. Cette essence, comme la précédente, semble bien résister à l'annélation.

Les trois *Sterculia* à double annélation sont tombés, respectivement après 2, 4 et 10 mois. Tous les trois sont brisés à l'anné-

lation supérieure, et la partie entre les deux ceintures est complètement pourrie.

Les souches des quatre arbres tombés sont pourries à la partie centrale supérieure ou entre les deux annélations, mais l'écorce et la zone cambienne de la base, sous les deux annélations, ne sont pas desséchées et bien en vie.

Aucun des *Sterculia* traités à l'arsénite de soude n'a notablement souffert du traitement; tous ont formé de gros bourrelets autour des trous, accompagnés de pourriture, surtout sous les trous, mais de façon discontinue. Le bois au-dessus des trous est toujours sain, sans pourriture. A 6 cm de profondeur les zones atteintes par le poison se rejoignent dans la plupart des cas, ce qui indique une bonne dispersion du produit.

Pteleopsis.

Les deux sujets annelés sont toujours vivants, comme beaucoup de ceux annelés en 1948 d'ailleurs.

Aucun des sujets traités à l'arsénite de soude n'a répondu de quelque façon que ce soit au traitement. Sous les trous, ils présentent souvent quelques petites crevasses, un peu de pourriture, de l'exsudation et, assez souvent, des rejets.

En général, les *Pteleopsis* ne forment qu'un bourrelet insignifiant de 2 ou 3 cm, à la partie supérieure de l'annélation. L'écorce en cette partie se détache parfois complètement du bois, comme sous les trous d'empoisonnement, mais le bois reste sain.

Chez le *Pteleopsis*, la dispersion de l'arsénite de soude semble beaucoup moins bonne que chez les autres essences étudiées : le plus souvent, les zones atteintes se limitent à deux bandes verticales de quelques centimètres de part et d'autre des trous, mais ces zones ne se rejoignent cependant pas vers l'intérieur, comme c'est le cas chez les autres essences.

Corynanthe.

Les *Corynanthe* sont très résistants à l'annélation, et ceux traités en 1948 commencent seulement à montrer quelques signes de dépérissement. Les deux sujets annelés lors des essais de 1952 ne sont encore nullement atteints.

Quatre *Corynanthe* empoisonnés sont morts, avec double ou triple dose d'arsénite de soude. Cinq autres montrent actuellement des signes de dépérissement, avec les trois doses : feuilles séchées, noircies ou tombées, tronc pelé au-dessus des trous, bois sec et noir au-dessus et en dessous des trous. Il est fort probable que ces arbres meurent incessamment. Le bois des autres arbres traités est, en général, également atteint de façon continue.



Fig. 9.

Sterculia tragacantha LINDL var. *cruciata* VERM.
*Bourrelet continu formé en 19 mois, ne joignant pas
 les deux lèvres de l'annélation.*



Fig. 10.

*Souche d'un Sterculia tombé à la suite d'une double anné-
 lation. L'arbre s'est brisé à la ceinture supérieure. La
 partie entre les deux ceintures est desséchée et morte ;
 la base est encore en vie.*



Fig. 11.

Sterculia tragacantha LINDL var. *cruciata* VERM.
*Callus, pourriture et exsudation autour et sous
les trous d'empoisonnement.*



Fig. 12.

Sterculia tragacantha LINDL var. *cruciata* VERM.
*Callus, pourriture et exsudation autour et sous
les trous d'empoisonnement.*



Fig. 13.

*Crevasses et faible pourriture sous les trous
d'un Pteleopsis empoisonné.*



Fig. 14.

*Tronc de Pteleopsis. Bandes noires atteintes par
l'arsénite de soude, montrant une dispersion ver-
ticale jusqu'à plus de 30 cm dans l'axe, mais non
latéralement.*



Fig. 15.

Cynometra parfaitement annelé en 1948, vivant en 1953, non desséché, avec beaucoup de rejets à la base.



Fig. 16.

Ceiba empoisonné. Desquamation et pourriture sur les ailes des empattements; grandes crevasses et pourriture sur les arêtes (19 mois après l'injection).

Cynometra.

Un seul *Cynometra* empoisonné est mort, et ce deux mois après l'injection d'une double dose d'une solution d'arsénite de soude à 75%.

Huit autres ont montré à la même époque de sérieux signes de dépérissement, même sous l'effet de la simple dose, mais tous se sont rétablis par la suite. Trois de ceux-ci cependant entrent depuis quelques mois dans une nouvelle période de crise : feuilles séchées et noires.

En général, les trous sont restés bien nets : pas de callus. La plupart des *Cynometra* traités présentent cependant des crevasses, de l'exsudation et un peu de pourriture sous les trous; beaucoup d'attaques d'insectes également.

Nous avons observé aussi quelques *Cynometra* à faibles cannelures annelés en 1948 : quelques-uns sont morts, d'autres ont fortement rejeté de la base et ont toujours un bois sain et vigoureux, malgré une annélation parfaite.

Ceiba.

