



Lv 2428



BIBLIOTHÈQUE AGRICOLE INDOCHINOISE

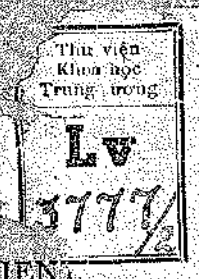
**LES PLANTES  
INDOCHINOISES  
DE GRANDE CULTURE**

DEUXIÈME PARTIE

**PLANTES INDUSTRIELLES  
ET QUELQUEFOIS ALIMENTAIRES**

par J. LAN,

*Ingenieur agricole — Grignon  
Directeur de l'École supérieure d'Agriculture  
et de Sylviculture de l'Indochine.*



HANOI  
IMPRIMERIE D'EXTRÊME-ORIENT  
1930

K.K.1994

K.K 2010

**LES PLANTES  
INDOCHINOISES  
DE GRANDE CULTURE**

•  
DEUXIÈME PARTIE

**PLANTES INDUSTRIELLES  
ET QUELQUEFOIS ALIMENTAIRES**

1937

BIBLIOTHÈQUE AGRICOLE INDOCHINOISE

# LES PLANTES INDOCHINOISES DE GRANDE CULTURE

DEUXIÈME PARTIE

## PLANTES INDUSTRIELLES ET QUELQUEFOIS ALIMENTAIRES

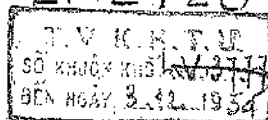
par J. LAN,

*Ingénieur agricole — Grignon  
Directeur de l'École supérieure d'Agriculture  
et de Sylviculture de l'Indochine.*



HANOI  
IMPRIMERIE D'EXTRÊME-ORIENT  
1930

LV 2428





*Les planches ont été  
dressées par le préparateur  
M. Vu-dinh-Mân  
et dessinées par  
MM. Pham-trong-Hai  
et Nguyễn-van-Thao de  
l'École Supérieure  
d'Agriculture.*

## DU MÊME AUTEUR.

ÉDITIONS DE L'IMPRIMERIE D'EXTRÊME-ORIENT

### Bibliothèque scolaire indochinoise

(Série agricole)

*Textes illustrés en français et quôc-ngu.*

Les plantes. — Cày,	
<i>Notions de botanique</i> . . . . .	1 vol.
Les maladies des plantes. — Bênh cày,	
<i>Notions de pathologie végétale</i> . . . . .	1 vol.
Les insectes. — Sâu bo,	
<i>Notions d'entomologie</i> . . . . .	1 vol.
Les sols en agriculture. — Etude chimique,	
<i>Notions de chimie générale et de chimie agricole</i> . . . . .	1 vol.
Les sols en agriculture. — Etude physique,	
<i>Notions d'agrogologie</i> . . . . .	1 vol.
Le climat et la prévision du temps,	
<i>Notions de météorologie et de climatologie</i> . . . . .	1 vol.

### Cahiers scolaires de vulgarisation scientifique

(Série agricole)

Couverture illustrée avec texte explicatif en français et en annamite.

La collection comprend douze cahiers.

### Bibliothèque agricole indochinoise.

Cultures potagères et fruitières — l'Art des jardins . . . . .	1 vol.
Les plantes indochinoises de grandes cultures.	
1 <sup>re</sup> partie : <i>Plantes alimentaires</i> . . . . .	1 vol.
2 <sup>e</sup> partie : <i>Plantes industrielles</i> . . . . .	1 vol.
3 <sup>e</sup> partie : <i>Plantes industrielles (fin)</i> . . . . .	en préparation.
Les engrais et les plantes indochinoises de grande culture.	—

## CHEZ DIVERS EDITEURS

---

### Chez F. - H. Schneider.

- Le cocotier (en français et en annamite) . . . . .
- L'hévéa brésilien (en français et anglais) . . . . . épuisé.
- Expériences de saignée sur l'hévéa brésilien en Cochinchine . . . . . épuisé.
- Haricots et doliques (en français et annamite).
- Note sur le ricin (en français et annamite).

### Chez E. Schneider aîné.

- Cours d'agriculture (texte illustré en français et annamite). . . . . épuisé.

### Au Bulletin Economique de l'Indochine.

- Les légumes annamites au Tonkin (tirage à part).
- Les camphriers au Tonkin.
- Les maïs au Tonkin.
- Un insecte perforateur du riz (tirage à part).

### Au Bulletin des Amis du Vieux Hué.

- Législation, culte, croyances, relatives à la culture du riz en Indochine. . . . . épuisé.



*A Monsieur PASQUIER,  
Gouverneur général de l'Indochine,*

*dont le bienveillant accueil est un encourage-  
ment efficace pour tous ceux qui veulent faire  
œuvre qu'ils espèrent utile, en hommage respec-  
tueux.*

*J. LAN,*

## DEUXIÈME GROUPE

---

### A) PLANTES OLÉIFÈRES

---

#### COCOTIER.

**Historique.** Les auteurs sont loin d'être d'accord sur les origines probables du cocotier. Ils conviennent tous cependant que sa culture est excessivement ancienne. En fait, le cocotier sauvage se trouve seulement aux bords de la mer. Cela tient à ce que son expansion se fait par les flots, qui transportent les fruits tombés dans une contrée vers une autre qui peut être très lointaine. Les noix de coco peuvent, en effet, flotter très longtemps sans se détériorer, ni couler. Les vagues rejetant les noix sur la terre ferme, elles y germent et les palmiers forment bientôt la seule végétation du rivage, presque aucun autre végétal n'étant capable de supporter le chlorure de sodium à dose relativement considérable.

Pour les uns, l'origine du cocotier est en Amérique du sud, pour les autres, c'est l'Asie, et notamment les îles de la Polynésie, qui fut son berceau. Dans tous les cas, le cocotier existait dans l'Inde bien avant la découverte de l'Amérique. Le professeur Preuss fait, au sujet des ennemis du cocotier, une remarque fort judicieuse et qui fait penser que l'Asie pourrait bien être le pays primitif où le cocotier se développa et d'où il se propagea.

« La quantité d'espèces des différents ennemis du cocotier, en Asie, écrit-il, et surtout leur adaptation à la cohabitation qui demande un temps infini, nous porte à croire à l'ancienneté du cocotier sur ce continent.

« Le cas du *Birgus latro* Herbst (crabe du coco) est, à ce sujet, très instructif. Ce crabe habite au bord de la mer, dans les îles de l'Océan Pacifique et Indien ; il mesure 0 m. 50, possède des antennes doubles, deux pinces puissantes qui coupent en deux une canne de bambou. A la recherche de sa nourriture, il a appris à ouvrir les noix de coco qui se trouvent en grand nombre par terre. Cependant, comme elles sont trop dures à ouvrir, il a appris aussi à grimper jusqu'à la cime du cocotier, où il détache les fruits verts et les laisse tomber ; ensuite il redescend, les ouvre facilement et les mange. Cette adaptation demande des siècles de vie commune ; elle démontre l'ancienneté du cocotier en Asie. On ne trouve pas les *Birgus* en Afrique ni en Amérique ».

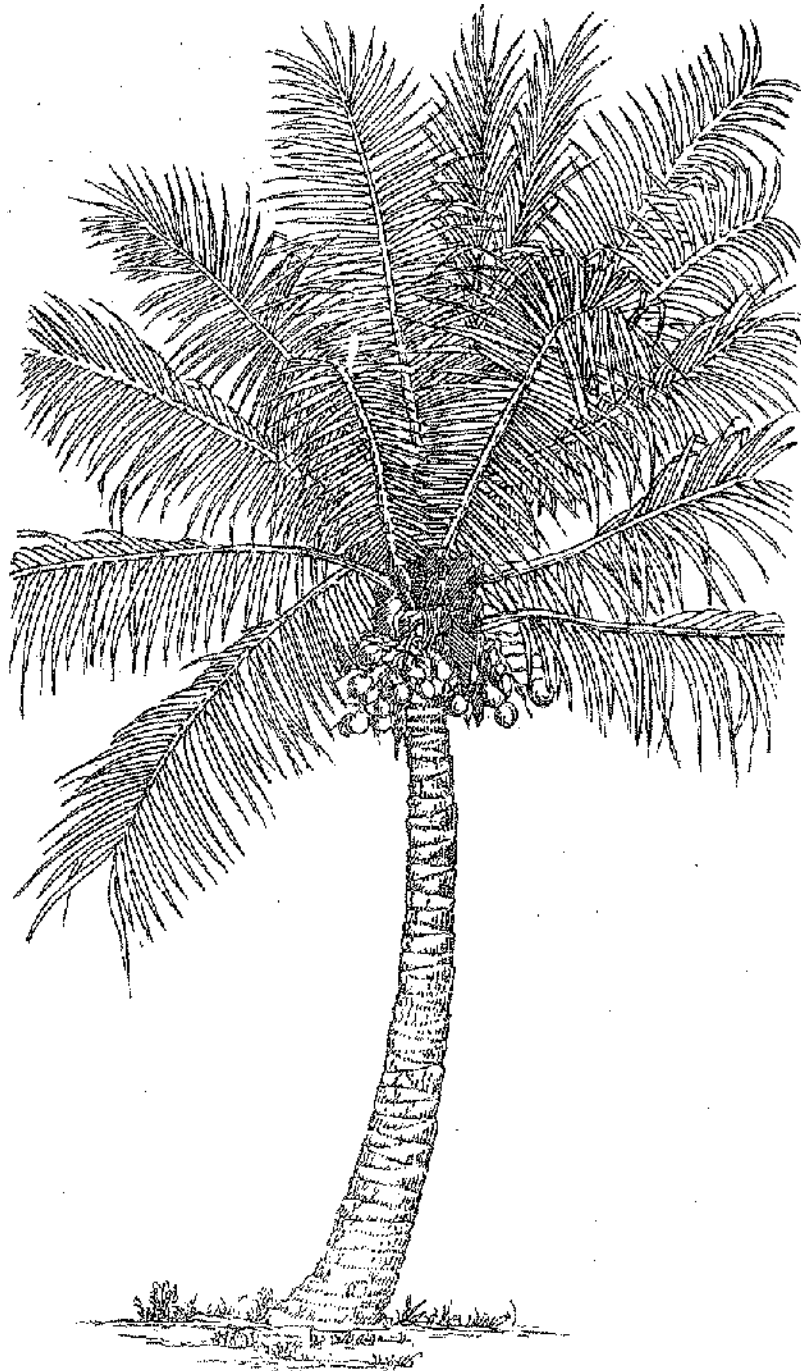
Quoi qu'il en soit le cocotier est actuellement cultivé dans un grand nombre de pays et, en 1912, M. Fauchère pouvait dresser le tableau suivant :

RÉPARTITION MONDIALE DES SURFACES CULTIVÉES  
EN COCOTIERS

Pays	Hectares
Ceylan	307.500
Inde	161.300
Malaisie	59.000
Sumatra	45.000
Java	210.000
Bornéo	150.000
Siam et Cochinchine	40.000
Philippines	170.000
Océanie	80.000
Madagascar-Zanzibar	44.500
Est et Ouest africains	5.700
Amérique centrale	60.000
Antilles	45.000
Sud-Amérique	202.000
Au total	1.580.000



COCOTIER



Un cocotier en fruits.

Et l'on constate une progression constante dans la production. Pour ce qui est plus particulièrement de l'Indochine, il est hors de doute que si le cocotier existe depuis fort longtemps en Cochinchine, venant de Malaisie, on ne saurait en dire autant pour les peuplements de l'Annam et du Tonkin. « Sur divers points de la côte d'Annam, écrit M. Guillaume, maints vieillards m'ont affirmé tenir de leurs parents qu'il y a 200 à 300 ans, on ignorait l'existence de ce précieux palmier ».

Au Tonkin, il n'y a guère que dans le village de Phu-liên, dit village des cocotiers, qu'on trouve un nombre d'arbres assez considérable.

De même dans le Nord-Annam, sauf dans la vallée de Ngàn-Sâu (province de Ha-Tĩnh) et dans les environs de Dong-Hoi où nous en plantâmes un assez grand nombre avec succès, on ne rencontre pour ainsi dire pas de ces palmiers.

Il faut descendre jusque dans la province de Binh-Dinh (Annam) pour trouver des peuplements à mentionner (on évaluerait à 600.000 cocotiers ceux existant dans la région) et la province de Song-Cau, qui lui fait suite, possède quelques belles cocoteraies. On en rencontre encore dans la province de Phan-Thiêt et l'on peut évaluer à 7 ou 8.000 hectares la superficie com-plantée en cocotiers dans tout l'Annam.

Pour la Cochinchine, on comptait en décembre 1922 :

#### RÉPARTITION DES COCOTIERS CULTIVÉS EN COCHINCHINE

Provinces	Hectares
Bac-Liên .....	110
Baria .....	35
Ben-Tré .....	6.000
Biên-Hoa .....	1.500
Can-Tho .....	1.137
Cholon .....	31
Gia-Dinh .....	250
	<hr/>
A reporter.....	9.063

Provinces	Hectares
Report .....	9.063
Go-Cong .....	290
Ha-Tiên .....	470
Long-Xuyên .....	150
My-Tho .....	5.700
Rach-Gia .....	450
Soc-Trang .....	170
Tan-An .....	360
Tay-Ninh .....	32
Thu-Dau-Mot .....	20
Tra-Vinh .....	88
Vinh-Long .....	983
Total .....	17.776

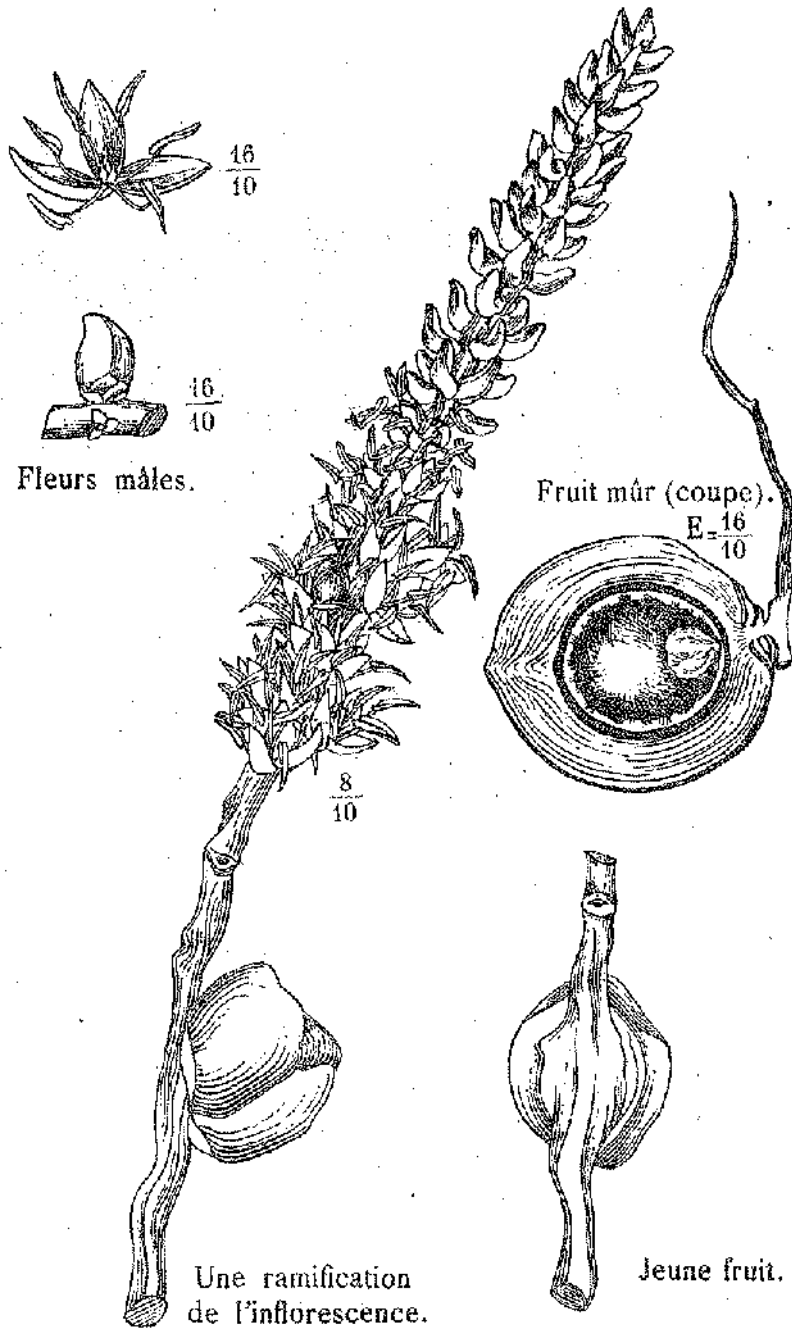
Au Cambodge, il n'y a guère que sur le littoral du golfe du Siam que l'on trouve quelques peuplements.

#### Caractères botaniques et variétés.

Le cocotier (*cocos nucifera*) est un fort beau palmier qui atteint 20 à 25 mètres de haut et dont le tronc, de couleur grise, est à peu près lisse. Il appartient, comme l'*eloeis guineensis*, au groupe des cocoïnées. Le tronc porte toujours l'empreinte des points d'attache des feuilles qui sont tombées : il est plus gros à la base qu'au sommet qui n'a jamais plus de 90 centimètres de tour, tandis qu'à la partie inférieure il présente un renflement qui peut mesurer de 0 m. 80 à 1 m. de tour. Cette tige, presque toujours unique, se termine par un bouquet de grandes feuilles qui dépassent quelquefois 5 mètres de longueur. Les fleurs, disposées en grappes simples (plus justement en épis), prennent naissance au milieu de ce bouquet de feuilles terminales et chaque inflorescence est d'abord enfermée dans une gaine lancéolée, dure et ligneuse, que l'on appelle spathe. Ces fleurs sont unisexuées et réunies, mâles et femelles, dans les mêmes inflorescences, les mâles en haut et les femelles en bas. Les étamines sont au nombre de six et il y a trois loges dans les ovaires. Deux des ovules avortent habituellement et si quelquefois il en est



COCOTIER



deux qui peuvent se développer, il est exceptionnel que les trois parviennent à une complète maturité. Le fruit est une drupe ovoïde et parfois anguleuse : il comprend un mésocarpe fibreux et assez épais, recouvert d'une couche épidermique lisse et un endocarpe très dur, avec trois côtes longitudinales plus ou moins saillantes suivant les variétés. A la base se trouvent trois trous très apparents qui correspondent à chacun des trois carpelles primitifs. L'endocarpe, ou coque, constitue l'enveloppe extérieure de la noix proprement dite : il renferme une grosse graine creuse, sphérique ou ovoïde. Avant maturité, l'albumen de cette graine est liquide et constitue ce qu'on appelle le lait de coco. Ce liquide se concrète quand la graine mûrit et, avec l'embryon, il forme l'amande. C'est cet albumen desséché qui donne le coprah du commerce, d'où l'on extrait le beurre de coco. Au milieu de cet albumen existe une cavité qui contient, à l'approche de la maturité, un liquide désigné sous le nom d'eau de coco.

Il existe une foule de variétés de cocos et elles se distinguent les unes des autres principalement par le fruit dont la grosseur, la forme, la couleur, la richesse en huile, le goût sont différents, soit par le feuillage, le port, la précocité.

**Conditions de végétation.** Ce qu'il faut au cocotier c'est un climat chaud et humide. La température qui lui convient le mieux est celle qui oscille entre 22 et 32 degrés, avec une moyenne de 26 degrés. La quantité d'eau qui doit tomber annuellement dans une région propre à la culture de cet arbre est de 1 m. 70, mais on peut, à l'aide d'irrigations et d'arrosages, obvier à une rareté de pluies trop persistante.

Ce qui est caractéristique, c'est que le cocotier ne craint pas du tout l'air salin, au contraire, et on en a vu dont les racines plongeaient dans la mer. C'est un des rares végétaux pour qui le sel ne soit pas nocif. Il est certain que les climats maritimes lui agréent, mais il ne faut pas oublier toutefois qu'on trouve des cocotiers jusqu'à plus de deux mille kilomètres de la mer, donc ils ne lui sont pas indispensables.

De même qu'il ne faut pas exagérer l'importance du voisinage des côtes, de même il ne faut pas dire que c'est seulement dans les plaines basses, où il donne d'excellents résultats, que le co-

cotier peut se développer. On en trouve de nombreux et de très belle venue jusqu'à 700 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il pousse quelquefois à une altitude plus considérable encore, mais il fructifie alors difficilement et même souvent pas du tout. Dans tous les cas, à moins de soins spéciaux, quand le climat ne sera pas chaud et humide, il vaudra mieux ne pas faire cette culture car l'arbre fructifiera alors beaucoup plus tard.

