

ROYAUME DE BELGIQUE  
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË  
Ministerie van Koloniën

# Bulletin Agricole du Congo Belge

## Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

*Publié par la Direction Générale  
de l'Agriculture, de l'Élevage et  
de la Colonisation*

*Uitgegeven door de Algemeene Direc-  
tie voor Landbouw, Veeteelt en  
Kolonisatie*

DIRECTEUR GÉNÉRAL: M. VAN DEN ABBEELE

Vol. XXXIII - N° 4

DÉCEMBRE  
ECCEMBER 1942

4 FASCICULES PAR AN  
NUMMERS PER JAAR



*(Photo de Bellefroid.)*

Cacaoyers des Plantations de Lukolela, dans la cuvette centrale du Congo Belge.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :  
Rue aux Laines, 12-14 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :  
12-14, Wolstraat, 12-14, Brussel

## Sommaire du N° 4 (décembre 1942)

	Pages
<i>La culture du cacaoyer au Congo belge. Situation actuelle. Perspectives d'avenir</i> (M. P. MINY) ... ..	385
<i>La mise en valeur des terrains soumis aux crues des rivières</i> (J. E. OPSOMER)	445
<i>Le reboisement dans la zone montagneuse du Congo oriental</i> (C. ROSSIGNOL) (suite) ... ..	459
<i>Les limites climatiques de la cuvette congolaise et le système forestier Bantou,</i> <i>envisagés sous l'angle de la protection de la forêt</i> (René THOMAS) ... ..	486
<i>Contribution au calendrier agricole indigène du Ruanda</i> (R. P. SCHUMACHER)	500
<i>Notes et actualités :</i>	
<i>Dénrées et matières premières agricoles (production et consommation dans</i> <i>les différentes parties du monde 1934-1938)</i> ... ..	510
<i>L'économie de l'Angola en 1941</i> (M. V.) ... ..	512
<i>La culture du théier en Turquie</i> ... ..	512
<i>La production de théine au Brésil</i> ... ..	512
<i>La production de sel en Afrique</i> (M. V.) ... ..	512
<i>Le Congo belge producteur de pâte à papier</i> (M. V.) ... ..	513
<i>L'Hétérosis chez le riz au Congo belge</i> (M. V.) ... ..	514
<i>L'importation du bois des tropiques en Europe</i> (M. V.) ... ..	514
<i>Le caoutchouc brésilien</i> (M. V.) ... ..	516
<i>Le caoutchouc régénéré</i> (M. V.) ... ..	517
<i>La fabrication de carburants à partir du caoutchouc</i> (M. V.) ... ..	518
<i>La campagne cotonnière en Egypte</i> (M. V.) ... ..	518
<i>La culture du coton au Soudan anglo-égyptien</i> (M. V.) ... ..	518
<i>La campagne cotonnière aux Etats-Unis</i> (M. V.) ... ..	518
<i>La protection de la nature et de la faune en Amérique</i> ... ..	519
<i>Le Black Wattle aux Indes néerlandaises</i> (M. V.) ... ..	519
<i>La production de café de l'Angola</i> ... ..	520
<i>La situation caféière mondiale</i> (F. C.) ... ..	520
<i>Une pourriture molle bactérienne des fruits du piment</i> (F. C.) ... ..	521
<i>Les forêts de l'Angola</i> ... ..	521
<i>Les progrès réalisés à Java dans l'utilisation de la mélasse</i> (M. V.) ... ..	525
<i>Résistance naturelle de certains bois tropicaux aux termites</i> (M. V.) ... ..	525
<i>L'âne dans les pays chauds</i> (J. B.) ... ..	526
<i>Alcool de banane en Guinée française</i> ... ..	527
<i>Le café pour la préparation du vin</i> (M. V.) ... ..	527
<i>Bibliographie</i> ... ..	528
<i>Table des matières de l'année 1942</i> ... ..	539

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

La reproduction des articles est autorisée, à condition de mentionner sous le titre: Extrait du « Bulletin Agricole du Congo Belge ».

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ». Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan den titel vermeldt: Overgenomen uit het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ».

ROYAUME DE BELGIQUE  
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË  
Ministerie van Koloniën

# Bulletin Agricole du Congo Belge

## Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

*Publié par la Direction Générale  
de l'Agriculture, de l'Élevage et  
de la Colonisation*

*Uitgegeven door de Algemeene Direc-  
tie voor Landbouw, Veeveelt en  
Kolonisatie*

DIRECTEUR GÉNÉRAL: M. VAN DEN ABEELE

Vol. XXXIII - N<sup>o</sup> 4

DÉCEMBRE 1942  
ECEMBER

4 FASCICULES PAR AN  
NUMMERS PER JAAR



*(Photo de Bellefroid.)*

Cacaoyers des Plantations de Lukolela, dans la cuvette centrale du Congo Belge.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :  
Rue aux Laines, 12-14 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :  
12-14, Wolstraat, 12-14, Brussel

# BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

## LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO

N<sup>o</sup> 4

DÉCEMBRE  
ECEMBER 1942

Vol. XXXIII

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, publié trimestriellement par la Direction Générale de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Colonisation du Ministère des Colonies, a pour but:

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

Le *Bulletin* peut être distribué gratuitement aux colons agricoles et aux missionnaires.

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* wordt om de drie maanden uitgegeven door de Algemeene Directie voor Landbouw, Veeveelt en Kolonisatie bij het Ministerie van Koloniën, met het doel:

- 1) de officiële stukken aangaande den landbouw in de Kolonie te groepeeren;
- 2) een algemeene documentatie te verstrekken over den landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of praktische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door den Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwkunde in Belgisch-Congo;
- 3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te deelen over de in vreemde koloniën gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Het *Tijdschrift* kan kosteloos aan de planters en aan de missionarissen worden toegezonden.

## La culture du Cacaoyer au Congo belge Situation actuelle. - Perspectives d'avenir

par M. P. MINY.

### SOMMAIRE

#### INTRODUCTION.

CHAPITRE I. — Etablissement de nouvelles plantations. — Amélioration de la technique culturale. — L'ombrage du cacaoyer. — Ombrage artificiel.

CHAPITRE II. — Ennemis du cacaoyer.

CHAPITRE III. — Sélection. Nécessité de la sélection. — Aperçu sur les productions mondiales et les qualités. — L'amélioration de la qualité par des perfectionnements apportés à la culture et à la préparation. — Méthodes d'amélioration et de sélection des plantes. — Sélection individuelle (choix d'arbres-mères). — Amélioration par hybridation. — But de l'hybridation chez le cacaoyer. — Données sommaires d'ordre biologique. — Auto-incompatibilité chez le cacaoyer. — Caractères intervenant dans la sélection qualitative. — Analyse génétique des cotylédons blancs. — Mosaïque des fèves. — Croisement entre cacaoyers blancs et cacaoyers violets. — Importance de la mosaïque pour le planteur. — Croisements des cacaoyers. Dihybridisme et polyhybridisme. — La sélection du cacaoyer et l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo belge. — Étude des cabosses de quelques cacaoyers de Gazi et Mobwasa, par Wilbaux.

CHAPITRE IV. — Multiplication végétative. — Bouturage; greffage. — Le greffage du cacaoyer. — Le bouturage du cacaoyer.

CHAPITRE V. — Conclusions.

Il est permis, à première vue, de s'étonner de ce que la culture cacaoyère, qui fit dès le début de notre occupation au Congo l'objet d'attentions spéciales, n'ait pas pris une plus grande extension.

La superficie plantée par les Européens est pratiquement restée stationnaire depuis trente ans et les indigènes n'ont guère témoigné d'intérêt à son extension sous la forme de plantations individuelles.

En 1910, on enregistrait une production de 902 tonnes ; en 1936, on note le chiffre record de 1,462 tonnes ; en 1939, 1,221 tonnes, correspondant seulement à environ le huitième de l'importation belge de cette denrée de consommation populaire.

Et cependant, dans la cuvette centrale, à un degré moindre au Mayumbe, on trouve réunies les conditions écologiques favorables à la culture du cacaoyer. Les rendements enregistrés dans certaines plantations bien situées au point de vue de la qualité du sol et exploitées avec méthode, laissent entrevoir à suffisance les bénéfices qu'elle est susceptible d'apporter.

Quelles sont donc les causes de cette stagnation, que l'on constate également dans d'autres pays producteurs, notamment à Java, à San Thomé, Fernando-Po ?

L'intervention d'une technique améliorée, avec le concours de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge, qui se préoccupe de la question, sera-t-elle de nature à modifier la situation actuelle en ranimant l'intérêt du monde colonial belge pour cette culture ?

Telles sont les questions complexes que M. Pierre Miny, ancien chargé de mission aux Indes néerlandaises, ancien Directeur de l'Agriculture au Congo belge, Conseiller technique de plusieurs Sociétés agricoles coloniales importantes, a consenti à examiner à l'intention des planteurs de cacao de la Colonie.

C'est pour nous un agréable devoir de le remercier d'avoir bien voulu faire bénéficier les lecteurs du « Bulletin Agricole du Congo Belge » de son expérience en autorisant la revue à publier cette intéressante étude.

M. V.

\* \* \*

## INTRODUCTION.

Les exportations de cacao du Congo belge sont stationnaires depuis environ trente ans.

Le monde colonial belge s'intéresse vivement aux plantations de palmiers, d'heveas et de caféiers ; le cacaoyer est délaissé.

La Belgique est cependant un client intéressant sur le marché du cacao. En effet, la Belgique a importé, en 1938, 10,166.7 tonnes

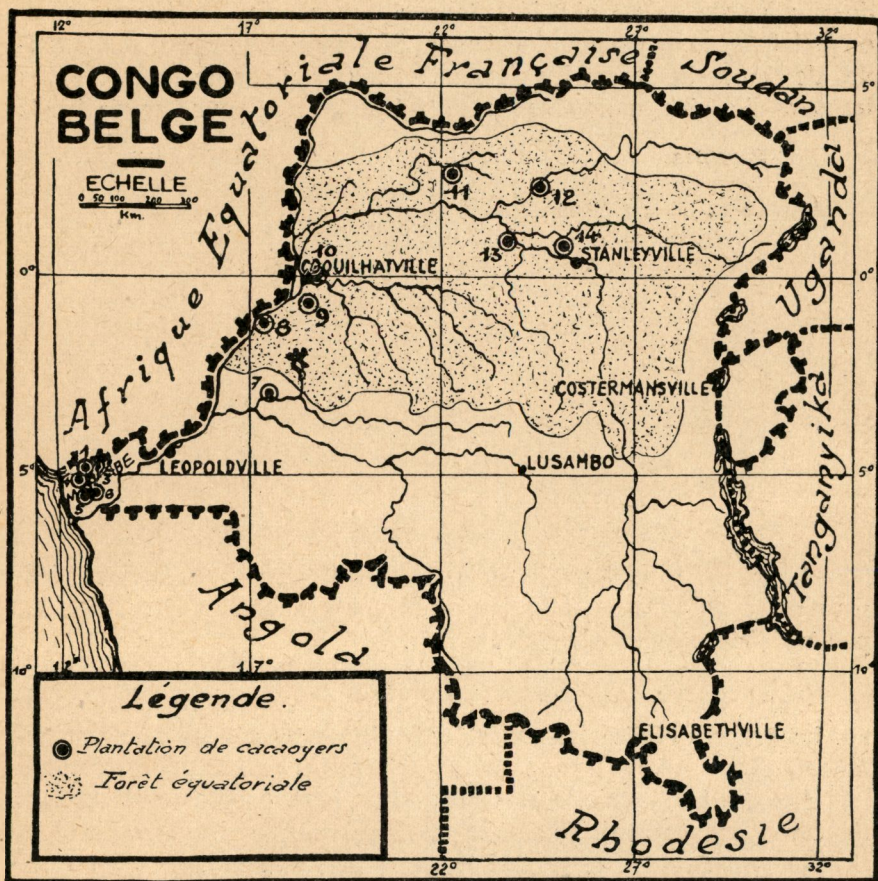


Fig. 95.

LES PRINCIPALES PLANTATIONS DE CACAoyERS AU CONGO BELGE.

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantations de la Société de Colonisation Agricole au Mayumbe à Ganda-Sundi - Pandji et Lampa.</li> <li>2. Plantations Jacques à Kai-Panzu (Mayumbe).</li> <li>3. Plantations des RR. PP. Missionnaires de Scheut à Kizu et Kangu (Mayumbe).</li> <li>4. Plantations de la Compagnie des Produits et Frigorifères du Congo à Kiniati et N'Zobe (Mayumbe).</li> <li>5. Plantations de la Mambika (Mayumbe).</li> <li>6. Plantations de la Société Anonyme d'Agriculture et de Plantations au Congo (A. P. C.) à Temvo (Mayumbe).</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. « Société Forestière et Commerciale du Congo Belge », à Nioki (Lac Léopold II).</li> <li>8. « Lukolela Plantations ».</li> <li>9. Plantation Mamet à Bikoro (Lac Tumba).</li> <li>10. Plantations de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (I. N. E. A. C.) à Eala (Coquilhatville).</li> <li>11. Plantation de Dundu-Sana.</li> <li>12. Plantation de Mobwasa.</li> <li>13. Plantation de l'I. N. E. A. C. à Barumbu.</li> <li>14. Plantation de l'I. N. E. A. C. à Gazi.</li> </ol> |
|--|---|

de cacao en fèves, 4,310.9 tonnes de beurre de cacao, 189.3 tonnes de poudre de cacao et 211.1 tonnes de chocolat. A l'exportation de Belgique, nous trouvons seulement 56.4 tonnes de cacao et 2.2 tonnes de beurre de cacao. En classant les importations de cacao d'après les pays d'origine, nous obtenons le tableau suivant pour l'année 1938 :

Pays-Bas .....	1,761.7 tonnes
Royaume-Uni .....	272.3 »
Indes néerlandaises .....	178.3 »
Congo belge .....	1,304.5 »
Côte d'Or .....	1,536.8 »
Etats-Unis .....	401.7 »
Costa-Rica .....	438.7 »
Trinidad .....	169.6 »
Bolivie .....	414.8 »
Brésil .....	928.1 »
Equateur .....	416.0 »
Venezuela .....	1,162.2 »
Divers .....	1,182.0 »

Import. totales de cacao en Belgique en 1938: 10,166.7 tonnes.

La situation stationnaire de la culture chez nous s'explique aisément; elle a sa cause dans les rendements financiers généralement peu satisfaisants des plantations.

Y a-t-il possibilité de modifier cette situation?

Nous croyons pouvoir répondre affirmativement, en nous basant sur les progrès réalisés au cours de ces dernières années dans la technique agricole coloniale et spécialement dans les méthodes de sélection.

Les efforts à réaliser au Congo pour faire progresser la culture du cacao peuvent être groupés sous trois rubriques différentes:

1° *Méthodes de mise en valeur du sol*: Les plantations doivent être établies strictement d'après des méthodes rationnelles qui nous sont fournies par l'expérience acquise et par l'étude des exigences du cacaoyer au point de vue sol et climat;

2° *Lutte contre les insectes nuisibles*: Il faut rechercher sans retard des moyens de lutte pratiques contre les principaux ennemis, spécialement contre *Sahlbergella* et *Helopeltis*;

3° *Sélection*: Il faut activer la sélection qualitative et quantitative du cacaoyer, aux fins d'aboutir au plus tôt à des solutions pratiques.

## CHAPITRE I.

### ETABLISSEMENT DE NOUVELLES PLANTATIONS.

### AMÉLIORATION DE LA TECHNIQUE CULTURALE.

La réussite du cacaoyer est subordonnée d'une façon très impérative à la réunion d'un ensemble de facteurs d'ordre climatique et pédologique; en d'autres termes, à des conditions de milieu nette-

ment déterminées. La culture est facile, lorsque les plantes trouvent un milieu favorable; dans le cas contraire, elle échoue.

Entre ces deux extrêmes, il n'y a guère de moyen terme. Les multiples échecs enregistrés en Afrique dans la culture du cacaoyer sont attribuables en majeure partie à notre connaissance imparfaite des conditions de milieu indispensables à la bonne croissance des plantes.

Le cacaoyer est bien plus exigeant sous ce rapport que d'autres plantes économiques, telles que le café Robusta et l'Hevea; ces deux espèces sont plus adaptables aux variations de climat et de sol; elles sont plus plastiques. Ceci explique le manque d'uniformité dans nos plantations de cacao; à côté de groupes d'arbres très vigoureux, on trouve de grands vides ou des espaces peuplés de plantes souffreteuses, de peu de rapport; les grands blocs homogènes, de belle venue, sont plutôt l'exception. Le manque d'uniformité est certainement une des principales caractéristiques des cacaoyères congolaises; elle est cause de grandes pertes de capital ou des conditions financières peu satisfaisantes de beaucoup d'entreprises.

En dehors de sa grande dépendance des conditions du milieu, le cacaoyer est très sensible aux attaques d'insectes et de maladies. Peu de plantes économiques sont à ce point la proie d'ennemis redoutables; citons *Helopeltis* et *Sahlbergella*, balais de sorcière, chancre, etc.

On serait donc tenté de prédire qu'à cause de ces conditions limitatives pour la culture, l'extension mondiale des plantations se trouverait handicapée. En fait, il n'en est rien, la production de cacao accuse au contraire une progression formidable (1). En regardant de plus près, on relève cependant une indication fort significative: les variétés robustes donnant du cacao ordinaire ont trouvé quelques grands centres d'expansion (Côte d'Or, Brésil); elles s'y propagent d'une façon naturelle, sans le concours (ou presque) de la science agricole; les cacaos fins éprouvent, par contre, de très sérieuses difficultés pour se maintenir à leur ancien niveau (2) et cela en dépit du concours apporté à la culture par les stations de recherches scientifi-

(1) Productions mondiales :

	T.	T.	T.
1900 .....	101.638	1925 .....	496.768
1905 .....	145.725	1930 .....	478.583
1910 .....	219.676	1933 .....	578.492
1915 .....	294.306	1934 .....	602.632
1920 .....	372.921	1935 .....	689.616
		1936 .....	722.517
		1937 .....	657.900
		1938 .....	712.900
		1939 .....	733.500

En 1939, 69 % de la production étaient originaires de l'Afrique, 29 % de l'Amérique et 0.7 % de l'Asie.

(2) Participations à la production mondiale :

	1900	1928
Côte d'Or .....	0.5 %	43 %
Trinidad .....	14	5
Equateur .....	18	4
Venezuela .....	12	4
San Thomé .....	14	3

ques (Java, Trinidad). Ceci veut dire que les cacaos ordinaires sont susceptibles de s'accommoder de conditions d'exploitation fort primitives, pourvu qu'on ait placé les arbustes dans le milieu qui leur convient.

Le planteur ne saurait accorder trop d'attention à l'étude préalable du terrain à planter.

Pour le cacaoyer, il faut se montrer plus sévère dans le choix du terrain que pour le caféier et l'hevea. Dans la région équatoriale, il faut surtout mettre en garde contre les sols très légers, à prédominance de sable, et contre les emplacements peu élevés par rapport au niveau des cours d'eau voisins.

L'étude des sols pour cacaoyers a été entreprise d'une façon méthodique et suivant les conceptions les plus modernes de la pédologie, par J. Baeyens, professeur à l'Université de Louvain. En confrontant les rendements des plantations existantes avec les résultats de nombreuses analyses physico-chimiques, le savant pédologue a réussi à dégager les caractéristiques des sols du Mayumbe belge convenant pour le cacaoyer. Nous trouvons dans le volumineux chapitre consacré au cacaoyer dans l'ouvrage « Les sols de l'Afrique centrale, spécialement du Congo belge », de nombreuses indications d'un caractère d'orientation pratique pour le planteur. Tout en renvoyant à l'étude de l'ouvrage en question, nous croyons intéressant d'en détacher quelques passages concernant le cacaoyer.

« Le cacaoyer, écrit J. Baeyens (1), est un arbuste délicat, dont la productivité dépend non seulement des soins spéciaux et de l'ombrage, mais surtout des bonnes constantes pédologiques du sol... C'est une des plantes les plus exigeantes au point de vue du sol... Au Mayumbe, les cacaoyers croissent bien dans le fond des ravins, un peu moins bien sur les versants et restent chétifs ou dépérissent au sommet. »

Ayant constaté à l'analyse d'un sol la pauvreté en acide phosphorique, l'auteur écrit : « Comment le cacaoyer peut-il produire sur des sols qui sont d'une telle pauvreté en un élément nutritif considéré jusqu'ici comme essentiel ? Ces considérations mettent une fois de plus en relief la pauvreté chimique extraordinaire de certains sols tropicaux et la nécessité de faire intervenir d'autres facteurs dans l'appréciation de leur fertilité ».