Les deux petits *Ceiba* à faibles empattements traités par double annélation sont morts et tombés par brisure à la ceinture supérieure. Au *Ceiba* à simple annélation, les empattements furent complètement coupés, mais un fort bourrelet s'est formé au cylindre central du tronc; cet endroit et les arêtes des empattements sont d'ailleurs les points qui semblent présenter le plus de force de régénération. Dans un cas, nous avons même constaté la formation de racines adventives, à la partie supérieure de l'annélation.

Tous les *Ceiba* traités à l'arsénite de soude présentent une forte pourriture sur quelques centimètres de profondeur autour et en dessous des trous, une desquamation de l'écorce par grandes plaques, des bourrelets de cicatrisation importants autour des trous, et de grandes crevasses sous les trous, surtout sur l'arête des empattements. A l'intérieur de cette zone attaquée, l'arbre est toujours sain. On ne peut donc encore prévoir si cette pourriture ne parviendra pas à atteindre la zone encore active, avant que celle-ci ne soit complètement protégée.

Remarques au sujet de la diffusion du produit injecté.

Des observations que nous avons pu faire, il ressort que la distance de 15 cm entre les trous ne doit pas être sensiblement augmentée; peut-être pourrait-on la porter à 20 cm.

Le transport du poison semble avoir lieu verticalement dans les deux sens. Nous avons observé des zones noircies sous l'action de l'arsénite de soude aussi bien au-dessus qu'en dessous des trous. La diffusion vers le bas est cependant plus générale et plus importante.

Chez la plupart des sujets examinés, ces premières zones de diffusion verticale suivant des bandes de quelques centimètres de largeur, se rejoignent à 6 ou 10 cm de profondeur, pour former une ceinture continue imprégnée d'arsénite. Le *Pteleopsis* semble cependant faire exception à cette règle de bonne diffusion.

De cette action de l'arsénite de soude nous croyons pouvoir déduire que ce poison agit sur le bois, à l'endroit de l'injection et à ses environs immédiats, et non sur les feuilles après transport éventuel. Il reste à établir si le processus a lieu par dessèchement, par obstruction des vaisseaux ou par tout autre moyen qui anéantit une bande continue de tissus et crée une solution de continuité dans la masse vivante de l'arbre.

F. Conclusions.

La conclusion la plus importante de cet essai d'empoisonnement à l'arsénite de soude est que les doses utilisées (20, 40 et 60 g d'arsénite de soude par mètre de circonférence) sont insuffisantes pour faire mourir les gros arbres. Les sujets morts sont généralement de plus petites dimensions, les *Corynanthe* par exemple.

Parmi les sujets traités à l'arsénite de soude et encore en vie, un bon nombre sont dans une situation telle qu'une mort prochaine est fort possible.

La double annélation semble être le meilleur moyen d'élimination pour les essences qui forment un fort bourrelet de cicatrisation et dont le tronc est facilement annelable.

L'arsénite de soude semble pouvoir être utilisé sous toutes ses formes : solution faible ou concentrée, et en poudre. L'avantage des deux derniers modes réside cependant dans la moins grande quantité de liquide à transporter en forêt et le moindre calibre des trous à pratiquer.

La méthode d'injection par trous inclinés creusés à la tarière et bouchés semble bonne, à condition de ne pas porter la distance entre les trous à plus de 20 cm.

Comptes rendus de recherches

DETERMINATION DE LA VALEUR ORGANOLEPTIQUE DE GRAINES DE CAFE MARCHAND APRES TRAITEMENT AU H.C.H. DE CERISES EN CHAMPS ET DE FEVES EN PARCHE.

L'effet du H.C.H. sur la valeur organoleptique du café a fait l'objet de maintes discussions contradictoires.

Les quelques « tests » effectués à la Station de Mulungu visaient à déterminer si des échantillons de café d'Arabie, traités au préalable par l'hexachlorocyclohexane, présentaient une odeur caractéristique à la dégustation.

Protocole et réalisation de l'essai.

L'insecticide utilisé est le Solvexane 50 B, dosant 59 % de H.C.H. total, dont :

41,0 % d'isomère alpha,
4,8 % d'isomère beta,
6,9 % d'isomère gamma,
5,0 % d'isomère delta.

L'expérience a porté sur une parcelle groupant 1.792 caféiers d'Arabie, originaires de Mibirizi.

Trois objets ont été comparés :

Objet I : le témoin comprenait 30 lignes de 32 sujets, soit 960 caféiers n'ayant subi aucun traitement insecticide.

Objet II : un lot de fèves en parche, soit la moitié de la production du témoin, a été pulvérisé avec une solution contenant 0,25 % de Solvexane 50 B.

Objet III : en novembre 1952, 26 lignes de 32 sujets, soit 832 arbres, ont été traités en pulvérisation par une solution contenant 250 g de Solvexane 50 B pour 100 l d'eau. Ils ont été traités une seconde fois en janvier 1953. Au cours des deux applications, chaque caféier a reçu, en moyenne, 0,480 l de solution insecticide.

Des soins particuliers ont été apportés à la récolte, à l'usinage et au séchage, afin de rendre les lots aussi homogènes que possible. Ces différentes opérations ont été effectuées en juillet 1953.