Dans des conditions normales la germination des noix se produit trois ou quatre mois après le semis.

**Classification** Les variétés de cocotiers sont très nombreuses, d'autant d'ailleurs que des noms différents, pour **des cocotiers.** des variétés semblables, en multiplient artificiellement le nombre. Sans nous occuper particulièrement des variétés des pays étrangers, nous signalerons pour l'Indochine, d'après M. Guillaume :

*Cây dua ta.* — Cocotier à grosses noix vertes, trois côtes saillantes visibles seulement du côté opposé au pédoncule.

*Cây dua num.* — Noix ressemblant à celles de la variété précédente, mais présentant au point de rencontre des trois côtes une petite saillie conique. M. Prudhomme cite une variété équivalente à Madagascar.

*Cây dua li.* — Cocotier à grosses noix plus allongées que dans la variété « ta » mais à côtes moins marquées.

*Cây dua dai.* — Dit du Binh-Dinh en Cochinchine alors que cette appellation est inconnue en Annam. Noix très allongées, c'est la meilleure variété pour la production du coir, car les fibres sont très longues.

*Cây dua tron.* — Rond, dit cocotier du Vinh-Long.

*Cây dua bong.* — Cocotier à noix vertes assez semblables à celles de la variété « ta » mais dont la pulpe est comestible lorsque les noix sont jeunes, d'un goût de fond de salade assez agréable. Un équivalent à Ceylan, dans la variété « Nawasi ».

*Cây dua sâp.* — Noix à pulpe sucrée; signalé par M. Robin (Bulletin de l'Institut scientifique de l'Indochine, n° 7, La culture du cocotier dans l'île de Phu-Tuc).



Un équivalent aux Philippines, variété « tagnamum » et à Ceylan.

*Variété innommée.* — Cocotier à noix d'un blanc-jaunâtre; palmier de grande taille dont les feuilles jaunissent rapidement. Peut-être la variété « guinarian » des Philippines; elle est indiquée également sous des appellations diverses à Ceylan et aux Comores.

*Cây dua lua.* — Cocotier à noix rouges. Il faudrait peut-être distinguer deux types, l'un à fruits rouge-clair et l'autre à fruits rouge-foncé. Les pétioles des feuilles sont également colorés mais plus faiblement. Des équivalents sont indiqués un peu partout dans les pays étrangers.

*Cây dua lua lai.* — Cocotier vert-jaune, bronzé, considéré par les Annamites comme un hybride de cocotier rouge et vert (indiqué aux Comores).

*Cây dua tanquang.* — Cocotier du Quang-Ngai. Moins haut que les cocotiers précédents; les feuilles sont jaunes, les fruits sont blanc-jaunâtre à maturité, allongés, gros, mais peu nombreux. Variété à rapprocher du « Pamba » des Philippines, du cocotier « sultan » des Comores.

*Cây dua xiêm.* — Cocotier nain du Siam. Nombreuses noix petites, peu riches en albumen, mais eau très agréable à boire; fructification précoce, à l'âge de 4 à 5 ans; feuilles courtes (3 m.), tronc étroit. Les Annamites désignent sous le nom de Xiêm lai (Xiêm métis) un cocotier à tronc épais, trapu, court, à feuilles aussi longues que celles des grands cocotiers. La fructification est abondante mais les noix sont petites et peu riches en coprah.

A signaler plusieurs variétés naines, poussant dans les Etats fédérés malais et dont M. Will P. Handover dit le plus grand bien :

« L'augmentation des prix du coprah ayant donné un nouvel intérêt à la plantation des cocotiers en Malaisie, il est utile de fournir quelques renseignements concernant la variété naine (Dwarf coconut).

Le cocotier nain, connu dans le pays sous le nom vernaculaire de « nyiur gading », est remarquable par sa fructification précoce ; c'est un palmier de 3 m. de haut portant en abondance des fruits qui viennent toucher le sol. Le jeune palmier croissant dans de bonnes conditions commence à fleurir dès la troisième année. Les fruits mûrissent environ neuf mois après l'apparition des fleurs. Les premiers régimes de fleurs sont formés uniquement de fleurs mâles, mais de nouvelles inflorescences apparaissent rapidement, plus grandes et renfermant un nombre toujours croissant de fleurs femelles. Un régime produit par un arbre âgé de 6 ans, contient 200 fleurs femelles et donne jusqu'à 55 noix de coco mûres.

Le cocotier nain est généralement d'une couleur jaune et Winsted, dans le Malayan Folk Lore, parle du « nyiur gading » comme le cocotier doré que l'on ne trouve que dans les jardins des princes.

Il y a, en outre, une variété rouge-brique et une autre verte, avec toute une série de variétés intermédiaires. On peut ranger les variétés comme suit : jaune-ivoire, jaune-d'or, orange, rouge-brique, vert-bronzé et vert-sombre. Les inflorescences et les feuilles correspondent comme coloration au fruit, en donnant à l'arbre entier un bel aspect. Il y a, correspondant à ces différentes couleurs, des arbres demi-hauts dont la production est plus tardive, la noix légèrement plus grosse et qui sont moins prolifiques que la vraie forme naine.

La variété naine jaune est la plus prolifique et la meilleure de toutes ces variétés, qui sont évidemment des produits de croisements ou des mutants.

Comme tous les cocotiers, cette forme naine est excessivement robuste et croît bien, tant dans les argiles blanches que dans les terres tourbeuses ; en fait, elle semble prospérer dans tous les lieux où l'eau est abondante, à condition toutefois que cette eau ne soit pas stagnante. Il est évident pourtant que ce sont les terrains d'alluvions drainés qui lui conviennent le mieux. Dans un tel sol, des cocotiers de 6 ans ont produit 234 noix et le rendement moyen des arbres est de 80 noix.



Etant donné la longueur de 3 m. 60 des palmes, on a considéré comme convenable la plantation sur 24 feet  $\times$  20 feet = 7 m. 20  $\times$  6 m. 09, qui donne 90 arbres par acre, c'est-à-dire 225 par ha, nombre presque double de celui des grands cocotiers.

Il est donc évident qu'avec ce système de plantation on pourra obtenir, la cinquième année après la plantation,  $30 \times 225 = 6.750$  noix par ha, c'est-à-dire 13 piculs = 810 kg. de coprah par ha; la 9<sup>e</sup> année, on pourra obtenir  $120 \times 225 = 27.000$  noix par ha, c'est-à-dire 54 piculs = 3.420 kg. de coprah par ha.

En comparant ces résultats avec ceux fournis par les grands cocotiers, qui ne produisent qu'après la 5<sup>e</sup> année et qui peuvent être estimés comme fournissant, la 9<sup>e</sup> année, 40 noix par arbre pour 45 arbres par acre = 1.800 noix par acre = 4.500 noix par ha, c'est-à-dire 20 piculs = 1.200 kg. de coprah par ha (étant donné que 220 noix de grands cocotiers donnent 1 picul de coprah), on voit que les cocotiers nains ont un rendement intéressant.

D'autre part, avec la forme naine, on a le grand avantage de pouvoir faire la récolte aisément et vite, et de pouvoir effectuer facilement les inspections sanitaires de la plantation au point de vue des ennemis et des maladies, bien que, d'un autre côté évidemment, on ait à manipuler pour une même quantité de coprah, un nombre de noix presque 2 fois  $1/2$  plus grand que dans le cas des noix des grands cocotiers; mais ceci n'est pas d'une grande importance si l'on emploie les méthodes et la machinerie nouvelles à grands rendements.

**Sols.** Les exigences manifestées par le cocotier au point de vue terrain sont assez impératives. Il lui faut absolument, pour produire abondamment, un sol léger, riche et profond, de telle sorte que ses nombreuses racines puissent s'y enfoncer aisément et s'y développer. Il redoute par-dessus tout l'humidité stagnante et c'est ce qui explique que le cocotier ne viendra jamais dans des sols argileux et compacts ou dans des terres légères, peu épaisses, à sous-sol imperméable. Les bancs de sable ne sauraient d'ailleurs davantage lui convenir, car il lui faut des sols riches.

Lv 2428

Les infiltrations d'eau saumâtre paraissent lui plaire, mais ce sel marin donne un goût assez désagréable aux noix qui ne peuvent plus être employées pour la consommation, mais uniquement pour la fabrication d'huile et de cordages.

Les sels de potasse sont ceux qui sont les plus indispensables aux cocotiers, puis l'acide phosphorique et la chaux comme en fait foi le tableau suivant :

*Matières minérales extraites du sol, par un cocotier, jusqu'à l'âge de 30 ans, indépendamment de ce qui est enlevé par les récoltes annuelles. — (D'après les analyses de M. J. Lépine, pharmacien de 1<sup>re</sup> classe de la Marine).*

DÉSIGNATION DES MATIÈRES	MATIÈRES MINÉRALES EXTRACTES DU SOL, INDÉPENDamment DE CE QUI EST ENLEVÉ PAR LES RÉCOLTES ANNUELLES						Poids tombés sur le sol avant maturité (3)	Totaux
	Racines	Tronc (1)	Feuilles (2)	Tubercule des feuilles (2)	Pédoncles (2)	Spathes (2)		
	En kilogrammes.							
Chlorure de sodium . . . . .	0.18	2.808	4.116	0.016	0.137	0.194	2.761	10.356
Sels de potasse . . . . .	0.135	9.902	15.888	0.052	2.456	0.985	80.357	59.775
Phosphate de chaux . . . . .	0.019	0.618	38.475	0.078	0.634	0.423	1.578	41.858
Sels de chaux . . . . .	0.061	2.016	17.721	0.187	0.192	4.212	6.644	28.030
Sels de magnésie . . . . .	0	»	»	»	0.306	»	»	0.306
Silice . . . . .	0.007	0.072	4.085	0.229	0.025	0.481	0.460	5.959
Totaux . . . . .	0.240	15.446	80.886	0.502	4.050	8.298	41.797	146.278

(1) Les cendres du tronc du cocotier, autrement dit du bois, se font remarquer, d'après M. Lépine, par leur richesse en sels alcalins qui atteint 63 % du poids des matières inorganiques.

(2) Il convient de noter que, suivant Lépine, les cendres des feuilles contiennent 83 % de matières minérales insolubles, dont 13 % sont constituées par de la silice. Les matières minérales contenues dans les feuilles, dans les tuniques, dans les pédoncules et les spathes font, en grande partie, retour au sol au bout de peu de temps. C'est du moins ce qui arrive dans les plantations bien conduites.

La quantité de substances inorganiques nécessaire aux feuilles, tuniques, pédoncules et spathes représente plus du double de ce qui est enlevé par les récoltes annuelles. Ceci montre quelle importance il convient d'attacher à leur restitution au sol, lorsqu'elles tombent à terre. Cette recommandation s'applique surtout aux feuilles.

(3) Les matières contenues dans les fruits tombés à terre avant maturité font rapidement retour au sol, du moins dans les plantations bien conduites.

Ces besoins s'accroissent, mais restent dans le même ordre si l'on ajoute ceux qu'exige la récolte des noix, comme le prouve le tableau suivant :

*Évaluation totale des matières minérales extraites  
du sol, par un cocotier arrivé à l'âge de 30 ans.  
(D'après les analyses de M. J. Lépine)*

DÉSIGNATION des matières minérales	MATIÈRES minérales extraites du sol, indépendam- ment de ce qui est enlevé par les récoltes.	MATIÈRES minérales enlevées par les récoltes annuelles à partir de 7 ans, à raison de 40 noix par arbre et par an	Totaux
	En kilogrammes		
Chlorure de sodium..	10.371	2.761	13.112
Sels de potasse. . .	59.777	30.357	90.134
Phosphate de chaux..	41.858	1.578	43.436
Sels de chaux. . . .	28.031	6.644	34.672
Sels de magnésie . .	0.306	»	0.306
Silice. . . . .	5.959	0.460	6.419
Totaux . . . . .	146.302	41.797	188.079

**Humidité.** Le cocotier doit être abondamment arrosé et un vieux proverbe hindou synthétise d'une façon heureuse le besoin d'humidité du cocotier : « Arrose-moi continuellement pendant ma jeunesse, dit le cocotier, et je te donnerai abondamment à boire durant toute ta vie ».

« On s'accorde, écrit M. Guillaume, à indiquer une moyenne de 1 m. 50 de chute de pluies convenablement réparties sur toute l'année comme nécessaire à la croissance et à la fructification du cocotier. Ce chiffre est largement dépassé dans les provinces du Centre-Annam et sur le littoral du golfe de Siam ; il est à peu près atteint en Cochinchine, seul le sud de l'Annam paraît légèrement déficitaire.

Voici, d'ailleurs, les moyennes indiquées par M. Le Cadet :



*Régime pluviométrique de quelques régions de l'Indochine  
aptés à la culture du cocotier.*

STATIONS	NOMBRE d'années d'observa- tions	MOYENNE annuelle de chutes des pluies (MM.)	JOURS pluvieux	JOURS secs
<i>Golfe du Siam.</i>				
Kampot . . . . .	7	2.079,5	137	228
Hatieu . . . . .	10	1.623,6	106	259
Rachgia . . . . .	8	1.635,6	88	277
<i>Centre de la Cochinchine.</i>				
Bentré . . . . .	2	1.442,5	106	259
Mytho . . . . .	5	1.396,4	98	267
<i>Est de la Cochinchine.</i>				
Bienhoa . . . . .	10	1.769,4	124	291
Baria . . . . .	3	1.226,4	86	279
<i>Annam.</i>				
Cap St Jacques . . . . .	10	1.468,2	118	247
Nhatrang . . . . .	10	1.340,1	125	240
Faifo . . . . .	3	1.712,3	126	239
Quanggai . . . . .	10	1.976,8	123	242

Une remarque s'impose : l'Indochine doit à sa situation plus tropicale qu'équatoriale et à sa liaison plus intime avec la grande masse de terre asiatique une certaine irrégularité dans la répartition annuelle des pluies. La saison sèche est partout marquée et c'est là un facteur d'infériorité pour la culture du cocotier.

Une courte sécheresse arrête le développement des fruits, provoque quelquefois la fente des noix non encore arrivées à maturité. Ce dernier phénomène n'est pas très fréquent, même dans le sud de l'Annam ; il doit être imputé uniquement au faible degré hygrométrique de l'atmosphère, car on le constate (quoique moins souvent) sur des cocotiers poussant près de l'eau.

L'infériorité signalée peut, dans une large mesure, être compensée par les irrigations (régions de My-Tho et Bèn-Tré) ou par le choix des sols où le plan d'eau ne s'abaisse jamais trop bas (terres sabloalluvionnaires aux embouchures des rivières d'Annam), ou bien encore par la culture en terres rouges. Celles-ci doivent à leur constitution physique spéciale une grande porosité et la faculté de se maintenir très fraîches, même en saison sèche. Il convient donc de ne pas exagérer l'influence de la sécheresse. A Ceylan, pays rêvé pour la culture du cocotier, certaines régions ne sont pas mieux favorisées que l'Indochine quant à l'abondance et à la répartition des pluies (Voir tableau ci-dessous). Il y a même de ce fait une cause de supériorité dans la qualité du coprah, par suite des facilités de dessiccation au soleil pendant une bonne partie de l'année.

*Régime pluviométrique des différentes régions de Ceylan propices à la culture du cocotier.*

STATIONS	CHUTE moyenne annuelle des pluies (mètres)	JOURS pluvieux par an	JOURS secs par an
<i>Nord de l'île.</i>			
Jaffna . . . . .	1,24	72	293
<i>Nord-Ouest.</i>			
Pattalam . . . . .	1,177	78	287
<i>Ouest.</i>			
Colombo . . . . .	2,25	171	194
<i>Sub-Ouest</i>			
Kalutara . . . . .	2,18	151	214
<i>Sud.</i>			
Galle . . . . .	2,32	206	159

Inversement, le cocotier craint l'excès d'humidité. La maladie du « Bud Rot » se propage surtout dans les bas-fonds humides. Aucun cas de Bud Rot n'a encore été signalé en Indochine, mais il est fort probable que la maladie, si elle est importée, aura des difficultés à se propager.

Le soleil est nécessaire à la maturité des fruits : un ciel toujours couvert, une humidité perpétuelle poussent au développement de la végétation herbacée mais au détriment de la fructification.

Les palmiers poussant à l'ombre ont une tendance à filer en hauteur, cherchent le soleil, les intervalles interpétiolaires sont plus allongés ; la frondaison, au lieu de retomber en éventail, forme un V ouvert vers le ciel. Les pétioles, restant collés au tronc, gênent la sortie des inflorescences et leur fécondation.

La plupart des cocotiers réputés « mâles » par les indigènes n'ont pas une autre origine.

**Principes fertilisants.** Le cocotier est une plante très exigeante et qui est très sensible à l'action des engrais. Là encore un proverbe indien le rappelle d'une façon heureuse. « Le cocotier ne peut pas pousser d'une manière satisfaisante, énonce-t-il, au delà de la portée de la voix de l'homme » et cela revient à dire qu'au voisinage des habitations, les fumures naturelles et l'apport des détritiques de toute nature aideront puissamment à sa croissance.

Cependant les engrais exigés dépendent, en dehors des besoins du terrain, du but de l'exploitation, car on peut vendre soit des noix entières, soit l'un ou plusieurs des produits qu'on peut en extraire (huile, coprah, coprah desséché, coir).

Il faut compter par an et par hectare sur les quantités suivantes d'engrais exporté (156 cocotiers à l'hectare) :

PRINCIPES fertilisants	POUR le tronc, les rachis, les feuilles	QUAND on exporte les noix entières	TOTAL	PAR cocotier et par an
Azote . . . . .	60 à 80k	20 k	100 k	650 gr
Acide phosphorique.	101 k 500	5 k	106 k 500	680 gr
Potasse . . . . .	31 k	124 k	155 k	1 k
Chaux . . . . .	8 k	2 k	10 k	65 gr
Chlorure de sodium.	00 k	19 k	79 k	500 gr

Mais le cocotier laisse tomber sur le sol une grande quantité de débris qui viennent restituer à la terre une proportion importante des principes utiles qui ont été enlevés par la végétation. C'est ainsi qu'on peut évaluer que les feuilles, les pédoncules, les spathes, les fruits incomplètement développés qui tombent sur le sol sur une superficie de 1 hectare renferment environ :

- Acide phosphorique . . . . . 100 k.
- Potasse . . . . . 100 k.
- Chlorure de sodium . . . . . 45 k.

C'est donc dire que si l'on a le soin d'enfouir ces déchets de toutes sortes et de ramener sur la plantation les débris de fabrication, les engrais d'entretien deviendront à peu près inutiles.

Pourtant si l'on désire que la cocoteraie produise des fruits en abondance pendant de nombreuses années, il sera bon de s'en tenir aux formules suivantes :

Pour un hectare on épandra :

Au moment de la mise en place en mélange avec la terre des trous. } 500 à 700 kilogs de phosphates précipités.  
200 à 300 kilos de tourteaux.

Tous les ans — 10 à 12.000 kilogs de fumier de ferme qu'on épandra immédiatement.

Tous les deux ans } 300 à 325 kilogs de poudre d'os;  
550 kilogs de cendres;  
200 à 300 kilogs de tourteaux.

Et, de plus, tous les débris, tous les résidus seront mis aux pieds des arbres.

**Du choix des semences.** Quand on n'a pas, à proximité de la plantation qu'on veut établir, de belles noix, il faut absolument en faire venir de lieux où les arbres sont vigoureux. Dans ce dernier cas, il est à recommander de ne pas acheter de noix nues, c'est-à-dire débarrassées de leur enveloppe fibreuse, elles se dessèchent alors beaucoup plus rapidement, éclatent souvent et sont d'une germination plus lente et plus difficile.

Les noix destinées à la reproduction doivent provenir d'arbres sains, de puissante venue, ayant de vingt à vingt-cinq ans, qui sont de croissance rapide, de rendement abondant et qui fournissent des fruits de bonne qualité. Les arbres porte-graines doivent être plantés dans un sol à peu près identique à celui où l'on veut établir la plantation et il faut aussi que le climat du pays où ils croissent se rapproche le plus possible de celui du lieu que l'on a choisi. Il est bon également que ces reproducteurs aient des feuilles qui ne se fanent pas rapidement avant d'être complètement jaunes.