Et plus loin, à propos de l'influence de la proximité d'un cours d'eau et de l'irrigation souterraine qui en résulte, il est dit : « Cet adjuvant joint à un bon entretien et un ombrage approprié, permet la croissance de l'arbre dans des terrains assez pauvres comme sont les endroits 4 et 7. Seulement, ces endroits ne s'étendent pas en général au delà d'une cinquantaine de mètres de part et d'autre de la rivière, le reste de la vallée étant pratiquement soustrait à l'action directe de l'eau ».

---

(1) « Les sols de l'Afrique centrale et spécialement du Congo Belge », publication de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (hors série), 1938.

Ce qui précède nous autorise à faire une recommandation formelle : lorsqu'il s'agit de faire choix de nouveaux emplacements pour y établir des plantations de cacaoyers, il est prudent d'avoir recours aux services scientifiques de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge pour l'étude des sols.

Quant aux exigences du cacaoyer par rapport au milieu, voici quelques constatations :

1° Des cacaoyers plantés en intercalaire dans des champs de *Funtumia elastica*, ont donné d'emblée des blocs homogènes de bonne croissance. Partout où les *Funtumia* avaient une croissance normale (couronnes bien formées, feuillage vert), les cacaoyers se sont très bien développés, en dépit de la grande densité des *Funtumia* par hectare.

A noter : l'ombrage existait au moment de la mise en place du cacaoyer.

2° A proximité de palmiers adultes, on trouve généralement quelques beaux cacaoyers ; à quelque distance des palmiers, les cacaoyers sont souffreteux et disparaissent, faute de protection.

3° Même observation en ce qui concerne le voisinage du cacaoyer avec certaines essences forestières.

4° Nous connaissons des cas où le cacaoyer s'est fort bien adapté à l'ombrage de l'hevea.

5° Un exemple vraiment instructif est celui de plantations de cacaoyers effectuées sur du terrain forestier préalablement mis à nu par un défrichement complet. Tous les efforts en vue d'y obtenir des cacaoyers vigoureux ont échoué, à tel point qu'après plusieurs années de remplacements on a décidé d'abandonner pour de bon ces parcelles. Une forêt secondaire s'est reformée progressivement et, quelques années plus tard, on a retrouvé dans ce fouillis bon nombre de cacaoyers vigoureux. Ceci montre clairement que l'insuccès initial était dû au fait que les jeunes cacaoyers se trouvaient exposés au grand soleil. On pourrait donc concevoir la formation de cacaoyères d'une façon originale : défricher partiellement, laisser de l'ombrage naturel, planter les cacaoyers sur des alignements bien nettoyés ; puis, après une bonne reprise, se contenter de nettoyages très sommaires sur les lignes plantées. Réduire plus tard l'ombrage. Cette méthode, très primitive, aurait un grand avantage : les qualités originelles du sol seraient complètement sauvegardées, on pourrait planter de grandes superficies avec peu de main-d'œuvre.

Nous faisons mention de ce procédé qui, s'il était perfectionné, nous mènerait à une « méthode sylvestre » de plantation de cacao (1).

---

(1) Voir « Notes sur la culture du cacao dans les terres rouges de Lukolela » par J. de Bellefroid (Bulletin Agricole du Congo Belge, 1928, p. 3, n° 1). « Si l'on possède de puissants moyens financiers, il est à conseiller d'abattre la totalité de la forêt sans incinérer et de laisser repousser pendant deux ans la forêt secondaire. L'ombrage ainsi créé est suffisant. »

Notons surtout combien il est loin des défrichements complets et des plantations sans ombrage recommandées malheureusement à un certain moment.

6° Nous retenons essentiellement de ce qui précède que le cacaoyer est une plante ombrophile, ayant besoin d'ombrage à tous les stades de l'existence.

7° Lorsque le cacaoyer se trouve dans les conditions de milieu qui lui sont favorables, l'entretien devient à la fois simple et bon marché. C'est un fait bien connu de tous les planteurs de cacao, que les bonnes parcelles demandent peu de soin ; par contre, les mauvais blocs sont des gouffres de main-d'œuvre ; ces derniers absorbent le bénéfice laissé par les autres.

8° La cacaoyère définitivement constituée protège efficacement le sol par son feuillage épais et par une bonne couche de feuilles mortes ; elle est donc à un haut degré, protectrice du sol qu'elle occupe ; elle se ménage les forces nécessaires pour une longue existence.

Les tableaux d'analyse de J. Baeyens (1) donnent à ce sujet quelques chiffres très suggestifs, par exemple, au tableau 33, les profils 9a et 9b ; l'un se rapporte à un sol de forêt vierge, l'autre à un sol voisin, mais planté de cacaoyers en 1899 ; ce dernier ne montre guère de signe d'appauvrissement après une si longue occupation par les cacaoyers.

Entreprendre une plantation de cacaoyers sans programme bien fixé concernant l'ombrage, c'est partir à l'aventure, avec la perspective quasi certaine de perdre beaucoup de temps et d'efforts.

Nous considérons l'ombrage comme étant d'une importance telle que nous voudrions exprimer notre conseil aux planteurs sous la forme un peu paradoxale ci-après : « Pour l'établissement d'une cacaoyère, procédez comme si votre but était de faire une plantation d'arbres d'ombrage et que vous considéreriez les cacaoyers comme l'accessoire ; en effet, le cacaoyer réussira fort bien, sans effort de votre part, du moment que vous lui offrez un milieu adéquat ».

Nous trouvons une confirmation de notre opinion quant à la nécessité d'ombrager les cacaoyers dans les publications relatives aux deux principaux centres de production de l'*Amelonado*, la Côte d'Or et le Brésil.

Le Service d'Agriculture de la Côte d'Or recommande à présent avec une vive insistance la replantation d'arbres d'ombrage et il fait établir des pépinières d'essences convenant à cette fin ; il attribue le déclin rapide de beaucoup de cacaoyères à la disparition de l'ombrage (2).

---

(1) « Les sols de l'Afrique Centrale et spécialement du Congo Belge ». Publication de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (hors série) 1938.

(2) Voir à ce sujet les notes publiées par le « Gold Coast Farmer ».

Pour ce qui concerne le Brésil, nous donnons ci-après de lar extraits d'une étude de G. Bondar (1) :

« Dans les vallées, on a constaté que les cacaoyers non ombra meurent en grand nombre; pour cette raison, on conserve généralement des arbres de la forêt pour l'ombrage permanent. Sur les sants des collines, la pratique a montré que les cacaoyers, après lèvement de l'ombrage, produisent davantage. L'esprit de luc décidé la majorité des planteurs à couper tous les arbres d'omb Les premières années après l'opération il y a eu effectivement de fortes récoltes. Mais plus tard, on a constaté que les cacaoyers ex au soleil direct perdaient les feuilles en été, se transformaient en ches de balais, puis dépérissaient. La brûlure (queima), l'épouv des planteurs, fit son apparition; les plantations ombragées n' toutefois pas à en souffrir.

» Le cacaoyer à l'état spontané se trouve au fond des fo l'Amérique équatoriale; on ne le rencontre jamais dans des e ouverts et ensoleillés.

» Les expériences comparatives avec divers ombrages on les résultats suivants: avec de l'ombrage bas, les cacaoyers après trois ans, 50 à 60 cm. de haut; 50 % de manquants; plants ressemblent à des manches à balai; ils perdent leurs en été et n'ont plus la vigueur caractéristique d'un bon cacao cacaoyers plantés en forêt éclaircie atteignirent à trois ans 1<sup>m</sup>80 ils étaient bien charpentés, avec un feuillage vigoureux et sur de fleurir.

.....

» Les observations directes faites dans les plantations que les cacaoyers exposés au soleil et insuffisamment ombra nent tôt ou tard pour disparaître. Ces arbustes ne se form avec la même vigueur que ceux qui sont ombragés.

.....

» Pour les nouvelles plantations avec défrichement de ne faut pas brûler pour ne pas détruire les matières organi même mieux planter le cacaoyer dans la forêt, puis d'abat des arbres pour faire pénétrer de la lumière tamisée. »

Il va sans dire que l'adoption servile des règles cultu excellentes pour une certaine région tropicale, ne le son sairement pour d'autres. Il faut même se garder prudemm mettre pareille erreur; tant de facteurs divergents peuv valoir en l'occurrence, les uns relatifs au climat local, les ar

(1) G. Bondar : « L'établissement des plantations de cacao à Bahi Ministère de l'Agriculture du Brésil.

nt le sol. Nonobstant cette remarque, nous trouvons cependant dans les opinions de G. Bondar une telle analogie avec notre propre expérience que nous avons cru intéressant d'en faire largement mention.

On signale à notre attention le fait qu'il existe des plantations de cacaoyers sans ombrage et cependant en bon état de vigueur et de productivité, ce qui est apparemment en opposition directe avec nos idées. Il s'agit en réalité de situations exceptionnelles ou du moins très différentes de celles que nous connaissons au Congo belge. Lorsque les conditions de fertilité et de circulation de l'eau du sol sont optimales que les plants jouissent d'une bonne protection contre les vents, on peut admettre que l'ombrage n'a plus qu'un rôle accessoire à jouer. Dans cette hypothèse, les fonctions protectrices généralement attribuées à l'ombrage sont remplies par d'autres facteurs naturels. Il suffit de bien discerner le rôle que joue l'ombrage dans une plantation de cacao pour ne pas commettre des erreurs de jugement. Nous nous trouvons sous ce rapport en parfait accord avec l'opinion formulée par J. Van Hall dans son traité classique sur le cacao, lorsqu'il écrit : « Nous pouvons conclure que l'emploi d'arbres d'ombrage vise en premier lieu à l'amélioration ou, du moins, la conservation des bonnes qualités du sol » (1). L'exemple cité des plantations non ombragées de Jamaïque, auxquelles on applique régulièrement des fumures, est à cet égard très instructif.

#### *L'ombrage du cacaoyer.*

Comment réaliser l'ombrage du cacaoyer? Notre réponse sera forcément très incomplète, pour la simple raison qu'on n'a pas fait de recherches systématiques à ce sujet.

Dès qu'on discute l'ombrage du cacaoyer, les planteurs se séparent en deux groupes: les uns sont partisans de l'ombrage naturel aménagé; les autres préfèrent l'ombrage artificiel.

Nous croyons que, dans l'une ou l'autre voie, on peut obtenir de bons résultats, à condition de procéder avec méthode et en connaissance de cause.

*Ombrage naturel aménagé.* — L'aménagement du couvert naturel en vue de l'adapter à la fonction d'ombrage, demande de la part des planteurs une connaissance approfondie des essences forestières. Beaucoup parmi celles-ci ne conviennent nullement à une association avec le cacaoyer, soit en raison de la constitution de leur couronne, soit, plus généralement, à cause du système racinaire; on doit à priori exclure toutes les espèces à racines traçantes ou superficielles, qui empêchent leur approvisionnement en eau et en éléments nutritifs de la même couche que les cacaoyers; elles feront aux cacaoyers une concurrence racinaire dont les effets seront toujours très sensibles. Aux Indes néerlandaises, on a étudié d'une manière très approfondie le phénomène de concurrence des racines; nous pouvons tirer grand

(1) Dr C. J. J. Van Hall : « Cacao » (2e édition 1932, p. 137).



(Photo A. P. C.)

Fig. 96. — Cacaoyers de 23 ans aux Plantations de la Société A. P. C. à Temvo (Mayumbe).

profit de ces études et nous formulons le vœu de pouvoir disposer d'une documentation analogue pour un grand nombre d'espèces arborescentes du Congo.

On peut encore reprocher aux arbres de la forêt de donner, par leur répartition inégale, un ombrage manquant d'uniformité. A ceci on devra remédier en plantant de l'ombrage supplémentaire pour combler les lacunes. En toute hypothèse, on ne pourra pas espérer obtenir l'uniformité qu'on peut avoir en abattant complètement la forêt et en plantant à des intervalles bien réguliers des espèces de son propre choix, légumineuses ou autres.

M. Ringoet a présenté une idée qui mérite de retenir notre attention : on abatrait les gros arbres, pour ne laisser que des individus de taille réduite. A priori, cette méthode paraît préférable à l'ancienne, consistant à laisser subsister les géants de la forêt originelle.

L'ombrage naturel aménagé a le grand avantage de maintenir sans interruption une protection efficace du sol, de passer sans transition brusque de l'état de forêt à celui de plantation ; par conséquent, de mieux garantir la couche arable contre l'action destructive du soleil et des eaux de pluie. Ceci est vrai, mais le déboisement complet peut fort bien être conduit de façon à ne pas exposer outre mesure le sol aux dangers susvisés.

Pour conclure, nous dirons que l'ombrage naturel aménagé, avec un complément d'essences pour garnir les vides, peut fort bien donner de bons résultats. Son aménagement sera toujours un travail délicat et de longue haleine et on court le grand risque d'obtenir une plantation non homogène.

#### *Ombrage artificiel.*

Nous comprenons fort bien les arguments que jusqu'à présent les adversaires de l'ombrage artificiel peuvent faire valoir. Nous répondrons toutefois que l'on aurait tort de se prononcer dès maintenant, attendu que jusqu'à ce jour l'étude pratique de ce problème a à peine été effleurée dans la Colonie.

Nous connaissons des résultats d'essais fragmentaires et isolés obtenus avec quelques rares espèces exotiques, mais, même en ce qui concerne ces espèces, les études n'ont pas été poussées à fond.

D'autre part, et ceci est la caractéristique principale de la situation actuelle, on n'a guère entamé l'étude des ressources inespérées que nous fournira à coup sûr la flore forestière de la Colonie au point de vue ombrage.

Lorsqu'on évoque l'ombrage artificiel, on limite souvent son horizon aux quelques légumineuses introduites de l'extérieur ; il convient cependant de donner à ce terme sa signification véritable : l'ombrage artificiel est celui que nous créons en plantant des espèces arbusives, que celles-ci soient spontanées dans le pays ou introduites de l'étranger.

Il est fort naturel qu'au début de l'agriculture congolaise on ait eu recours à des introductions de plantes d'ombrage (et d'engrais verts) ayant fait leurs preuves dans d'autres pays. Mais cette première orientation de l'effort agricole ne devait pas faire perdre de vue l'étude des ressources locales.

Le planteur de cacao doit pouvoir disposer d'un choix de plusieurs plantes lui permettant d'établir un ombrage mixte, dans lequel les différentes espèces se complètent réciproquement. Il faut pouvoir planter à l'ouverture de la plantation des espèces à croissance rapide fournissant dans un minimum de délai la protection nécessaire. A ces espèces, on en mélangera d'autres, à croissance plus lente, mais d'une structure plus résistante, susceptibles de constituer l'ombrage définitif et durable.

Nous nous rappelons que, vers 1925, il existait à Eala plusieurs parcelles de cacaoyers fort bien venus, ayant comme ombrage des espèces très diverses. Ce qui, à ce moment, nous paraissait surtout digne de retenir l'attention, c'était précisément la facilité avec laquelle le cacaoyer s'était adapté à cette diversité d'ombrage.

Voici des renseignements très succincts sur quelques arbres d'ombrage dont il est souvent question au Congo.

1° *Albizzia stipulata*. — Croissance très rapide; est malheureusement l'objet de très graves attaques de borers du tronc, ce qui réduit sa durée d'existence à quelques années. Ne peut pas être considéré comme ombrage définitif d'une cacaoyère.

Il n'est d'ailleurs pas certain que l'espèce que nous avons l'habitude de désigner sous le nom de *A. stipulata* soit la véritable; cette question mériterait un examen approfondi.

2° *Albizzia moluccana*, syn. *A. falcata*. — Croissance très rapide; développement énorme; bois cassant. Peu répandu au Congo. Convientrait peut-être pour le cacaoyer en mélange avec d'autres espèces.

3° *Albizzia fastigiata*. — Espèce indigène au Congo. Pas de renseignements spéciaux sur ses qualités.

Les *Albizzia* n<sup>os</sup> 1 et 2 sont considérés par les planteurs hollandais comme de bons améliorateurs du sol.

4° *Cassia multijuga*. — Introduit de Java, suite à sa réputation de bon améliorateur du sol et d'ombrage. Extrêmement cassant; pour cette raison n'est pas à conseiller.

5° *Pithecolobium saman*, syn. *Inga saman*. — Paraît assez bon comme ombrage définitif. Grand développement. Possède un système racinaire très étendu, qui peut gêner les cacaoyers.

6° *Leucaena glauca*. — Est la meilleure de toutes les légumineuses arbustives introduites au Congo. On fait au *Leucaena* deux reproches: 1° il ne s'adapte pas à tous les sols; 2° son développement est insuffisant. Le *Leucaena* doit être planté dès l'abattage de la forêt

ou, au plus tard, en même temps que la plante principale (caféiers, cacaoyers). Lorsqu'on plante le *Leucaena* sur un sol « cleanweeded » depuis une couple d'années, il se développe mal; c'est là l'origine de nombreux échecs dans son emploi dans les plantations de caféiers. Il faut traiter le *Leucaena* avec toute l'attention que nous avons recommandée pour la question d'ombrage; dans ce cas, il rendra les plus grands services. On a introduit il y a quelques années à Java, une espèce de *Leucaena* produisant peu de graines; il s'agit du *L. pulverulenta*, originaire du Nord du Mexique. On la greffe sur *L. glauca*. Le fait de produire peu de graines est considéré comme un gros avantage.

7° *Erythrina*. — Les espèces introduites ne donnent pas de bons résultats.

8° *Tetrapleura Thonningi*. — Grosse légumineuse à croissance lente. Mérite d'être signalé comme ombrage définitif.

9° *Terminalia superba (Limba)*. — Croissance rapide. Pourrait probablement intervenir au Mayumbe dans la composition de l'ombrage mixte.

Cette liste pourrait être allongée considérablement, au gré des planteurs ayant pu faire des observations sur des essences qui ont donné localement de bons résultats.

Voici, à titre de suggestion, une formule pour l'établissement de l'ombrage artificiel dans une plantation à créer :

- A) Abattage complet de la forêt. Pas de brûlage de bois;
- B) Piquetage des lignes de cacaoyers et nettoyage de ces lignes;
- C) Piquetage des emplacements pour plantes d'ombrage et plantation immédiate de celles-ci.

La condition essentielle pour la réussite de ce schéma est de disposer des plants et graines d'essences d'ombrage au moment même où on se livre à l'abattage de la forêt;

D) *Plantes d'ombrage*. — Nous conseillons comme ombrage provisoire, *Albizzia stipulata*; comme ombrage définitif, *Leucaena* et *Tetrapleura*. Sur les lignes de cacaoyers, nous ajouterons *Indigofera endecaphylla*.

Il faut prévoir que *Indigofera* durera deux à trois ans; *Albizzia*, cinq à six ans; entretemps, le *Leucaena* interviendra. Plus tard, au fur et à mesure que la décrépitude de l'*Albizzia* s'accroît, *Tetrapleura* peut suppléer. Douze à dix-huit mois après l'abatage de la forêt, le planteur peut commencer la mise en place du cacao.

Pour le Mayumbe, on peut conseiller de planter deux à trois ans après le cacaoyer, une cinquantaine de *Limba* par hectare.

Nous reconnaissons volontiers que le choix d'arbres d'ombrage est pour le moment encore très limité; nous croyons qu'il pourra aug-

menter rapidement, aussitôt que les services scientifiques de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge auront entrepris l'étude systématique de la question.

De nombreuses publications sur le cacaoyer font mention du bananier comme plante d'ombrage provisoire, voire comme ombrage tout court. Nous n'éprouvons aucune sympathie pour cette formule qui, à notre avis, ne peut se justifier que pour des régions à très forte pluviosité et des sols très riches, comme c'est le cas pour certains pays de l'Amérique centrale, pour San Thomé et Fernando-Po et les versants du Mont Cameroun. Le bananier est un gros consommateur d'eau et de matières nutritives. Dans nos sols moyens du Congo, l'association cacaoyers—bananiers ne pourra vivre qu'au détriment de l'élément écologiquement le plus faible, en l'occurrence le cacaoyer. De plus, les chutes de pluie du Congo (surtout de la région mayumbienne) se rapprochent de la limite inférieure de ce qu'il faut pour le cacaoyer. Celui-ci se trouve, par conséquent, en danger permanent d'une insuffisance d'humidité du sol.