Appréciations portées sur les différents échantillons

Objet I (Témoin)	Objet II (Fèves en parche pulvérisées avec H.C.H.)	Objet III (Caféiers pulvérisés avec H.C.H.)
<p><i>Schutler.</i> n° 212 : Fine, acide. n° 267 : Fine, acide.</p>	<p>n° 166 : Fine, acide. n° 225 : Fine, acide.</p>	<p>n° 57 : Fine, tendance à suracidité. n° 315 : Fine, tendance à suracidité.</p>
<p><i>Coffee Board of Kenya.</i> n° 236 : Bonne à fine. n° 273 : Bonne.</p>	<p>n° 88 : Bonne à fine. n° 142 : Bonne.</p>	<p>n° 147 : Bonne à fine. n° 25 : Bonne.</p>
<p><i>S. A. Bunge.</i> n° 215 : Bonne à franche. n° 261 : Fine. Corps et acidité bien équilibrés.</p>	<p>n° 175 : Franche à pauvre. Liqueur surette et assez sèche. n° 217 : Bonne à franche. Nuance de « Grassy » qui la déprécie un peu.</p>	<p>n° 9 : Bonne. Corps et acidité bien équilibrés. n° 203 : Franche. Liqueur un peu fruitée.</p>
<p><i>O. P. A. S.</i> n° 63 : Bonne à franche. n° 195 : Bonne.</p>	<p>n° 71 : Bonne à franche. Odeur de géranium faible dans sachet, pas détectée à la dégustation. n° 183 : Franche à pauvre. Forte odeur de géranium dans le sachet.</p>	<p>n° 188 : Bonne à franche. Odeur faible de géranium dans sachet. n° 355 : Bonne à franche. Odeur assez forte géranium dans le sachet.</p>
<p><i>O. C. I. R. U.</i> n° 163 : Bonne à franche. Légèrement fruité. n° 277 : Franche.</p>	<p>n° 53 : Bonne à franche. Moelleux. n° 159 : Franche. Légèrement vert.</p>	<p>n° 17 : Franche à pauvre. « Grassy », n° 306 : Franche à pauvre. « Grassy », « Sourish ».</p>
<p><i>O. P. A. C.</i> n° 95 : Franche. Légèrement vert. n° 255 : Franche. Vert.</p>	<p>n° 104 : Franche. Fruité. n° 180 : Franche. Légèrement vert.</p>	<p>n° 135 : Franche. Vert. Légèrement fruité. n° 376 : Franche. Vert. Légèrement fruité.</p>

On peut donc considérer que tous les échantillons sont pratiquement semblables sauf en ce qui concerne l'action du H.C.H. sur la valeur organoleptique du café.

Les échantillons numérotés, constitués de café en parche et pesant chacun 1 kg, furent expédiés, en double exemplaire, à divers organismes et firmes, en vue de la détermination de leur valeur organoleptique.

Résultats.

Les établissements suivants ont été consultés et ont donné réponse :

- Schutler à Londres.
- Coffee Board of Kenya à Nairobi.
- S. A. Bunge à Anvers.
- O.P.A.S. (Office des Produits Agricoles de Stanleyville) à Bunia.
- O.C.I.R.U. (Office des Cafés Indigènes du Ruanda-Urundi) à Usumbura.
- O.P.A.C. (Office des Produits Agricoles de Costermansville) à Goma.

Le tableau ci-contre résume les diverses appréciations portées sur les différents échantillons testés.

Conclusions.

Le bulletin de taxation établi par l'O.P.A.S. signale la présence d'une odeur de géranium dans les sachets contenant les échantillons se rapportant aux objets II et III, mais celle-ci n'a pas été décelée à la dégustation.

L'O.C.I.R.U. fait remarquer que les 2 échantillons de l'objet III, ont une liqueur caractérisée par un goût de « Grassy ». Par contre, les échantillons de l'objet II en sont dépourvus.

Les autres établissements consultés n'ont formulé aucune remarque relative au goût de moisi caractéristique du H.C.H.

On peut donc conclure que les pulvérisations à base de Solvexane 50 B n'influencent pas l'arôme des grains de café torréfiés.

P. C. LEFÈVRE.

Petites informations

Animaux d'élevage disponibles à la Station de Nioka

Nous donnons ci-après la liste des animaux d'élevage livrables par la Station expérimentale de Nioka ainsi que le tarif de vente en cours depuis mars 1954.

Taurillons et taureaux.

Age	Races et croisements		
	Indigène et 1/2 sang	3/4 sang à 31/32 sang	Pur sang européen ou asiatique
Au sevrage	3.000 F	4.000 F	10.000 F
Entre 8 et 12 mois	3.500 F	5.000 F	15.000 F
Entre 12 et 18 mois	4.000 F	6.000 F	20.000 F
A plus de 18 mois	5.000 à 7.500 F	7.000 à 8.000 F	25.000 F

Génisses et vaches.