Les cocos doivent être mûrs, mais non secs. On reconnaît qu'ils sont à point en les secouant et en écoutant le bruit que fait alors l'eau qui se trouve à leur intérieur.

Quand on plante en terrain pauvre, il faut choisir des noix ayant des enveloppes peu épaisses, car leur formation exige beaucoup d'éléments minéraux.

Naturellement les noix devront être choisies suivant l'usage industriel auquel on les destine et si, par exemple, on désire extraire de l'huile ou l'amande râpée sèche, il faut que les noix, débarrassées de leur bourre, soient de grosseur moyenne mais très lourdes et qu'elles renferment une amande aussi épaisse que possible.

Il y a lieu enfin de laisser les cocos reproducteurs mûrir sur l'arbre, plutôt que de les cueillir incomplètement mûrs et d'attendre ensuite, en les plaçant à l'ombre, qu'ils aient atteint le degré voulu. Il importe également de ne pas les laisser tomber

sur le sol, car leur coque se brise et ils avortent fréquemment par la suite.

**Modes de reproduction.** C'est toujours par graines que se fait la multiplication. Les Annamites font germer les fruits, choisis pour la reproduction, sous leur lit de camp en ayant soin de rechercher les endroits les plus sombres et les plus humides de leur habitation. Ils font ensuite des trous de 50 centimètres de profondeur, tout près de leur demeure, où ils disposent une cinquantaine de noix côte à côte, recouvrant le tout d'un mélange de terre et de fumier. On jette en cet endroit tous les détritûs, et, au bout d'un an, on met les jeunes plants en place dans des trous de 0 m. 30 de profondeur; mais on abandonne la plantation à elle-même.

Les planteurs de Ceylan font, au contraire, de véritables pépinières. Ils commencent par choisir un endroit ombragé, ou qui peut être mis à l'abri des rayons du soleil, non loin de l'habitation et pouvant être facilement irrigué. Il faudra, en effet, surveiller la jeune plantation et l'arroser très souvent. Le sol de la pépinière doit être léger et présenter à sa surface une couche assez épaisse de matières organiques en décomposition.

Ecarter absolument les terres compactes ou dans lesquelles l'eau stagne.

Une fois l'emplacement choisi, il est défriché soigneusement (il faut arracher complètement les souches) et les pierres sont enlevées. Ensuite, soit avec des charrues, soit à l'aide de hoes, le sol est profondément remué jusqu'à 40 ou 50 centimètres de profondeur, puis nivelé et divisé en planches de 1 m. 50 de large, séparées par des sentiers de 0 m. 50 de large. Il est bon que ces chemins soient à un niveau un peu plus élevé que les planches, qui se trouveront ainsi en contre-bas. Cela évitera que les terres soient entraînées (puisqu'elles sont sablonneuses) au moment des fortes pluies, et par suite que les jeunes plants soient continuellement déchaussés. Pour abriter la pépinière on pourra se servir, avec avantage, des paillotes, faites avec de l'herbe sèche, qui seront supportées par des piquets en bambou ou en bois et qu'on surélèvera au fur et à mesure des besoins. Il importe

de n'être excessif en rien et il ne faut pas que l'ombre fournie soit trop épaisse, sous peine d'avoir beaucoup de déboires au moment de la mise en place. D'ailleurs il sera bon d'accoutumer les jeunes plants, peu avant leur transplantation, aux rayons directs du soleil en rendant l'ombrage de moins en moins dense. On pourrait remplacer les paillotes par des branchages ou par des palmes.

Quand tout est préparé, on sème les noix. Celles-ci peuvent être placées ou bien verticalement la queue en haut, ou bien obliquement. Ne pas les mettre verticalement la queue en bas car le plant met beaucoup plus longtemps à sortir, la tigelle, contournant l'enveloppe, fait une dépense d'aliments sans utilité pour la plante. La position qui paraît être la meilleure est la queue du fruit légèrement relevée. On pourra compter ainsi 60 % de reprise au maximum. On a la faculté d'enterrer complètement les noix ou seulement jusqu'à mi-hauteur, mais il ne faut jamais poser simplement les cocos sur le sol, car le pourcentage de germination serait très inférieur. Pour ce qui est de l'écartement donné entre les noix, il y a deux façons d'opérer. Dans la première, on commence par placer les noix côte à côte à la surface des planches et on les recouvre de bonne terre bien meuble mélangée de sel et de cendre (pour éloigner les fourmis blanches) jusqu'à ce que leur partie supérieure seule émerge. Cette pépinière est très abritée et quand la germination a eu lieu et que les plants ont atteint 5 à 6 centimètres de long on les transplante dans la vraie pépinière, qui est moins ombragée que la première, à 0 m. 40 ou 0 m. 50 les uns des autres. Dans la seconde méthode, on met de suite les graines dans des tranchées parallèles de 10 à 15 centimètres de profondeur et distantes de 0 m. 50 ; les noix sont placées à 0 m. 30 d'écartement sur la ligne. Les intervalles sont comblés, comme dans le cas précédent, avec la bonne terre mélangée de sel et de cendre. Il faut arroser abondamment après le semis. Il est bon de toujours mettre 50 % de plus de noix que l'on n'en a réellement besoin pour compenser les succès.

Il semble préférable de planter les cocos entourés de leur bourre pour éviter que, par dessiccation, l'enveloppe vienne à se briser, ce qui empêcherait toute germination.

Il est évident que les pépinières doivent être maintenues très propres et que des sarclages seront échelonnés de manière à les débarrasser des mauvaises herbes et cela aussi souvent qu'il peut être nécessaire. Il est indispensable également d'arroser fréquemment, car le sol ne doit jamais être sec. Il ne saurait davantage être trop humide, car les graines pourriraient très rapidement.

La germination est assez lente et elle ne se produit, en général, que trois ou quatre mois après le semis. Si au bout de six mois on avait des noix qui n'aient pas encore germé, il faudrait les rejeter, car elles ne donneraient jamais de plants vigoureux.

Au bout de cinq à six mois après la germination, on peut mettre les jeunes plants en place, mais il vaut mieux attendre qu'ils aient 12 à 15 mois.

C'est un mois et demi à deux mois avant la transplantation définitive qu'il est bon d'habituer peu à peu les cocotiers à la lumière du soleil, en diminuant l'ombrage de la pépinière.

Il est encore une autre méthode qui n'a que le désavantage de coûter plus cher, mais qui donne de très bons résultats. Elle consiste en la création de pépinières d'attente dans lesquelles les cocotiers restent deux ou trois ans avant leur mise en place définitive. Tout d'abord les noix sont semées dans les conditions indiquées, à 0 m. 30 d'intervalle sur les lignes. Quand les jeunes palmiers sont âgés de huit à douze mois on les transplante dans des pépinières d'attente, où ils resteront pendant plusieurs années à 1 m. 50 d'intervalle. C'est à la fin de leur séjour dans la première pépinière qu'on les a accoutumés à la lumière directe du soleil. Le sol du lieu où ils sont ainsi transplantés doit être d'excellente qualité et surtout situé à proximité d'une certaine quantité d'eau qui permettra l'arrosage fréquent. De plus, les sarclages seront nombreux, des apports de fumier et d'engrais aux pieds des arbres auront lieu; bref on profitera de ce que l'espace est restreint pour faire en sorte que les cocotiers deviennent le plus vigoureux qu'il est possible.

Il est bon, quand on emploie la méthode des pépinières simples, d'avoir plus de pieds qu'il n'en faut pour la plantation et de les conserver ensuite, en les écartant un peu pour avoir tou-



jours des plants du même âge que ceux mis en place; ils seront destinés à combler les manques possibles. En effet, à la reprise, malgré toutes les précautions, il faut compter sur un déchet de 15 à 20 %.

### **Préparation du terrain de plantation.**

Il nous faut insister une fois de plus sur la nécessité absolue qu'il y a à ce que le terrain destiné à recevoir les jeunes cocotiers soit bien propre au moment de la transplantation.

Lorsque l'endroit choisi est couvert par une végétation arbusive sans valeur, ou par de l'herbe, il faut opérer en saison sèche et mettre le feu. Il importe, au premier chef, d'extirper complètement les souches au moment du débroussaillage. En effet ces souches servent de refuge à des insectes ou à des champignons particulièrement à craindre pour la future plantation.

Il est évident que ces opérations sont coûteuses, mais elles sont de toute utilité. Il faut compter sur une dépense de 200 à 300 \$ pour un défrichage et un dessouchement de un hectare en terres rouges (Cochinchine) et sur forêt dense; de 80 \$ pour la même opération et pour les mêmes terres sur forêt de bambous; de 50 \$ si l'on a affaire à une plaine couverte d'herbes à pailote dont on veut enlever tous les rhizomes. En terres grises (Cochinchine), où la végétation est moins exubérante, les dépenses deviennent respectivement de 120 \$, 60 \$, 30 \$.

### **Distance entre les cocotiers.**

A Ceylan, comme en Cochinchine, les indigènes plantent jusqu'à 600 cocotiers à l'hectare, ce qui équivaut à un écart moyen de quatre mètres entre les arbres. Ces plantations sont beaucoup trop serrées.

Aux Iles Fidji, rapporte Jumelle, il y a des milliers de cocotiers qui n'ont jamais fructifié parce que les indigènes les ont laissés se multiplier spontanément, et former des bouquets, où l'espacement n'est plus que de deux ou trois mètres: seuls les individus qui se sont élevés au-dessus des autres portent quelques fruits.

Aux environs de Bombay les intervalles adoptés sont de 4m.50 × 4m.50;

A Zanzibar de 6m. × 4m.50;

Au Myzore de 6m. × 6m.

A Ceylan de 7m.30 × 7m.30 pour les terres médiocres

de 9m.15 × 9m.15 pour les terres riches

A la Trinidad de 7 m. 30 × 7 m. 30.

De nombreuses expériences faites, il résulte que les meilleurs écartements sont de 8 m. × 8 m. et même, si les terres sont riches, on pourra, sans inconvénient, aller jusqu'à 10 m. × 10 m.

D'après M. Dupont, directeur du jardin botanique de Mahé (Seychelles), les cocoteraies à 10 mètres rapportent autant par hectare que celles à 8 m. 25, car les palmiers ne sont, de cette façon, nullement gênés dans leur développement.

De plus, de pareilles plantations permettent le maintien d'un pâturage souvent très utile dans les régions équatoriales. A 8 m. 25 le sol se trouve trop ombragé pour permettre la pousse des arbres et autres plantes fourragères de bonne qualité.

#### Creusement des trous.

Les trous, où seront placés les cocotiers, peuvent être creusés plusieurs mois à l'avance ou, au contraire, quelques semaines avant la plantation. Dans le premier cas, il est bon de combler ces excavations en attendant l'époque du repiquage; dans le second, on peut les laisser à ciel ouvert. Ces trous doivent avoir comme dimensions maxima de 0 m. 80 à 1 m. en tous sens. Si la terre est légèrement compacte, il sera bon d'apporter du dehors du sable humifère ou, tout au moins, du sable et des cendres. Dans tous les cas la terre remise dans le trou doit être bien meuble et il faut éviter de la presser. D'une manière générale, les trous seront d'autant plus profonds que le sol est moins meuble et moins riche, de telle sorte que l'on crée, en quelque sorte, un milieu artificiel où le jeune plant pourra se développer à l'aise. Cette trouaison et cette création d'un terrain nouveau, par apport de sable par exemple, permettront même de planter des cocotiers dans un sol un peu compact qui ne leur conviendrait pas parfaitement pour ce qui est de la composition, mais où le lieu possède un

climat favorable, comme au bord de la mer, par exemple. Mais alors il faut faire des trous très profonds, ayant deux mètres en tous sens, et il vaut mieux renoncer à faire la plantation si la terre était trop peu perméable.

Il est bon de mettre la couche humifère superficielle au fond du trou au moment du comblement, en mélange avec du fumier, de la cendre et des engrais. On remplit ainsi chaque cavité partiellement jusqu'à 40 ou 50 centimètres au dessous de la surface du sol. C'est dans cette fosse, au milieu de la bonne couche de terre ainsi constituée, que l'on plantera le jeune plant que l'on aura tiré de la pépinière.

**Epoque de la transplantation.** C'est au bout de 12 à 15 mois de pépinière qu'il est préférable de transplanter les jeunes plants. A cette époque, les cocotiers ont de 0 m. 80 à 1 m. 25 de hauteur. Ils sont encore attachés à la noix qui, extérieurement, ne paraît pas avoir subi de changement, et ils présentent, à la partie supérieure, trois à cinq feuilles entières, vertes, de 50 à 80 centimètres de long et des racines déjà développées et nombreuses à la partie inférieure. C'est au moment des grandes pluies, ou quand la saison en est bien établie, que cette opération s'effectuera avec le plus de chances de réussite.

**Pratique de la mise en place.** La transplantation peut s'opérer suivant deux méthodes différentes : ou bien le plant est enlevé avec la motte, ou bien, au contraire, les racines sont coupées à la surface du fruit.

Quand on utilise le premier procédé, on se sert d'une bêche bien tranchante avec laquelle on fait des sections le plus net possible dans la terre. Le tranchant de l'instrument doit d'ailleurs être aiguisé de telle sorte que les jeunes racines qu'il rencontre soient franchement sectionnées et non pas coupillées. Quand le plant a été suffisamment dégagé, on le fait basculer sur la bêche et on l'habille, c'est-à-dire que l'on coupe toutes les petites racines qui auraient pu être maladroitement cisailées par l'ouvrier.

Dans le second procédé, on se contente de dégager la noix et on coupe les racines à la surface du fruit. La reprise est tout aussi assurée que dans le mode précédent et on peut l'utiliser sans inconvénient chaque fois que la saison n'est pas trop sèche ou que le sujet n'est pas trop développé. D'ailleurs ce sectionnement des racines ne correspond qu'à un rafraîchissement, car la plus grande partie du système racinaire se trouve encore à l'intérieur de la noix. Mais il faut interdire de façon absolue d'arracher les plantes en saisissant la base des feuilles, pratique que les Annamites ont trop de tendance à employer. On sépare alors complètement, ou à demi, le bouquet de feuilles de la noix dont le jeune plant a encore le plus pressant besoin pour subsister.

Lorsque les plants sont placés dans les fosses, on ramène la terre autour du fruit en la tassant assez fortement et l'on a le soin qu'elle ne recouvre pas la partie supérieure de la noix au-delà de quatre à cinq centimètres. Peu à peu le trou est comblé par les éboulements provoqués par les pluies et si ce remplissage est trop lent, on y supplée en enterrant, à la bêche, la base du tronc du jeune cocotier au fur et à mesure de son développement.

Arroser ensuite la terre, si nécessaire, de façon à la maintenir humide.

Surtout ne pas utiliser, par sottise mesure d'économie, des plants chétifs au moment de la transplantation. Ceux-ci doivent être impitoyablement rejetés, car l'arbre sera ensuite de mauvaise venue et de faible rendement.

On peut transplanter les cocotiers jusqu'à ce que ceux-ci aient atteint une dizaine d'années. Cela peut être utile pour remplacer un arbre qui disparaît pour un motif quelconque. Quand le végétal est déjà âgé, voici comment on opère : après avoir coupé toutes les feuilles, sauf deux ou trois, on dégage la partie supérieure de la tige et l'on sectionne nettement, à 30 centimètres de leur naissance, toutes les racines qui poussent sur le bourrelet. On transporte ensuite, avec la motte, dans un trou de dimensions convenables et renfermant de la bonne terre mélangée de fumier. On tasse cette terre tout autour du tronc et on met à sa surface, sur un rayon de un mètre cinquante tout autour du pied de l'arbre,

une couche épaisse de débris de toutes sortes, ou de débris d'enveloppes de noix, pour éviter la dessiccation rapide du sol. Il faudra ailleurs arroser tous les jours pendant une année, sauf quand le temps sera nettement pluvieux.

**Arbres d'ombrage.** On a l'habitude, dans l'Inde portugaise, d'associer les cultures de cocotier avec celles d'autres arbres fruitiers tels que des manguiers, des jacquiers ou celle du ficus et d'anacardium. A part le gain réalisé ainsi, les partisans de cette méthode prétendent qu'on augmente de cette façon la production des cocotiers en leur fournissant des plantes tutrices qui drainent le terrain trop humide et les protègent contre leurs ennemis.

Cette opinion n'est guère soutenable, car outre les exigences du cocotier en matières minérales qui ne sont plus satisfaites, on favorise ainsi une humidité constante des couches superficielles du sol en maintenant le terrain à l'ombre et le cocotier va pousser des racines en surface : s'il survient une sécheresse inopinée, l'arbre est alors inapte à la supporter.

**Couvertures d'engrais verts.** L'emploi des engrais verts dans la culture des cocotiers se répand de plus en plus. C'est le *téphrosia candida* qui, à Ceylan, comme d'après les expériences entreprises à la station de Phu-Ho (Tonkin), paraît la légumineuse la mieux adaptée à cet usage.

On a tendance, à Ceylan, à opérer ainsi : on fait alternativement une culture d'engrais verts et une jachère nue. Pourtant beaucoup de planteurs préfèrent ne planter qu'un tiers du terrain en engrais verts et sarcler les deux autres tiers. Puis, au bout de quelques années, on déplace la culture d'engrais verts qui occupe une autre portion du terrain. Quelquefois également, on remplace ces plantes par d'autres qui serviront de fourrage et nous nous occuperons à propos des cultures intercalaires. A côté du *téphrosia candida*, citons les autres plantes suivantes pour le même usage : les *leucaena glauca*, les *cajanus indica*, les pois mascate (*mucuna utilis*), les *crotalaria*, les *phaséolus* et les vigna.

### Opérations culturales d'entretien.

Quand on ne se résout ni à l'engrais vert, ni aux cultures intercalaires, des façons culturales d'entretien sont indispensables. Pourtant celles-ci sont peu nombreuses. Il suffira, dans les premiers temps, de nettoyer la nouvelle plantation et de ne pas laisser les jeunes plants être étouffés par la brousse. Néanmoins, comme on a affaire fort souvent à des terres sablonneuses et légères, il ne faut rien exagérer et il serait nuisible de les laisser sans aucune végétation. Sinon, sous l'influence des pluies et du soleil, elles ne tarderaient pas à devenir complètement stériles. Il faudra, par suite, enlever toutes les mauvaises herbes qui se trouveront trop près du pied des élèves, mais il ne faudra pas faire de nettoyage complet. Donc, auprès d'eux, sarclage soigné et aussi fréquent que cela est nécessaire; un peu plus loin, coupe simplement, avec la faucille, des herbes trop hautes et enfin, plus loin encore, abandon du sol, sauf à arracher les plantes dont le système racinaire trop puissant pourrait nuire au développement des cocotiers. De cette façon, on laisse un rideau de végétation qui constitue un brise-vent très appréciable pour les jeunes plants. Quand ceux-ci n'ont pas plus de un mètre de haut, il suffit de nettoyer tout autour d'eux jusqu'à cinquante centimètres de distance et de couper, au ras du sol, toutes les herbes qui se trouvent dans un cercle mesurant un mètre de rayon. On augmentera ensuite cette aire de nettoyage, au fur et à mesure de la croissance, jusqu'à un mètre de rayon pour le sarclage et trois mètres pour la coupe au ras du sol. Peu à peu, les racines des cocotiers deviennent assez nombreuses et couvrent suffisamment la surface du sol pour empêcher le développement de toutes les plantes qui pourraient leur être nuisibles.

Quand les palmiers sont assez hauts pour que leurs feuilles soient hors d'atteinte des dents du bétail, il est très bon d'envoyer des animaux paître sous les cocotiers. Il y aura, de cette façon, un apport d'engrais très appréciable.

On pourrait faire des labours de nettoyage, mais il faut qu'ils soient peu profonds, pas plus de 10 centimètres de profondeur, sous peine de détruire une quantité trop considérable de racines.

Il faut aussi que le cocotier soit abondamment arrosé. Chaque fois qu'une saison sèche marquée existera dans une région et que la plante ne se trouvera pas suffisamment près d'une rivière pour que ses racines y puisent l'eau nécessaire à sa vie, il faudra établir un système d'irrigation.

Deux cas peuvent alors se présenter : ou bien le terrain est en pente ou il est plat.