Nous ajoutons à ceci un autre argument, dont la pertinence devra toutefois faire l'objet d'une enquête approfondie ultérieure. Les variétés locales de plantains (*Musa paradisiaca*) sont des accapareurs sans merci du sol. Elles sont douées d'une puissance d'expansion (?) latérale (drageonnage) peu ordinaire. Elles sont donc envahissantes et cela à tel point que le planteur aura fort à faire pour protéger le cacaoyer. La variété *fiela* (*Musa ensete*) est moins envahissante; mais elle n'est pas prisee par le noir, qui recherche de bonnes bananes à cuire.

*Voici nos conclusions pour le chapitre I :*

Les planteurs de cacaoyers n'ont pas de formule-type donnant, sur la base de l'expérience acquise jusqu'à ce jour, les règles à observer pour l'établissement de nouvelles plantations. C'est une sérieuse lacune qu'il faudrait combler le plus tôt possible, afin d'éviter certaines erreurs du passé.

*La réussite d'une plantation de cacao dépend en majeure partie des conditions du milieu dans lequel les plants auront à se développer.* La question de protection du cacaoyer par un ombrage adéquat est donc d'une importance capitale.

## CHAPITRE II.

### ENNEMIS DU CACAOYER.

Au chapitre « ennemis du cacaoyer », je me bornerai à faire mention des deux insectes : *Sahlbergella* et *Helopeltis*. Nous connaissons l'importance de leurs dégâts, qui peuvent prendre des proportions catastrophiques. *Sahlbergella* semble être le fléau le plus redoutable des deux dans les conditions du Mayumbe.



Fig. 97. — *Plectronia Laurentii*  
(nom indigène : Kula Buihu)  
arbre myrmécophile du  
Mayumbe.

(Photo Kiritzeff,  
Société de Colonisation agricole au Mayumbe).



Fig. 98. — Inflorescence du *Plectro-*  
*nia Laurentii*, arbre myrmécophile du  
Mayumbe.

(Photo Kiritzeff, Société  
de Colonisation agricole du Mayumbe).

La lutte contre *Sahlbergella* (1) a donné jusqu'à présent peu de résultats. La capture des insectes est un travail coûteux et d'une valeur très discutable : généralement on commence la capture quand l'invasion a déjà pris de sérieuses proportions ou se trouve déjà à son point culminant. Pour être de quelque utilité, la capture devrait commencer avant la période de grosse multiplication ; de plus, il faut pouvoir la pousser à fond. Zehntner, un spécialiste bien connu, a déjà dit, vers 1900, à propos de la capture des *Helopeltis* dans les cacaoyères de Java : « Une femelle capturée à temps est plus importante que la capture d'un millier d'individus au milieu d'une grande invasion ».

M. de Bellefroid, à Lukolela, a expérimenté d'une façon très méthodique la destruction des *Sahlbergella* par « flambage ». Les résultats furent jugés insuffisants.

Nous avons pu constater au Mayumbe l'efficacité pratique d'un moyen de lutte indirecte contre *Sahlbergella* : la fourmi. Or, comme l'utilité de la fourmi contre *Helopeltis* est fort connue par les planteurs de cacao de Java, nous dirons d'abord un mot des expériences faites à ce sujet aux Indes néerlandaises.

Depuis plus de trente ans, les planteurs hollandais emploient la fourmi contre les invasions d'*Helopeltis*. L'utilité pratique de ce moyen de lutte est concrétisée dans le slogan bien connu : « Sans fourmis pas de cacao » (zonder mieren geen cacao).

Les problèmes d'ordre biologique que soulève l'étude de cette question sont d'une rare complexité.

La fourmi intéressante à Java, c'est-à-dire celle qui a le pouvoir d'éloigner les *Helopeltis*, est *Dolichoderus bituberculatus*.

Elle vit en symbiose avec des pucerons du genre *Pseudococcus*. Ceci a pour conséquence que pour avoir beaucoup de fourmis circulant dans les cacaoyers, il faut d'abord des pucerons.

La fourmi utile désignée plus haut a cependant un ennemi dans une autre fourmi qui la chasse et n'a aucune action sur *Helopeltis* : il s'agit de *Plagiolepis longipes*.

Chacun des quatre êtres vivants que nous venons de mentionner réagit à sa façon aux conditions du milieu extérieur : chaleur, humidité, lumière.

La fourmi utile construit des nids dans la couronne du cacaoyer. Pour faciliter sa multiplication, les planteurs en introduisent des colonies logées dans des bambous. On conseille également la fabrication de nids artificiels, consistant simplement en une feuille sèche de cacaoyer fixée à une feuille verte.

Au cours des trente dernières années, le rôle de la fourmi dans la lutte contre *Helopeltis* a été l'objet de multiples controverses. Ce n'est que récemment qu'on a clos d'une façon définitive le débat sur

(1) Voir à ce sujet « Contribution à l'Etude du *Sahlbergella singularis* Hage », par Bredo (Bulletin Agricole du Congo Belge 1931, p. 81, n° 1).

(2) Voir « Cacao », par le Dr W. Roepke, p. 119, Haarlem 1922.

ce thème, avec la conclusion que la fourmi *Dolichoderus* est en fait un agent précieux pour combattre *Helopeltis*. Disons, en passant, qu'on a également établi, à la suite d'expériences longues et ardues, que la poudre de *Derris* peut donner de bons résultats.

L'exemple de Java a son analogie au Mayumbe dans la lutte contre *Sahlbergella* et *Helopeltis* :

1° La fourmi utile au Mayumbe n'est pas la même espèce qu'à Java ; elle appartient probablement au genre *Crematogaster* ; elle construit des nids en terre dans les cacaoyers (1) ;

2° Elle fréquente surtout certains arbres myrmécophiles : le principal est un *Plectronia* sp. ;

3° Nous ne connaissons rien concernant les pucerons amis et d'éventuelles fourmis ennemies.

L'association symbiotique s'établit donc pour le Mayumbe comme suit :

Arbres à fourmis ;  
Fourmis et pucerons ;  
*Sahlbergella* et *Helopeltis* ;  
Cacaoyers.

La fourmi dont question est-elle d'une réelle utilité pour combattre *Sahlbergella* ? Nous pouvons répondre affirmativement, sur la foi d'observations prolongées faites à Ganda-Sundi (Mayumbe). Au cours d'une très forte attaque de *Sahlbergella*, une jeune cacaoyère de trois à quatre ans fut navigée à un tel point qu'il a fallu procéder au recépage de tous les arbustes. Ne firent exception à cette règle que ceux se trouvant à proximité d'arbres à fourmis ; la quantité de fourmis circulant dans les cacaoyers y était suffisante pour éloigner *Sahlbergella*. Une conclusion s'imposait avec force : s'il y avait eu beaucoup d'arbres à fourmis dans cette jeune plantation, les attaques de *Sahlbergella* eussent été insignifiantes. Etudions par conséquent la possibilité de planter des arbres à fourmis.

Notre connaissance sur l'important problème que nous venons d'esquisser est très rudimentaire. Il est indispensable d'en faire l'objet d'une étude scientifique approfondie.

Il faudra étudier à fond :

les fourmis utiles et leurs ennemis, les pucerons ;  
les arbres à fourmis ;  
les moyens de favoriser la multiplication de ces précieux auxiliaires.

---

(1) L'entomologiste Bredo en 1931 a renseigné un prédateur redoutable des *Sahlbergella*, la fourmi entomophage *Oecophylla longinada* (Bulletin Agricole du Congo Belge 1931, p. 81, n° 1).

Ceci demande le concours des spécialistes de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge. Si nous nous fions à nos propres observations, nous risquons de nous aventurer sur une voie sans issue. Les problèmes qu'il s'agit d'élucider sont tellement nombreux et enchevêtrés que la lumière ne se fera qu'avec le concours des hommes de science. Je crois ne pas me tromper en affirmant que la lutte biologique sera la seule méthode permettant d'espérer des résultats pratiquement intéressants.

On objectera peut-être à ma façon de voir que favoriser la multiplication des fourmis, c'est propager un hôte gênant pour les travaux d'entretien et de récolte; on citera à l'appui de cette opinion l'exemple des fourmis dans les plantations de café Robusta. En réalité, cette comparaison n'est pas convaincante; la cueillette des multiples baies de café n'est pas comparable à celle des cabosses de cacao. La présence de fourmis dans les cacaoyers ne pourra en aucun cas incommoder les récolteurs dans la même mesure que nous le constatons dans le Robusta. De plus, les fourmis ne sont pas toutes désagréables au même point; il est possible que celles qui nous seront utiles dans la lutte contre *Sahlbergella* n'effraieront pas les travailleurs.

#### CONCLUSION.

*Si nous avons un moyen efficace de combattre Sahlbergella et Helopeltis, nous aurions réalisé un progrès énorme dans la culture du cacaoyer au Congo. Par conséquent, la reprise des études de ces ennemis du cacaoyer s'impose avec une grande évidence.*

### CHAPITRE III.

#### SÉLECTION.

##### *Nécessité de la sélection.*

Nous aurons suffisamment justifié la nécessité de la sélection pour les plantations de cacao du Congo en formulant les deux propositions suivantes :

- a) les rendements par hectare de nos plantations sont trop faibles;
- b) nous produisons un cacao d'une qualité trop ordinaire.

La sélection a précisément pour objet : 1° d'obtenir de meilleurs producteurs; 2° d'obtenir des variétés ou types d'arbres donnant un produit de meilleure qualité. Dans le premier cas, il s'agit d'une sélection « quantitative »; dans le second cas, d'une sélection « qualitative ».

\* \* \*

Lorsqu'on contrôle le rendement de cent arbres d'une même variété, pris au hasard dans la plantation, on constate que les récoltes séparées de chaque arbre varient dans des proportions énormes. On constate, par exemple, que les trois quarts de la production d'un hec-

tare de café, de cacao ou de caoutchouc, viennent de 50 % des arbres, les autres 50 % ne donnant qu'un quart. Dans une plantation de cacao de Java, on a établi qu'en enlevant 35 % des arbres, on ne perdait que 10 % de produit (1). Pour le sélectionneur, un champ de cacaoyers, même sensiblement uniforme, constitue une « population » d'individus qui sont entre eux très différents sous de nombreux rapports, malgré une uniformité apparente, mais superficielle.

Il semble donc indiqué, voire élémentaire, de faire choix des meilleurs producteurs comme fournisseurs de semences pour de nouvelles plantations; mais il importe de savoir auparavant si les belles productions des arbres qu'on choisit comme semenciers dérivent d'un caractère héréditaire, ou bien si elles ont plutôt leur origine dans des facteurs étrangers à l'arbre même, c'est-à-dire, si elles dépendent du milieu. Nous reviendrons plus loin sur ce point.

Quant à la nécessité d'une sélection qualitative, elle se dégagera lumineusement du coup d'œil que nous allons jeter sur la production mondiale et les marchés de cacao.

#### APERÇU SUR LES PRODUCTIONS MONDIALES ET LES QUALITÉS.

On classe les cacaos en deux grands groupes :

- les cacaos fins et
- les cacaos ordinaires.

Les Allemands ont adopté pour ces deux groupes les appellations :

- « Edelkakao » (cacao noble) et
- « Konsumkakao » (cacao de consommation).

Le premier groupe comprend surtout les cacaos du Venezuela, de l'Equateur, de Trinidad, de Ceylan et de Java; le deuxième groupe : les cacaos brésiliens et les cacaos africains (2).

L'évolution de la production au cours des quatre premières décades de ce siècle est très instructive :

<i>Production 1898</i> : Cacaos fins . . . . .	52,745 tonnes;
» ordinaires . . . . .	34,055 »
	86,800 tonnes.

<i>Production 1938</i> : Cacaos fins . . . . .	67,449 tonnes;
» ordinaires . . . . .	639,447 »
	706,896 tonnes.

En 1938, la production totale représente 815 % de la production 1898.

» » » »	de fins	»	128 %	» »	» »
» » » »	d'ordin.	»	1,880 %	» »	» »

(1) Voir à ce sujet « La sélection du cacao à Java » (1928-29) par Cohen Stuart et de Haan (« Archief voor de Koffiecultuur in Nederlandsch Indie » 1930, p. 111). Hardy cite le cas suivant : le champ n° 2 de River-Estate à Trinidad a fourni pour 48 % de ses arbres 4 % seulement de la récolte. Les mauvais producteurs furent remplacés et vingt ans plus tard on enregistrait une augmentation de rendement de 76 % (Tropical Agriculture, août 1939), p. 179, n° 8.

(2) N. d. I. R. : En 1939, ces derniers représentaient 69 % de la production mondiale de cacao.

La production de cacao fins est restée à peu près stationnaire, tandis que celle des ordinaires a augmenté d'environ dix-huit fois le poids de 1898.

\* \* \*

Les marchés sont saturés de cacao ordinaires, tandis qu'il y a pénurie de cacao fins.

Les cacao ordinaires se vendent à des prix parfois dérisoires. On paie les cacao fins de deux à quatre fois plus cher que les ordinaires.

Pour les fins, il y a une plus grande stabilité dans les prix.

En présence de ces faits, il n'a pas manqué de voix depuis des années pour une propagande soutenue en faveur de la culture des cacao fins. Nous signalons surtout les efforts de la revue allemande « Gordian ».

Mais, nonobstant les perspectives alléchantes du marché, nous ne voyons aucune amélioration dans le volume de production des cacao fins; au contraire, ceux-ci éprouvent de grosses difficultés pour se maintenir. La raison péremptoire de cette situation est bien claire : *les cacao fins sont produits par des arbres délicats, très sensibles aux attaques de maladies et d'insectes.*

C'est à la sélection de trouver les formules susceptibles de tirer la cacaoculture de ses ornières actuelles et de la faire progresser dans la production qualitative. Il n'est pas téméraire d'affirmer que les cacao de qualité trouveront acquéreur à des prix intéressants, alors que les ordinaires seront la victime de méventes périodiques. Les recherches scientifiques qui se poursuivent depuis quelques années à Java et à Trinidad ont déblayé la voie pour des travaux de sélection à caractère pratique et permettent d'entrevoir des progrès importants dans un avenir prochain. Ceux-ci tendront à orienter la culture vers la production de cacao de qualité.

Il serait vraiment regrettable que le Congo, dont l'aptitude à produire du cacao ne peut faire aucun doute, ne participât pas à ce progrès, soit par méconnaissance de l'intérêt en jeu, soit par négligence. Nous avons de bonnes raisons de croire que ceci ne sera pas le cas, étant données les études déjà en cours à l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge et les mesures prises par cet organisme pour rassembler les matériaux de base pour des travaux de sélection appropriés.

Nous n'avons pas la prétention de croire que la sélection nous permettra de produire au Congo du cacao surfin, en un mot du Criollo. En effet, il ne suffit pas que le sélectionneur arrive à nous présenter des types Criollo pour résoudre tout le problème; il faut encore pouvoir leur donner dans la suite un milieu adéquat, donc avant tout un sol répondant à leurs exigences. C'est là un point d'une importance capitale. Le but de notre sélection doit être d'obtenir une amélioration

sensible de la qualité, sans prétendre aux grades les plus fins et des arbustes uniformément bons producteurs. Fixer nos espoirs plus haut serait méconnaître l'histoire de la culture du cacaoyer et nous réserver des désillusions!

L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ PAR DES PERFECTIONNEMENTS  
APPORTÉS A LA CULTURE ET A LA PRÉPARATION.

Il est certain que des soins rationnels aux arbres et à la préparation contribuent à améliorer dans une certaine mesure la qualité du produit. Avec une bonne fermentation et un bon séchage, nous pouvons faire progresser notre cacao d'un cran dans l'échelle des valeurs; mais le potentiel d'amélioration dans cette direction est limité. Nous ne réussissons pas à transformer le cacao d'un arbre ordinaire en un produit fin; ce point doit être considéré comme définitivement acquis.

Rien ne serait plus faux que de déduire de ceci qu'on ne doit pas attacher de l'importance à la préparation, bien au contraire, nous devons donner à notre produit sa pleine valeur. En d'autres termes, nous devons tirer de notre cacao le maximum qu'il peut donner au point de vue qualité.

*Une grosse amélioration toutefois ne pourra venir ni des soins de culture, ni des perfectionnements apportés à la préparation; elle dépendra entièrement des types de cacaoyers que nous cultiverons.*

En jetant un coup d'œil sur l'histoire de la culture du cacaoyer, on constate que jusqu'à présent on n'a presque rien fait au point de vue sélection, sauf dans deux régions qui, toutefois, ne donnent qu'environ 4 % de la production mondiale: ce sont Java et Trinidad. On peut en toute franchise affirmer que l'étude de la sélection du cacaoyer a été fortement négligée. La raison de cette situation particulière est en quelques mots la suivante:

L'amélioration des plantes par la sélection proprement dite et par l'hybridation (encore appelée génétique), est une science très jeune. Elle a ses véritables fondements dans les lois de Mendel, découvertes, il est vrai, en 1867, par le moine autrichien de ce nom, mais tombées dans un oubli complet pendant près quarante ans. Ce n'est que vers 1900, que ces lois furent redécouvertes à peu près simultanément par trois savants: le Hollandais De Vries, l'Allemand Correns et l'Autrichien Tshermak.

Depuis cette date, qui est encore proche de nous, la science de la sélection a fait des pas de géant. Toutefois, c'est l'agriculture des pays tempérés qui devait en premier lieu en tirer profit; l'introduction de ses principes et méthodes dans l'agriculture coloniale est de date toute récente.

Parmi les plantes tropicales, ce sont celles dont la culture se fait sous les auspices de puissantes sociétés anonymes qui ont d'abord fait l'objet des investigations des sélectionneurs. Il suffit de mentionner les

brillantes recherches faites, entre autres, pour la canne à sucre, l'hevea, le quinquina, ainsi que les progrès réalisés dans ces cultures, grâce à la sélection, pour apprécier la valeur pratique de ces activités. Pour le cacaoyer, nous ne rencontrons que de vagues efforts fournis en ordre dispersé, sauf les exceptions citées plus haut. *En réalité, la sélection du cacaoyer n'a intéressé jusqu'à présent que 4 % de la production mondiale*; ce chiffre indique suffisamment quel vaste champ d'exploration reste réservé et également ce qu'on peut espérer pour l'avenir.

#### MÉTHODES D'AMÉLIORATION ET DE SÉLECTION DES PLANTES.

Nous employons indifféremment les termes « amélioration » et « sélection ». Au sens strict des termes, sélection veut dire « choix »; elle désigne donc tout spécialement les opérations ayant pour objet de faire dans un lot de plantes le choix de celles paraissant convenir le mieux au but que nous poursuivons.

La sélection fait également appel à une autre méthode d'amélioration très importante: le croisement ou l'hybridation. Elle consiste à combiner les caractères des plantes-mères en opérant des fécondations croisées et à isoler dans les descendants les types réunissant au mieux les caractères que nous recherchons.

Nous pouvons appliquer au cacaoyer l'une et l'autre de ces deux méthodes, c'est-à-dire:

- a) la sélection par le choix d'arbres-mères, sélection proprement dite, ou sélection individuelle;
- b) l'hybridation ou croisement.

Il importe de signaler que les premières études sur la sélection du cacaoyer ont envisagé exclusivement le choix d'arbres-mères. On lira à ce sujet avec intérêt l'exposé fait par Van Hall dans son ouvrage standard sur le cacaoyer (1). A noter que dans l'édition de 1932 du livre classique de Van Hall il n'est pas fait mention de l'hybridation.

C'est à un autre botaniste hollandais, Wellensiek, que revient le mérite d'avoir jeté les bases scientifiques de l'hybridation du cacaoyer (2).

Nous devons également faire mention de plusieurs articles sur la sélection publiés par le « TROPENPFLANZER » et dus à la plume du Dr Kaden, ainsi que de nombreux rapports publiés par les spécialistes de Trinidad.

---

(1) Dr. C. J. J. Van Hall, « Cacao », London - 1914.