Age et état des bêtes	Races et croisements	
	Indigène 1/4 et 1/2 sang	3/4 sang à 15/16 sang
Génisses de 2 ans	4.500 F	6.000 F
Génisses de 3 ans	5.500 F	7.000 F
Génisses pleines	6.000 F	8.000 F
Vaches vides	6.000 F	8.000 F
Vaches pleines	6.500 F	8.500 F

Moutons.

1.000 à 2.000 francs.

Chèvres.

500 francs.

Chevaux.

8.000 à 10.000 francs.

Anes.

1.000 francs.

Porcelets.

Le prix varie suivant le cours du marché entre 25 et 30 francs le kilo.

Volailles.

200 francs pièce.

BULLETIN D'INFORMATION

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

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-KONGO
(NILKO)

VOL. III

N^o_R 5

OCTOBRE 1954
OKTOBER

La 43^e réunion de la Commission de l'INEAC

**Allocution de Monsieur le Ministre des Colonies
A. BUISSET**

Messieurs,

C'est avec une satisfaction non dissimulée que je saisis l'occasion qui m'est offerte de prendre contact avec les membres de la Commission administrative de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge et de participer à ses travaux.

Bien que l'industrie minière apporte, économiquement et financièrement, les ressources les plus importantes et les moyens d'action les plus puissants, et encore qu'elle serve plus directement l'expansion nationale dans nos territoires d'outre-mer, il n'en reste pas moins que l'activité agricole des populations rurales, des colons et des sociétés agricoles constitue l'élément essentiel de la stabilité et du bien-être de la majeure partie des populations du Congo et du Ruanda-Urundi. Le rôle joué par l'INEAC dans le progrès agricole est prépondérant. C'est parce que j'en suis pénétré que, comme mes prédécesseurs au Département des Colonies, je continuerai à entourer de ma sollicitude les activités auxquelles vous prenez part.

Votre compétence scientifique, votre expérience des affaires de la Colonie, les résultats remarquables qui déjà ont été réalisés dans

tous les domaines de l'agriculture, sont un sûr garant de ce que l'INEAC et le Département des Colonies sont dans la bonne voie.

A ce sujet, je tiens à signaler la communication récente que vient de nous faire une importante société coloniale du rendement des palmeraies plantées au moyen du matériel sélectionné à Yanguambi et selon les directives techniques de la Division du Palmier à Huile : sur une superficie de plus de 500 ha, la production de palmeraies, âgées de 7 à 8 ans, atteint la moyenne de 3.000 kg d'huile à l'hectare par an, c'est-à-dire que le résultat, à l'échelle industrielle, dépasse les prévisions mêmes des sélectionneurs.

Messieurs,

A l'ordre du jour de cette réunion, nous avons, tout d'abord, l'*examen des comptes de l'exercice 1953* qui nous ont été présentés par le Comité de Direction. Ces comptes ont été vérifiés par le Contrôleur délégué de mon Département.

Ils reflètent deux aspect primordiaux de l'économie congolaise au cours de l'exercice considéré : d'une part, la baisse du prix des produits dont l'incidence se reflète par une diminution de près de 10 millions sur les recettes et, d'autre part, la hausse des rémunérations (coût de la vie) et des revenus des Congolais qui suit la courbe ascendante résultant de la politique sociale suivie au Congo par la Belgique. A cette rubrique vous remarquez, notamment, un relèvement de l'ordre de 3.300.000 F, des dépenses en faveur du personnel congolais et l'incidence de l'index du coût de la vie qui est passé au coefficient de 155 % pour des prévisions basées sur 150 % seulement.

Pour faire face à ces modifications de tendance au cours de l'exercice, il a été nécessaire de ralentir l'accroissement du personnel européen et, partant, du programme de réalisation, et d'ajourner certains investissements prévus au Plan Décennal.

Quant aux programmes de travaux pour l'exercice 1955, qui vous ont été communiqués, je vous rappelle que, depuis quelques années déjà, ces programmes donnent lieu, au premier stade, à une mise au point réalisée en Afrique par les dirigeants des services de l'Agriculture du Gouvernement et les chefs de service compétents de l'INEAC. Ils font ensuite l'objet d'un examen approfondi par le Comité de Direction. Au moment où ils sont définitivement établis et soumis à vos délibérations, ils tiennent donc compte des résultats acquis, de l'avancement des recherches agronomiques et des programmes de développement de l'agriculture adoptés par le Département.

Parmi les points intéressants du programme des travaux de 1955, je signale, dans les activités des Divisions du Palmier, du Caféier et du Cacaoyer, la poursuite des prospections de plantations privées pour la découverte de géniteurs exceptionnels, ainsi que la mise au point des diverses techniques de multiplication.

Il faut retenir aussi, pour toutes les Divisions qui s'occupent de sélection et d'essais agronomiques, une série d'expériences qui seront répétées dans les stations en vue de rechercher les formules les plus intéressantes d'engrais, par une première application aux plantes économiques ou alimentaires. Il doit s'en dégager les indications nécessaires à l'orientation future des recherches sur les engrais et leur emploi économique.