Si le terrain est en pente, et qu'il y ait un ruisseau à proximité, on commence par établir un barrage sur ce cours d'eau et au-dessus on creuse un canal d'aménée, dont la section dépend de la quantité d'eau dont on dispose. Dans la direction où la pente est la plus forte, on fait ensuite des rigoles de distribution qui viennent chercher l'eau du canal d'aménée et la conduisent dans d'autres rigoles, dites rigoles déversantes, qui doivent se trouver en haut de l'espace qui sépare deux rangées de cocotiers. La section des rigoles de distribution diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne du canal principal, de telle sorte que la quantité d'eau étant moins considérable, le courant reste toujours aussi fort et qu'elle ait la tendance même à s'échapper par les rigoles déversantes. Ces rigoles déversantes doivent suivre les lignes d'égale pente et avoir le bord supérieur plus élevé que le bord inférieur, de façon que l'eau s'en échappe et se déverse en nappe, très régulièrement. On peut, à l'aide de vannes, conduire l'eau dont on dispose dans telle ou telle partie du champ. Il faut que les rigoles déversantes aillent en s'amincissant, pour la même raison que tout à l'heure, et elles ne doivent jamais avoir plus de trente mètres de long, afin que l'eau ne stagne pas à leur intérieur. Tous ces canaux seront faits, avantageusement, à l'aide de demi-tuiles creuses. Il faut que le terrain ait au moins une pente de cinq centimètres par mètre pour obtenir un bon déversement, par ce procédé. Si les berges du ruisseau étaient trop élevées pour que le canal d'aménée y puisse prendre l'eau directement, sans nécessiter des travaux trop coûteux, on pourrait élever le liquide jusqu'à lui au moyen de paniers ou de roues élévatoires.

Si le terrain n'était pas en pente, il n'y aurait qu'à faire des planches inclinées, dont le sommet serait au pied des cocotiers de

la première rangée et la partie inférieure au-dessus de la seconde. Au-dessous de cette seconde rangée, une deuxième planche prendrait naissance et elle irait jusqu'au-dessus du troisième rang des arbres et ainsi de suite. Les canaux de déversement seraient naturellement situés au sommet de chacune des planches. Un canal d'amenée, auquel l'on aurait donné la pente nécessaire, alimenterait toutes ces rigoles déversantes.

**Cultures intercalaires** Les jeunes cocotiers sont très épuisants et, de plus, très sensibles à un apport d'engrais. Leur production en fruits peut doubler, ou même tripler, et ils sont susceptibles d'être beaucoup plus hâtifs quand ils sont nourris abondamment.

A sept ou huit ans, un cocotier bien soigné portera des régimes, tandis qu'un autre, qui le sera moins ou mal, ne les donnera pas avant l'âge de 15 ans.

En conséquence, la question des cultures intercalaires se trouve réglée par la négative.

Il y a lieu cependant de faire un cas spécial de la culture intercalaire qui consisterait en la création d'un fourrage pour le bétail de la plantation. Celui-ci venant le consommer sur place, rendrait, par ses excréments, la plus grande partie de ce qu'il prendrait comme éléments fertilisants. Si les animaux étaient nourris à l'étable, il faudrait, de toute nécessité, constituer un fumier, indispensable, comme nous l'avons vu dans la question des engrais.

A Ceylan on a planté, avec succès, de l'herbe de Guinée entre les cocotiers, en conservant, bien entendu, les places nettes auprès des pieds des arbres sur le rayon que nous avons indiqué, et on a obtenu un fourrage de bonne qualité. Cette plante peut être très intéressante et nous l'avons vue assez bien réussir au champ d'essais de Phu-My, près de Saïgon.

**Altérations et ennemis.** M. Guillaume, dans son rapport sur le cocotier en Indochine, a traité complètement de cette question et nous lui empruntons les lignes suivantes :



« Nos cocotiers connaissent moins d'ennemis que ceux des grands pays producteurs de coprah (Ceylan, Java, les Philippines), mais l'*Oryctes rhinoceros* et les *Rhynchophorus ferrugineus* suffisent à compromettre cette culture.

L'importance de leurs dégâts justifie le long exposé qui suit :

#### *Oryctes rhinoceros.*

Adulte, Con Kiên vuong duc ; larve, Con Sung ; Black beetle (anglais) ; Uang (Philippines).

L'*Oryctes rhinoceros* est un gros insecte de 6 cm. de long sur 2 cm. 50 de large environ, de couleur brune très foncée sur la face supérieure, plus claire et légèrement rougeâtre sur la face inférieure.

L'espèce se caractérise par la présence sur la tête d'une corne recourbée en arrière. Cet appendice est rudimentaire chez la femelle mais atteint 0 cm. 50 à 1 cm. chez le mâle.

Les femelles pondent au milieu des débris organiques (fumier, débris divers, vieux troncs de cocotiers pourris). La durée d'évolution des larves est mal connue ; Gosh compte environ une année entre l'époque de la ponte et la formation de la chrysalide, Leafman indique 107 à 194 jours. Il est d'ailleurs fort probable que l'évolution est plus rapide dans les pays équatoriaux, plus longue dans les pays à saison sèche marquée comme notre Indochine.

Les larves sont inoffensives ; l'insecte parfait est seul dangereux. Il perce le palmier à la base du pétiole d'une feuille et se dirige vers le bourgeon terminal. Si la galerie l'atteint, l'arbre est irrémédiablement perdu. Le plus souvent, l'attaque est moins profonde et le cocotier se comporte différemment selon sa vigueur : dans de bonnes conditions de végétation, il peut supporter la présence de plusieurs insectes, mais si le palmier périclité, la moindre attaque de l'insecte provoquera un dépérissement rapide. C'est pourquoi le meilleur moyen de lutter contre les *Oryctes* est encore de localiser la culture partout où le cocotier pousse vigoureusement.

L'*Oryctes rhinoceros* s'attaque rarement aux jeunes cocotiers en pépinière, car le bourgeon terminal n'est pas assez développé pour lui donner asile.

Nous avons souvent remarqué que dans les peuplements denses, seuls les palmiers de la périphérie sont atteints par l'insecte. Celui-ci éprouve de la difficulté à se déplacer à l'intérieur, l'espace lui manque, les feuilles le gênent dans son vol, il butte contre elles et tombe étourdi sur le sol.

Dans une jeune plantation, les frondaisons ne se touchent pas encore, mais le même effet pourra être obtenu par les rideaux de légumineuses arborescentes établies au milieu des interlignes. On les coupera de temps en temps pour que leur développement exubérant ne gêne pas la croissance des cocotiers; ce sera la période dangereuse jusqu'à ce que la légumineuse ait acquis de nouveau une hauteur suffisante pour jouer son rôle protecteur.

La protection de la périphérie peut être avantageusement assurée par un rideau de bambous. Ce n'est pas là pure hypothèse; par l'application de cette méthode, la plantation d'Anloc est à peu près indemne et les quelques palmiers attaqués sont ceux de la périphérie.

Il existait autrefois dans la région de Baria un peuplement assez dense (villages de Long-Mi, Ong-Mie, Phuc-Lai); le typhon de 1904 ayant affaibli les cocotiers et créé des discontinuités dans la palmeraie par suite de la chute de quelques uns d'entre eux, les *Oryctes* commencèrent leurs dégâts et le peuplement, rongé de plus en plus à la périphérie, est en voie de disparition.

Les mesures suivantes sont à conseiller :

- 1° Eliminer tous les déchets organiques susceptibles de fournir des foyers de ponte;
- 2° Surveiller les fumiers et détruire les larves qui peuvent y apparaître;
- 3° Détruire tous les troncs pourris;
- 4° Brûler les souches ou les couvrir d'une épaisse couche de sable;
- 5° Faire rechercher les insectes adultes et les larves;

6° Créer des abris-pièges où les femelles viendront pondre et qui seront ensuite détruits. Installer des pièges lumineux contre les adultes; cette dernière méthode n'est malheureusement pas très efficace mais peut rendre des services ;

7° Inspecter les palmiers ; un cocotier atteint est plus sujet que les autres à de nouvelles visites des insectes.

Les insecticides paraissent inefficaces. D'ailleurs l'Oryctes rhinoceros ne reste pas normalement sur le cocotier ; son œuvre de destruction achevée, il se dirige vers un autre palmier à moins d'être surpris dans son trou par le jour.

Enfoncer un fil de fer dans le trou pour tuer l'insecte au cas où il s'y trouverait et boucher ensuite avec un tampon d'argile ;

8° Espacer les palmiers dans la mesure où la richesse du sol permet aux frondaisons de se toucher mais sans se gêner 8 m. × 8 m. en carré nous paraît suffisant ;

9° Comblir le plus rapidement possible les vides qui peuvent se créer.

Les Cambodgiens entourent la base des feuilles avec un faisceau de branches ou de paille de riz pour empêcher les Oryctes rhinoceros de se poser sur le cocotier.

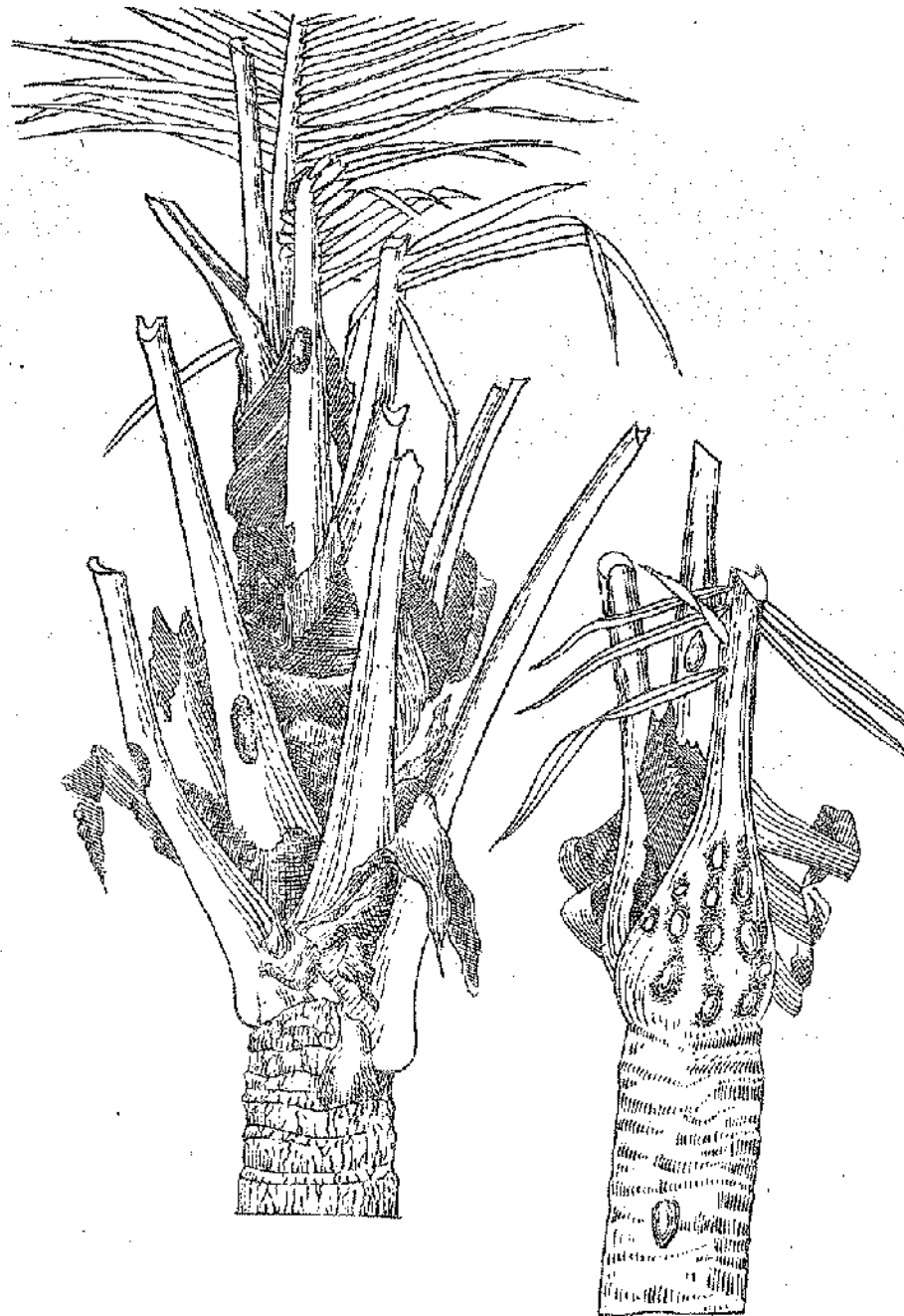
L'extension du cocotier du Cambodge ne saurait être envisagée partout où le palmier à sucre (*Borassus flabelliformis*) se trouve abondant, car il constitue un refuge à Oryctes rhinoceros et comme il représente une source importante de revenus, on ne peut songer à le supprimer.

#### *Rhynchophorus ferrugineus.*

Adulte, con bo xe; larve, con duong (annamité); Red beetle (anglais); Dalipo (Philippines).

Cet insecte est plus dangereux que le précédent, mais les palmiers parfaitement sains, sans blessures, sont à peu près exempts de ses attaques.

COCOTIER



Cocotier attaqué par les Rynchophores.

Le *Rhynchophorus ferrugineus* est un charançon de 3 à 5 cm. de long, caractérisé par un rostre très développé qui permet à la femelle de déposer ses œufs au fond des fentes ou de percer à l'occasion et dans le même but les tissus tendres du cocotier. Le corselet est noir avec une ligne rouge, les élytres sont brun-foncé, agrémentés de taches rouges.

Les larves, longues de 4 à 5 cm., sont apodes, d'un blanc-rougeâtre. Quoique les Annamites les goûtent moins que les vers palmistes, elles sont d'une consommation courante et valent 3 à 5 \$ les 100 larves.

La femelle profite des blessures et des fentes existant à la base des pétioles pour enfoncer ses œufs jusque dans les tissus jeunes et moins coriaces. Les trous des *Oryctes rhinoceros* lui sont d'un grand secours à ce point de vue et l'on peut dire que le gros inconvénient de celui-ci est de préparer la voie aux *Rhynchophores*.

La larve creuse une galerie vers l'axe du tronc puis revient vers la périphérie pour se chrysalider; la chute du bourgeon terminal, le dessèchement des feuilles ne tardent pas à suivre. Il y aurait jusques à quatre générations par an.

Il faut donc tuer la larve dans sa loge; celle-ci est facile à atteindre partout où le *Rhynchophorus* a pondu dans un trou d'*Oryctes*, mais il n'en est pas toujours ainsi. On peut la tuer mécaniquement avec un fil de fer ou par un insecticide. Dans ce cas, imbiber un tampon d'ouate avec de la benzine ou du sulfure de carbone, l'introduire dans le trou puis boucher avec un tampon d'argile. Celui-ci est enlevé au bout de 24 heures, l'ouate retirée, la partie malade nettoyée, enduite d'un antiseptique (créosote, formol) puis le trou rebouché et, si possible, badigeonné au goudron.

Les indigènes arrosent le bourgeon avec de l'eau salée ou bien placent un sachet de sel entre les feuilles centrales ou encore, introduisent dans les trous d'*Oryctes* un mélange de sel et de sable.

L'enlèvement des feuilles commençant à se flétrir ou gênant le développement des régimes peut avoir une influence heureuse sur la fructification mais doit être déconseillé, car cette opération met

à nu les tissus tendres du bourgeon et favorise la ponte des Rhynchophores. Lorsque la chute est naturelle, le tronc découvert est assez dur pour s'opposer aux perforations de ces insectes.

Tous les moyens de lutte énumérés nécessitent de la part des cultivateurs intéressés des soins de tous les instants et surtout l'esprit de solidarité. Qu'importent, en effet, les précautions prises, si le voisin continue à conserver chez lui un foyer de la maladie ? C'est trop demander aux indigènes imprévoyants et particularistes par nature. L'Administration a dû leur imposer ce qu'ils n'auraient jamais fait de leur propre initiative. Un arrêté du Gouverneur de la Cochinchine du 11 décembre 1911, transformé en arrêté ministériel le 19 juin 1914, organise la lutte contre les insectes ; le voici en substance.

*Extrait du « Journal officiel » de la République française n° 171  
du 25 juin 1914.*

#### Le Ministre des Colonies,

Vu le décret du 6 mai 1913, relatif à la protection des colonies et pays de protectorat contre la propagation des maladies des végétaux ;

Vu l'arrêté du Gouverneur de la Cochinchine du 11 décembre 1912, portant réglementation sanitaire des cocoteraies dans cette colonie ;

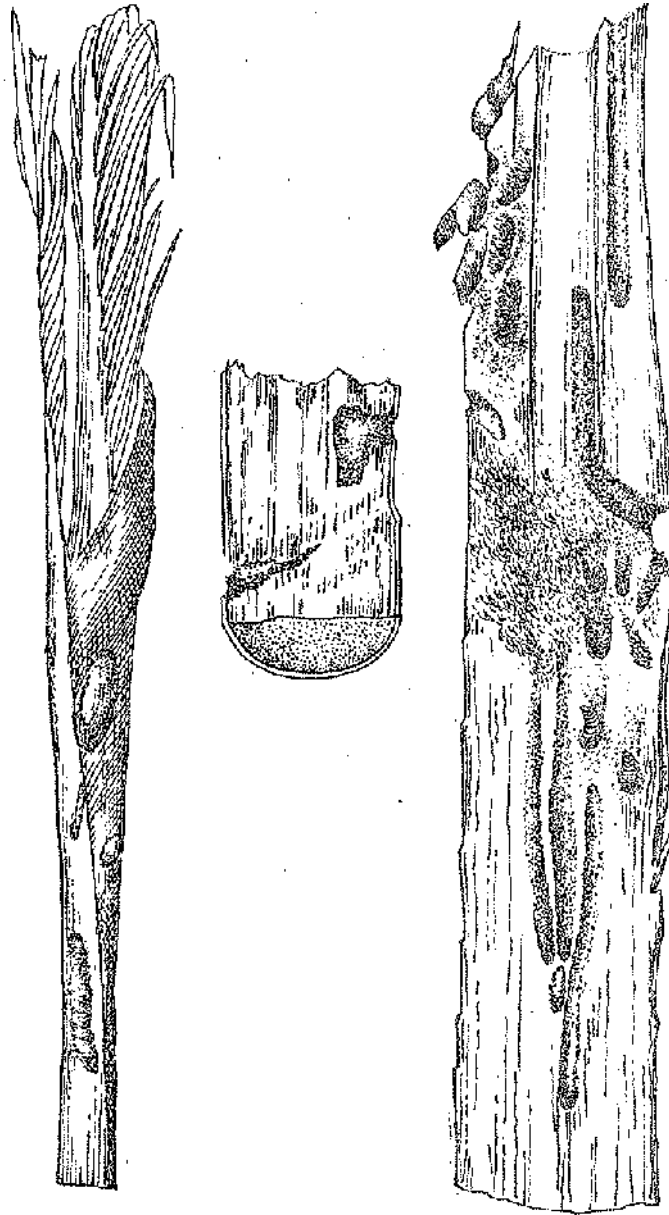
Vu l'avis du comité des épiphyties du 9 mars 1914,

#### ARRÊTE :

Article premier. — Une réglementation sanitaire des cocoteraies est établie sur les bases suivantes dans la colonie de la Cochinchine et dans les protectorats de l'Annam et du Cambodge.

Art. 2. — Toute personne, propriétaire, gérant, fermier ou détenteur, à un titre quelconque, de cocotiers, dont les plantations seront attaquées, soit par le coléoptère dit rhinocéros (*Oryctes rhinoceros*, Linn ; en annamite : l'insecte parfait : con kiên vuong ; la larve : con sung), soit par le coléoptère dit rhynchophore ou charançon du cocotier (*Rhynchophorus ferrugineus*, Oliv. ; en annamite : l'insecte parfait : con bo xe ; la larve : con duong) soit par tout autre insecte, soit, en général, par toute maladie de nature quelconque, devra en faire immédiatement la déclaration aux autorités indigènes ou françaises les plus voisines, lesquelles transmettent sans délai cette déclaration à l'Administra-

COCOTIER



Galleries, cocons et larves de Rynchophores.

teur chef de province; celui-ci, après avoir fait procéder à un examen technique de la plantation, ordonnera l'une des mesures prescrites ci-dessous.

Art. 3. — Si les arbres sont légèrement attaqués par le rhinocéros, c'est-à-dire si l'on relève seulement cinq ou six trous creusés par l'insecte, le propriétaire ou toute personne ayant charge, sera tenu de faire boucher les trous à l'aide d'un mastic à base de goudron, coaltar ou autres composés analogues, de détruire, sur toute l'étendue de la propriété, les foyers d'infection, tels qu'ils sont définis à l'article 5 et de procéder à toutes autres mesures qui lui seront prescrites par l'autorité et notamment celles qui seront indiquées dans l'instruction spéciale publiée par l'administration.