(2) Deux études importantes sur la question furent publiées en 1931, p. 217 et 1932, p. 87, par Wellensiek dans « Archief voor Koffiekultuur in Nederlandsch Indië ». Nous ne saurions assez en recommander la lecture à nos planteurs de cacao. Ils y trouveront également un clair exposé des résultats enregistrés grâce à l'éclaircie sélective. Un grand mérite de ces études est de montrer par des exemples pratiques combien les résultats de la sélection cacaoyère sont lents à venir et parfois décevants.

### SÉLECTION INDIVIDUELLE (CHOIX D'ARBRES-MÈRES).

Lorsqu'on se trouve en face d'un beau type de cacaoyer productif et vigoureux, ayant donné pendant plusieurs années consécutives un rendement intéressant, on est tenté d'en faire choix comme semencier, voire comme fournisseur de bois de greffage, espérant retrouver chez les descendants les mêmes qualités de vigueur et de productivité.

On rencontre encore très souvent des opinions erronées quant à l'efficacité de cette méthode de sélection.

Que peut-on espérer du choix d'arbres-mères? Beaucoup, si les beaux rendements sont la résultante de qualités héréditaires des arbres-mères; rien (ou peu s'en faut), s'ils sont le résultat de l'influence du milieu, tel que: sol riche, bon ombrage, etc.

La sélection individuelle pose comme condition essentielle l'étude du comportement des descendances des arbres-mères; cette étude s'appelle l'*épreuve des arbres-mères*. En d'autres termes, nous ne pouvons nous prononcer sur la valeur d'un arbre-mère que lorsque nous avons étudié les qualités des descendants. En nous servant comme porte-graines d'arbres-mères non éprouvés, nous comptons sur la chance qu'ils soient *réellement des arbres de valeur*. Effectivement, nous avons plus de chance de trouver des sujets de valeur en faisant choix d'arbres vigoureux, à bonne productivité, qu'en prenant des sujets quelconques. Il n'en reste pas moins vrai que le risque de se tromper est énorme. Chez le café Robusta, on a par exemple maintenu seulement 5 % des sujets désignés à l'origine comme arbres-mères.

L'épreuve des arbres-mères devra comporter, pour être complète, deux séries d'essais:

*1<sup>re</sup> série.* — Etablissement de parcelles au moyen de plantes provenant de graines de l'arbre-mère (étude de la descendance générative);

*2<sup>me</sup> série.* — Etablissement de parcelles de plantes greffées au moyen d'écussons provenant des plantes-mères.

La série n° 1 permet de vérifier le degré de transmissibilité des caractères de l'arbre-mère par voie générative; la série n° 2 rendra compte notamment de l'influence du milieu sur la vigueur et le rendement. Elle a, en outre, pour but de faciliter la fourniture rapide de beaucoup de semences au cas où l'arbre-mère sous examen est définitivement adopté.

Ces brèves indications permettent de nous faire une idée approximative du travail matériel et des moyens financiers requis pour l'organisation méthodique de la sélection individuelle. Il faut désigner de nombreux candidats arbres-mères et faire des séries très étendues de mesurage des récoltes et d'autres observations. De plus, les par-

celles d'épreuve occuperont nécessairement une grande étendue. En résumé, la sélection par arbre-mère organisée sur des bases rationnelles exige :

- beaucoup de terrain pour les essais ;
- beaucoup de temps ;
- beaucoup d'argent.

En 1912, Van Hall a jeté les bases de la sélection individuelle du cacaoyer à Java. Les résultats obtenus ont fait l'objet de rapports complets, dont les derniers furent publiés en 1931 et 1932 par De Haan et Cohen Stuart (1).

L'impression dominante qui s'en dégage, est celle du manque de relief et de l'incertitude des résultats acquis ; elle est, somme toute, décevante. On peut dire qu'il a fallu un travail énorme et beaucoup d'années pour réaliser des progrès qui, tout en étant assez appréciables, ne sont cependant pas à la mesure des prévisions qu'on était en droit de faire. Ces considérations s'appliquent au cas particulier de Java ; rien ne prouve cependant que l'on se heurterait au Congo belge identiquement aux mêmes difficultés, attendu que le point de départ pour la sélection y sera différent.

Il est surprenant, par exemple, de constater que les rendements de certains jardins de greffes varient dans des proportions aussi considérables. La production la plus faible est celle du n° 3 Djati Roenggo, soit 252 kg. ; la plus forte, celle du n° 36 avec 3,447 kg. Il faut noter également l'écart entre les rendements de beaucoup d'arbres-mères et ceux des jardins greffés qui en proviennent (voir les n°s 3, 24, 35 et 39). Faut-il conclure en défaveur du greffage ? Pareille conclusion serait prématurée ; il est à prévoir que certains jardins greffés donneront des productions beaucoup plus satisfaisantes à un âge plus avancé. Ceci confirme ce que nous avons dit précédemment à propos de la méthode appliquée, c'est-à-dire : *l'amélioration du cacaoyer par sélection individuelle est une œuvre de longue haleine, donc de patience.*

La classification des onze arbres-mères choisis en 1912 dans la plantation d'Assinan, sur les bases des rendements obtenus de 1925 à 1930, donne à nouveau une idée de la valeur précaire des pronostics formulés au moment où on fait le premier choix de l'arbre. En effet, sur les onze cacaoyers qui étaient tous de bons producteurs en 1912, plusieurs sont à écarter à présent comme franchement inférieurs, plusieurs autres méritent tout au plus la mention « valeur moyenne ». Comme déjà dit, leur valeur comme porte-graines ne pourra être fixée d'une façon définitive qu'après l'épreuve des descendance. Nous n'avons aucune indication à leur sujet.

Nous attirons tout spécialement l'attention sur le chapitre V du rapport sous revue, exposant d'une façon lumineuse la question de

(1) « La sélection du cacao à Java », par Cohen Stuart et De Haan. « Archief voor de Koffiecultuur in Nederlandsch Indië », 1930, p. 111.

*l'éclaircissement sélectif*. Celui-ci consiste à enlever dans les plantations les faibles producteurs et à les remplacer au besoin par des sujets de qualité éprouvée.

Nous connaissons cette méthode de travail au Congo, notamment d'après les rapports de Ringoet et Beirnaert sur le palmier à huile. Appliquée aux cultures coloniales arbustives, elle fournit au planteur un moyen puissant d'augmenter les rendements à l'hectare. Elle est courante dans les plantations d'hevea et on l'applique de plus en plus dans la culture du café Robusta à Java. Sans doute pourra-t-elle rendre un jour des services également dans la cacaoculture.

Toutefois, une remarque préliminaire s'impose ici : les rendements de nos cultures dépendront toujours de deux facteurs :

- les soins au sol ;
- les soins à la plante.

Nous ferions fausse route si nous négligions le sol en faveur des soins à donner à la plante, ce qui serait le cas, par exemple, si nous nous livrions à une sélection très poussée sans nous préoccuper de l'état du sol (1).

Cette remarque est surtout très importante pour le Congo et cela pour la raison suivante :

Aux Indes néerlandaises, les rendements déficitaires d'une plantation sont moins souvent la conséquence de l'état physico-chimique du sol, de sa détérioration ou de son épuisement ; elles tiennent plus généralement à des conditions défavorables du climat local, aux attaques d'insectes ou de maladies, etc.

Le café Robusta nous fournit un exemple frappant à l'appui de cette opinion. On trouve à Java et dans le sud de Sumatra, des plantations de Robusta dont les arbustes sont d'une force végétative exceptionnelle ; les rendements sont cependant très inégaux d'une année à l'autre ; parfois ils sont même minimes. Cause : échec de la floraison et de la nouaison, à cause de l'irrégularité des pluies. *Au Congo, les mauvaises récoltes sont presque toujours la conséquence d'un défaut du sol*. Les planteurs congolais de café auront donc à s'occuper avant tout des soins au sol. Cette différence essentielle entre les principes de base à appliquer chez nous en comparaison d'autres régions, est suffisamment importante pour justifier cette digression.

Appliqué à la culture du cacaoyer, le principe de l'éclaircissement sélectif peut s'énoncer comme suit pour les conditions du Congo :

1° Lorsque nous nous trouvons en présence de mauvais producteurs, examinons avant tout si l'état déficient n'est pas dû aux conditions d'environnement : sol, ombrage, exposition. Il serait absurde d'enlever des cacaoyers chétifs et de faible rendement et de les remplacer par des plants sélectionnés, si la cause de l'échec des premiers était attribuable au milieu et non à la plante même.

---

(1) Voir à ce sujet « La Technique culturale sous l'Equateur », par A. Beirnaert. Publications de l'Inéac - Série Technique, n° 26, 1942.

2° L'éclaircissement sélectif pourra s'appliquer à celles des cacaoyères de la Colonie se trouvant dans des conditions de milieu *uniformément favorables*. Or, dans l'état actuel de notre cacaoculture, nous sommes encore fort éloignés de cet état de choses. *Retenons néanmoins comme très intéressant le principe général de l'éclaircissement sélectif.*

Les résultats de la sélection individuelle, effectuée à Java depuis 1912, sont diversement appréciés.

Van Hall estime que les expériences réalisées jusqu'à ce jour sont trop peu nombreuses pour permettre une conclusion définitive (1).

De Haan et Cohen Stuart recommandent la continuation des essais, tout en insistant sur la lenteur avec laquelle les progrès se manifestent.

Voici, par ailleurs, l'avis de deux planteurs qui se sont occupés d'une façon suivie de la sélection du cacaoyer (2) :

« ... Pour nos extensions, nous avons recherché des arbres-mères; beaucoup de ces arbres sont, depuis des années, sous contrôle, et nous avons déjà des jardins première génération en rendement. Tout comme à Djati-Roenggo, cette méthode de sélection ne donne pas, et même de très loin, des productions se rapprochant de celles des arbres-mères. On obtient ainsi des augmentations de rendement de 50 %, ce qui est naturellement déjà appréciable. En comparaison des rendements de l'ancien temps de Java qui étaient de 1,300 à 1,600 kg. par hectare, ceci n'est donc qu'un pas modeste dans la voie du progrès. »

Quelles sont les perspectives que nous offre la sélection individuelle au Congo?

Avant tout, il s'agit de rappeler une notion fondamentale concernant la valeur de cette méthode d'amélioration. Comme déjà dit, « sélection individuelle » veut dire choix; dans une « population » d'individus on choisit ce qui paraît le meilleur, mais on ne crée rien de nouveau. Bœuf (3) s'exprime comme suit: « ... la sélection (veut dire sélection individuelle) ne comporte aucune force créatrice; le choix des meilleurs sujets n'est possible qu'autant qu'ils existent au préalable... La sélection ne paraît non plus capable d'accroître un caractère; tout accroissement est dû, sans aucun doute, à la persistance ou à l'augmentation de la cause modificatrice ».

Si nous examinons les éléments sur lesquels pourra porter la sélection individuelle au Congo, nous trouvons presque exclusivement notre type ordinaire *Amelonado*, introduit de San Thomé par les soins de l'Etat Indépendant. La sélection individuelle dans les populations formées par cette variété, pourra amener l'isolement d'indi-

(1) « Cacao », Dr. C. J. J. Van Hall, 2<sup>e</sup> édition. 1932.

(2) « Bergcultures ». 1932, p. 1006, n<sup>o</sup> 38.

(3) Bœuf, « Les bases scientifiques de l'amélioration des plantes cultivées ». Paris 1936.

vidus plus productifs, sans cependant permettre l'espoir d'une sérieuse amélioration de la qualité. Nos plantations actuelles n'offrent ainsi au sélectionneur que des chances très restreintes et cela uniquement du point de vue quantitatif.

Dans cet ordre d'idées, nous tenons à reproduire l'avis de Cheesman, botaniste au Collège Impérial d'Agriculture de Trinidad. A noter que le terme botanique *Th. leiocarpa* s'applique dans l'esprit de cet auteur aux cacaoyers africains, c'est-à-dire au type *Amelonado*. Cheesman s'exprime comme suit :

« L'amélioration de *Theobroma leiocarpa* est limitée par son origine botanique et par sa faible variabilité. Il existe certainement des possibilités d'améliorer le cacaoyer d'Afrique par sélection, mais on atteindra tôt ou tard les limites de cette amélioration. Pour ce qui concerne la qualité en particulier, il semble que cette limite sera atteinte rapidement. Si nous devons juger d'après l'évolution d'autres plantes, l'introduction de facteurs héréditaires (gènes) d'autres espèces est souhaitable » (1).

Nous pouvons également chercher à multiplier les variétés étrangères introduites dans la Colonie, notamment celles relativement pures de Java (cacao Djati-Roenggo et Asinan Angoleta), dans le but de maintenir éventuellement les individus les plus robustes. Il s'agit dans ce cas plutôt d'un essai d'acclimatement accompagné de sélection individuelle. Ce procédé ne paraît offrir que des perspectives précaires, précisément à cause du manque de robustesse des variétés fines de Java et, en général, de toutes les variétés fines.

Les variétés améliorées à San Thomé et décrites par Kaden, offriraient probablement plus de chances de réussite. Voici ce qu'écrivit ce spécialiste (2), à propos des hybrides de cacaoyers :

« Nous citerons comme exemple deux types de cacao de l'Ouest Africain dont la littérature n'a pas encore fait mention. Il s'agit d'hybrides sûrement identifiés; rien ne s'oppose plus à leur culture en grand. Ce sont :

» 1° le cacao roxo-rugoso (rouge-rugueux) et

» 2° le cacao roxo-liso (rouge-lisse).

» Ces deux hybrides ont leur origine à San Thomé.

» Le rouge-rugueux, connu encore sous le nom d' « estrangeiro » (étranger), a des cabosses courtes-ovales, rouges, à pointe assez bien prononcée. C'est un hybride de cacaoyer fin du Venezuela et du cacaoyer originel de San Thomé, c'est-à-dire le jaune du Brésil. Quoique la mosaïque des fèves ne soit pas de longue durée (jusqu'à la deuxième et troisième générations) il a de la valeur jusqu'à la cinquième génération, à cause de la grosseur des fèves. Le « rouge-lisse » (encore appelé « Trinidad-lisse ») a des cabosses ovales-courtes et

(1) « Tropical Agriculture », janvier 1939, p. 4, n° 1.

(2) « TROPENPFLANZER », 1935, p. 367, n° 9.

rouges ; il est issu d'un croisement de *Calabacillo* rouge (*Th. leio-carpa*) et de cacao fin jaune (*Th. Cacao*). Les fruits se distinguent surtout par le haut pourcentage en cacao fin. »

Il y aurait certainement un grand intérêt à pouvoir expérimenter ces deux variétés au Congo.

#### AMÉLIORATION PAR HYBRIDATION.

L'hybridation consiste dans la fécondation croisée de plantes appartenant à des lignées, variétés ou espèces différentes et à choisir parmi les descendants des individus réunissant des combinaisons de caractères favorables au but poursuivi. Pour l'hybridation, on associe des géniteurs différents au point de vue du patrimoine héréditaire.

Contrairement à ce qui a été dit à propos de la sélection individuelle, l'hybridation est capable de produire des variétés nouvelles réunissant en un seul individu une combinaison de caractères qui se trouvaient précédemment répartis chez les deux parents.

L'hybridation est, par conséquent, une méthode de travail d'une grande puissance, qui permet d'escompter des résultats autrement importants que le simple choix d'arbres-mères. Aussi doit-on prévoir que l'agriculture coloniale mettra à profit les progrès de la science génétique pour faire sortir la cacaoculture de ses ornières en l'engageant résolument dans la voie de l'amélioration qualitative.

*But de l'hybridation chez le cacaoyer.* — Les cacaoyers africains, qui sont du type *Amelonado*, ont une végétation vigoureuse ; ils sont bien adaptés aux conditions locales de sol et de climat. Il est relativement facile d'isoler parmi eux des individus particulièrement favorisés au point de vue de la force végétative. Par contre, ils ont un sérieux défaut : leur produit est de qualité ordinaire.

On admet généralement que les cacaoyers à produit fin manquent de vigueur et s'adapteraient difficilement aux conditions africaines ; il n'y aurait de ce fait que peu de chance de pouvoir les cultiver avec succès au Congo. On est encore trop peu documenté sur cette importante question pour pouvoir la trancher d'une manière définitive dès à présent. Les recherches en cours à Trinidad semblent même prouver que la qualité n'est pas nécessairement antagoniste de la robustesse et de la productivité. La sélection est d'ailleurs dans son rôle essentiel lorsqu'elle cherche systématiquement la combinaison de ces caractères dans une seule variété.

Les cacaos fins proviennent d'arbres manquant de vigueur et s'adaptant difficilement aux conditions africaines. Il y a peu de chance de pouvoir cultiver avec succès au Congo belge des variétés pures appartenant au groupe des *Criollos*.

Le problème qui se pose pour le sélectionneur est donc le suivant : faire des croisements entre le cacaoyer ordinaire de la Colonie et des variétés fines de Java, Trinidad ou ailleurs et rechercher dans la descendance des individus réunissant les caractères que nous vou-

lons assembler, c'est-à-dire, la vigueur et la productivité de la variété ordinaire et la qualité de la variété fine.

Il est possible de trouver une solution positive pour ce problème. Ceci est une certitude scientifique ; nous le montrerons plus loin.

*Données sommaires d'ordre biologique.* — La culture du cacaoyer a donné naissance à la production de nombreux hybrides spontanés. Les cacaoyers de Trinidad sont considérés comme des mélanges hétérogènes d'hybrides entre *Criollo* et *Forastero*. On admet également que les cacaoyers de Java sont d'origine hybride. L'organisation florale chez le cacaoyer n'empêche donc pas les pollinisations croisées ; celles-ci sont, au contraire, très fréquentes.

Malgré toutes les recherches faites dans cette direction, on ne connaît pas encore d'une façon certaine les agents transporteurs de pollen chez le cacaoyer. Van Hall admet l'intervention d'insectes, tels que fourmis et pucerons, mais n'exclut pas l'action du vent. La fécondation croisée entre arbres voisins n'est pas rare, d'après lui, attendu qu'en cultivant côte à côte deux variétés, on obtient une descendance hybride.

D'après Ostendorf (1), le mécanisme du transport du pollen n'est pas encore éclairci. Ostendorf admet l'action de petits insectes, mais ne reconnaît pas volontiers celle du vent. Ce qui, d'après lui, s'oppose de plus à un rôle efficace du vent, est le fait que pour la production de chaque fève d'une cabosse il faut une fécondation, donc au moins un grain de pollen, ce qui ne serait que très difficilement réalisable par l'action du vent.

Retenons comme pratiquement important le fait que *les pollinisations d'arbre à arbre sont très fréquentes*, quoiqu'il n'y ait pas transport de pollen à grande distance.

*Auto-incompatibilité chez le cacaoyer.* — Un phénomène qui a retenu très vivement l'attention des spécialistes durant les dernières années, est celui de l'auto-stérilité ou auto-incompatibilité chez certains cacaoyers.

Une plante est auto-stérile ou auto-incompatible lorsque le pollen d'un individu n'est pas capable de féconder les fleurs du même individu ou d'autres individus du même clone, c'est-à-dire, ayant exactement la même conformation génétique.

L'auto-incompatibilité est bien connue chez le café Robusta. A Java, où l'on s'occupe depuis quelques années activement de la multiplication du Robusta par greffage, on a sélectionné les clones de grande valeur ; on a vite remarqué que les parcelles étendues plantées d'un seul clone donnaient des rendements minimes, tandis qu'on obtenait des récoltes normales là où des arbustes appartenant à deux clones différents voisinaient. On a affaire à un cas d'auto-incompatibilité bien caractérisé : le pollen d'une fleur est inapte à opérer la fécondation

(1) « Bergcultures », 1939, p. 1539, n° 44.

d'une fleur de la même plante ou du même clone ; du moins les nouaisons interclonales sont rares. Le tube pollinique se développe avec lenteur et souvent il n'atteint même pas l'ovaire.

L'auto-incompatibilité est fréquente chez les arbres fruitiers à noyau. Bœuf (1) cite les expériences d'autres auteurs, suivant lesquelles les pollinisations croisées et autopolinisations portant sur trente-huit variétés de cerisiers à fruits doux (*Prunus avium*), ont révélé que toutes étaient auto-incompatibles ; la proportion de fruits était dans ce cas d'environ un pour mille fleurs.