Dans les Divisions qui participent aux études de base des problèmes agronomiques, il faut noter en ordre principal, à la Division de Phytopathologie, la poursuite des travaux concernant la fusariose du caféier, les viroses du palmier *Elaeis* et les pourridiés de l'hévéa.

Certaines Divisions de création récente, telles la Division de Chimie agricole, la Division de Génétique et la Division de Biométrie, voient leurs programmes précisés et intégrés dans l'ensemble des travaux du centre de recherches, où elles participent avec les autres services à la solution des problèmes fondamentaux.

Une Division nouvelle, la Division des Plantes économiques diverses, a reçu pour mission de rechercher et d'étudier les espèces végétales dont l'introduction et la culture au Congo sont susceptibles de constituer un apport nouveau à l'économie congolaise.

Dans les stations du Bas-Congo, outre la continuation des travaux de sélection et de perfectionnement des techniques culturales, je soulignerai à Mvuazi, l'importante question des maladies des agrumes, et les recherches qu'elles provoquent sur les porte-greffes notamment, ou les moyens de lutte. Dans cette station, également, les divers spécialistes détachés de Yangambi participent, avec du personnel du Gouvernement et des experts américains, à la planification agronomique et pastorale de la réserve d'aménagement créée par la Colonie. Le programme prévoit, en 1955, la poursuite des essais d'irrigation et la mise au point de l'aménagement et de l'exploitation des terres par des moyens mécaniques. Quant à Gimbi, station principalement vouée à l'étude des plantes à fibres, où des résultats extrêmement favorables viennent d'être enregistrés sur sisal grâce à l'emploi raisonné des engrais chimiques, il a paru justifié d'y continuer des observations et des essais sur cette culture bien que, antérieurement à ces résultats, il ait été décidé de s'en désintéresser.

Dans le groupe des stations cotonnières, j'attire votre attention sur les travaux de recherche entrepris à Bambesa avec le concours de la Division de Physiologie et qui portent sur l'alimentation miné-

rale du cotonnier et les essais d'engrais minéraux. Ces recherches doivent permettre de déterminer assez rapidement la mesure de l'utilisation économique des engrais minéraux et de réaliser un nouveau progrès dans cet important secteur de l'agriculture congolaise.

Vous aurez remarqué également l'ouverture d'un centre expérimental au nord de Niangara dont la tâche principale est d'étudier et résoudre les problèmes particuliers à cette région de savanes. Parallèlement, un nouveau centre organisé dans le Nord-Ubangi s'attache aux mêmes questions. Dans l'un et l'autre, l'activité n'est pas exclusivement liée aux problèmes cotonniers; elle porte également sur la technique culturale et l'expérimentation des plantes alimentaires intégrées dans les rotations.

Pour le secteur méridional, l'accent est mis sur la purification et la multiplication des nouvelles sélections de cotonniers, où les travaux des années antérieures ont dégagé des variétés de grand intérêt, et sur la lutte contre les insectes et maladies, à laquelle les spécialistes de l'INEAC prennent part avec le personnel de la Colonie et des sociétés cotonnières.

Au Katanga, à côté des programmes relatifs aux cultures fruitières, maraîchères et fourragères et des travaux du groupe zootechnique de la station de Keyberg, il faut signaler les travaux de la mission d'étude des grandes vallées et les essais de culture auxquels s'appliqueront des techniques d'irrigation et de drainage sur grande échelle qui n'ont jamais été réalisées au Congo. A une première prospection de la vallée de la Lufira qui a été encourageante, fera suite, pendant l'exercice en cours, l'installation d'une équipe de travail et la réunion du matériel indispensable à l'organisation des essais préliminaires.

Pour les stations dont les travaux intéressent plus directement la colonisation européenne des régions dites salubres du Congo, vous aurez remarqué l'importance qui reste attachée aux questions relatives au tabac; notre organisation sert plus spécialement, dans ce domaine, à Kaniama, la jeune agglomération florissante de COBEL-KAT.

Au Kivu, la station de Mulungu voit, comme par le passé, une partie considérable de son activité fixée sur la sélection et les techniques agricoles propres aux cultures économiques d'altitude; l'évolution du marché a imposé de revoir le degré d'importance attaché, dans les programmes, aux cultures dont l'intérêt faiblit fortement, comme le quinquina et l'aleurite, et d'accorder plus d'attention aux travaux qui concernent le pyrèthre et le caféier.

Touchant la colonisation européenne, il est bon de signaler l'intérêt qui se dégage des études sur les pâturages, qui figurent au

programme de la station de Nioka. Dans ce centre très complet de recherches zootechniques et vétérinaires, il convient de noter les résultats très favorables qui ont été acquis par l'importation de bétail pakistanais qui intervient dans les divers croisements prévus au programme ainsi que les recherches qui tendent à améliorer la pratique de l'insémination artificielle. La suite normale des prospectives et des études pédologiques et botaniques de la région de Nioka consistera à élaborer un plan d'aménagement et d'exploitation, où, comme à Mvuazi, un groupe pilote de paysannat et de mécanisation des travaux devra déterminer, sur une petite échelle d'abord, les meilleures modalités de mise en valeur.