Art. 4. — Si les arbres sont morts, gravement atteints par le rhinocéros, ou simplement attaqués par le rhynchophore, ils devront être déracinés, détruits entièrement par le feu, ou complètement immergés, de telle sorte que les œufs, larves, chrysalides ou insectes parfaits soient détruits et que les débris ne puissent devenir un lieu de ponte ou de refuge pour de nouveaux parasites.

Art. 5. — Toute personne possédant des terrains situés à une distance de moins de deux kilomètres d'une plantation de cocotiers (c'est-à-dire d'une zone complantée d'environ 100 cocotiers par hectare), est tenue, sur les terrains lui appartenant, de détruire les palmiers ou tous autres végétaux attaqués par le rhinocéros ou le rhynchophore, d'enlever ou détruire les souches mortes, troncs ou débris divers des cocotiers, les amas de fumier ou tous autres détritus organiques en décomposition dans lesquels sera constatée la présence de larves de rhinocéros ou qui sont susceptibles de constituer un foyer d'infection.

Art. 6. — Les Administrateurs chefs de province et leurs auxiliaires les Agents des services agricoles et commerciaux, les Agents du service forestier ou tous autres fonctionnaires désignés par le Gouvernement ont accès, à toute heure légale, dans les plantations de cocotiers, quelle qu'en soit l'importance, afin de vérifier l'observation des règles du présent arrêté. Ils pourront dresser des procès-verbaux qui feront foi jusqu'à preuve du contraire.



Art. 7. — Toute personne qui refuse ou néglige d'obéir aux prescriptions faisant l'objet des articles 1, 2, 3 ci-dessus est passible des peines de simple police prévues par les articles 479 et 482 du code pénal.

Art. 8. — Le même jugement portant les condamnations ci-dessus, pourra ordonner, dans les cas visés aux articles 4 et 6 ci-dessus, la destruction des arbres ou des foyers d'infection par les soins du village aux frais du délinquant. S'il s'agit d'un Européen ou assimilé, cette destruction sera faite de la même façon, mais sous la surveillance d'un officier de police judiciaire.

Art. 9. — Le Gouverneur général de l'Indochine est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris, le 19 juin 1914.

Signé : M. RAYNAUD.

De pareilles mesures, prises dès 1895 par le Gouvernement des Straits Settlements eurent les plus heureux résultats. Il aurait pu en être de même chez nous, mais l'arrêté n'a été appliqué à peu près nulle part et cela pour deux raisons :

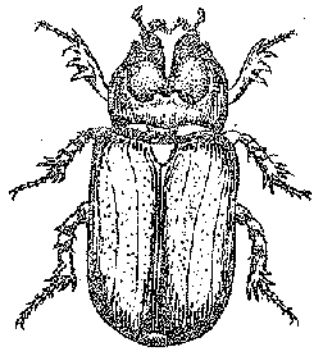
1° Impossibilité d'organiser une inspection en vue de visiter les cocoteraies et faire respecter les termes de l'arrêté ;

2° Hésitation de l'Administration devant les massacres à entreprendre dans les peuplements très attaqués.

Il faut faire la part du feu ; les petits peuplements, sans importance pour la production du coprah, sont perdus et peuvent être abandonnés mais, heureusement, les cocoteraies intéressantes du Binh-Dinh, de My-Tho et de Bén-Tre sont relativement exemptes. L'arrêté pourrait et devrait y être observé, dût-on même appliquer des sanctions pénales.

La recherche de parasites naturels de ces deux espèces et leur propagation constituerait la solution idéale. Un pas est déjà fait dans cette voie : Burkhill, aux Etats Fédérés Malais, a signalé un hyménoptère, la *Scolia erratica*, parasite du Rhynchophore et ré-

COCOTIER



*Oryctes rhinoceros.*



*Rynchophorus ferrugineus.*



Cocon de R.f.



Nymphes et larve de R. f.

pandu un peu partout. Un autre *Scolia*, *Soryctophaga* de Madagascar, paraît donner des résultats satisfaisants à l'île Maurice contre l'*Oryctes tarandus* sans que l'on puisse affirmer qu'ils soient aussi marqués contre l'*Oryctes rhinocéros*. A Peradeniya des essais d'infection de larves d'*Oryctes rhinocéros* avec la muscardine verte (*Metarrhizium anisophae*) n'ont eu aucun succès.

Le Service phythopathologique, s'il existait, pourrait utilement s'occuper de ces questions.

#### *La psyché du cocotier.*

M. Vincens, dans le Bulletin de l'Institut Scientifique de Saigon n° 1, 1921, signale une psyché s'attaquant au cocotier dans la région de Tho-Not, au nord de la province de Can-Tho.

Les chenilles protégées par un fourreau de fragments de feuilles solidement unis par des liens soyeux dévorent le limbe des folioles, la nervure médiane seule est respectée.

L'insecte ne paraît pas s'étendre, des parasites naturels limitent son développement; en tout cas, nous ne l'avons observé nulle part au cours de notre mission.

#### *Maladies cryptogamiques.*

Dans le Bulletin de l'Institut Scientifique de Saigon d'octobre 1921, n° 10, M. Vincens signale divers champignons parasites dont les dégâts sont heureusement sans importance.

*Pestalozzia* provoque la flétrissure des folioles terminales des feuilles.

La chute prématurée des fruits serait due à la présence simultanée sur l'enveloppe d'un *Glecosporium*, de *Diplodia thebromae* et *Thielaviopsis ethacetica* à moins que ce ne soit tout simplement la conséquence d'une alimentation insuffisante, spécialement en azote.

#### *Les rats.*

Les rats occasionnent de gros dégâts en Cochinchine; ces rongeurs percent l'enveloppe fibreuse et la coque de la noix, et rongent l'intérieur. Ils établissent même leur nid sur le palmier.

Les appâts empoisonnés semblent inefficaces, car les rats préfèrent les fruits du cocotier à toute autre nourriture et ne s'adressent au reste que si les noix font défaut. D'ailleurs la manipulation de produits nocifs par un personnel indigène inattentif et insouciant est toujours dangereuse.

On peut empêcher leur ascension sur les palmiers par des colliers métalliques placés autour du tronc à une certaine hauteur afin de rendre la chute plus dangereuse. Un anneau de goudron peut jouer le même rôle de surface glissante.

Les Annamites de la région de Bong-Son se contentent de peindre sur le tronc un anneau blanchi à la chaux qui effraie et éloigne les rats ou bien, fixent une ceinture protectrice de feuilles de cactus. La mesure doit être générale, car les rats peuvent sauter d'arbre en arbre sans toucher terre.

#### *Roussettes.*

Les chauves-souris (con doi) occasionnent quelques dégâts en Cochinchine dans les provinces de My-Tho et Bèn-Tre surtout dans l'île de Phu-Tuc (Délégation d'An-Hoa).

Elles se réfugient pendant la journée dans les îles encore incultes (surtout dans l'île de Con-Tau) et restent suspendues par grappes aux branches des arbres, puis, le soir, se répandent dans les cocoteraies, provoquent la chute des fleurs, percent les noix et rongent l'amande.

La lutte est difficile; les attaquer dans leur refuge à coups de fusils paraît encore la méthode la plus pratique, mais à la condition d'organiser de grandes battues après entente entre un grand nombre d'intéressés et la participation des pouvoirs publics.

#### *Fourmis, termites (Con kiên, con mòi).*

Inoffensives sur les vieilles plantations, elles peuvent occasionner de grands dégâts dans les pépinières et sur les jeunes pieds transplantés vivant encore sur leur réserve d'albumen.

Avant la mise en place, les noix seront plongées dans une solution arsénicale puis séchées et mises en terre ; cette opération est très délicate et ne saurait être trop surveillée, elle permet également de lutter contre les dégâts des rats. Certaines pépinières, dans les nouvelles plantations de l'Ouest, souffrent énormément du fait de ces rongeurs.

Les arséniates sont seuls permis par la loi et se trouvent tout préparés en pâte dans le commerce ou peuvent être fabriqués par l'intéressé. La méthode suivante peut être utilisée : dissoudre 200 à 300 gr. d'arséniate de soude dans 25 litres d'eau d'une part et 600 à 900 gr. d'acétate de plomb dans 75 litres d'eau de l'autre, mélanger en versant la deuxième solution dans la première.

Les noix peuvent être plongées dans cette solution que l'on rendra plus adhérente en ajoutant de la farine. De grandes précautions sont nécessaires pendant les manipulations : il faut employer des gants, des masques et vêtements spéciaux, bien boucher les flacons et laver les instruments à l'eau chaude ; enfin, enfouir les résidus divers imprégnés de sels arsenicaux.

#### *Animaux divers.*

Nous classons, dans cette catégorie, les sangliers, les cerfs. De bonnes clôtures sont nécessaires et il faut éviter de faire paître le bétail avant que les feuilles ne soient hors de sa portée.

#### *Maladies non encore connues en Indochine mais susceptibles d'y être introduites*

##### *Bud rot.*

Maladie connue à Cuba, à la Jamaïque, à la Trinitad, dans la résidence de Madras aux Indes, à Ceylan, en Afrique Occidentale Portugaise, aux Philippines.

L'agent pathogène est mal connu mais la maladie est éminemment contagieuse, soit directement, soit par l'intermédiaire des insectes.

Les jeunes feuilles jaunissent, se flétrissent, pourrissent et exhalent une odeur désagréable ; les fruits tombent et seules les vieilles feuilles sont respectées. L'évolution de la maladie est très rapide et entraîne la mort du palmier en quelques semaines. Il n'y a pas de remèdes efficaces ; les arbres atteints doivent être immédiatement abattus et brûlés puis les outils ayant servi à l'abattage désinfectés.

Le « *Thielaviopsis ethacetica* » aux Indes et le *T. paradoxa* à Ceylan et en Malaisie provoquent le « Stem bleeding disease » ou pourriture interne du cocotier.

Fulton décrit ainsi la maladie : dans les sections des troncs atteints, les parties internes sont creusées de cavités assez vastes résultant d'une pourriture avancée. Les parties décomposées sont sèches et friables ; les tissus récemment atteints, bruns et gorgés d'eau qui suinte à l'extérieur surtout par temps pluvieux.

Le *Diplodia* et *Botriodiplodia* provoquent la pourriture des racines et consécutivement la dessiccation des feuilles (Indes).

Des *Coccus* du genre *Aspidiotus* s'attaquent aux cocotiers. Les Cochenilles sont groupées sur la face inférieure des folioles et provoquent le jaunissement des feuilles.

Si les dégâts sont localisés, couper et brûler les parties atteintes, s'ils sont plus graves, utiliser les bouillies sulfocalciques, les émulsions savonneuses, mais leur application est malaisée sur les grands palmiers et les insectes sont bien abrités sous les folioles indupliquées.

Pour préparer une bouillie sulfocalcique, on délaie 10-kg. de chaux dans 200 litres d'eau et on ajoute 7 kg. de soufre en tamisant au préalable pour éviter les grumeaux. Le mélange est chauffé dans une chaudière qui ne doit pas être en cuivre. On laisse bouillir pendant une heure et on ajoute de l'eau au fur et à mesure pour maintenir le liquide à son niveau initial, puis on laisse refroidir.

Les bouillies sulfocalciques sont très nocives ; l'ouvrier doit porter des habits spéciaux en caoutchouc, se protéger la vue par des lunettes et le visage par un enduit de vaseline.

Pour obtenir une solution de savon, dissoudre 500 gr. de savon dans un litre d'eau bouillante, étendre ensuite le mélange pâteux formé dans 25 fois son volume d'eau.

**Récolte.** L'époque de la récolte des fruits sera d'autant plus vite atteinte que l'arbre aura été davantage soigné. Elle peut varier du simple au double, suivant que l'on se trouve dans un terrain riche ou, au contraire, dans un sol pauvre auquel on n'a pas apporté d'engrais. Cet instant dépend également, cela va sans dire, du climat, de l'arrosage, des soins culturaux de toutes sortes. Il est aisé de voir si un arbre a poussé vite ou lentement en examinant la distance qui sépare les cicatrices qu'ont laissées les feuilles en tombant : si cet espace est considérable, la croissance a été rapide, elle a été lente s'il est peu marqué. En général, on peut dire que les premières véritables feuilles apparaissent à un an, que le tronc ne se développe qu'à partir de quatre ans et qu'enfin à sept ou huit ans, les premières fleurs sont formées. Ces premières fleurs restent en général stériles et quelquefois il faut attendre jusqu'à 10 ans pour posséder enfin des fruits. Le cocotier reste ensuite en plein rapport jusqu'à 45 ans et il produit encore jusqu'à 70 ou 80 ans. De plus, il y a toujours des fruits mûrs ou en formation sur l'arbre, ce qui fait que, dès qu'il a commencé à donner, on peut compter sur un rapport continu. Malgré cela, en Cochinchine, on ne fait la récolte que quatre fois par an, mais en Annam elle a lieu tous les mois. A Ceylan, c'est tous les deux mois environ qu'on recueille des cocos mûrs. Il y a cependant une époque où la récolte est plus productive : elle est de juin à octobre en Annam et mars à juillet à Ceylan.

Pour recueillir les fruits, on peut faire ramasser simplement de temps en temps ceux qui sont tombés sur le sol. On est sûr de cette façon que les fruits ont atteint leur complète maturité et cela a son importance, quand on veut fabriquer de l'huile ou exporter l'amande sèche et râpée. Il y a cependant, en opérant de cette façon, certains inconvénients dont les principaux sont que les rats peuvent dévorer les fruits abandonnés, que beaucoup de ceux-ci se perdent dans l'herbe environnante, quand elle est trop haute, et que le contrôle et le calcul du rendement sont rendus très difficiles.

sinon impossibles. Il vaut donc mieux, la plupart du temps, faire cueillir les fruits au fur et à mesure qu'ils atteignent le degré voulu de maturité. Lorsque l'arbre est élevé, l'indigène doit alors monter le long du tronc et il le fait en se servant d'abord d'une échelle pour dépasser la partie la plus grosse de l'arbre qui se trouve, avons-nous dit, à la base; ensuite, il se passe autour des pieds un lien qui les maintient à la distance voulue et il grimpe en se servant de la plante des pieds qu'il appuie le long de la tige pendant qu'il étreint celle-ci avec les bras et les mains. Quand ces dernières tiennent suffisamment bien le tronc pour constituer un point d'appui sérieux, il plie les genoux et place ainsi les pieds à un niveau supérieur. Ceux-ci étant bien agrippés le long de l'arbre, il se redresse et continue cette manière de faire jusqu'à ce qu'il arrive au sommet. Les coces doivent, pour la récolte de l'huile ou de l'amande, être cueillis seulement lorsqu'ils sont complètement mûrs, ce qu'on reconnaît à leur coloration et au bruit que fait l'eau en frappant contre les parois de la noix agitée. Au bout de très peu de temps, on arrive facilement à reconnaître un fruit définitivement développé d'un autre qui ne l'est pas encore.

**Rendement.** Il est assez difficile à définir, car il oscille beaucoup suivant les plantations. M. Guillaume a pourtant donné quelques précisions à cet égard en ce qui concerne l'Indochine. Les voici :

Par suite de la compacité exagérée des plantations indigènes le rendement par cocotier adulte oscille entre 20 et 30 noix. A Bao-Thanh (province de Bèn-Tre) un indigène m'a fourni les calculs suivants :

700 noix par mois et par hectare de mars en juin ;

400 — — — juillet en février ;

soit au total de 6.000 noix par hectare pour une capacité de 250 pieds environ et 24 noix par palmier.

M. Rideau, après avoir contrôlé la fructification de 5.000 cocotiers plantés et soignés à l'indigène, donne un rendement moyen de 23 noix.

M. Le Nestour fixe une moyenne de 150.000 noix par 5.000 pieds dans l'île de la Tortue.



Près de My-Tho, une plantation de 7 hectares fournissait, lorsqu'elle était bien entretenue, 8.500 noix par hectare pour une compacité de 300 pieds environ, soit à peu près 28 noix par palmier. Depuis son abandon et l'envahissement par les mauvaises herbes, le rendement est tombé à 12 noix.

Exceptionnellement, nous avons trouvé, surtout à Tâ-m-Quan dans le Binh-Dinh et dans les provinces de My-Tho et Bân-Tre (île de An-Hoa), des palmiers fournissant annuellement 60 à 120 fruits.

La production ne devient normale que vers la cinquième année; à titre d'indication et faute de contrôle identique pour l'Indochine, voici la progression établie par Hans Zaepemick.

Age	Noix par arbre	Age	Noix par arbre
7 ans	5 noix	12 ans	35 noix
8 —	10 —	13 —	37 —
9 —	15 —	14 —	40 —
10 —	25 —	15 —	50 —
11 —	30 —		

M. Prudhomme indique pour Ceylan 15 à 20 noix de 7 à 15 ans, 30 à 40 noix plus tard. Une production moyenne générale de 50 cocos doit être considérée comme très bonne.

Les chiffres précédents s'appliquent à des plantations menées rationnellement. Les plantations méthodiques indochinoises sont encore trop jeunes pour fournir des bases d'appréciations; cependant, si dans les bonnes régions, une cocoteraie indigène a 300 pieds par hectare et donne 20 à 30 noix par arbre, il est assez naturel d'admettre qu'avec une compacité de 156 pieds ( $8 \times 8$ ), le rendement sera au moins le double, soit 40 à 60 noix.

Sur la plantation Marc (baie de Cam-Ranh), des arbres de 7 ans portant 30 à 40 noix ne sont pas rares; à Anloc, M. Girard estime à 2 tonnes la quantité de coprah qui peut être obtenue par hectare.

On a souvent constaté que les jeunes arbres, dont les inflorescences sont incisées pendant six mois ou un an puis qui sont ensuite laissés à eux-mêmes, produisent des noix plus tôt et en plus grande abondance.

**Usages et préparation des produits.** a) UTILISATION DE LA NOIX : 1° *Huile.* — Avant tout, le cocotier est recherché pour l'huile qu'on peut extraire de l'amande. Cette huile entre, en Europe, dans la fabrication des savons et des bougies. On s'en sert aussi pour préparer une graisse végétale qui peut facilement remplacer le beurre. D'ailleurs, pour ce qui est de ce dernier usage, les Annamites le connaissent bien et nombre d'entre eux font servir ce produit dans la préparation des aliments. Elle est également employée pour l'éclairage ; pour, paraît-il, arrêter la chute des cheveux ; pour se frictionner le corps, etc...

Voici comment l'on opère pour obtenir cette huile :

Il faut d'abord séparer la noix de l'enveloppe fibreuse qui l'entoure. On utilise à cet effet, en Annam, un coupe-coupe tranchant, à lamé courte. On commence par faire deux profondes incisions du côté de la queue du fruit et dans le sens des fibres. Laisant ensuite le couteau dans la plaie ainsi pratiquée, l'opérateur retourne le fruit et met le pied sur la lame, tandis qu'avec les mains il arrache l'enveloppe. Un deuxième coup de coupe-coupe facilite l'opération et au bout de cinq coups de couteau, il a généralement enlevé toute la masse fibreuse.

En Cochinchine et à Ceylan, on projette une à une les noix contre une pointe métallique emmanchée sur un morceau de bois qui est fiché solidement en terre, dans une position verticale. Le fer pénètre dans l'enveloppe fibreuse et il suffit ensuite de prendre la noix à deux mains, en la faisant osciller de gauche à droite, pour obtenir la séparation de l'enveloppe et du fruit. Un ouvrier arrive ainsi facilement à défibrer mille noix par jour.

Cette opération une fois terminée, on ouvre la noix, soit avec une scie, comme en Annam, soit en la frappant avec des serpes, comme en Cochinchine.

A Ceylan, on place ensuite les noix brisées au soleil ou dans une étuve et une dessiccation se produit qui provoque une rétraction de l'amande laquelle peut alors être séparée des coques assez facilement.

Les Cochinchinois se servent de la serpe, avec laquelle ils ont brisé la noix, pour séparer l'amande : le fruit est placé entre les pieds de l'opérateur qui passe la lame courbe de son instrument entre l'amande et la coque afin de disjoindre la première.

En Annam, afin d'éviter d'abîmer la coque, on commence par couper la pulpe en plusieurs segments et c'est ensuite, à l'aide d'un morceau de bambou taillé en spatule, qu'on enlève les fragments d'amande.