En ce qui concerne le cacaoyer, Ostendorf (Java) estime que, à en juger d'après les faits étudiés jusqu'à présent, l'auto-incompatibilité ne serait pas un obstacle à de fortes productions ; qu'en conséquence, on ne devrait pas lui attribuer une trop grande importance.

Tel n'est cependant pas l'avis des spécialistes qui ont étudié ce phénomène à Trinidad. M. Posnette, botaniste du Département de l'Agriculture de la Côte d'Or, écrit à ce sujet (2) : « L'auto-incompatibilité est très fréquente dans les plantations de Trinidad. Les cacaoyères de Trinidad se composent de mélanges hétérogènes d'hybrides *Criollo-Amelonado*. Un de ces types intermédiaires est le *Cundeamor*.

» Le bloc *Cundeamor* d'Aburi (Côte d'Or), compte quatre-vingt-six arbres ; tous, sauf dix, sont auto-incompatibles ; production moyenne : 187 kg. par hectare. Les arbustes sont vigoureux et en bon état sanitaire ; ils ne le cèdent pas sous ce rapport aux *Amelonado* voisins. Dans le bloc des *Amelonado*, il y a six cas d'incompatibilité sur trois cent quinze arbustes ; le rendement moyen est de 1,000 kg. par hectare. D'octobre à avril, les *Cundeamor* fleurissent sans arrêt et abondamment, mais la nouaison est minime. Dans le bloc des *Criollo*, nous trouvons des arbustes ressemblant à des *Cundeamor* et quelques-uns donnent des fruits ayant la forme de l'*Amelonado*. Les individus incompatibles y dominent dans la proportion de deux contre un. Le rendement moyen rapporté à l'hectare est de 320 kg. L'ordre de grandeur des trois parcelles est donc en raison inverse du degré d'auto-incompatibilité. A la lumière de ces faits, la valeur comparative des variétés demande à être révisée. Pour comparer le *Criollo* et le *Cundeamor* à l'*Amelonado*, il faut choisir uniquement des arbres auto-compatibles. D'après nos observations, l'auto-incompatibilité est un phénomène rare dans les plantations indigènes de la Côte d'Or. Ce fait doit être pris en considération lorsqu'on compare les rendements des cacaoyers africains à ceux de Trinidad. »

D'après Posnette, la rareté des cas d'auto-incompatibilité dans les plantations de la Côte d'Or peut être considérée comme une des causes expliquant que les rendements à l'hectare y sont tellement supérieurs à ceux de Trinidad.

(1) Bœuf, op. cit., p. 394.

(2) « Tropical Agriculture », avril 1940, p. 67, n° 4.

Le phénomène d'auto-incompatibilité est-il de nature à jeter des lumières nouvelles sur la capacité de rendement de certaines variétés de cacaoyers? C'est ce que les spécialistes auront à établir d'une façon positive dans le proche avenir. En tout état de cause, *on recommande dès maintenant de ne pas faire des plantations mono-clonales, mais de planter côte à côte des rangées de plantes appartenant à des clones différents.*

#### CARACTÈRES INTERVENANT DANS LA SÉLECTION QUALITATIVE.

La classification botanique des cacaoyers est loin d'être définitivement arrêtée; il règne au contraire une grande confusion dans la désignation des espèces et variétés. Au point de vue pratique, les planteurs de l'Amérique centrale ont fait depuis longtemps la distinction entre les cacaos doux et les cacaos amers. Les premiers constituent le groupe des *Criollo*; les seconds, celui des *Forastero*. Nous emploierons dans la suite indifféremment les termes *Forastero* et *Amelonado* pour les cacaoyers ordinaires.

Toutes les classifications d'ordre pratique sont basées sur les caractères de *qualité de la fève*.

Les *cacaos fins* ont des fèves arrondies, à structure meuble; à l'état frais (non fermenté), les cotylédons sont blancs ou violet clair; fermentés, ils sont brun clair. L'arome est agréable, le goût doux.

Les *cacaos ordinaires* ont des fèves plates, à structure compacte. Avant fermentation, les cotylédons sont violet foncé; après fermentation, brun foncé. L'arome est sûret et le goût plus ou moins amer.

Au cours de ces dernières années, on s'est surtout attaché à l'étude d'un caractère dont l'influence sur la qualité paraît fondamentale; il s'agit de la *couleur des cotylédons*. De longue date, on avait observé que les *Criollos* avaient des cotylédons blancs ou à teinte claire, tandis que ceux des *Forastero* étaient violets. *Le rôle de la teinte des cotylédons est à présent formellement reconnu par tous les spécialistes.*

D'autre part, on a trouvé que le goût de la fève est essentiellement conditionné par sa teneur en tanin. Van Hall dit à ce sujet que « le tanin du cacao est présent dans la fève blanche du *Criollo* aussi bien que dans les fèves pourpres ou violettes du *Forastero*, mais en quantité plus faible ». Kaden écrit (1) : « On ne pourrait pas considérer comme suffisante une distinction reposant exclusivement sur les données intuitives du goût; il fallait essayer de trouver des indices plus certains. Nous avons pleinement réussi à établir une corrélation très nette entre la teneur en tanin et la qualité de la fève et à prouver que *le goût de la fève dépend principalement de la richesse en tanin*. Une teneur faible en tanin est caractéristique d'une bonne fève; *plus la teneur en tanin est élevée, plus la qualité est ordinaire* ».

(1) « TROPENPFLANZER », 1935, p. 367, n° 9.

Nous obtenons ainsi les relations fondamentales suivantes :

- 1° les cotylédons blancs sont un indice sûr de qualité ; les cotylédons violets caractérisent les cacaos ordinaires ;
- 2° la couleur des cotylédons est conditionnée par leur teneur en tanin ;
- 3° en conséquence, la qualité d'un cacao dépend en majeure partie de la richesse en tanin des fèves.

Voici, d'après Kaden, la teneur en tanin de quelques types de fèves non fermentées :

1° <i>Cacao fin</i> :	
cabosse mince, allongée . . . . .	5.46 %
2° <i>Cacao ordinaire</i> :	
cabosse courte, ovale . . . . .	7.60 %
3° <i>Cacao ordinaire</i> :	
cabosse longue, ovale . . . . .	10.02 %
4° <i>Cacao hybride entre fin et ordinaire</i> :	
a) cabosse courte, ovale, pointue . . . . .	8.51 %
b) " " " " tronquée . . . . .	7.52 %

La thèse de Kaden a été pleinement confirmée par les recherches faites à l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge par Wilbaux (1). Celui-ci donne pour les échantillons analysés par lui des teneurs en tanin variant entre 5.99 % et 11.66 %. Les *Forastero* (cacaoyers du type congolais) de Gazi ont accusé des teneurs variant entre 8.01 % et 11.66 %. Quant aux graines blanches et violet pâle qu'on trouve chez les hybrides *Criollo-Forastero*, elles sont moins riches en tanin que les graines violet sombre... La couleur des graines est « vraiment un critère de qualité ».

Nous donnerons plus loin deux tableaux résumant les analyses de Wilbaux.

Les explications qui précèdent permettent de dégager avec beaucoup de netteté une conclusion pratique : puisque la couleur des cotylédons est un indice de qualité en ce sens que les cacaos fins proviennent de fèves à cotylédons blancs, *il faut baser la sélection qualitative en ordre principal sur la couleur des cotylédons*. Nous répétons toutefois, de crainte d'être mal interprété, qu'il faut également prendre en considération la forme et la grosseur des fèves et d'autres caractères secondaires dépendant d'ailleurs en majeure partie de ceux que nous venons d'énumérer.

\* \* \*

De ce qui précède, nous pouvons dégager la formule générale pour la sélection du cacaoyer.

---

(1) « Recherches préliminaires sur la préparation du cacao », par Wilbaux dans Publications de l'Inéac - Série Technique, n° 15. Bruxelles 1937.

*Au point de vue quantitatif* : il faut la productivité et la vigueur des arbres, ainsi que leur bonne adaptation au milieu. Nous trouverons ces caractères dans notre cacao local ou chez les types améliorés d'autres régions africaines (San Thomé, Côte d'Or).

*Au point de vue qualitatif* : il faut des fèves arrondies, volumineuses, pauvres en tanin, par conséquent, ayant des cotylédons blancs ou clairs. Ce sont là les caractéristiques du *Criollo*.

Jusqu'en ces derniers temps, on avait des doutes quant aux résultats pratiques des croisements entre les deux groupes ou espèces de cacaoyers. Ces doutes étaient à la base de toutes les anciennes opinions concernant l'amélioration de la cacaoculture. Il est par conséquent d'un grand intérêt de faire mention ici de l'avis donné par Cheesman, à Trinidad. Voici ce qu'écrit cet éminent spécialiste (1) :

« Les deux principales espèces de *Theobroma* sont : *Th. Cacao* et *Th. leiocarpa*.

» La première est la souche de toutes les variétés fines de cacao, donc des *Criollo* ; la seconde a donné les cacaos ordinaires du Brésil et d'Afrique. De longue date, ces espèces se sont croisées à l'état naturel ou bien à l'intervention de l'homme. De cette façon, nous pouvons expliquer l'origine des cacaoyers Trinidad qui constituent un mélange hétérogène des caractères des deux parents. Quelques-uns de ces hybrides réunissent à un haut degré les qualités distinctives des parents ; ils prouvent que les facteurs héréditaires (gènes) entrant en ligne de compte ne sont pas nécessairement antagonistes.

» Nous n'avons guère trouvé chez les arbustes sélectionnés l'expression du fait que les facteurs haut rendement et qualité seraient antagonistes et c'est là peut-être la conclusion la plus encourageante qui se dégage jusqu'à présent des travaux de sélection. »

Nous soulignons vivement ces dernières lignes ; elles ouvrent des horizons nouveaux à l'amélioration de la cacaoculture.

#### ANALYSE GÉNÉTIQUE DES COTYLÉDONS BLANCS.

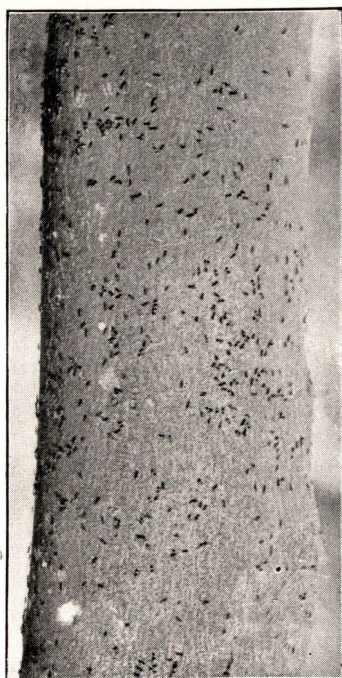
Puisque la couleur des cotylédons a une importance tellement grande pour le sélectionneur, il était essentiel d'étudier le comportement de ce caractère au point de vue héréditaire ; en d'autres termes, d'en faire l'analyse génétique.

C'est à ces recherches que s'est livré d'une façon très méthodique le botaniste Wellensiek, à Java. Ses recherches font l'objet d'un rapport d'une grande précision (2) ; elles peuvent être considérées comme une base sérieuse pour la sélection qualitative.

Les cacaoyers de Java sont des hybrides *Criollo-Forastero* et des *Criollo* purs. A la suite de l'introduction de plantes hybrides, on assiste depuis des années à une régression inquiétante du type *Criollo*, allant de pair avec une diminution de la qualité ; on constate en même

(1) « Tropical Agriculture », janvier 1939, p. 4, n° 1.

(2) « Archief voor de Koffiecultuur in Nederlandsch Indië », 1931, p. 217.



(Photo Kiritzeff, Société de Colonisation Agricole du Mayumbe.)

Fig. 99. — Tronc de *Plectronia Laurentii* visité par des *Crematogaster*.

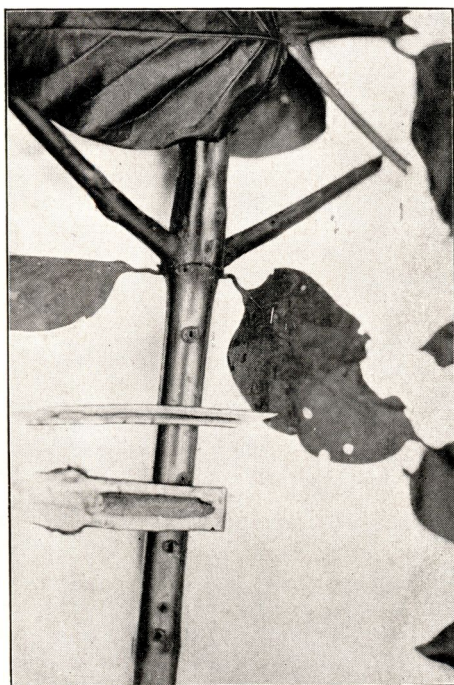


Fig. 100. — Myrmécodomatie (creux de la tige habité par les fourmis) d'un entrenœud de *Plectronia Laurentii* avec ouvertures de pénétration des fourmis.

(Photo Kiritzeff, Société de Colonisation agricole au Mayumbe.)



*(Cliché Ministère des Colonies.)*

Fig. 101. — Cacaoyer hybride au Jardin Botanique d'Eala (Coquilhatville.)



Fig. 102. — Cacaoyer originaire du Vénézuéla, cultivé au Congo Belge.

*(Cliché Ministère des Colonies.)*

temps que les rendements à l'hectare deviennent plus faibles. C'est la raison pour laquelle les planteurs de Java s'intéressent tant à la sélection.

Wellensiek a fait ressortir avec beaucoup de clarté que le caractère coloration ou non-coloration des cotylédons est dû à la présence ou à l'absence d'un facteur mendélien : coloration = présence de ce facteur ; non-coloration = absence. *La non-coloration* (nous disons plus loin pour simplifier : le blanc) *est le caractère récessif ; la coloration* (violet), *le caractère dominant*. Conformément aux lois de Mendel, le blanc est donc un caractère pur et constant ; il se transmet fidèlement, à moins, bien entendu, d'une intervention de pollen étranger « non blanc ». Le violet est dominant et, comme tel, il est soit fixe, soit sujet à disjonction (séparation en blanc et violet).

En d'autres termes, *le cacaoyer provenant d'une fève blanche sera génétiquement blanc ; comme tel, il donnera exclusivement des fèves blanches*, sauf le cas où il y a eu fécondation avec du pollen étranger. La fève colorée (violette ou analogue) donnera toujours un cacaoyer à fèves violettes, excepté lorsque le violet représente le caractère hybride violet-blanc (dominance) ; dans ce dernier cas, il y aura à la génération suivante disjonction du violet en violet et en blanc.

Entre le blanc et le violet sombre, il y a des teintes intermédiaires. Wellensiek a établi cinq degrés : violet sombre, violet, violet moyen, teinte faible et blanc pur ; les classes 1 à 3 ont, d'après lui, le facteur « coloration », les classes 4 et 5, par contre, ne l'ont pas. Nous n'insistons pas davantage sur l'explication qui est donnée de ce phénomène.

#### MOSAÏQUE DES FÈVES.

Il est peut-être utile de rappeler ici la formation de la cabosse à partir de la fécondation. Pour chaque fève, il faut la fécondation d'un ovule, par conséquent la formation d'au moins un tube pollinique, nécessitant au moins un grain de pollen. Théoriquement, chaque fève pourrait avoir un parent mâle différent de celui de la fève voisine, par conséquent aussi un parent mâle génétiquement différent de tous les autres (1).

Le même cacaoyer, qu'il soit génétiquement blanc ou hybride violet, peut donner des cabosses renfermant un mélange de fèves blanches et de fèves violettes, à condition de se trouver en plantation mixte ou bien de provenir lui-même d'une fève récoltée dans une plantation mixte. Nous appelons « plantation mixte » celle où il se trouve côte à côte des cacaoyers blancs et d'autres violets. C'est la

---

(1) Comme chaque ovule s'approprie de la sorte un tube pollinique, le nombre de ces tubes qui pénètrent dans un ovaire donné se règle d'une façon générale sur le nombre des ovules que cet ovaire renferme. Il s'introduit même ordinairement plus de tubes polliniques qu'il n'y a d'ovules. Quand ces derniers sont très nombreux, le nombre des tubes qui cheminent en même temps à travers le style et qui viennent ramper dans l'ovaire est donc très considérable. (Van Tieghem, « *Éléments de Botanique* », vol. 1, page 380).

juxtaposition de fèves blanches et violettes qui a fait donner à cette formation le nom de mosaïque. Elle nous est familière dans le maïs et on la désigne généralement du nom de « *xénie* »; elle est connue aussi chez les pois, où l'on peut avoir des gousses avec un mélange de graines jaunes et vertes.

La mosaïque des fèves a son origine dans la double fécondation. Le facteur « couleur du pollen » (blanc ou violet) n'influence pas seulement les cellules sexuelles de l'organe femelle, mais également les éléments qui formeront les cotylédons; ceux-ci font déjà partie de la génération suivant celle de la plante productrice de la fève. La fève indique ainsi par sa teinte l'intervention éventuelle d'un pollen étranger et le caractère de celui-ci; l'influence en question se limite, bien entendu, à la coloration et aux caractères physiologiques qui en dépendent. On pourrait également exprimer le caractère pratique de la *xénie* chez le cacaoyer en disant que *la couleur des cotylédons nous documente anticipativement sur la nature de la fécondation dont elle est l'aboutissement*; on n'a pas besoin d'attendre l'examen de la plante future en entier pour être fixé. Pour le sélectionneur, le phénomène de la *xénie* a l'avantage d'orienter plus rapidement sur les processus en cours.

#### CROISEMENT ENTRE CACAOYERS BLANCS ET CACAOYERS VIOLETS.

Les caractères fèves blanches et fèves violettes, c'est-à-dire présence et absence du facteur coloration, se comportent après croisement comme le prévoient les lois de Mendel.

On peut donc donner le tableau génétique suivant :

##### 1° Génération parentale :

Cotylédons blancs et cotylédons violets.

##### 2° Génération F.1. :

100 % de cotylédons violets (parce que le violet est dominant).

##### 3° Génération F.2. :

25 % de blancs (caractère homozygote, par conséquent pur et constant).

25 % de violets (caractère homozygote, par conséquent pur et constant).

50 % de violets (caractère hétérozygote, par conséquent hybride blanc et violet, donc sujet à dissociation à la génération suivante).

##### 4° Génération F.3. :

a) blancs :

Homozygotes de la F.2. resteront blancs.

b) violets :

Les violets homozygotes de la F.2. resteront violets. Les violets hétérozygotes (hybrides) de la F.2. se scinderont en 25 % de blancs constants, 25 % de violets constants et 50 % de violets hybrides.

5° Génération F.4. et suivantes :

Processus analogue à celui de la génération F.3.

Schématiquement, on peut dresser le tableau suivant pour la génération F.2. :

Cellules mâles : —→	blanc	violet
Cellules femelles : blanc	blanc pur (homozygotes)	violet hybride (hétérozygotes)
↓ violet	violet hybride (hétérozygotes)	violet pur (homozygotes)

Résultats : un quart (25 %) de blancs purs, constants ;  
deux quarts (50 %) de violets hybrides ;  
un quart (25 %) de violets purs, constants.  
Donc, comme plus haut :  
*un quart de blancs et trois quarts de violets.*

\* \* \*

Il est bien entendu que les lois de Mendel ne sont d'application que si, après le croisement de la génération parentale, on a recours strictement à l'autopollinisation ou à la pollinisation croisée entre sujets génétiquement équivalents.

Les cas de non-conformité apparente aux règles numériques de Mendel peuvent s'expliquer chez le cacaoyer de deux façons : 1° erreur du sélectionneur dans l'appréciation du degré de coloration des cotylédons ; 2° interventions clandestines de pollen étranger.

*En résumé, le croisement cotylédons blancs—cotylédons violets donne des descendances mélangées de types hybrides et d'autres reproduisant à l'état pur les caractères des ascendants. Elles constituent ce que les sélectionneurs appellent des « populations ».*

IMPORTANCE DU PHÉNOMÈNE DE LA MOSAÏQUE POUR LE PLANTEUR.