En terminant cette revue rapide des programmes des établissements de l'INEAC au Congo, je relève la conversion de l'activité de la station du Mont-Hawa, où la diminution de l'intérêt attaché à l'élevage du ver à soie imposait de revoir les anciennes directives; les programmes agricoles y sont actuellement orientés vers la culture du tabac et celle du coton en ordre principal, tandis qu'au point de vue zootechnique la station de Nioka doit y entreprendre la sélection et l'amélioration de la race Lugware.

Il reste à esquisser les grandes lignes et à marquer les points saillants des programmes des stations du Ruanda-Urundi.

D'une part, les anciennes stations de Kisozi et Rubona, avec l'annexe zootechnique de Nyamyaga, continuent les travaux imposés par l'économie et les conditions propres du pays : caféier, plantes alimentaires, amélioration du bétail et des pâturages.

D'autre part, en exécution du Plan Décennal, se poursuivent les travaux de mise en valeur des régions prospectées et étudiées précédemment, le Mosso et le Bugesera, et l'organisation des centres expérimentaux que la Colonie a récemment confiés à l'INEAC, le centre d'élevage de la Luvironza dans l'Urundi et l'arboretum d'Astrida. Au Mosso, les travaux tendront à déterminer les moyens et les conditions optima de la production agricole dans les différents types de sol, y compris les sols à drainer et les sols à irriguer. A la Luvironza, la question des pâturages et de l'alimentation en saison sèche reçoit une attention toute spéciale.

Après ce tour d'horizon très bref et forcément incomplet, il me reste à vous dire un mot des moyens budgétaires prévus pour assurer l'exécution des travaux de l'exercice 1955.

Comme les années précédentes, les budgets, tant pour le Congo que pour le Ruanda-Urundi, sont présentés en deux parties : la première comprend les dépenses dites « normales », c'est-à-dire nécessaires à couvrir les programmes de recherches et d'investissements avant la mise en vigueur du Plan Décennal. La seconde partie représente les dépenses à effectuer dans le cadre de celui-ci.

Le subside nécessaire à la réalisation du programme « normal », accuse à l'ordinaire une augmentation de 2.989.000 F. Cette majoration était inéluctable; elle est due uniquement aux augmentations statutaires des traitements du personnel européen et des salaires, rations et indemnités du personnel indigène. Elle est effectivement de plus de 5 millions, mais est heureusement compensée par un accroissement de recettes de l'ordre de 2.393.000 F.

Le budget extraordinaire normal est en légère diminution, soit 40.126.000 F, contre 40.227.000 F en 1954.

Les dépenses « normales » des stations du Ruanda-Urundi sont pratiquement inchangées : 8.401.000 F contre 8.381.000 F en 1954.

En ce qui concerne le Plan Décennal, les programmes ont été réexaminés et remis à jour en tenant compte des taux actuels. La revision couvre les années 1955 à 1959 incluse. Cette réévaluation accuse naturellement une augmentation assez sensible, les bases qui ont servi aux calculs en 1948 étant largement dépassées. Le coefficient de majoration en ce qui concerne les personnels européen et indigène est en effet respectivement d'environ 26 % et de 100 %.

La réalisation des programmes coûtera 132.000.000 F contre 99.490.000 F en 1954, pour ce qui concerne les dépenses récurrentes et 83.200.000 F pour les investissements qui y correspondent.

Quant à l'exécution du Plan Décennal au Ruanda-Urundi, elle a été adaptée aux possibilités du moment. La somme demandée comprend le montant de certaines dépenses anticipées comme, par exemple, l'organisation du planning agricole, soit 16.500.000 F. Par contre, les dépenses d'investissement inscrites ne sont plus que de 7.250.000 F contre 17.500.000 F, le gros matériel nécessaire à la mise en train du planning ayant été acquis les années précédentes.

L'activité de l'INEAC au cours de l'année 1955 sera orientée dans le sens suivant : utilisation des engrais, mécanisation de l'agriculture, rationalisation de l'agriculture indigène dans le cadre des paysannats et, enfin, la mise en valeur des terroirs agricoles.

Après ces considérations techniques et administratives, je désire vous faire part de quelques questions qui me tiennent personnellement à cœur.

Comme vous avez pu le constater, les recherches scientifiques conduites par l'INEAC acquièrent chaque année une ampleur de plus en plus vaste et il me semble que le moment est venu d'examiner si, dans l'application, les progrès suivent ceux de la recherche. Nous devons nous efforcer de maintenir dans cette dualité de l'organisation agricole au Congo belge, un équilibre judicieux.

Je n'ignore pas qu'une liaison étroite est maintenue entre l'INEAC et le service de l'Agriculture, liaison organique au sein du

Comité de Direction, liaison de fait résultant de réunions annuelles entre les dirigeants et techniciens locaux de l'INEAC et les directeurs provinciaux de l'agriculture.

Mais je pense que des contacts plus étroits encore pourraient être réalisés dans la pratique jusqu'aux échelons d'exécution.

Nos écoles moyennes d'agriculture forment déjà au Congo des assistants agricoles indigènes qui, dans le domaine de la propagande, rendent d'appréciables services.