Ces fragments d'amande une fois obtenus, quelle que soit la méthode employée pour cela, il faut les faire sécher.

C'est là une opération très importante. En effet, suivant que le produit sera plus ou moins séché, et surtout qu'il sera plus ou moins blanc, la proportion de l'huile sera plus ou moins considérable et elle sera d'une qualité telle que le prix d'achat en variera notablement.

Les indigènes de Ceylan mettent simplement ces fragments au soleil, en couches minces, l'intérieur de l'amande en-dessus. Cette façon d'opérer serait bonne s'ils prenaient la peine de les rentrer quand il pleut ; comme ils ne le font pas, ils n'ont, la plupart du temps, qu'un produit de qualité inférieure.

On peut aussi utiliser un four dans lequel on mettra les noix défibrées et coupées en deux, la face interne de l'amande en-dessous, sur des grilles métalliques. Les coques de noix seront un excellent combustible.

Des séchoirs à air libre, avec toit mobile permettant de profiter des rayons du soleil et d'éviter les pluies, seraient très utiles.

Un autre procédé est celui de la dessiccation à la fumée qui a lieu dans des huttes où l'on place les amandes brisées en deux sur des nattes au-dessous desquelles on allume du feu. Au bout de deux ou trois jours, on retire les coques de la hutte, qui avait été soigneusement fermée, et on sépare l'amande intérieure à l'aide d'un couteau ou d'un morceau de bambou. On n'obtient d'ailleurs pas par ce procédé un excellent produit.

On a reconnu finalement que :

1° Les huiles les plus pures et de la meilleure qualité sont celles qui proviennent des amandes desséchées les moins colorées et qui ont été extraites de noix récoltées bien mûres ;

2° la dessiccation au soleil est la meilleure quand on prend la peine d'éviter les pluies, celle à la fumée ou au four colorant les amandes et leur laissant une odeur désagréable ;

3° les amandes blanches ne sont obtenues qu'avec des noix bien mûres.

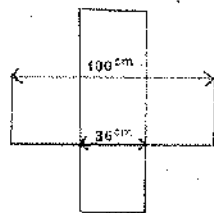
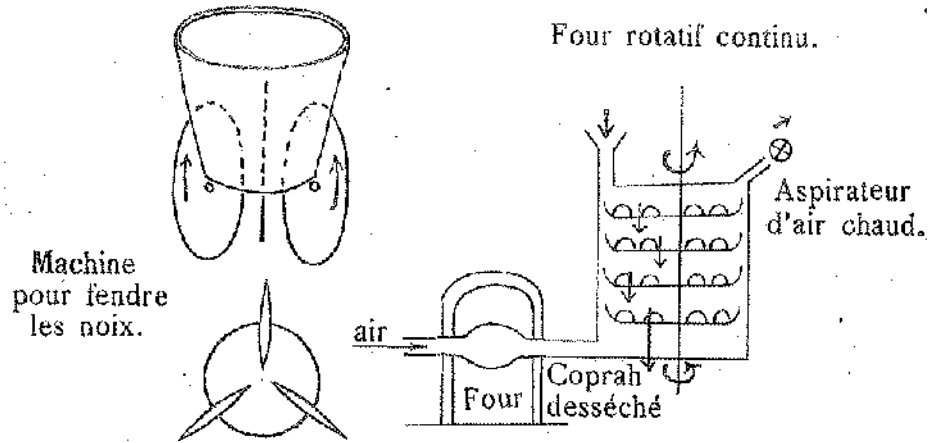
Quand la saison des pluies est trop prolongée pour qu'on puisse faire dessécher rapidement au soleil les cocos récoltés, on peut employer les fours, mais, dans ce cas, il faut ne se servir que de combustibles qui produisent très peu de fumée.

Un planteur expérimenté de Ceylan donne, au sujet de cette dessiccation, les conseils suivants :

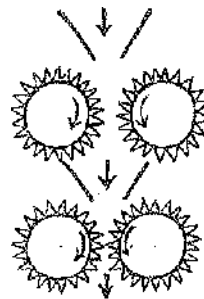
« Les noix sont d'abord choisies complètement mûres, et cueillies seulement lorsqu'elles sont devenues de couleur brun-foncé. Elles sont alors réunies en tas jusqu'au moment de procéder à la dessiccation qui ne doit pas être commencée plus de trois semaines ou un mois après la cueillette. A ce moment, l'amande se détache facilement de sa coque après une courte exposition au soleil et souvent même quand on ouvre les cocos.

« Les noix doivent alors être brisées, puis étalées côte à côte, en plein soleil, par une journée sèche aussi chaude que possible, et en prenant la précaution d'éviter le contact de parcelles de terre ou de sable sur la partie interne de l'amande. Il est donc utile d'étendre celle-ci sur des nattes jusqu'à ce qu'il se soit formé, par évaporation, sur sa face intérieure, une pellicule sèche sur laquelle les matières étrangères ne peuvent plus adhérer, ce dont on se rend très bien compte en frottant légèrement la matière avec le doigt. Cette opération est généralement achevée au bout de quelques heures. On détache ensuite les fragments des coques dures pour terminer la dessiccation soit sur des nattes, soit en étendant les amandes sur le sol, à un endroit bien propre.

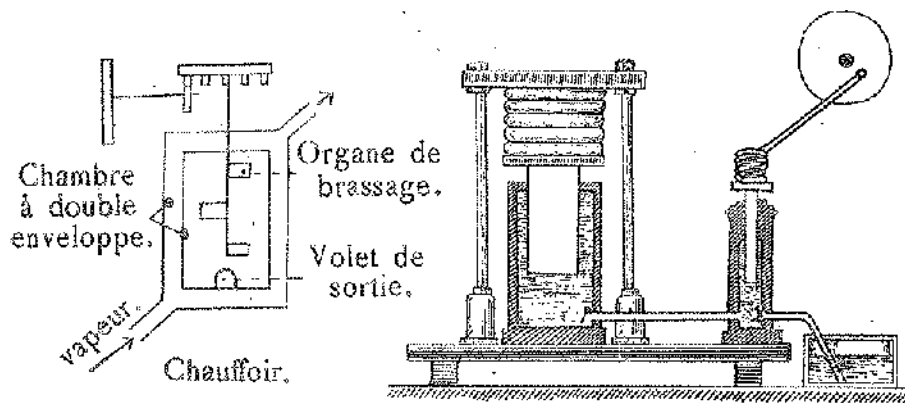
SCHÉMA D'UN MATÉRIEL MODERNE POUR TRAITEMENT DU COPRAH



Scourtin.



Broyeur.



Presse hydraulique.

« On doit ouvrir les noix seulement dans la matinée, afin que la croûte superficielle puisse se former avant la nuit. Enfin, peu de temps avant le coucher du soleil, on réunit les amandes en longs tas de 30 à 40 centimètres de haut jusqu'à ce que la dessiccation soit achevée.

« Les pluies, même de courte durée, nuisent beaucoup à la couleur du produit obtenu. L'emploi d'abris, sous lesquels on peut rentrer les noix lorsque le temps se couvre, est donc indispensable ».

On compte, en général, sur un rendement moyen en amande sèche égal à 10 % du poids de la noix ; ce qui revient à dire que, pour avoir 1.000 kilogs d'amande sèche, il faudra 10.000 kgs de noix. Une noix pouvant peser 2 kgs environ, il faudrait donc 5.000 noix pour avoir 1.000 kgs d'amande sèche. A Ceylan, on estime qu'il en faut 4.800 à 5.500.

Une fois que l'on a obtenu ces amandes sèches, il faut en extraire l'huile.

Notons toutefois que cette dessiccation que nous venons de décrire n'a pas toujours lieu en Indochine et nombre d'indigènes traitent l'amande à l'état frais ; mais c'est là un grand tort car il y a, par suite de cette erreur, une forte proportion d'huile qui reste dans les résidus.

Quoi qu'il en soit, voici quelle est la méthode la plus communément employée ici :

Des ouvriers prennent l'amande et la passent sur des râpes qui la réduisent à l'état de pâte plus ou moins finement pulvérisée. Cette pulpe est ensuite placée dans des paniers à mailles fines et elle est piétinée, pendant que de l'eau tiède coule constamment à sa surface. Un liquide, d'abord laiteux, puis qui devient incolore à la fin de l'opération, sort de la masse travaillée. La totalité de cette eau de filtration est placée dans des jarres à large ouverture. Toutes les matières grasses qu'elles contiennent ne tardent pas, après un repos de quelques heures, à venir à la surface. On les recueille et on les place dans une marmite en fonte où on les chauffe progressivement, jusqu'à ébullition. L'huile se sépare de la masse et est précieusement transvasée dans des vases spéciaux. Il reste dans la marmite une matière spongieuse

qui renferme encore pas mal d'huile. On la retire et on la place dans des paniers en bambou, tapissés à l'intérieur avec de la toile filtrante, et on met le tout sous presse. Cette presse est composée, le plus généralement, d'un tronc de bois dur évidé. C'est dans ce vide qu'on place les paniers qu'on sépare par des plateaux en bois. On comprime la masse entière en introduisant des coins, à coup de maillet, à chacune des deux extrémités du tronc et l'huile s'écoule par une rainure ménagée à la partie inférieure. Il reste finalement une matière dure, que l'on joint à la masse précédemment foulée et tous ces résidus peuvent être employés pour la nourriture des porcs et de la volaille ou comme engrais.

En Cochinchine, on utilise souvent une sorte de moulin pour l'extraction de l'huile de coco de l'amande sèche. Cet appareil se compose d'un mortier en pierre ou en bois, qui est fixé verticalement et solidement en terre, tandis qu'il dépasse de 0 m. 75 à 1 m. la surface du sol. Dans la gorge, située à la partie inférieure, vient s'engager la tête d'un pilon qui appuie constamment, dans le mouvement de rotation qu'on lui donnera, sur les parois du mortier. Une rigole, placée sous cette gorge, permet l'évacuation de l'huile. Le pilon est actionné à l'aide d'un madrier traîné par des boeufs ou des buffles. L'huile obtenue est très colorée.

La proportion d'huile, que l'on peut extraire de l'amande, dépend de son degré de sécheresse. Plus elle sera sèche, plus la quantité d'huile recueillie sera considérable.

On peut admettre comme moyenne que l'on peut extraire en huile 60 % du poids de l'amande sèche employée. Ceci fait que si un arbre produit 40 fruits par an, et avec un arbre bien cultivé on peut arriver à ce résultat, on aura, également annuellement, un rendement de près de 4 litres 1/2 d'huile (c'est-à-dire un peu plus de 4 kgs).

2° *Tourteaux de coco.* — Les tourteaux de coco sont formés par les résidus obtenus au moment de la préparation de l'huile. Ces matières constituent un excellent engrais et peuvent être également utilisées pour la nourriture des bestiaux.

Plus le procédé de fabrication de l'huile sera primitif, plus les tourteaux recueillis seront riches en huile et plus aussi ils seront appréciés comme aliment. Quand on traite la masse d'amande sèche au moyen des moulins cochinchinois, elle contient encore, après manipulation, 10 à 15 % du poids de matières grasses.

Ce sont surtout les bœufs et les vaches qui mangent le plus facilement ces résidus, mais on les emploie aussi fréquemment pour nourrir les porcs et la volaille.

Les tourteaux peuvent également servir d'engrais que l'on répand dans les cocoteraies, mais ils sont cependant moins riches en azote que d'autres résidus de fabrication, comme, par exemple, les tourteaux de ricin.

Quand on les brûle, on obtient des cendres qui contiennent surtout beaucoup d'acide phosphorique et de potasse.

Avec un arbre on peut obtenir approximativement 2 kgs 1/2 de tourteaux.

3° *Fibres de coco.* — Ces fibres sont celles que l'on retire de l'enveloppe de la noix de coco. Elles mesurent trente centimètres de longueur environ et 3 dixièmes de millimètre à 1 millimètre de diamètre.

Quoique les Cochinchinois ne tirent pas parti des fibres de coco, il y a là un produit trop intéressant pour que nous ne nous y arrêtions pas. D'ailleurs, avant qu'un incendie détruisît l'usine de My-Tho, on s'en servait pour faire des cordages. En Annam, d'autre part, on a toujours utilisé ces filaments.

Les fibres de coco sont beaucoup moins longues que la plupart des fibres des autres textiles, comme, par exemple, celles du jute, de l'abaca, de la ramie, de l'agave. Par contre, elles s'allongent facilement quand on les étire et reviennent ensuite à leur longueur primitive. De plus, l'eau de mer ne les pourrit pas, ce qui permet de les employer pour faire des câbles pour navire et aussi pour calfater les bateaux. Les cordages, obtenus avec cette matière, sont légers, souples et élastiques, c'est donc dire qu'ils ont des qualités très appréciables. On peut aussi confectionner avec elles des filets de pêche, des hamacs, des vêtements, des brosses ou des balais, des oreillers et des matelas. En



Europe on les emploie pour faire ce qu'on appelle des « Tapis brosse » qui servent à s'essuyer les pieds.

A Ceylan, les fibres sont souvent utilisées pour faire des marcottes en l'air et en particulier pour marcotter le ficus élastica. (Je renvoie ceux que la question intéresse à mes « notions de botanique — Les Plantes » où ils trouveront la façon d'opérer, en même temps que des figures explicatives). Enfin la poussière et les déchets de fibres retiennent très bien l'humidité et c'est cette propriété qui les a fait employer pour le nettoyage des lieux d'aisance (on leur fait absorber les urines) et aussi pour le transport des graines que l'on veut conserver bien sèches.

Pour que ces filaments puissent être livrés au commerce, il faut qu'ils aient subi une certaine préparation. Nous avons déjà vu comment on séparait l'enveloppe du fruit. En Annam, aussitôt après cette opération, des femmes, armées de maillets en bois, battent les segments qu'on a obtenus afin de séparer les fibres les unes des autres et aussi de briser la matière dure qui les réunit. Ensuite, il faut faire rouir la masse obtenue. Malheureusement, on ne prend pas, le plus souvent, assez de précautions et les fibres retirées n'ont pas la couleur et la solidité qu'on arriverait à avoir avec un travail plus soigné. Ce qu'il faudrait, c'est posséder, en fin de manipulations, des filaments de la couleur la plus claire possible. Or, quand on fait rouir les fibres dans l'eau d'une mare ou d'un étang, il se forme un liquide noirâtre qui colore la masse. Le mieux serait d'utiliser l'eau courante d'une rivière; on obtient aussi de bons résultats avec l'eau de mer. Ce rouissage est souvent très long et il peut même durer plusieurs mois. Quand on juge que la matière a macéré suffisamment de temps, on lui fait subir un nouveau battage pendant qu'elle est encore imprégnée d'eau. De cette façon, celle-ci est projetée violemment au dehors et toutes les impuretés sont entraînées avec elle. Il ne reste plus ensuite, avant la confection des cordes, qu'à tordre les fibres pour les débarrasser de l'eau qu'elles contiennent encore, puis à les faire sécher. Elles seront alors, en cet état, passées sur des peignes qui les sépareront et enlèveront les dernières particules des matières étrangères qui pourraient, malgré tout, y adhérer encore.

Quand les fibres sont enfin propres, elles sont séparées, à la main, des filaments extérieurs qui sont plus courts et de moins bonne qualité et ne servent que pour la confection de cordes grossières. Avec les bonnes fibres restantes, on fait ensuite de petits paquets de soixante filaments environ et on les place bout à bout, en les faisant s'entrecroiser sur une longueur de cinq à six centimètres environ. Il suffit de rouler ces mèches avec les mains, les unes à la suite des autres, pour obtenir des cordes qu'on peut employer ainsi, mais qui sont cependant peu résistantes. Quand on veut obtenir de meilleurs cordages, on met plusieurs des précédentes cordes à côté les unes des autres et on les tord ensemble à l'aide d'un appareil que nous allons décrire.

Cette machine comprend essentiellement deux corps de bâti que l'on met, l'un en face de l'autre, sur un terrain plan. Chaque bâti porte une poutre horizontale au milieu de laquelle se trouve une poignée : celle-ci peut tourner à l'aide d'une manivelle, dans le premier instrument, et elle est fixe dans l'autre. Les extrémités des cordes à réunir sont attachées respectivement à l'une de ces deux poignées, de telle sorte que les cordillons soient tendus dans l'espace qui sépare les instruments. Pour que ces brins du cordage futur ne s'emmêlent pas entre eux, ils ont été passés, préalablement, dans des trous percés dans une poutre mobile et qui est maintenue perpendiculaire à leur direction. Pendant qu'un ouvrier tourne la manivelle, un autre pousse lentement la poutre devant lui. Les petites cordes s'enroulent les unes sur les autres et par suite se resserrent. On a calculé le poids des deux bâtis de telle sorte qu'ils puissent être entraînés et se rapprocher l'un de l'autre quand la limite de tension du cordage va être dépassée et que, par suite, une rupture est à craindre. Donc, peu à peu, les deux bâtis vont à la rencontre l'un de l'autre pendant que des spires se forment : quand ils sont parvenus à une distance déterminée d'avance, la corde est faite.

Le procédé que nous venons de mentionner est bien imparfait ; voici comment les Européens opèrent à Ceylan. Il y a là une industrie suffisamment importante pour que les Annamites intelligents essayent de perfectionner leur manière de faire. Nous ne

saurions trop dire combien il est regrettable d'ailleurs que les Cochinchinois jettent ou brûlent ces fibres, au lieu de s'en servir, soit pour faire des cordes, soit comme engrais.

Les personnes, qui se livrent à la préparation susdite, achètent généralement les enveloppes des fruits déjà séparées. Quand on les reçoit à l'usine, on les met au rouissage, en eau stagnante, dans de grands bassins de 2 m. 50 de profondeur, 4 m. de long et 2 m. 50 de large. Cette opération dure à peu près deux jours, au bout desquels on porte ces enveloppes aux machines à carder. Tout d'abord, elles sont divisées en quatre ou cinq morceaux par de jeunes enfants puis présentées, dans cet état, devant des peignes cylindriques, mûs à l'aide de manivelles, et formés de fortes pointes en métal de 3 à 5 centimètres de long. La plupart des matières étrangères disparaissent après que les fragments d'enveloppe ont été présentés sur leurs différentes faces devant quatre de ces peignes.

Ensuite les fibres sont lavées dans des baquets pleins d'eau, afin d'enlever les dernières parties qui y adhèreraient encore. Une fois propres, elles sont alors séchées au soleil, et, pour cela, on les étale en couches minces et régulières. Cette dessiccation dure à peu près une journée, mais, bien entendu, s'il vient à pleuvoir, il faut abriter les fibres pour les étaler de nouveau quand le soleil brille. Il est bon de remuer et de retourner fréquemment la masse pour activer le séchage complet.

Un peignage à la main a lieu dès que la précédente manipulation est terminée. Il a pour effet de séparer les longs filaments de ceux qui sont courts. Les premiers serviront à faire des brosses, les autres seront utilisés dans la fabrication de cordes, dans le rembourrage des matelas, dans la confection de tapis. Ce peignage se fait avec un appareil qui est fixé au moyen d'une poutre scellée dans le sol et qui comprend des dents triangulaires de 25 centimètres de long et de 10 centimètres d'écartement.

Les deux catégories de fibres obtenues sont envoyées enfin en Europe où on les apprête suivant l'usage auquel on les destine.

Avec un arbre, on peut obtenir approximativement par an (l'arbre donnant toujours 40 fruits) 2 k. 1/2 à 3 k. de fibres commerciales.

Quand on fera le calcul des recettes possibles, il ne faudra pas tabler sur le maximum de rendements en huile et en fibres, par exemple. Ou l'on aura de bonnes fibres, mais cela au détriment de l'huile récoltée, ou la quantité de matières grasses sera plus considérable, mais alors on pourra confectionner moins de cordage. En effet, il est prouvé que les meilleures fibres proviennent de fruits incomplètement mûrs, et nous avons vu que c'était l'inverse qui se produisait pour l'huile. Quand le fruit est arrivé à son point de maturité, les fibres sont dures et difficiles à rouir, mais quand ils sont trop verts, elles manquent de solidité. Elles acquièrent leur maximum de qualités au début de la maturation. Comme on ne peut avoir tous les produits en même temps et sur le même pied, il sera donc très sage d'étudier les variétés qu'on possède et si l'on a des arbres qui donnent peu d'huile, par exemple, de les cultiver pour les fibres. Dans tous les cas, il ne faudra pas abandonner cette source de richesse, car les filaments, même de qualité inférieure, peuvent toujours rapporter suffisamment pour compenser la peine que l'on s'est donnée et la main-d'œuvre que l'on a payée.