Lorsqu'on plante un mélange de cacaoyers blancs et de cacaoyers violets, on s'expose au risque de détériorer dans une certaine proportion le rendement qualitatif des cacaoyers blancs ; en effet, les fèves portées par ces derniers, mais provenant d'une fécondation au moyen de pollen à caractère violet, auront des cotylédons violets, seront par conséquent de qualité inférieure. Le processus inverse, c'est-à-dire, une influence des arbres blancs sur les arbres violets, est exclue, pour

la simple raison que le pollen blanc transporté, fécondant l'arbre à caractère « violet », ne provoque pas l'apparition de tanin dans l'albumen. Autrement dit, *la qualité des fèves des cacaoyers blancs ne dépend pas seulement des arbres qui les portent, mais encore de leur entourage.*

Dès la publication, vers 1932, du résultat des études de Wellensiek sur l'hérédité des cotylédons blancs (confirmé presque immédiatement par les spécialistes de Trinidad), les planteurs du Congo furent invités à rechercher sur leurs domaines des cabosses produisant des fèves blanches. Ceci fut fait à l'initiative de l'ancien directeur du Jardin Colonial de Laeken, Kindt. On a trouvé, par-ci, par-là, quelques fèves de coloration blanchâtre ou encore d'une teinte intermédiaire entre le violet sombre et le blanc pur. Leur présence peut s'expliquer comme étant le résidu d'anciennes hybridations suivies de croisements avec l'*Amelonado* pur. En plantant la fève blanche, on obtiendra un arbuste à caractère blanc qui, à son tour, donnera des fèves blanches, à condition d'être fécondé par du pollen blanc. On pourrait donc, en partant de ces fèves blanches sporadiques, édifier des parcelles de cacaoyers blancs, mais ceci serait loin de constituer la solution définitive du problème qu'il s'agit de résoudre, ainsi que nous le verrons par la suite.

Un apport substantiel et certain du facteur « cotylédons blancs » ne peut toutefois être escompté qu'en ayant recours au *Criollo* et aux hybrides *Criollo-Amelonado* importés à plusieurs reprises dans la Colonie. Il était donc logique de prévoir des trouvailles intéressantes en étudiant les collections de cacaoyers d'Eala et d'autres plantations, comme Mobwasa et Modjamboli (Bangala) (1).

\* \* \*

Lorsqu'on est en présence d'un cacaoyer donnant des mosaïques de fèves, que faut-il conclure quant à son identité génétique? Il faut distinguer deux cas :

A) On trouve *quelques fèves blanches isolées* : dans ce cas, l'arbuste est à *caractère blanc* ou à *caractère hybride* ; s'il était à caractère violet, il ne donnerait pas une seule fève blanche, même s'il avait reçu du pollen blanc de l'extérieur ;

B) Des cabosses entières sont exclusivement ou presque exclusivement composées de fèves blanches : dans ce cas, l'arbuste est à *caractère blanc* ; les fèves blanches sont presque sûrement le résultat d'autofécondation ; les fèves violettes, celui de fécondation croisée avec des arbres violets.

\* \* \*

---

(1) N. d. I. R. : Cette recherche fut effectuée par l'agronome Liégeois, de 1933 à 1936, principalement à Lukolela.

Nous pensons, au début, avec d'autres planteurs, que la recherche des cotylédons blancs et la multiplication de ces fèves seraient à elles seules susceptibles de faire réaliser toute l'amélioration désirée. A la lumière exacte des faits, il faut apporter d'importants correctifs à cette façon de voir, et cela dans deux sens différents :

- 1° le caractère des cotylédons blancs ne peut se faire valoir intégralement que dans des complexes purs de cacaoyers blancs ;
- 2° le caractère « cotylédons blancs » n'a qu'une valeur conditionnelle ; il n'est qu'un élément du progrès à réaliser ; il peut, en effet, aller de pair avec des caractères non désirables, tels que : manque de résistance aux maladies, faible force végétative, faible productivité. Or, notre but est précisément d'obtenir des plantes alliant à la qualité du produit, la vigueur et le bon rendement.

Pour le n° 1, il est bon de donner les précisions suivantes : admettons le cas d'une plantation mixte comportant un mélange de cacaoyers blancs (50 %) et de cacaoyers violets (50 %). Comme déjà dit, les cacaoyers violets interviendront dans la pollinisation des cacaoyers blancs, et cela au préjudice de la qualité des fèves. Une autre combinaison défavorable pour la qualité serait la culture d'un mélange d'arbustes blancs et d'arbustes hybrides blanc et violet.

Quant au n° 2, la question est bien posée par ce que nous venons de dire plus haut. Les éléments essentiels pour notre sélection sont : d'un côté, le facteur qualité que nous cherchons chez des cacaoyers type *Criollo* et types hybrides *Criollo-Amelonado* ; de l'autre côté, les facteurs vigueur et productivité, que nous devons trouver soit chez les cacaoyers acclimatés dans la Colonie dès l'origine, soit chez de bonnes variétés importées d'autres régions africaines.

Nous voyons tout de suite la grande différence entre le but poursuivi par la sélection à Java, par exemple, et celle qu'il nous faut au Congo. Les Hollandais possèdent, en un nombre énorme d'exemplaires, un cacaoyer de haute qualité (*Criollo* pur et hybrides *Criollo-Forastero*) ; ils ont à se défendre contre l'avisement incessant de la qualité, qui est la conséquence de la prépondérance que prennent les hybrides proches du *Forastero*. A cette fin, il ne leur faut rien de nouveau, il suffit d'isoler au sein de leurs populations de cacaoyers les meilleurs types : c'est là la tâche essentielle de la sélection généalogique (arbres-mères). *Au Congo, la sélection généalogique ne conduirait pas loin ; il y faut créer du nouveau, en ayant recours à l'hybridation entre les cacaoyers locaux et des éléments étrangers.*

Le travail de sélection à effectuer chez nous repose sur des principes théoriques inattaquables. Voici ce que dit dans cet ordre d'idées le généticien français Bœuf (1) :

---

(1) Op. cit.

« Pour entreprendre une amélioration basée sur le croisement des variétés entre elles, il importe de ne pas se départir de deux règles dans le choix de géniteurs :

- » 1° il faut posséder des lignées pures absolument stables... C'est dire qu'une sélection très attentive des types indigènes et de formes importées doit précéder tout travail de croisement ;
- » 2° autant que possible, il est bon de choisir l'un des géniteurs parmi les races locales, très anciennement adaptées aux conditions du milieu. Nous avons dit que les caractères physiologiques : précocité, résistance aux intempéries et aux parasites, productivité, résultaient en grande partie de la réaction des plantes au milieu... Nous ne savons guère pour le moment reconnaître les facteurs mendéliens, sans doute multiples, qui conditionnent ce comportement à l'égard du milieu. Nous devons donc mettre le plus de chances possible de notre côté, en admettant, dans le croisement, au moins un géniteur dont la bonne adaptation au milieu local a été éprouvée ».

Bœuf limite ses remarques au croisement entre variétés de la même espèce, par opposition au croisement entre espèces différentes (croisements intraspécifiques contre croisements interspécifiques). Cette distinction ne semble pas devoir jouer un grand rôle dans le cas qui nous occupe. Le degré de parenté génétique entre les *Criollo* et les *Amelonado* n'est pas connu, quoique la botanique systématique en ait fait des espèces différentes. En pratique, les croisements spontanés entre les deux groupes sont très fréquents ; l'adaptation réciproque de leur appareil chromosomique semble donc ne rien laisser à désirer. Sur ces questions très spéciales on ne sera bien documenté qu'après des études cytologiques très complètes qui restent à faire. En attendant, les principes exposés par Bœuf nous paraissent être d'application intégrale au cas des cacaoyers.

\* \*

Nous avons dit précédemment dans cette note qu'il était possible d'obtenir par l'hybridation des cacaoyers réunissant les caractères de vigueur et de productivité de l'*Amelonado* et les qualités de finesse du *Criollo*. Nous avons même ajouté que l'obtention de pareil résultat était une certitude scientifique. Ceci résulte jusqu'à l'évidence des formules de disjonction de Mendel. En voici un exposé très succinct :

*Croisement des cacaoyers. Dihybridisme et polyhybridisme.*

1° En croisant deux variétés de plantes ne se distinguant que par une paire de caractères opposés (monohybridisme), nous obtenons,

*C'est un type nouveau de cacaoyer créé par l'hybridation*; il est constant, c'est-à-dire que si nous pratiquons l'auto-fécondation, nous pouvons le maintenir tel quel à travers les générations futures.

Le processus d'évolution est, en réalité, bien plus compliqué que ne le laisse supposer notre schéma simplifié à dessein; il faut compter sur l'action de facteurs héréditaires nombreux et inconnus. On obtiendra des combinaisons très variées en ce qui concerne les caractères physiologiques: vigueur et productivité, marquant de nombreux stades intermédiaires entre deux extrêmes, sans oublier que ces caractères subissent encore l'influence tout à fait locale du sol et de l'environnement en général. Aussi faut-il de la part du sélectionneur une grande expérience pour reconnaître dans cette multitude de types ceux qu'il y a intérêt à maintenir soit d'une manière définitive, soit en vue de nouveaux essais; ces derniers auront pour but, entre autres, d'étudier le degré de fixité de certains caractères.

La sélection du cacaoyer et plus spécialement l'hybridation, demandent le concours d'un personnel scientifique fortement spécialisé. De plus, il ne faut pas perdre de vue que *les progrès qu'on peut raisonnablement escompter seront lents à se manifester*: pour amener un cacaoyer à la première récolte, il faut de quatre à cinq ans; pour obtenir la pleine production, il faut au moins dix à douze ans. *La sélection du cacaoyer* (comme d'ailleurs de toutes les essences arborescentes) *est une affaire où le temps joue un rôle essentiel*. Nous ferions par conséquent fausse route en nous imaginant qu'il suffira d'un beau programme de sélection pour voir se produire à bref délai une rénovation de la cacaoculture au Congo. Rien ne serait plus faux, ni plus apte à créer d'amères désillusions.

Ce n'est cependant pas le fait de nous trouver aux prises avec une tâche compliquée et à résultats lents qui devra nous faire hésiter. L'amélioration de la cacaoculture par la sélection est à l'ordre du jour dans d'autres pays producteurs; si nous restions inactifs, nous assisterions prochainement à la disparition complète du cacao de nos exportations, alors que les perspectives d'une production congolaise plus importante et de meilleure qualité sont certaines.

Nous avons suffisamment insisté sur le caractère scientifique des travaux de sélection pour faire admettre qu'ils relèvent entièrement de la compétence des stations expérimentales officielles, en l'occurrence de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge.

#### LA SÉLECTION DU CACAOYER ET L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE (INEAC).

Les publications de cet organisme, notamment les rapports annuels, nous fournissent quelques indications sur l'activité déployée par ses soins en ce qui concerne la culture et la sélection du cacaoyer.

Nous avons l'impression qu'il s'est livré jusqu'à ce jour à un ensemble important de travaux préparatoires, lui permettant d'aborder

par la suite le travail de sélection sur des bases très larges. Les rapports annuels font mention de greffages, de fécondations artificielles, d'hybridation, du choix d'arbres-mères, etc. On a réuni également une quantité considérable de types de cacaoyers d'origine très différente; on y trouvera tous les éléments pour la sélection qualitative.

Le rapport annuel de 1937 (1) donne des chiffres de production et autres détails sur les dix meilleurs arbres-mères de Gazi. Nous les reproduisons ci-après sous une forme un peu différente :

**Rendements des dix meilleurs arbres-mères de Gazi: type congolais.**

N° arbre	Nombre cabosses	Poids cabosses Kg.	Poids par cabosse Gr	Cacao sec Kg.	Poids graines fraîches Kg.	Nombre graines	Graines par cabosse	Poids moyen graine sèche Gr
10	130	45.385	349	4.700	14.100	4.627	35	1.016
74	295	69.100	237	5.300	16.075	9.722	33	0.545
77	152	46.030	303	4.100	12.370	5.356	35	0.765
92	189	61.390	324	6.000	17.940	6.440	34	0.931
93	136	54.215	398	5.000	15.025	4.709	34	1.061
137	100	40.160	401	3.900	11.920	3.550	35	1.100
152	216	74.830	346	6.100	18.415	7.850	36	0.777
232	144	51.530	358	5.000	14.960	5.318	37	0.940
290	150	45.290	302	3.900	11.810	4.391	29	0.888
455	138	40.765	293	3.900	11.665	4.707	34	0.828

1) Nombre total cabosses .....	1,650	
2) Poids total cabosses .....	528.695	kg.
3) Poids graines fraîches .....	144.280	kg.
4) Nombre graines .....	56,780	
5) Poids cacao marchand .....	47.900	kg.
6) Poids moyen par cabosse .....	320	gr.
7) Rapport cabosses à graines fraîches .....	27.3	%
8) Nombre moyen de fèves par cabosse .....	34	
9) Poids moyen cacao sec par cabosse .....	29	gr.
10) Poids moyen cacao sec par fève .....	0.84	gr.
11) Rapport poids cabosse à cacao sec .....	9.07	%
12) Rapport graines fraîches à poids sec .....	33	%

Cacao marchand par arbre : 4.790 kg. en moyenne.

Ces chiffres suggèrent quelques commentaires :

- 1° Le nombre de fèves par cabosse varie dans de faibles limites (29 à 37) ;
- 2° Le poids moyen des fèves fraîches par cabosse et, consécutivement, des fèves fermentées et séchées, révèle, par contre, de grandes variations. Nous avons comme minimum 0.545 gr., comme maximum 1.1 gr. Ces chiffres ont une grande importance pour la sélection qualitative. En effet, une fève pesante fournit au moins une présomption de qualité ;

(1) Rapport annuel de l'Exercice 1937 de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge. Publication hors série. Bruxelles, 14, rue aux Laines.

3° Le rendement par arbre-mère en cacao marchand a varié entre 3.900 kg. et 6.100 kg. Le rapport indique en plus que les arbres n'ont pas encore l'âge de la production maximum.

En comparant ces rendements d'arbres individuels avec les rendements moyens de nos grandes plantations, on s'étonnera de l'énorme écart. Les rendements de ces dernières sont, en effet, très faibles, ce qui est dû, en majeure partie, au manque d'uniformité des parcelles et à la valeur très inégale des arbustes pris individuellement.

#### ETUDE DES CABOSSES DE QUELQUES CACAOYERS DE GAZI ET MOBWASA, PAR WILBAUX.

Nous croyons intéressant de donner ici quelques détails à propos des études faites par Wilbaux sur des cabosses de plusieurs cacaoyers de Gazi et de Mobwasa (1). Wilbaux a fait des pesées et mensurations, ainsi que des déterminations de richesse en tanin, sur vingt et un échantillons de cabosses d'origine variée; il a également déterminé le tanin de deux échantillons de cacao ordinaire de la plantation de Gazi.

Nous avons concentré les principaux renseignements de Wilbaux en deux tableaux reproduits ci-après.

*Echantillons 1 à 5* : l'origine de ces cacaoyers n'est pas indiquée.

*Echantillons marqués A. M.* (n<sup>os</sup> 6 à 12 inclus) : arbres-mères de la plantation de Gazi représentant le type *Amelonado*; toutefois, l'A. M. 10 est indiqué comme hybride *Amelonado* × *Guayaquill*; l'A. M. 93 comme *Amelonado* avec certains caractères *Angoleta*.

*Echantillons marqués E.* 61 (n<sup>os</sup> 13 à 16 inclus) : il s'agit de quatre descendants de l'arbre-mère 61 d'Eala qui est lui-même, très probablement, un hybride *Criollo-Forastero*.

*Echantillons marqués M* (cinq échantillons) : cabosses provenant d'arbres de la plantation de Mobwasa; types de cacaoyers n'ayant pas la même origine que notre cacao ordinaire (*Amelonado*) de la Colonie.

Passons en revue quelques-unes des données des deux tableaux (pages 428 et 429) :

*Poids des cabosses.* — Les *Amelonado* A. M. ont des cabosses d'un poids variant entre 325 et 470 grammes; poids moyen pour les sept échantillons : 411 grammes. Ce chiffre est à comparer avec celui du tableau reproduit plus avant concernant les rendements d'un an des dix meilleurs arbres-mères; nous y trouvons comme poids moyen de 1,650 cabosses : 320 grammes. Le poids moyen des cabosses analysées par Wilbaux est donc sensiblement plus élevé (une centaine de grammes) que la moyenne d'un an des dix meilleurs arbres. Il est fort admissible que les échantillons choisis pour ces analyses aient fait l'objet d'un certain choix.

(1) « Recherches préliminaires sur la préparation du cacao », par Wilbaux R. Publication de l'Inéac - Série Technique, n<sup>o</sup> 15 (1937).

Soulignons tout particulièrement les poids des cabosses de Mobwasa allant de 640 à 1,515 grammes. Le M. 1 se distingue sous le rapport poids d'une façon tout à fait spéciale (voir plus loin).

*Péricarpe. Amandes fraîches.* — Le pourcentage de péricarpe est très variable; il est sensiblement plus élevé pour les types à grosses cabosses de Mobwasa.

Le rapport poids total des cabosses: poids des fèves fraîches et poids des amandes fraîches (fèves privées de leurs enveloppes), fournit une indication intéressante. Ci-après les chiffres pour tous les échantillons (tableau III).

TABLEAU N° I.

Etude des cabosses de quelques cacaoyers de Gazi et Mobwasa, par Wilbaux.

		Poids cabosses Gr.	Pour cent péricarpe	Nombre d'amandes par cabosse	Poids moyen fève fraîche Gr.	Poids moyen une amande fraîche Gr.	Amandes fraîches par cabosse Gr.
N°	1	465	73.3	34	3.20	1.84	62.5
	2	393	73.9	36	2.87	1.81	65.1
	3	352	71.5	35	2.96	1.85	64.7
	4	576	76.1	38	3.58	1.84	69.9
	5	654	76.9	39	3.91	1.88	73.3
A.M.	137	365	77.4	25	3.50	2.20	55.0
A.M.	77	384	77.2	37	2.40	1.49	55.1
A.M.	10	325	65.5	32	3.18	2.28	72.9
A.M.	93	554	72.0	40	3.90	2.00	80.0
A.M.	92	438	67.6	41	3.46	1.92	78.7
A.M.	74	341	75.3	29	2.87	1.78	51.6
A.M.	152	470	79.5	34	2.81	1.68	57.1
E. 61	A	515	68.0	48	3.25	1.61	77.3
E. 61	B	326	77.9	20	3.60	1.67	33.4
E. 61	C	395	68.5	33	3.49	1.80	59.4
E. 61	D	720	82.6	28	4.46	2.40	67.2
Mobwasa	1	1,515	72.7	47	8.83	3.39	159.3
»	2	810	90.0	40	1.73	1.53	61.2
»	3	760	84.8	31	3.70	2.23	69.1
»	4	640	72.7	40	3.51	2.53	100.2
»	5	645	84.5	33	3.20	1.91	63.0
<b>Cacao Gazi</b>							
Echantill.	1	—	—	—	—	1.76	—
»	2	—	—	—	—	1.61	—

TABLEAU N° II.

Etude de quelques cacaoyers de Gazi et Mobwasa, par Wilboux.

		Tanin s/mat. sèche %	Couleur cotylédons	Description fèves	Types cacaoyers
N°	1	6.62	blanc à violet sombre	rondes	Quelques caractères Criollo, quelques caractères Cundeamor
N°	2	9.44	violet sombre	plates allongées	Amelonado
N°	3	9.59	idem	idem	Idem
N°	4	8.28	violet	ovales	Guayaquil
N°	5	9.13	un peu marbré violet sombre	idem	Idem
A.M.	137	11.66	violet sombre	ovales aplaties	Amelonado
A.M.	77	8.19	idem	petites allongées	Idem
A.M.	10	9.61	idem	plates grosses allongées	Amelonado- Guayaquil
A.M.	93	8.01	?	?	Amelonado avec certains caractères Angoleta
A.M.	92	9.10	violet sombre	aplaties allongées	Amelonado
A.M.	74	8.73	idem	très allongées plates	Idem
A.M.	152	10.52	idem	petites plates allongées	Idem
E. 61	A	5.99	50 % blanc, 40 % violet clair, 10 % violet foncé	petites plates allongées	Descendant de l'ar- bre-mère 61 d'Eala qui est fort probabl. Criollo × Forastero
E. 61	B	7.41	20 % blanc, 75 % violet pâle, 5 % violet sombre	rondes ovales	Même origine que 61 A
E. 61	C	6.21	10 % blanc, 50 % violet clair, 40 % violet foncé	?	Idem
E. 61	D	6.99	90 % violet pâle, 10 % violet foncé	très grosses rondes	Idem
Mobwasa	1	6.75	30 % blanc, 60 % violet clair, 10 % violet foncé	ovales aplaties grosses	Tr. grosses cabosses sembl. apparten. au type Angoleta
»	2	7.65	25 % blanc, 25 % violet clair, 50 % violet foncé	petites rondes	Type Cundeamor
»	3	12.13	violet sombre.	ovales aplaties	Type voisin de Cundeamor
»	4	10.18	violet	rondes	?
»	5	6.88	80 % blanc, 20 % violet très pâle	idem	Type considéré par Wilboux comme tr. intéressant
Cacao	1	9.85			
Gazi	2	10.74			

TABLEAU N° III.