J'ai appris avec satisfaction que l'INEAC établira sous peu à Yangambi un centre de perfectionnement pour ces diplômés. Le programme de ce centre comporterait un cycle d'études d'une année qui comprendrait des séries de cours et de conférences et des stages ou applications pratiques.

La présence d'un personnel spécialisé nombreux et la diversité des cultures et de champs expérimentaux font de Yangambi un cadre particulièrement propice à une telle formation de nos assistants.

A l'époque où j'étais Ministre de l'Instruction publique, j'eus à examiner avec le Ministre des Colonies, la réforme de l'enseignement agronomique supérieur en Belgique et particulièrement de la formation des ingénieurs agronomes coloniaux.

Je caressais alors le projet de parfaire la formation coloniale de ces candidats en leur faisant effectuer au Congo, de préférence dans des stations de recherches, l'étude de questions bien déterminées auxquelles ils consacraient une thèse pour l'obtention de leur diplôme.

Pour diverses raisons, ce projet ne paraissait pas réalisable il y a quelques années, mais les circonstances ont changé. Je suggère à présent que l'examen de cette formule soit repris tant par les Instituts agronomiques que par le Comité de l'INEAC et les services de mon Département.

Messieurs,

Je vous propose de passer maintenant à l'examen de l'ordre du jour qui comporte le budget et les programmes pour 1955.

Etude économique comparative de trois procédés d'abattage et de tronçonnage ⁽¹⁾

PAR

S. JANSEN

*Chef de la Division de Mécanique agricole
et du Génie rural à Yangambi.*

Les trois procédés suivants seront confrontés :

1. Travail uniquement *manuel*.
2. Utilisation de *scies à chaînes à moteur électrique*.
Type étudié : groupe ATKINS, équipé d'un groupe électrogène central monté sur remorque et alimentant 2 scies à moteur électrique.
Rayon d'action (longueur des câbles électriques) : 150 mètres.
3. Utilisation des *scies à chaînes à moteur indépendant* à essence.
Type étudié : scies P.P.K.

Pour chacun de ces procédés, deux modes d'utilisation seront examinés :

- A. *Abattage total*.
- B. *Exploitation forestière pour bois d'œuvre*.
Premier cas : Emploi d'un seul procédé à la fois.
Second cas : Méthode mixte comportant l'abattage et le tronçonnage du houppier à la main, le second tronçonnage étant effectué mécaniquement, à quai et après débardage.

(¹) Nous remercions vivement MM. T. J. ABEELS, gérant des Coopératives indigènes à Bambesa et M. FRANQUIN, agronome du Paysannat Babua, qui nous ont aimablement documenté.

Conditions économiques locales.

Essence : 7,— F le litre.

Gas-oil : 5,55 F le litre.

Les frais de personnel ont été estimés sur la base théorique suivante (compte tenu des frais de rations, allocations, congé, soins médicaux, logements, etc.).

Indigène manœuvre : 3 F par heure,

Indigène spécialisé : 6 F par heure,

Européen : 190 F par heure.

*

* *

§ 1. TRAVAIL NON MÉCANISÉ

A. Abattage total à la cognée.*Données.*

Durée du travail : 7 heures par jour.

Rendement : 50 hommes-jour par hectare.

Surveillance : 1 Européen pour 150 indigènes.

Le prix de revient à l'hectare est de 1.500 F/ha.

B. Exploitation forestière.

L'abattage et les deux tronçonnages s'exécutent à la cognée et à la scie à main.

1. *Travail entièrement manuel.**Données* (d'après la Division forestière de Yangambi).

Durée du travail : 7 heures par jour.

Tâche d'abattage seul : 10 m³ par homme-jour pour des arbres de 4,8 m³ en moyenne.

Surveillance européenne : 2 heures par semaine pour 10 hommes.

En admettant que chaque arbre demande deux tronçonnages : le houppier plus une coupe intermédiaire, et en supposant qu'un tronçonnage demande le même temps qu'un abattage, on obtient un rendement de 2,1 homme-heure/m³.

Le prix de revient au m³ abattu et tronçonné est de 8 F/m³.2. *Méthode mixte.*

Celle-ci sera étudiée aux paragraphes 2 et 3 qui suivent.

*

* *

§ 2. SCIES A CHAINES, TYPE ATKINS

Description du matériel.

Le groupe utilisé est un groupe ATKINS W. 300 L., comprenant :

- Un *moteur Wisconsin*, type VP 4 D à essence, de 30 HP, à 2.000 tours/minute.
- Une *génératrice Louis-Allis*, type G.N.A., de 15 kVA, 220-330 V triphasé, 180 périodes, avec excitatrice 110 V continu.
- Une *remorque* à deux roues, à pneus 6.00 × 9.
- Une *scie Atkins type Z. 60*, 10 HP, de 150 cm de longueur de coupe, à deux hommes, poids : 40 kg.
- Une *scie Atkins type X. 32*, 5 HP, de 80 cm de longueur de coupe, à deux hommes, poids : 31 kg.

Pour les deux scies, les chaînes sont du type A.C.