4° *Amande de coco sèche et râpée.* — Ce produit, qui n'est autre que celui fabriqué pour extraire l'huile mais d'une façon plus soignée, est très apprécié en Europe et en Amérique où il entre dans la confection de gâteaux, de biscuits et où il remplace souvent d'autres graines en confiserie.

C'est principalement de Ceylan qu'on expédie cette denrée, mais rien n'empêcherait qu'en Indochine on se livrât au même commerce.

Les cocos, une fois débarrassés de leur enveloppe fibreuse, sont ouverts à l'aide d'une scie circulaire avec laquelle on trace à leur surface deux ouvertures perpendiculaires. On achève de les fendre en leur donnant deux ou trois coups de marteau. Ce premier résultat obtenu, on enlève l'amande fraîche au moyen d'un couteau. Ensuite, des enfants et des femmes frottent et grattent la pellicule brune qui recouvre la partie inférieure de cette amande afin de l'enlever. Le râpage a lieu immédiatement après. Cette opération consiste en la transformation de l'amande soit en plaques minces ou en copeaux d'un centimètre de large, soit en

morceaux allongés comme du vermicelle, soit en une masse composée de petits fragments irrégulièrement découpés et formant poudre.

Quelle que soit la forme obtenue, on fait ensuite sécher le tout dans des étuves à air chaud, puis on laisse refroidir sur de larges tables en bois, avant d'empaqueter la marchandise.

Cet emballage a lieu souvent dans des boîtes métalliques analogues à celles que les Chinois emploient ici pour le thé. Quand on veut en expédier de grandes quantités, on se sert de caisses zinguées.

Avec un arbre on peut compter retirer annuellement 6 kgs de coco desséché et râpé.

5° *Beurre de coco.* — En purifiant l'huile, recueillie par compression et lavage de l'amande séchée et râpée, on obtient un aliment qui peut servir aux mêmes usages que le beurre ordinaire et qui s'exporte de plus en plus vers la Métropole. Ce beurre de coco est d'ailleurs principalement utilisé en pâtisserie et dans la fabrication des biscuits. Il a le gros avantage d'être plus digestible que le beurre ordinaire et aussi de coûter moins cher.

6° *Noix de coco.* — Quand les cocos sont incomplètement mûrs, ils renferment un liquide blanchâtre, de saveur douce et un peu sucrée.

Cette eau est très rafraîchissante et les indigènes en font un fréquent usage. Dans toutes les gares de Ceylan, il y en a toujours une certaine quantité à la disposition des voyageurs altérés.

C'est dans le même état d'incomplète maturité que les fruits renferment une sorte de crème qui est facile à digérer et qui peut être mangée à la cuiller. Plus tard, l'amande devenue dure, parce que le fruit mûr, est encore très appréciée dans les préparations culinaires. Dans certains pays, c'est même là la base de l'alimentation.

Le lait de coco, qu'il ne faut pas confondre avec l'eau de coco, se prépare en pressant fortement avec un peu d'eau la pâte obtenue en râpant finement une amande bien mûre. Le liquide laiteux, qui coule alors, peut remplacer quelquefois le lait, par exemple pour faire le café au lait.

La pomme de coco, qui est la masse qui remplit la noix quand la germination est commencée, est un aliment sucré d'un goût agréable.

Les noix entières, coupées en deux dans le sens de la plus grande longueur, font de bonnes brosses à parquet.

Les coques peuvent servir comme combustible ou comme luminaire. Elles peuvent, en outre, être utilisées pour faire des cuillers, des pots, des pipes à eau, des tam-tam, des mesures de capacité.

b) UTILISATION DES FLEURS ET DE L'INFLORESCENCE. —

Avant que l'inflorescence du cocotier ne s'ouvre, on peut en extraire un liquide sucré dont on tire un sucre, avec lequel on prépare un très bon alcool.

Il est évident que, quand on se livre à cette opération, les fleurs traitées ne donnent pas de noix. De plus, si l'on fait subir la mutilation nécessaire à toutes les inflorescences, cela fatigue beaucoup l'arbre et l'on conseille de ne la faire que sur deux régimes, pour trois portés par le végétal.

On commence cette récolte lorsque les arbres ont huit ans, mais il est bon de ne pas s'adresser à des inflorescences insuffisamment développées, sous peine d'abîmer beaucoup les arbres. Chez les palmiers vigoureux, elles arrivent au point convenable trois ou quatre mois après leur apparition; cette époque est reportée à huit ou dix mois chez les cocotiers plus ou moins souffreteux. A ce moment, les inflorescences ont 55 cm. de long en moyenne pour 8 d'épaisseur en leur milieu. Quand on en a trouvé une qui peut être traitée, on commence par la dégager, puis on peut opérer ensuite de deux manières: ou bien on enroule autour d'elle, en commençant par la queue, une petite corde, composée de fibres de coco, qui monte en spirale et que l'on serre assez pour empêcher que les fleurs ne sortent pendant l'opération de la saignée ou bien on fait deux, trois ligatures indépendantes, placées à égale distance les unes des autres tout le long de la surface.

Ceci accompli, on coupe l'extrémité supérieure de l'inflorescence sur une longueur de 4 ou 5 centimètres et on frappe tout le reste de la surface fortement et régulièrement, de manière à provoquer l'écoulement du jus. On recommence ce battage, qui ne dure que quelques minutes, matin et soir, pendant les quatre ou cinq premiers jours; ensuite on le renouvelle une fois de temps à autre. Enfin, au bout d'un certain temps, dont la durée varie avec l'arbre traité, le liquide commence à couler et on le recueille dans une petite jarre en terre, que l'on attache à l'extrémité de l'inflorescence. On enlève ce jus matin et soir et on a soin de rafraîchir la plaie de temps à autre, soit tous les jours, soit tous les trois ou quatre jours. Le liquide coule ainsi pendant trente ou quarante jours. On estime qu'un arbre peut donner annuellement 150 à 200 litres de cette sève.

Ce liquide renferme pas mal de sucre et il est souvent employé, après préparation convenable, en lieu et place du sucre de canne. Pour avoir cette matière sucrée, on fait bouillir la sève qu'on a récoltée, sur un feu doux, après qu'on a eu le soin d'enlever toutes les impuretés qu'elle pouvait contenir. Il faut avoir soin d'écumer de temps à autre la masse en ébullition, qui, peu à peu, se concentre, et on obtient une plus complète concentration encore en lui ajoutant quelques morceaux de sucre recueillis dans une opération antérieure. On fait ensuite refroidir le jus concentré dans des coques de noix de coco où le tout se solidifie.

On peut raffiner ce sucre pour obtenir une denrée plus blanche ou pour le transformer en alcool.

Le sucre de cocotier a d'ailleurs la propriété, quand il est mélangé à l'eau dont on se sert pour préparer le mortier, de faire obtenir un enduit d'une telle solidité, après dessiccation, qu'il devient impossible de séparer, sans les briser, les pierres ou les briques sur lesquelles on l'a étendu.

Il est bon d'ajouter que pour avoir ce sucre, il faut que la sève soit récoltée avec le plus grand soin, sous peine qu'elle contienne des matières étrangères qui amèneraient des fermentations immédiates. Inutile de dire que les récipients eux-mêmes doivent être tenus rigoureusement propres.

Avec un cocotier on peut compter par an à peu près sur 30 kgs de sucre.

Si, au lieu de faire bouillir la sève, on l'abandonnait à elle-même, au bout de très peu de temps, il se formerait d'abord de l'alcool puis, après quelques jours, du vinaigre de très bonne qualité.

Quand on veut avoir l'alcool, il faut, dès que les premières fermentations se sont produites, distiller deux ou trois fois le liquide primitif.

Un cocotier peut donner plus de 20 litres d'alcool très concentré.

c) UTILISATION DES FEUILLES ET DU BOURGEON TERMINAL. — Le bourgeon terminal, que l'on appelle aussi chou palmiste, peut fournir, quand l'arbre n'est pas trop vieux, une excellente salade. On peut aussi le manger bouilli ou en faire encore des conserves au vinaigre. Un chou palmiste ordinaire pèse de 10 à 15 kgs, mais il est certain qu'on ne peut le prendre sans sacrifier l'arbre et ce n'est que lorsque celui-ci a été abattu par le vent qu'on s'empare de ce légume.

Les feuilles jeunes et fraîches peuvent servir à l'alimentation du bétail, et en particulier à celle des éléphants.

Avec les nervures, on confectionne des balais, des pièges à poissons, des cages à oiseaux, de petites torches.

Le limbe des feuilles desséchées est employé, par les indigènes de l'Inde, comme papier à écrire.

Avec ces mêmes feuilles desséchées, on fait des nattes, des corbeilles, des chapeaux, des vêtements, des couvertures de maison, des cloisons à l'intérieur des pièces d'une habitation.

Les pétioles des feuilles, qui sont très résistants, sont employés pour confectionner des clôtures ou des torches.

Les fibres brunes, qu'on trouve à la base des feuilles, sont utilisées pour faire des vêtements, des tamis, des voiles de bateau.

d) UTILISATION DU TRONC. — Quand l'arbre est assez âgé, le tronc fournit un bois très résistant qui peut être employé com-



me poteau dans la construction des hangars ou des pailloles. Il est surtout bon, par suite de sa résistance à l'humidité, pour constituer des pilotis, des radeaux, des conduits ou parfois, en creusant le tronc entier, pour fabriquer de petites embarcations. Ce bois sert également à faire des cannes, des manches de lance et même, en prenant la partie inférieure de la tige, des meubles de petites dimensions.

e) UTILISATION DES RACINES. — Elles sont employées comme remède contre la fièvre, elles sont diurétiques et on les utilise, parfois, comme masticatoire, à la place de la noix d'arec.

**Commerce.** C'est à Ceylan que le cocotier est aujourd'hui le mieux et le plus cultivé et l'on peut dire qu'actuellement les habitants retirent le bénéfice annuel suivant de leurs plantations :

Huile de coco .....	6.170.000	piastres.
Amande sèche .....	5.320.000	—
Fibres .....	1.063.000	—
Tourteaux .....	530.000	—
Noix entières .....	270.000	—
Alcool .....	215.000	—
Amande sèche et râpée pour confiserie .....	1.300.000	—
	<hr/>	
Total .....	14.868.000	piastres.

A Java, les transactions annuelles sont les suivantes :

Amande sèche .....	8.450.500	piastres.
Huile .....	535.000	—
Tourteaux .....	15.000	—
Cocos frais .....	500	—
	<hr/>	
Total .....	9.001.000	piastres.

En faisant les mêmes calculs pour l'Indochine, on ne dépasse guère 600.000 piastres.

Et cependant la France achète, chaque année, rien qu'à Ceylan, plus de 400.000 kgs d'amande sèche, 60.000 kgs d'huile et 20.000 kgs. de tourteaux.

Nous pouvons donc augmenter les plantations sans crainte de mévente et cela d'autant mieux que la Cochinchine est un pays de prédilection pour cette culture.

## ARACHIDE.

**Historique.** Le nom de l'arachide vient du grec et signifie sans branche (a privatif et rachis branche) à cause d'une particularité de la culture, car la tige florale s'enfonce dans la terre au moment de la fructification. Les auteurs ne sont pas entièrement d'accord sur l'origine de cette plante, mais la plupart d'entre eux admettent qu'elle vint en premier lieu au Brésil, où se constitua un type qui donna ensuite naissance aux races africaines. D'après Dubard, il existe également un type primitif péruvien d'où dérivent les variétés mexicaines, méditerranéennes, japonaises, chinoises, indochinoises, philippines, etc...

Dès le début du XVIII<sup>e</sup> siècle, l'arachide fut cultivée au jardin botanique de Montpellier et l'Archevêque de Valence introduisit des graines d'Amérique en Europe, à la fin de ce même siècle.

Ce fut pourtant seulement à partir de 1801 que l'on s'occupa des propriétés oléagineuses de l'arachide et ce fut Lucien Bonaparte, alors Ambassadeur à la cour de Madrid, qui adressa d'Espagne de ces semences au Préfet du département des Landes, pour essais sur les terres sablonneuses de cette contrée. Les résultats furent excellents et la culture étendue à d'autres départements français. Malgré cela, ce n'est que dans le midi de la France qu'on a continué à s'en occuper.

Actuellement l'arachide se trouve cultivée dans toutes les parties du monde.

Asie : Chine, Japon, Indochine (particulièrement en Annam dans les provinces de Binh-Dinh, de Phu-Yên, de Ha-Tinh, de Quang-Binh, de Quang-Nam et de Thua-Thien. On cultive également l'arachide en Cochinchine, dans les provinces de Thu-Dau-Mot, de Gia-Dinh, de Bân-Tre, de Bien-Hoa, de Sa-Dec et de Bac-Lieu ; au Tonkin dans les provinces de Bac-Ninh, Ha-Nam, Hung-Hoa, Thai-Nguyên, Bao-Ha, Cao-Bang et Lao-Kay ; au Laos dans les provinces de Bassac et de Oubon ; au Cambodge dans la province de Pnom-Penh et enfin dans le territoire de Quang-Tchéou-Wan), Inde (province de Madras et de Bombay).

Océanie : Iles de Java.

Amérique : Etats-Unis (Virginie, Caroline du Nord, Géorgie, Floride, Texas), Mexique, Antilles, Brésil, République argentine.

Afrique : Egypte, Mozambique, toute la côte occidentale, Algérie, Madagascar.

Europe : Espagne (province de Valence) et midi de la France.

### Caractères botaniques et variétés.

L'arachide, ou pistache de terre ou cacahuète (*arachis hypogaea*), appartient à la famille des légumineuses, groupe des papilionacées, série des hédysarées.

C'est une plante herbacée, annuelle, à tiges rampantes ou dressées, qui peut atteindre 30 à 40 centimètres de hauteur dans les pays à climat sec et 50 à 80 centimètres dans ceux où tombent des pluies abondantes ou dans ceux où l'on irrigue les plantations.

Les feuilles, qui sont composées de deux paires de folioles ovales, sont alternes, duveteuses à la face inférieure chez les variétés rampantes et plus ou moins velues chez les variétés à tiges dressées.

Les fleurs sont de deux sortes : les unes, stériles, sont grandes, jaunes, striées de rouge, très apparentes ; les autres, qui sont fertiles, sont petites, situées à l'aisselle des feuilles inférieures quand les tiges sont dressées tandis qu'elles sont échelonnées tout le long de la tige quand celle-ci est rampante. Ces fleurs fertiles se trouvent à l'extrémité de longs pédoncules qui, dès que la fécondation a eu lieu, s'allongent puis s'inclinent vers le sol et y enfoncent les ovaires. Ceux-ci se mettent à grossir et vont toujours plus avant, si bien que les fruits mûrissent à 5 ou 6 centimètres sous terre.

Ces fruits sont des gousses oblongues ou ovoïdes, plus ou moins allongées, d'un jaune-paille, longues de 2 à 5 centimètres suivant les variétés et larges de 1 à 1,5 centimètre. La coque, ou cosse, constitue le péricarpe du fruit : elle porte un certain nombre de nervures, est formée par un tissu épais et parenchymateux et renferme de une à quatre graines de formes diverses, recou-

vertes d'un épiderme papyracé et coriace, dont la couleur varie du rose-clair au rose-foncé. L'amande est blanc-jaunâtre et elle possède deux gros cotylédons charnus et gorgés d'huile.

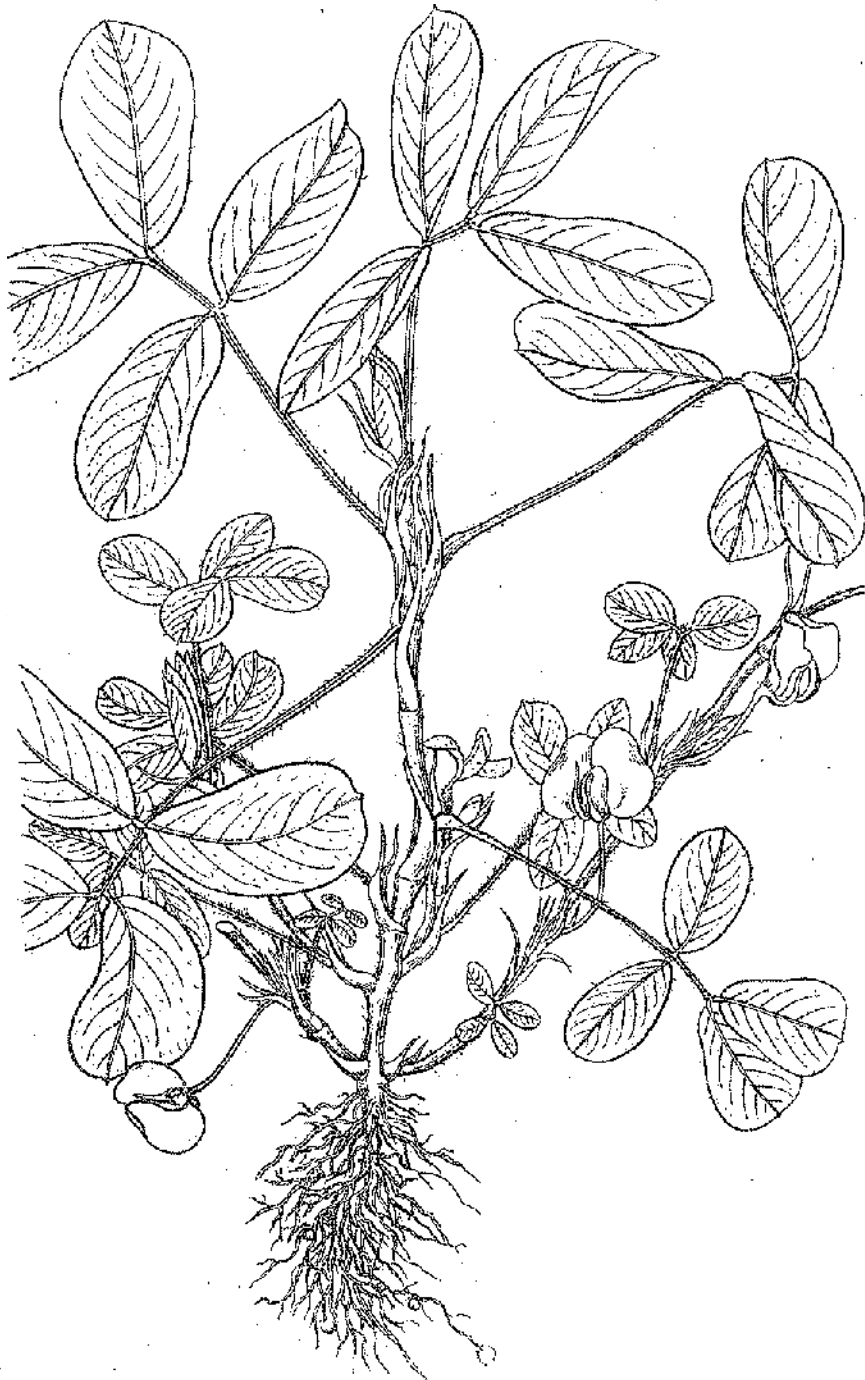
Enfin les racines de l'arachide présentent des nodosités à l'intérieur desquelles vivent des bactéries (*rhizobium leguminosarum*) qui fixent directement l'azote de l'air, ce qui fera que la plante sera grandement améliorante et pourra être très avantageusement utilisée comme engrais vert.

L'arachide a donné naissance à un certain nombre de variétés adaptées aux divers milieux où la plante se développe et ce qui aide à les classer, c'est leur port : tiges dressées ou rampantes et le plus ou moins de duvet dont sont revêtus ses divers organes végétatifs.

**Conditions de végétations.** L'arachide ne se développe bien et ne donne de rendements industriels que si elle se trouve placée dans un terrain suffisamment meuble, humide sans l'être trop et si le climat du lieu considéré est chaud.