Cabosses étudiées à Gazi et Mobwasa, par Wilbaux.

		Poids cabosses Grs (1)	Poids fèves fraîches Grs (2)	Rapport 2 à 1 pour cent (3)	Poids amandes fraîches Grs	Rapport 4 à 1 pour cent (5)
N°	1	465	108.8	23.4	62.5	13.4
	2	393	103.3	26.3	65.1	16.6
	3	352	103.6	29.4	64.7	18.4
	4	576	136.0	23.6	69.9	12.1
	5	654	152.4	23.3	73.3	11.2
A.M.	137	365	87.5	24.0	55.0	15.1
A.M.	77	384	88.8	22.9	55.1	14.4
A.M.	10	325	101.1	31.1	72.9	22.4
A.M.	93	554	156.0	28.1	80.0	14.4
A.M.	92	438	141.8	32.4	78.7	17.9
A.M.	74	341	83.2	24.4	51.6	14.8
A.M.	152	470	95.5	20.3	57.1	12.1
E. 61	A	515	156.0	30.3	77.3	15.0
E. 61	B	326	72.0	22.1	33.4	10.2
E. 61	C	395	115.1	29.1	59.4	15.1
E. 61	D	720	124.9	17.3	67.2	9.3
Mobwasa	1	1,515	415.0	27.4	159.3	10.5
»	2	810	69.2	12.1	61.2	13.2
»	3	760	114.7	15.1	69.1	9.1
»	4	640	140.4	22.0	100.2	15.7
»	5	645	105.6	16.3	63.0	9.7

Les pourcentages de fèves et d'amandes calculés sur le poids des cabosses sont d'un grand intérêt, à cause des variations considérables que nous y relevons. Les très grosses cabosses de Mobwasa ont un pourcentage plus faible de cacao ; les chiffres les plus favorables sous ce rapport sont en général ceux de nos cacaoyers ordinaires. *Il est donc tout à fait essentiel de considérer dans l'appréciation de la valeur d'un cacaoyer le rendement de la cabosse, c'est-à-dire le rapport entre le poids de celle-ci et le poids des fèves ou amandes (fraîches ou séchées).*

Le poids frais de la fève est un indice précieux ; dans la même variété, il faut rechercher les arbres donnant le maximum de fèves lourdes.

Nous attirons tout spécialement l'attention sur les caractéristiques de l'échantillon Mobwasa 1 : cabosses énormes, fèves et amandes d'un poids très élevé. La cabosse a 47 fèves (contre 30 à 40 de moyenne pour les arbustes ordinaires). Il est toutefois à remarquer que le rapport entre fèves et amandes fraîches est fort bas. Cet arbuste est à retenir en vue de nouvelles études et pour la reproduction végétative.

Le tableau n° II donne la teneur en tanin, la description des cotylédons, la description des fèves et l'opinion de l'observateur concernant l'identité des échantillons examinés.

La teneur en tanin varie entre 5.99 % et 11.66 % ; elle oscille pratiquement entre simple et double. Cet écart considérable pour un indice aussi important au point de vue de la qualité, laisse entrevoir les grandes possibilités offertes à la sélection qualitative. *La corrélation entre pourcentage en tanin et couleur des cotylédons est indiscutable.* Le classement des types (colonne 4., tableau II) laisse beaucoup de liberté à l'appréciation personnelle. Toutefois, étant donné le phénomène de la mosaïque des fèves, il est indiqué de se montrer prudent sur les conclusions à tirer quant à l'identité génétique des arbres déduite de la couleur des cotylédons. En effet, un cacaoyer à caractère blanc (*Criollo*) peut donner des cabosses contenant uniquement des fèves violettes : il faut pour cela un *Criollo auto-incompatible* se trouvant au milieu d'*Amelonados*. Même dans des conditions normales, cet arbuste produira des fèves violettes en proportion de l'importance des pollinisations croisées avec des *Amelonados*. Lorsque nous trouvons des cabosses presque exclusivement blanches ou à forte proportion de fèves blanches, il y a quasi certitude que l'arbre est *génétiquement blanc (Criollo)*. Les cacaoyers L. 61 A et M. 5 sont très probablement des *Criollos purs* pour la raison que nous venons d'indiquer. Pour les arbres 61 B, 61 C, 61 D et Mobwasa 1, il y a également de fortes présomptions en faveur du caractère *Criollo* ; l'essentiel serait de savoir si les qualifications « violet clair » et « violet pâle », employées par Wilboux, sont à considérer comme indice de la présence ou bien de l'absence du facteur « coloration ». Pour Wellensieck, « coloration faible » signifie absence facteur coloration (1).

En conclusion, l'étude de Wilboux, technicien de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge, est du plus haut intérêt. Les planteurs doivent souhaiter qu'elle soit continuée, approfondie et étendue à d'autres cacaoyers ; elle fournira des renseignements d'un caractère extrêmement utile aux sélectionneurs.

## CHAPITRE IV.

### MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE.

Les progrès incessants apportés à la sélection des plantes tropicales de caractère arborescent ont et auront pour conséquence d'élargir continuellement le champ d'application des méthodes de reproduction végétative. Nous entendons par là notamment le bouturage et le greffage, en laissant de côté le marcottage, dont l'importance pratique pour les grandes cultures coloniales est quasi nulle. Un exemple récent, bien connu de tous les coloniaux, est celui des

(1) « *Archief voor de Koffiecultuur in Nederlandsch Indië* », 1931, p. 217.

plantations d'heveas greffés. On s'occupe aussi d'une façon très active du greffage des caféiers (1) et des théiers (2). Les études scientifiques sur la multiplication végétative ont pris dans les dernières années une ampleur remarquable, avec le but bien net de dégager des pratiques anciennes de bouturage et de greffage les règles physiologiques qui sont à leur base.

Pour le cacaoyer, la multiplication végétative n'a pas encore dépassé de beaucoup la phase expérimentale; on possède toutefois déjà de nombreuses données techniques d'un caractère positif et encourageant. Il reste à élucider des points importants quant aux avantages et inconvénients éventuels de ces méthodes pour le cacaoyer.

Nous exposerons d'abord quelques notions essentielles sur la reproduction végétative, pour examiner ensuite son importance probable pour l'avenir de la cacaoculture.

### *Notions générales.*

La *multiplication générative* ou sexuelle est basée chez les plantes supérieures sur l'emploi de graines. Elle est le résultat de la fusion de deux cellules sexuelles (gamètes) par la fécondation qui est l'acte essentiel; elle crée une nouvelle cellule juvénile (zygote) et marque l'avènement d'une nouvelle génération.

La *multiplication végétative* ou asexuelle consiste à séparer d'un individu un fragment qui, placé dans des conditions favorables de milieu, est susceptible de régénérer les parties qui lui manquent et de refaire ainsi un nouvel individu identique au premier. Aussi longtemps qu'il n'y a pas intervention d'un acte sexuel (fécondation — fusion de cellules sexuelles), il n'y a pas changement de génération; il y a seulement une extension végétative de l'individu initial. La multiplication végétative est surtout envisagée lorsqu'il s'agit d'assurer la transmission fidèle et intégrale de certains caractères, par exemple, dans l'arboriculture fruitière, la saveur, la grosseur, la précocité, l'uniformité des fruits, etc. Les planteurs de caoutchouc veulent perpétuer dans les heveas greffés les hauts rendements en latex de quelques sujets originaux. Le but de la multiplication végétative est, en somme, de maintenir les qualités utiles de certains individus dans les descendances, en d'autres termes, d'en assurer l'hérédité d'une manière aussi complète que possible.

Hérédité veut dire: continuité et similitude.

Un « clone » de plantes est formé par la totalité des individus descendant d'une seule plante-mère par voie végétative; la continuité du clone est interrompue dès qu'il intervient une multiplication par

---

(1) Etudes publiées par « Bergcultures » concernant le greffage café robusta et théiers.

(2) « Tropical Agriculturist », 1934, vol. 83, n° 4, p. 199; n° 5, p. 261; n° 6, p. 362. Résultats obtenus au Caucase dans la multiplication végétative du thé, par le Prof. T. K. Kvarazkhelia.

graines (fécondation). Exemple : si nous récoltons des semences d'un Avros 49 pour en faire des pépinières, les plants qui en sortiront n'appartiendront plus au clone Avros 49.

La durée et l'expansion géographique d'un clone peuvent être considérables. La multiplication clonale est d'ailleurs obligatoire pour la survivance des espèces stériles. Il y a des clones qui durent des siècles. Les lys jaunes (*Hemerocallis fulva*) datent au moins du XVII<sup>e</sup> siècle ; il est possible que tous les exemplaires connus proviennent d'un individu unique. Le safran (*Crocus sativus*), plante tinctoriale du bassin méditerranéen, est propagé par voie végétative depuis 3,700 ans (1). Marchal cite comme bel exemple de la stabilité des descendance végétatives, celui du rosier « Gloire de Dijon », obtenu en 1853, et reproduit depuis sous toutes les latitudes à quelques millions d'exemplaires sans la moindre altération des caractères génétiques (2).

\* \* \*

Dans la reproduction générative, nous avons à distinguer deux cas :

1) les cellules sexuelles (mâle et femelle — pollen et ovule) qui fusionnent ont le même patrimoine héréditaire : dans ce cas, l'hérédité n'est pas troublée par l'acte de fécondation, elle est totale d'une génération à l'autre ;

2) les deux cellules sont différentes dans leur patrimoine héréditaire pour ce qui concerne certains caractères : les générations suivantes ne sont pas uniformes ; les dissemblances entre individus sont plus ou moins prononcées suivant le degré de dissemblance des parents. Nous sommes ici dans le domaine des hybrides, dont il a été question antérieurement.

On appelle « famille » ou « lignée » tous les individus descendant d'un seul individu par voie générative (graines). Le terme « lignée pure » désigne tous les individus provenant d'un seul parent autofécondé et homozygote (pur).

La transmission intégrale du patrimoine héréditaire d'une plante à sa descendance est donc assurée dans les deux cas suivants :

- a) *par la multiplication végétative ;*
- b) *par la multiplication générative, lorsque les parents mâle et femelle sont absolument identiques quant à leur patrimoine héréditaire, c'est-à-dire lorsqu'ils constituent des lignées pures.*

#### *Bouturage — Greffage.*

Dans le *bouturage*, on obtient une nouvelle plante complète au moyen d'un fragment de tige, de feuille ou de racine d'un seul individu.

(1) Guenot, « L'Espèce », p. 61.

(2) Marchal, « Eléments de Physiologie », p. 180.

Dans le *greffage*, on met en contact intime les tissus vivants de *deux individus différents* pour en obtenir la soudure. L'un fournit le système racinaire, l'autre développera l'appareil foliaire et floral; le tronc, organe de jonction et de circulation, est partagé entre les deux participants. Le greffage réalise donc plutôt une symbiose; l'un des symbiotes fournit l'organe de fixation et d'absorption minérale, l'autre les organes de reproduction et d'assimilation carbonée.

En d'autres termes, la plante bouturée est un organisme d'une seule pièce, tandis que la plante greffée est un assemblage de deux organismes différents.

Le bouturage représente, à beaucoup de points de vue, le mode idéal de multiplication végétative; il garantit au plus haut degré l'uniformité de la descendance dans tous ses aspects. Son emploi dans la grande pratique est limité par la difficulté, voire l'impossibilité, d'obtenir l'enracinement des boutures de certaines espèces.

Le greffage a des inconvénients d'un autre genre. Ils proviennent presque tous des difficultés de réaliser une bonne soudure entre les deux éléments, sujet et greffon, et de la disharmonie entre les capacités fonctionnelles de l'appareil souterrain et de l'appareil aérien.

L'influence du sujet sur le greffon est bien connue en arboriculture fruitière; elle a fait et fait encore l'objet de nombreuses recherches; elle est réelle et varie suivant les cas; elle paraît se manifester surtout dans les caractères déterminant la qualité des fruits (voir cacao: production fruitière).

Un des gros inconvénients du greffage tel qu'il se pratique couramment, est le caractère hétérogène des porte-greffes. Ceux-ci sont généralement des plants de semis quelconques n'ayant fait l'objet d'aucune sélection. Ils sont donc très variables à beaucoup de points de vue, ce qui ne manque pas d'avoir des répercussions sur le résultat du greffage. La formule idéale serait par conséquent: *greffer des clones de greffons sur des clones de porte-greffes*. En résumé, le greffage parfait postule l'harmonie entre les caractères physiologiques des deux associés. Il demande, dans chaque cas spécial, de longues recherches préliminaires.

\* \* \*

En plaçant une bouture, nous sollicitons l'apparition de racines à un endroit qui, normalement, n'en aurait pas produites, soit sur un fragment de tige ou de feuille. On peut envisager deux cas: *a*) à la base de la bouture, il existe des initiales (ébauches) de racines; *b*) il n'y existe pas d'initiales de racines; elles devront se former avant tout. Les cas sub *b* semblent être souvent la cause de la non réussite des boutures.

La reprise des boutures dépend en plus d'une série d'autres facteurs, dont les principaux sont :

- 1° âge de la plante-mère ;
- 2° âge et degré de développement des tissus de la bouture, degré de lignification ;
- 3° présence ou absence de feuilles ou de bourgeons, réserves alimentaires ;
- 4° milieu dans lequel elle est placée.

D'après Thimann et Delisle (Harvard University), le principal facteur serait l'âge des plantes-mères. Ces auteurs ont étudié l'efficacité des substances de croissance (phyto-hormones) et sont arrivés aux conclusions suivantes : les boutures de plantes de un à deux ans émettent souvent des racines sans concours d'hormones ; puis vient un âge où, sans hormones, il n'y a plus d'enracinement, alors que les hormones donnent encore un résultat appréciable ; ensuite, il y a l'âge où même le traitement par hormones est sans efficacité (1).

Il est certain que le chapitre si intéressant de l'étude de la multiplication végétative est loin d'être clos et que l'arboriculture coloniale lui réserve un vaste champ d'application.

De ce que nous venons d'exposer, il résulte que la multiplication végétative sera un instrument indispensable dans la sélection du cacaoyer et ceci d'autant plus qu'il est établi à présent que la fécondation croisée joue un grand rôle dans l'évolution de cette plante ; que, d'autre part, les fécondations artificielles ne donnent qu'une réussite très faible.

Nous analyserons successivement le greffage et le bouturage appliqués à la cacaoculture.

#### LE GREFFAGE DU CACAOYER.

La valeur d'un procédé cultural se juge d'après les résultats. Dans le cas qui nous occupe, nous avons à faire une distinction très nette entre :

- les résultats immédiats, c'est-à-dire la réussite de l'opération ;
- les résultats à courte échéance, ceux qui se manifestent au cours de la période de quatre à cinq ans qui suit le greffage ;
- les résultats à longue échéance, ceux qu'on constate sur des sujets greffés en pleine production et ceux d'un âge avancé.

---

(1) L'étude des hormones de croissance occupe déjà un important chapitre de la biologie végétale des dernières années. On a réussi à isoler de nombreuses substances de croissance et à les étudier chimiquement. On peut les classer en trois groupes : a) les hormones de division cellulaire (Bios, Biotine) : elles favorisent la prolifération des cellules ; b) les hormones d'allongement des cellules : celles-ci favorisent l'extensibilité des parois cellulaires par hydratation et provoquent l'allongement ; c'est le groupe pratiquement le plus important (Auxine A, auxine B, hétéro-auxine) ; c) les hormones florigènes dont on ne connaît que l'effet. La I. G. Farbenindustrie édite même une petite revue consacrée à l'étude des hormones (Belvitan). L'emploi des Phytohormones a déjà agrandi la liste des plantes bouturables avec succès.

Les résultats immédiats dépendent plus ou moins de la méthode de greffage ; ils sont en grande partie fonction de celle-ci. Nous possédons à présent une documentation complète sur cette question (1).

Nous empruntons à Van Hall les indications suivantes :

« Les plantes greffées se développent normalement et leur croissance n'est pas en retard sur celle des sujets de semis, mais on a l'impression qu'elles sont un peu plus faibles. Au cours de la grande sécheresse ayant sévi à Java en 1925, beaucoup de cacaoyers disparurent, mais le pourcentage de morts était plus élevé parmi les greffés que parmi les plants de semis. »

Et plus loin : « La question de savoir s'il est préférable de cultiver des plants de semis ou des sujets greffés n'est pas encore tranchée définitivement. A Java, les expériences avec les greffes ont donné assez bien de soucis ».

« ... A Surinam, le résultat a été plus favorable, mais on n'a pas encore fait des plantations de greffes sur une grande échelle. »

L'opinion de l'auteur ne nous surprend guère ; elle est formulée en 1932 et basée sur les résultats des premiers greffages, effectués à un moment où la technique de l'opération était encore fort incertaine.

Un planteur bien connu de Java, Wynschenk Dom, écrit (2) que les cacaoyers greffés âgés de vingt-cinq ans donnent des signes d'affaiblissement ; mais il attribue le fait non pas à l'inaptitude du cacaoyer pour le greffage, mais à des erreurs commises lors de l'opération.

Burckhardt décrit un essai en grand effectué à Fernando-Po dans le but de propager du *Criollo* greffé sur *Forastero*. On dit que des plants greffés de quatre ans sont sains et vigoureux, à fructification très abondante. On n'a pas constaté les inconvénients qui étaient à prévoir, c'est-à-dire sensibilité aux maladies et faiblesse de croissance. C'est plutôt le contraire : le porte-greffe *Forastero* aurait influencé favorablement le *Criollo* moins vigoureux. Burckhardt signale que le greffage ne présente en lui-même pas de difficultés spéciales et que les greffes se développent rapidement en arbustes vigoureux.

Attirons ici l'attention sur un aspect tout particulier de la propagation végétative du cacaoyer. Les frères Bolt croient pouvoir affirmer (3), à la suite d'observations et d'expériences personnelles, qu'on constaterait chez les cacaoyers une manifestation très nette de l'hétérosis, c'est-à-dire, une vigueur particulièrement prononcée des hybrides de première génération comparativement à celle des parents provenant de lignées autofécondées. La vigueur des hybrides est bien connue chez plusieurs plantes de grande culture, entre autres le maïs.

---

(1) Nous renvoyons le lecteur, entre autres, aux renseignements donnés par Van Hall dans son ouvrage « Le Cacao » et au rapport de Burckhardt publié dans le *Tropenpflanzer* de 1935 (n° 6, p. 239) sur des expériences réalisées à Fernando-Po. L'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, M. Lepreux, de la Société d'Agriculture et Plantations et M. de Bellefroid, des Plantations de Lukolela, ont fourni, de leur côté, des renseignements intéressants sur des essais faits de part et d'autre au Congo Belge.

(2) « *Bergcultures* », 1939, n° 6, p. 178.

(3) « *Bergcultures* », 1932, p. 1289, n° 48.



(Cliché Ministère des Colonies.)

Fig. 103. — Pépinière de cacaoyers au Congo Belge.



Fig. 104. — Le 1-9-34, cacaoyer Criollo greffé sur Forastero âgé de 18 mois; le 14-11-34, recépé le porte-greffe; le 11-1-35, le cacaoyer greffé a atteint un mètre de hauteur.  
(Sté Ame d'Agriculture et de Plantations au Congo.)

(Photo A. P. C.)