- Deux câbles principaux (à 4 conducteurs) de 30 mètres par scie, soit quatre en tout.
- Trois câbles d'alimentation (à 6 conducteurs) de 30 mètres par scie, soit six en tout.

Chaque scie peut donc travailler jusqu'à une distance de 150 m du groupe.

— *Accessoires* tels que boîtes de raccord, affûteuses THOR, outillage pour réparation des scies, etc.

Ce groupe est utilisé par une équipe de 13 hommes, soit 1 affûteur-mécanicien et 6 hommes par scie (2 opérateurs, 4 manœuvres).

Un clerc se trouve également sur le terrain pour noter les caractéristiques des arbres abattus, mais nous ne le ferons pas intervenir dans les calculs de prix de revient.

Les indigènes utilisent le matériel correctement et sans surveillance européenne continue.

N. B. — Le moteur de la scie X. 32 ne semble pas assez puissant par rapport à la longueur de coupe. Il s'échauffe anormalement.

A. Abattage total.

1. *Données et bases de calcul.*

a) Les *prix de chaque élément* du groupe seront calculés séparément sur la base d'un prix d'achat réparti comme suit :

Moteur WISCONSIN	24.000 F
Génératrice avec accessoires	65.700 F
Remorque	36.700 F
Scie X. 32	24.100 F
Scie Z. 60	28.400 F
Câbles : 4 principaux	17.700 F
6 secondaires	23.900 F

220.500 F

Nous étudierons aussi le cas d'utilisation d'un moteur DIESEL de même puissance, d'un prix d'achat de 73.000 F.

b) L'intérêt des capitaux investis sera fixé à 5 %.

c) L'amortissement représentera la moyenne de deux amortissements en 6.000 et 8.000 heures.

d) D'après le rapport de M. E. P. DE FAYS, ingénieur forestier, nous admettrons une *durée moyenne de travail* de 1.650 heures par an.

e) Ce même rapport renseigne les *pièces de rechange* utilisées du 15 décembre 1949 au 15 décembre 1952, sur 2.700 heures de travail, ainsi que les accidents qui se sont produits.

Après transformation et adaptation au cas étudié, nous arrivons à 39,81 F/heure pour les rechanges et, pour les accidents, 9.042 F pour toute la période d'amortissement.

f) D'après le rapport de M. FRANQUIN, sur le fonctionnement de la scie ATKINS en Paysannat Babua, nous pouvons évaluer le *rendement du groupe*, avec du matériel en bon état et du personnel entraîné, à 0,75 ha/jour en abattage total.

g) La durée du travail est de 7 heures par jour.

h) Enfin, pour chaque élément, interviennent des conditions particulières pour le calcul du prix de revient (amortissement, consommation en carburant et lubrifiants, pièces de rechange, personnel indigène et européen intervenant dans les réparations, intérêt sur le matériel et les rechanges).

2. Calcul du prix de revient horaire.

Amortissement :

	Calculé sur 6.000 heures	Calculé sur 8.000 heures
Moteur (consommation 0,2 l/CVh nominal) . . .	58	57
Génératrice	14	11
Remorque	8	6
Scies et câbles	66	63
Prix de revient horaire du groupe complet	146	137

Soit en moyenne 142 F/heure.

Main-d'œuvre :

8 manœuvres à 3 F/heure :	24
5 spécialistes à 6 F/heure :	30
	54 F/heure.

Déplacement du groupe :

En travaillant avec des câbles de 150 m, le groupe doit se déplacer approximativement de 200 m tous les quatre hectares. Pour l'équipe de 13 hommes, il semble que ce déplacement sur 200 m demande au maximum 2 heures, y compris l'ouverture du chemin.

Tenant compte des rendements horaires, on voit qu'il faut 2 heures de déplacement pour 37 heures de travail en abattage total, ou pour 10 à 30 heures de travail en exploitation forestière (voir plus loin). Supposons que le déplacement ait lieu en moyenne toutes les 20 heures, on a :

2 heures de M.O.I. à 54 F/h = 108 F à répartir sur 20 heures, soit : 5 F/heure.

Personnel européen de surveillance et organisation du chantier (à l'exclusion du personnel de réparation, qui a été inclus plus haut dans le prix de revient du groupe) :

1 heure/jour à répartir sur 7 heures de travail du groupe, soit 27 F/heure.

On a donc au total :

	En F/heure	En % du total
Moteur	58	25,4
Génératrice	13	5,7
Remorque	7	3,1
Scies et câbles	64	28,1
	142	62,3
M. O. I.	54	23,7
Déplacement (M. O. I.)	5	2,2
Surveillance européenne	27	11,8
	86	37,7
	228	100,0

Le prix de revient horaire est donc de 230 F/heure.

Cas d'un moteur DIESEL.

Prix estimé : 73.000 F rendu Titule.

Prix de revient horaire : 48 F/heure.

Le prix de revient total du groupe équipé d'un moteur DIESEL est donc de 220 F/heure.

3. Prix de revient à l'hectare.

Avec un rendement de 0,75 ha/jour, nous obtenons un prix de revient de 2.150 F/ha.