Les frères Bolt font état des constatations suivantes :

- 1° Trois petites parcelles, occupées chacune par les descendants d'un seul arbre-mère *Forastero*, ont donné des rendements moyens respectifs de 63, 52 et 42 cabosses par cacaoyer. Deux arbustes, sur un total de 98, donnèrent des cabosses de forme et couleur différentes de celles des arbres-mères, indice d'une hybridation spontanée : or, ces deux arbustes ont produit respectivement 140 et 249 cabosses ;
- 2° A Djati Roenggo, la première génération d'hybrides a donné environ 1,300 kg. par hectare ; la deuxième génération, seulement 450 kg. ;
- 3° Toutes les plantes F.1. du croisement de deux variétés *Criollo* se distinguent par une croissance vigoureuse et une bonne résistance aux attaques du chancre ; ces caractéristiques sont absentes chez les plantes-mères aussi bien que chez leurs descendants auto-pollinisés.

Les frères Bolt sont d'avis que l'hybridation et l'exploitation de la génération F.1. ouvriront de nouvelles perspectives à la culture du cacaoyer.

Nous tenons à faire remarquer que nous n'avons trouvé nulle part, dans les revues techniques, ni approbation, ni réfutation des théories des frères Bolt, ni même une mention de l'hétérosis, comme pouvant s'appliquer au cacaoyer. Il est d'autant plus curieux de rappeler ici l'auto-incompatibilité qui jouerait à Trinidad un grand rôle dans les faibles productions par hectare.

Peut-on logiquement faire un rapprochement entre les deux cas ? C'est aux botanistes de le dire. Pour le planteur, il y a un phénomène bien net : le manque de vigueur et les faibles productions des lignées de *Criollo*. De Java nous vient une explication : auto-fécondation, consanguinité ; par conséquent : exploitez des hybrides F.1. A Trinidad on dit : auto-incompatibilité ; pour échapper à ses conséquences, il faut de l'hybridation (éviter des plantations mono-clonales).

On peut en toute hypothèse tenir pour assuré que *le greffage du cacaoyer comme méthode de propagation mérite de retenir pour l'avenir toute notre attention*. La technique à suivre est suffisamment au point ; elle ne peut plus être invoquée comme un obstacle à l'application en grand du greffage dans les cacaoyères. Mais il reste d'autres points importants à élucider.

Comme déjà dit, le greffage crée une association (symbiose) entre deux individus séparés. Pour qu'elle donne les résultats escomptés, il faut entre les deux associés une harmonie aussi parfaite que possible ; il faut trouver pour le greffon, qu'on connaît, un associé congénital.

Cette règle s'applique également au cas spécial du cacaoyer. Une pépinière ordinaire de cacaoyers est, aux yeux du sélectionneur, une

population d'individus se caractérisant entre autres par une grande diversité de l'appareil racinaire. En employant ces plants comme porte-greffes, nous raccordons les greffons, qui sont le résultat d'une sélection très poussée et représentent des unités très semblables, à des appareils d'absorption d'une grande diversité: les uns à racines bien développées, avec une grande capacité d'absorption; les autres, peu favorisées sous ce rapport. Une variation analogue pourra se retrouver dans les tiges, d'où influence sur la soudure. Le manque d'uniformité des porte-greffes pourra avoir les répercussions les plus fâcheuses sur le comportement dans le sens le plus étendu des cacaoyers greffés (1).

Pour avoir des plantations uniformes, il faudra des porte-greffes uniformes. En outre, à chaque variété de greffons correspondront des variétés de porte-greffes bien déterminées.

Or, l'uniformité des porte-greffes ne peut être obtenue qu'en les produisant par multiplication végétative. Il s'agit en un mot de greffer des clones de greffons sur des clones de porte-greffes (2) (3). Ce sera là la solution idéale; nous en sommes bien loin.

Il y a toutefois une solution intermédiaire qui, tout en ne garantissant pas d'une façon absolue contre les méprises, est néanmoins susceptible d'assurer un sensible progrès. Il s'agit de choisir des cacaoyers très vigoureux, sains et donnant de bonnes récoltes; au moyen des graines de cette provenance, on établira des pépinières de porte-greffes qui seront encore soumises à de sérieuses éclaircies sélectives. Ce procédé qui est directement à la portée des planteurs, marquera certainement une étape dans l'amélioration de la cacaoculture.

Pour le moment, le greffage du cacaoyer est encore essentiellement de la compétence des stations d'essais, en l'occurrence de l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo belge. Nous voudrions toutefois conseiller aux planteurs de ne pas se résigner à une attitude d'attente complète. Il y aurait intérêt pour eux de créer de petits lots d'arbres greffés au moyen de greffons choisis sur des arbustes de valeur de leur plantation, notamment sur des hybrides *Amelonado-Criollo*.

(1) L'influence du porte-greffes sur le greffon est reconnue depuis longtemps. Des études plus récentes ont établi de nombreux cas où le greffon influence le porte-greffes; il s'agit surtout de son influence sur le développement des racines. Webber et Barbett ont observé chez les Citrus plusieurs cas où les dimensions du système racinaire avaient doublé et quadruplé sous l'influence des greffons différents (voir F. Bœuf, *Amélioration des plantes*, p. 429).

(2) Il faut envisager la reproduction végétative des porte-greffes et l'influence que ceux-ci peuvent avoir sur la greffe: productivité, qualité, résistance aux maladies et insectes. Je crois que dans l'avenir on fera pour le caféier, le théier, le cacaoyer, l'hevea et le citrus, ce qu'on a déjà fait en Europe pour le pommier, le poirier et le prunier. (Voir Sprenger: « La reproduction végétative des plantes ligneuses », *Bergcultures* 1938.)

(3) A la station d'essais d'East Malling (Angleterre), on s'est occupé tout spécialement de l'étude des porte-greffes pour arbres fruitiers. On a isolé notamment des types de pommiers Doucin et Paradis et classés en plusieurs catégories suivant la vigueur. Même travail pour les cognassiers et les pruniers. Ces porte-greffes sont multipliés par marcottage et bouturage. On peut disposer de cette façon de porte-greffes correspondant aux greffons qu'on veut multiplier et on peut prévoir la qualité du fruit. (Voir: Dufour, « *Arboriculture Fruitière* », p. 49 et Kobel, « *Lehrbuch des Obstbaues auf physiologischer Grundelage* ».)

Il y aurait intérêt également à ce que l'Institut fournisse à des planteurs qui en feraient la demande du bois de greffage de certains cacaoyers-types de sa collection. La collaboration pour ce genre de travaux entre sélectionneurs et planteurs ne pourrait produire que de bons résultats. De cette manière, on aurait dans la Colonie, au bout de quelques années, des groupes de cacaoyers intéressants pour d'ultérieurs travaux de sélection. Une large dissémination de plantes de valeur ne sera, en tout cas, jamais une action blâmable.

#### BOUTURAGE DU CACAOYER.

Le bouturage du cacaoyer a fait l'objet de recherches de la part de Pyke et Cheesman, à Trinidad, et de Giesberger, à Java.

Le bouturage du cacaoyer est à présent *considéré surtout comme auxiliaire du greffage*; il devrait fournir des clones de porte-greffes et permettre, par exemple, de greffer des plants sur leur propre système racinaire.

Des expériences sont en cours à Trinidad pour comparer des cacaoyers provenant de boutures à d'autres ayant comme porte-greffes des plants de semis. On a choisi également une série de très bons producteurs sur lesquels on prélèvera des boutures devant servir de porte-greffes.

Il était nécessaire également d'étudier les conditions les plus favorables pour obtenir l'enracinement des boutures, c'est-à-dire de rechercher une méthode de bouturage convenant au cacaoyer (1). En effet, le cacaoyer ne se bouture pas facilement.

A Trinidad, on a construit, pour les expériences de bouturage, des bacs en béton dans lesquels on peut régler d'une façon précise l'humidité et la température. Le soleil direct est nuisible, surtout à cause de l'excès de transpiration; on a prévu un dispositif permettant de doser l'éclairage. On a reconnu le fait que dans les pays chauds, sans repos hivernal bien net pour les plantes, les réserves nutritives sont assez faibles; ceci justifie les boutures pourvues de feuilles, ces dernières assurant la photosynthèse au cours du processus d'enracinement. Le point crucial consiste à maintenir les feuilles à l'état vivant jusqu'à l'apparition des racines. Les pourcentages de réussite furent tout à fait satisfaisants, tant à Trinidad qu'à Java. L'emploi de substances de croissance n'a pas eu d'effet dans les expériences de Java.

L'enracinement de boutures est la résultante de l'action combinée de nombreux facteurs internes et externes; il met en jeu des processus physiologiques d'une grande complexité. Cette considération justifie l'espoir que le bouturage du cacaoyer, qu'on considère encore dans la pratique comme une opération à rendement douteux, deviendra très facile et rendra de grands services au planteur.

---

(1) Voir Bergcultures, 1939 : Giesberger : Remarques sur le bouturage du cacaoyer, n° 50, p. 1732. — Tropical Agriculture, 1936 : « The propagation of cuttings in Tropical climates », p. 201, n° 8.

## CHAPITRE V.

### CONCLUSIONS.

1° La culture du cacao au Congo belge est stationnaire; les exportations se maintiennent depuis des années aux environs d'un millier de tonnes par an. Les productions moyennes par hectare sont insuffisantes; le cacao congolais est de qualité ordinaire.

2° L'amélioration de la cacaoculture congolaise demande:

- a) l'application de méthodes culturales permettant d'obtenir des plantations uniformes et de belle venue;
- b) le bon choix du sol et la constitution d'un ombrage adéquat;
- c) l'étude de moyens efficaces pour lutter contre les insectes, notamment *Sahlbergella* et *Helopeltis*; le concours des fourmis et des arbres à fourmis est à envisager comme un des moyens de lutte possibles.

3° D'autre part, la sélection quantitative et qualitative devra faire une partie essentielle de ce programme de rénovation.

La sélection quantitative se basera notamment sur le choix d'arbres-mères (sélection individuelle).

Cette méthode ne permettra cependant pas d'obtenir des résultats de grande envergure, à cause de la variabilité limitée des populations du type *Amelonado* de la Colonie. Le but poursuivi ne pourra être atteint que par des hybridations suivies de sélection individuelle. Il faudra rechercher des types alliant à la vigueur et à la productivité du cacaoyer africain, la haute qualité du *Criollo*.

4° Il y a corrélation entre la couleur des cotylédons, la richesse en tanin et la qualité du produit. La couleur des cotylédons est déterminée par un seul facteur héréditaire (gène): présence du facteur = coloration; absence du facteur = non-coloration. Le comportement de ce facteur au point de vue héréditaire est connu.

La couleur des cotylédons constitue, par conséquent, un indice de grande valeur pour la sélection qualitative.

5° Les études de Wilbaux ont déjà permis de relever quelques types intéressants pour la sélection. D'autre part, l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge a constitué d'importantes collections de cacaoyers permettant d'entreprendre la sélection sur des bases rationnelles.

6° La multiplication végétative est l'auxiliaire indispensable de la sélection des végétaux ligneux, surtout si ces derniers sont sujets à la fécondation croisée.

La multiplication végétative aura d'ailleurs une importance de plus en plus grande pour l'agriculture coloniale.

7° La technique du greffage du cacaoyer est à présent suffisamment connue pour pouvoir affirmer que rien ne s'oppose plus à son application en grand dans les plantations. Il reste toutefois d'autres problèmes à élucider en connection avec le greffage; il s'agit notamment de l'influence du porte-greffe sur le greffon et du choix du porte-greffe.

Le bouturage a fait, de son côté, l'objet d'intéressantes recherches. Le bouturage semble devoir se limiter pour le moment à la fourniture de clones de porte-greffes.

8° Les prévisions optimistes exprimées dans cette note quant aux possibilités de la sélection cacaoyère ne doivent pas nous faire oublier que les améliorations d'ordre pratique que nous pouvons escompter seront, en tout état de cause, *lentes et graduelles*. Il serait puéril de se figurer qu'un beau programme de sélection eût le pouvoir magique d'opérer à brève échéance une révolution totale dans la cacaoculture. Ce sera d'autant moins vrai que cette dernière se distingue partout par le caractère peu intensif de ces méthodes. La sélection d'une plante arborescente constitue toujours une *œuvre de longue haleine*.

9° L'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo belge a rassemblé les matériaux qui permettront d'entreprendre la sélection du cacaoyer sur des bases rationnelles; il a d'ailleurs entamé les travaux sur une vaste échelle. Les planteurs devront faire confiance à notre Institut scientifique et lui assurer leur collaboration dans la mesure qui sera jugée nécessaire.

Décembre 1942.

### SAMENVATTING

Gedurende de laatste dertig jaar bleef de cacaoitvoer van Belgisch-Congo op hetzelfde peil (ongeveer 1,000 ton per jaar).

De koloniale wereld in België stelt groot belang in de palm-, hevea- en koffiebeplantingen; de cacao-teelt wordt, echter, verwaarloosd. België is nochtans een belangrijke klant op de cacao-markt (Belgisch verbruik: ongeveer 10,000 ton per jaar). De oorzaak van dezen toestand is te wijten aan de over het algemeen weinig bevredigende rendementen van de aanplantingen.

De Heer Miny groepeerd onder drie onderscheiden rubrieken, de in Congo te verwezenlijken krachtinspanningen om de cacao-teelt op loonend peil te brengen:

1° de methoden tot het in waarde brengen van den bodem;

2° de bestrijding van de schadelijke insecten;

3° de selectie.

In het eerste hoofdstuk onderzoekt schrijver de voorwaarden van het milieu voor de cacaocultuur, welke veel hoger eischen stelt dan andere economische gewassen, zooals koffie Robusta en hevea. Dit verklaart het gemis aan eenvormigheid, die ongetwijfeld een van de voornaamste kenmerken is van de Congoleesche cacaoplantages. De planter kan bijgevolg niet genoeg aandacht wijden aan het voorafgaande onderzoek van den bodem die in cultuur moet worden gebracht, alsmede aan de schaduwproblemen, waarvan schrijver het overheerschend belang doet uitschijnen en de toepassingsmethoden onderzoekt.

In het hoofdstuk « Plagen van den cacaoboorn », worden twee insecten besproken: de *Sahlbergella* en de *Helopeltis*, waarvan, in Congo, de schadelijkheid rampzalig kan worden.

De Heer Miny onderzoekt de biologische bestrijdingsmiddelen, daar de rechtstreeksche bestrijding weinig practische uitslagen oplevert. Indien wij deze gevaarlijke parasieten doelmatig konden te keer gaan, dan zouden wij een aanzienlijke vordering voor de ontwikkeling van de cacaocultuur in de Kolonie hebben gemaakt. Dit beteekent dat de studie, met ruime medewerking van specialisten, onverdroten moet worden voortgezet.

Het derde en belangrijkste hoofdstuk heeft betrekking op de selectie. De quantitative en qualitative selectie moet een hoofdbestanddeel uitmaken van het hernieuwingsprogramma van de Congoleesche cacaocultuur. De eerste dezer selecties zal bestaan in de keus van de beste zaadboomen voor nieuwe aanplantingen. Het productiviteitskarakter moet, natuurlijk, van erfelijken aard zijn en niet de uiting van gunstige factoren die van het milieu afhangen. Schrijver bewijst de economische noodzakelijkheid van de qualitative selectie. De wereldmarkten zijn overstelpt van gewone cacao, terwijl er behoefte is aan fijne cacao-soorten. Deze laatste genieten een grootere standvastigheid in prijzen, die de eerste twee tot vier maal te boven gaat. De fijne cacao-soorten zijn, jammer genoeg, het product van zwakkere boomen, uiterst gevoelig voor aanvallen van ziekten en insecten.

De sedert enkele jaren op Java en Trinidad gedane wetenschappelijke onderzoekingen, laten toe een rechtmatige hoop te bouwen op de practische mogelijkheden van een selectie welke ten doel heeft, hoogwaardiger cacao-soorten te produceeren. Congo zal bijdragen tot dezen vooruitgang en het « Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo » heeft reeds maatregelen getroffen voor het verzamelen van waardevol selectiemateriaal. In werkelijkheid heeft selectie van den cacaoboorn, tot nu toe bijna uitsluitend plaats gehad in gebieden met slechts 4 % van de wereldproductie, waaruit blijkt dat voor de navorschingen nog een ruim arbeidsveld openligt.

De Heer Miny onderzoekt de verbeterings- of selectiemethoden: keus der moeder-boomen, hybridatie of kruising.

De eerste — d.i. de individuele selectie — omvat de toetsing van de moeder-planten, welke uit twee reeksen vergelijkende proeven bestaat: met zaailingen en met geocculeerde planten. Deze, op Java sedert 1912 toegepaste methode, eischt veel oppervlakte, tijd en geld. Het is een werk van langen duur, dus een kwestie van geduld.

De soorten waarop, in Congo, de selectie kan betrekking hebben, behooren bijna uitsluitend tot het gewoon *Amelonado*-type, met beperkte variabiliteit. De huidige aanplantingen bieden bijgevolg aan den veredelaar slechts geringe verbeteringskansen, en dan nog op louter quantitatief oogpunt.

Het zou van belang zijn, erfelijke factoren (genen) van andere variëteiten in te voeren, b.v. de roode hybride, ruigtype, en de roode hybride, gladtype, van San Thomé.

De veredeling door hybridatie heeft ten doel, het vereenigen van uiteenlopende eigenschappen der ouderplanten met het oog op verbetering van het erfelijk patrimonium. Zij zal het nagestreefde doel helpen bereiken. Voor den veredelaar wordt de volgende vraag gesteld: kruisingen doen tusschen den gewonen cacaoboom uit de Kolonie en ingevoerde fijne variëteiten en onder de afstamming de enkelingen nagaan die de gewenschte eigenschappen bezitten: groeikracht en productiviteit van den Afrikaanschen cacaoboom, enkele hoedanigheden van de *Criollo*.

Schrijver waarschuwt tegen de hoop, in Congo zeer fijne cacao te kunnen produceeren; wat hij veeleer als een doel van de selectie beschouwt, is een belangrijke verbetering van ons huidig product.

Schrijver toont de mogelijkheid aan van het slagen in deze proef en van de noodzakelijkheid ze in Belgisch-Congo aan te wenden.

De rol van de kleur der zaadlobben is van overwegend belang, wat den invloed op de hoedanigheid betreft. De fijne cacao-soorten (*Criollos*) hebben witte of heldere zaadlobben; de gewone cacao-soorten (*Forastero*), hebben paarse zaadlobben. De witte kleur is de recessieve, de paarse kleur de overheerschende eigenschap. De smaak van de boon is, daarenboven, afhankelijk van de gehalte aan looistof: hoe hooger het looistofgehalte, hoe minder de hoedanigheid. Het verband tusschen het percentage looistof en de kleur der zaadlobben is onbetwistbaar.

Deze hoofdverbanden dienen thans als voornaamste criterium bij de selectie door hybridatie. Een aanmoedigende conclusie die tot dusverre uit de werken voor cacaoselectie kan worden afgeleid, is het uitblijven bij de geselectioneerde struiken van het « elkaar verdringen » dër factoren hoog rendement en kwaliteit.

De hybridatie eischt de medewerking van een degelijk gespecialiseerd wetenschappelijk personeel. De vorderingen welke men gerechtigd is in het vooruitzicht te stellen, zullen, daarenboven, traag tot uiting komen.

De Heer Miny behandelt vervolgens de kwestie van de selectie van den cacaoboom door het « Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo ». De voorbereidende werkzaamheden welke door dit organisme werden ondernomen laten toe, in de toekomst, het selectiewerk op zeer ruime grondslagen aan te vatten. De jaarverslagen maken melding van occuleeringen, kunstmatige bevruchtingen, hybridatie, keus van moeder-planten, enz. Men verzamelde een aanzienlijke hoeveelheid cacao-typen van zeer uiteenlopende herkomst: men zal er al de elementen vinden voor de kwalitatieve selectie.

In het hoofdstuk IV zet schrijver de vraagpunten uiteen waartoe de vegetatieve vermenigvuldiging aanleiding geeft en de daarmee verband houdende techniek, welke thans in de cacao-cultuur kan worden aangewend. Aan de techniek van de vegetatieve voortplantingsmethode is de laatste hand gelegd. Er moeten, echter, nog andere problema's worden opgehelderd, inzonderheid de invloed van den stam op het entrijs. Het oculeeren moet, nu reeds, in de proefstations een ruime toepassing vinden; alles schijnt er op te wijzen dat in de toekomst, het oculeeren tot de gewone praktijk zal behooren.

---