Les pluies doivent être assez fréquentes mais, au moment de la maturité et de la récolte, il faut un temps relativement sec. La somme de chaleur nécessaire à l'arachide pour pousser, fleurir et mûrir ses graines, oscille entre 3.700 et 4.000°, avec une température moyenne à l'ombre de 25 à 27°. Il ne semble pas que la culture soit réellement intéressante au delà des 33° ou 34° degrés de latitude nord et sud, quoiqu'on en ait réussi la venue dans toute la partie de la zone tempérée située au-dessous de 44° de latitude, mais là on ne peut songer, les rendements y étant trop faibles et la teneur en huile insuffisante, à en tirer un profit industriel. Quand les conditions requises sont remplies, on aperçoit, huit à dix jours après le semis, deux feuilles cotylédonnaires vert-pâle et celles-ci sont suivies, peu après, de plusieurs feuilles vert-foncé. Les rameaux se développent ensuite et, trente à quarante jours après la levée, la floraison commence pour se continuer ensuite durant toute la durée de la végétation. En réalité, la durée de végétation est essentiellement variable avec le pays de culture et la variété, si bien qu'alors qu'elle ne dépasse guère

ARACHIDE



Plante en fleurs.

quatre mois lorsque le climat est sec, au Sénégal notamment, elle atteint jusqu'à six mois dans les pays pluvieux comme Java.

**Classification.** Nous avons dit que le type brésilien se propagea en Afrique, si bien qu'il est connu actuellement sous le nom d'*arachis africana*. La tige en est rampante et relativement glabre. Le type péruvien, qui se répandit en Asie, est désigné sous l'appellation d'*arachis asiatica*. Ici, la tige est dressée et très velue. Dans ces dernières variétés, les gousses se trouvent groupées autour du collet de la plante, ce qui rend les façons culturales plus aisées et la récolte plus rapide. Nous aurons d'ailleurs à revenir sur cette question quand nous traiterons du choix des semences, car de nombreuses expériences ont été faites en Indochine au sujet de l'introduction de variétés nouvelles.

Il est pourtant intéressant de noter quelques unes des variétés cultivées en Amérique, car la culture s'y est développée intensément durant ces dernières années et c'est, de plus, en ce pays que l'on a le mieux étudié la valeur culturale et la teneur en huile des types expérimentés.

Voici ce qu'en dit M. Fauchère :

« Dans ce pays (Etats-Unis) il en existe une dizaine de variétés paraissant bien fixées. Elles se classent dans les catégories dont il a été parlé plus haut : arachide à tiges dressées et arachides à tiges rampantes.

A la première catégorie appartiennent les variétés suivantes :

Espagnole blanche et espagnole rouge (*White spanish* et *Red spanish*). La *White spanish* est hâtive, son feuillage est abondant, ses tiges sont dressées. Les coques sont petites, bien remplies ; elles poussent en grappes au bas des tiges, auxquelles elles sont très adhérentes. La couleur de la graine varie du rose-clair au jaune-crème. Les fruits donnent environ 75 % d'amandes et 25 % de coques, mais le pourcentage des amandes peut atteindre jusqu'à 78,70 %. C'est la variété idéale pour la culture car, en raison de son port, elle se prête parfaitement à l'utilisation des instruments aratoires, et l'adhérence de ses gousses aux

tiges en facilite beaucoup l'arrachage. Son amande est la plus riche en huile (de 49,6 à 54 % pour l'amande décortiquée à siccité complète). Le fruit en coque contient environ 35 % d'huile. L'hectolitre de fruits en coques pèse en moyenne 40 kilogrammes. Cette variété produit jusqu'à 54 hectolitres de fruits en coques à l'hectare.

La Red spanish ressemble beaucoup à la précédente. Ses gousses sont un peu plus développées; elles contiennent deux ou trois graines. Cette variété donne un pourcentage moins élevé d'amandes (72 % d'amandes, 28 % de coques), les amandes sont rouge-clair. Très cultivée en Géorgie, en Floride et dans l'Etat d'Alabama pour la nourriture des porcs.

La variété Valencia a les tiges dressées. Ses gousses poussent très près du collet, elles contiennent de trois à six graines qui sont rouge-mat. Elles sont peu adhérentes aux tiges, et il s'en perd une grande quantité à l'arrachage. La gousse contient environ 60 % d'amandes et 40 % de coques. Le rendement en huile du fruit brut est de 28,6 % environ. Durée de végétation : 120 jours; très employée pour la fabrication du beurre d'arachide.

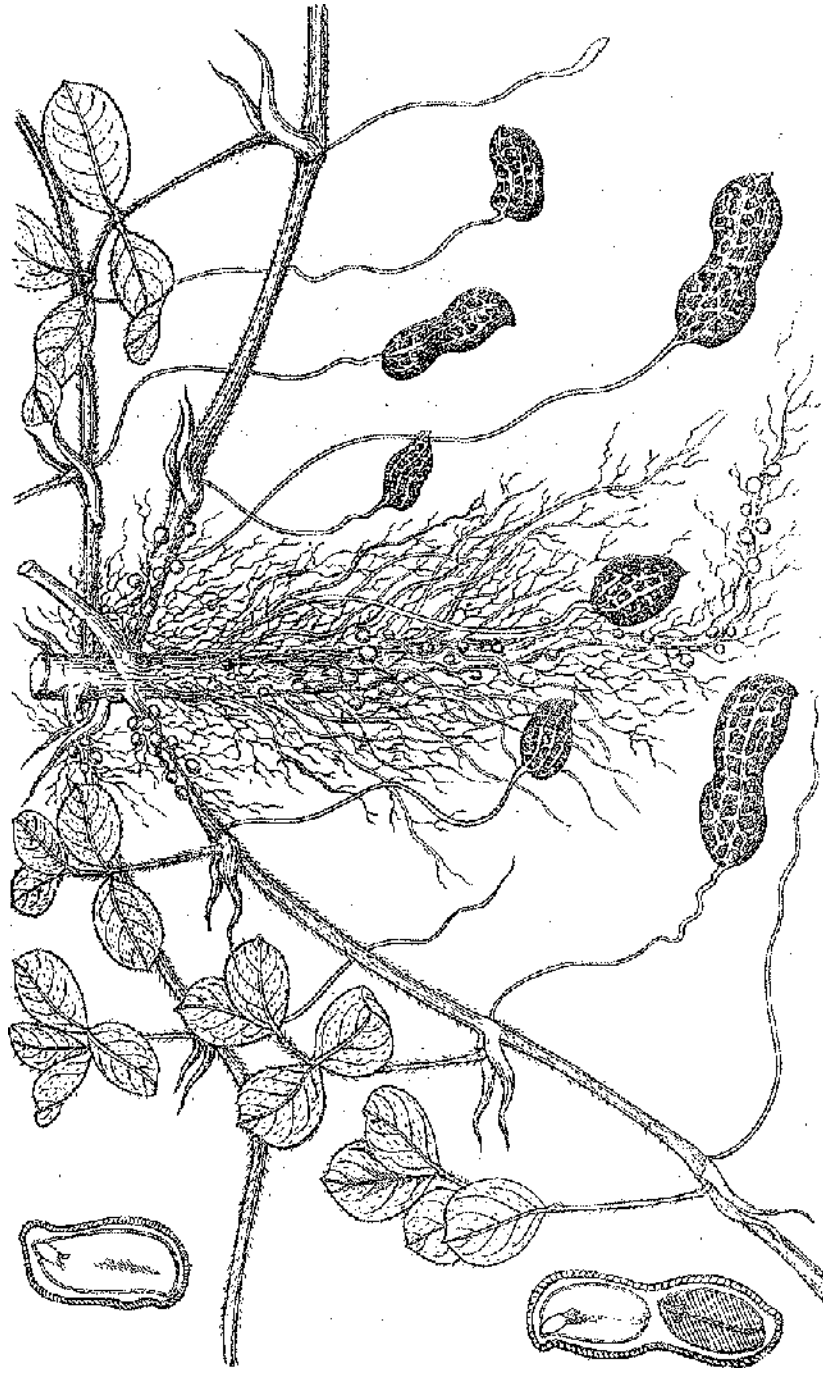
La variété Virginia Bunch est à grandes coques. Les gousses sont volumineuses, groupées au bas des tiges et très adhérentes aux branches. Les amandes, de couleur rose-pâle, sont groupées par deux ou trois dans les coques. Le fruit entier contient environ 54 % de coques et 46 % seulement d'amandes; son rendement en huile est de 21,2 %. Le poids moyen de l'hectolitre de fruits entiers est de 29 kilogrammes.

La variété Tennessee red a de longues gousses qui renferment généralement quatre amandes, mais souvent six et même sept. Elle est à tiges dressées. Les fruits sont groupés près des racines et adhèrent fortement aux tiges. Les gousses donnent 56 % d'amandes et 44 % de coques. Les fruits entiers fournissent 26,4 % d'huile. Surtout employée à la nourriture du bétail. La petitesse et la couleur rouge-sombre de ses graines en diminuent la valeur marchande.

Parmi les variétés classées dans la deuxième catégorie (à tiges rampantes) on distingue aux Etats-Unis les deux suivantes :



ARACHIDE



Un pied avec des gousses.

North Carolina ou africaine. C'est une variété tardive à petits fruits éparpillés sur des tiges rampantes qui s'étendent parfois sur un mètre. L'arrachage en est difficile. Les amandes sont rougeâtres. Les gousses, qui donnent 66 % d'amandes et 34 % de coques, rendent 26,2 % d'huile. Deux ou trois graines par gousse.

Virginia Runner ressemble à la précédente, mais ses graines sont plus grosses. Les gousses donnent 53 % d'amandes et 47 % de coques. Leur rendement en huile est de 24,7 %. Arrachage difficile. Variété très cultivée au Sud-Est de la Virginie et au Nord-Est de la Caroline du Nord. Le poids de l'hectolitre de gousses est de 29 kilogrammes.

Sous le nom de Jumbo Bunch et Jumbo Runner, on désigne aux Etats-Unis deux variétés d'arachides à gousses géantes qui rappellent l'arachide « Sama tige » de Casamance.

Les arachides Jumbo n'ont guère de valeur au point de vue industriel. Leurs gousses, souvent vides, ne contiennent en effet que 41 % d'amandes et 59 % de coques; elles rendent seulement 18 % d'huile.

Parmi les variétés à tiges dressées intéressantes, il faut citer Tumbu Small Japanese qui a donné des résultats très satisfaisants aux Indes. Les expériences faites à Pakokku ont attesté une supériorité de rendement de 40 % pour les variétés à tiges dressées Spanish et Small Japanese sur les variétés à tiges rampantes; l'arrachage des variétés à tiges dressées entraîna des frais deux fois moindres que celui des variétés à tiges rampantes.

Le pourcentage de l'huile dans les amandes de la variété White Spanish, cultivée sur différents points des Etats-Unis, s'est élevé à 52,5 %. Ce chiffre représente la moyenne de 12 échantillons dont la teneur en huile a varié de 49,6 à 54 %.

L'analyse de dix-neuf échantillons d'amandes de la variété « Virginia » a donné une teneur moyenne en huile de 43,3 %, avec des variations allant de 31,6 % à 47 %.

Ces chiffres se rapportent à la matière sèche.

Ces données sont intéressantes non seulement parce qu'elles établissent une comparaison entre deux variétés et font ressortir la su-

périorité de la première, mais encore en ce sens qu'elles démontrent que suivant les conditions de milieu, la valeur d'une même variété varie dans de grandes proportions.

Pour cinq variétés cultivées dans les mêmes conditions à la station de Florence (Caroline du Sud), on a obtenu les teneurs suivantes en huile, pour des amandes décortiquées.

	Huile	Humidité
Virginia Runner .....	46,58 %	3,35 %
Virginia Bunch .....	45,73 —	3,28 —
Espagnole .....	49,10 —	3,30 —
Valencia .....	49,60 —	3,75 —
Africaine ou Caroline .....	49,50 —	3,45 —

Ces chiffres font ressortir que le pourcentage d'huile dans les amandes d'une même variété, cultivée dans des conditions différentes, est aussi variable que celui contenu dans les amandes de différentes variétés poussées dans des conditions identiques de culture et de milieu.

**Sols.** En raison même de son mode de végétation, l'arachide exige des sols meubles, car, à défaut d'avoir cette qualité, l'ovaire ne peut y pénétrer avec facilité après fécondation. Donc la fructification de cette plante n'a lieu qu'autant qu'elle est cultivée dans un sol suffisamment léger. Les terres compactes, c'est-à-dire argileuses, sont par suite à rejeter et si elles sont de consistance moyenne, elles devront faire l'objet de façons culturales nombreuses et variées afin d'être suffisamment ameublées pour permettre à l'arachide d'y enterrer l'ovaire de ses fleurs fécondées.

D'après Fleury, les arachides récoltées dans les sols argileux renferment moins d'eau que celles récoltées dans des terrains sableux : elles contiennent aussi moins d'huile ; mais on y trouve une plus grande proportion de matières amylacées et d'albumen végétal.

Les analyses suivantes, faites au Jardin colonial, donnent les caractères types des sols à arachides du Sénégal.

Analyses de sols types d'arachide du Sénégal (Par P. Ammann).

Eléments	Thiès		Tivaouenc	Louga
	I	II	III	IV
Eléments grossiers séparés par dé- layage dans l'eau :		Pour	mille	—
Sable .....	795,928	883,100	843,697	952,40
Calcaire .....	0,906	1,000	1,200	1,50
Humus .....	0,504	2,300	0,300	2,80
	<u>797,338</u>	<u>886,400</u>	<u>845,197</u>	<u>956,70</u>
Eléments fins :	—	Pour	mille	—
Sable .....	92,750	57,000	92,680	21,800
Calcaire .....	1,712	2,100	3,623	1,700
Humus .....	4,800	4,900	2,950	2,970
Argile .....	103,400	49,600	55,550	16,830
	<u>202,662</u>	<u>113,600</u>	<u>154,803</u>	<u>43,300</u>

A l'analyse chimique, ces terres ont donné, pour 1.000 :

	I	II	III	IV
Azote .....	0,260	1,110	0,210	0,315
Potasse .....	0,542	0,322	0,711	0,305
Acide phosp. . .	3,294	0,899	0,575	0,391
Chaux .....	1,500	1,850	2,800	1,810

et M. Yves Henry ajoute :

Si l'on met à part le n° 1 dont la teneur en acide phosphorique est tout à fait anormale, on voit que ces terres, même en tenant compte de l'appréciation spéciale à la fertilité des terres tropicales, sont pauvres. Elles offrent une compensation, il est vrai, par leur facile pénétrabilité aux racines qui peuvent s'étendre très loin. D'autre part, elles ne portent de culture que pendant quatre mois de l'année et sont en jachère le reste du temps.

La proportion de chaux est très faible, et c'est peut-être la cause des faibles rendements observés en Afrique. L'arachide, on s'en est rendu compte dans tous les pays de culture, est très sensible à l'action de la chaux.

On le remarque au Sénégal même, dans le bas Saloum, où les coquillages sont abondants et où elle pousse très vigoureusement. C'est la raison pour laquelle les sols silico-calcaires renfermant une certaine proportion d'humus, sont les meilleurs terrains pour l'arachide.

Les sols latéritiques, à la condition qu'ils ne soient pas compacts, conviennent également. Ils sont généralement pauvres en azote; mais cet élément ne semble pas cependant faire défaut, sans doute à cause de la propriété qu'a l'arachide de fixer l'azote de l'air par les nodosités de ses racines.

Dans les bons sols alluvionnaires, l'arachide pousse vigoureusement, mais les produits sont de qualité moins fine.

Avec juste raison M. Fauchère fait remarquer que les exigences de l'arachide semblent se rapprocher beaucoup de celles du coton.

« On sait, en effet, écrit-il, que pour la production du coton Sea-Island notamment, en recherche aux États-Unis des terres contenant de 4 à 8 % d'argile, de 4 à 6 % de gros sable et de 75 à 90 % de sable fin.

Ces données physiques se rapprochent beaucoup de celles indiquées par J. Adam dans son livre déjà cité, l'Arachide, pour des terres du Sénégal.

Ces terres contiennent en effet, 10,3; 4,9; 5,5 et 1,6 % d'argile et 88,7; 94; 93, 5 et 97,3 de sable. Elles sont donc légèrement plus siliceuses que les terres à coton d'Amérique.

Il n'est pas impossible, d'ailleurs, que ces dernières terres ne se prêtent mieux à la culture industrielle de l'arachide que celles du Sénégal, où, sans doute à cause de leur extrême légèreté, on n'a pas encore pu vulgariser l'emploi de la charrue.

Dans certaines régions d'Amérique, d'ailleurs, les terres à coton sont plus compactes que celles dont il est question ci-dessus. En Caroline du Sud, notamment, elles contiennent de 25 à 30 % d'argile et 40 % de sable.

La composition chimique des terres à arachide du Sénégal que nous venons de donner ne peut pas les faire regarder comme fertiles.

Chimiquement, ces sols sont extrêmement pauvres. Il est vrai que, composés d'éléments fins et siliceux, ils n'offrent aucune résistance à la pénétration des racines qui peuvent y acquérir un grand développement et exercer leur pouvoir absorbant sur un cube très important de terre.

Mais l'extrême siccité du climat doit encore aggraver leur pauvreté; au surplus, ces terres, de par leur composition physique, doivent exercer une action extrêmement puissante et forte sur la destruction des matières organiques, et leur fertilité, après le défrichement, ne doit pas être de longue durée.

Selon nous, si les terres du Sénégal se prêtent à la production d'arachides de première qualité, il ne nous semble pas qu'elles présentent, pour la production industrielle de cette oléagineuse, les conditions idéales que l'on doit rechercher.

En fait, les rendements obtenus y sont très faibles et le cultivateur d'arachide du Sénégal semble bien être, parmi les cultivateurs des pays chauds, l'un des plus misérables.

Nous considérons que les terres à coton d'Amérique se prêtent beaucoup mieux à cette culture, de même que celles si fertiles de la vallée du Nil, également bien adaptées à la production cotonnière.

Il y a lieu de remarquer, toutefois, que l'arachide semble réclamer plus de calcaire dans le sol que le coton, sans que l'on soit, cependant, absolument fixé sur ce point.

La présence du calcaire dans le sol est considérée aux Etats-Unis comme un excellent facteur pour l'arachide qui affectionne, dans ce pays, les terres silico-calcaires.

Cette plante vient aussi très bien dans les alluvions riches en humus. A Madagascar, les indigènes la cultivent avec succès dans les alluvions ferrugineuses et micacées arrachées par l'érosion aux collines latéritiques. C'est sur des terres de cette nature qu'on la cultive, dans la grande île, dans la région du lac Alaotra. Ces

terrains sont d'ailleurs extrêmement pauvres en chaux et ils contiennent peu d'acide phosphorique.

On voit encore l'arachide prospérer dans les terrains d'origine volcanique, qui sont toujours légers.

Enfin, dans les sols latéritiques ameublés par la culture et améliorés par des apports d'engrais, on peut encore cultiver l'arachide avec succès, car ces terres restent légères et n'opposent aucune résistance à la pénétration des ovaires fécondés.

Un point très important dans la culture qui nous occupe, c'est l'humidité du sol. Ce facteur joue en effet un rôle considérable au point de vue de la qualité du produit.

Il est indispensable que les terres cultivées en arachides s'égouttent rapidement, car dans les sols qui restent humides, la plante peut pourrir; elle y produit, en tout cas, des gousses moies ou partiellement pourries dont la valeur commerciale est de ce fait diminuée dans de grandes proportions.

Donc, si on projetait de cultiver des arachides sur un sol qui ait des tendances à rester très humide après les pluies, il serait indispensable de faciliter l'écoulement des eaux en creusant de nombreuses rigoles à sa surface.

D'autre part, voici quelle est la composition des cendres des différentes parties de la plante :

Tiges et feuilles : silice 7,39 %, potasse 22,76 %, chaux 18,08 %, magnésie 10,45 %, oxyde de fer 9,74 %, acide phosphorique 5,44 %, acide sulfurique 3,78 %, chlore 2,70 %, soude 1,44 %, acide carbonique et divers 18,11 %.

Coque : chaux 25,32 %, oxyde de fer et alumine 24,73 %, silice 12,90 %, potasse 7,29 %, acide phosphorique 5,50 %, magnésie 4,18 %, acide sulfurique 2,39 %, chlore 0,91 %, soude 0,54 %, acide carbonique et divers 16,24 %.

Amande : acide phosphorique 42,90 %, potasse 33,52 %, magnésie 14,07 %, chaux 3,61 %, acide sulfurique 2,92 %, silice 0,68 %, soude 0,68 %, chlore 0,38 %, oxyde de fer et alumine 0,27 %, acide carbonique et divers 0,97 %.

Ce qui confirme les besoins de la plante en silice, non seulement au point de vue physique, mais aussi pour la constitution

de ces diverses parties, et plus particulièrement pour celle des tiges, feuilles et coques, tandis que l'acide phosphorique et la potasse font sentir leur influence au maximum pour la formation de l'amande.

**Humidité.** Les meilleures conditions pour la réussite de la culture de l'arachide sont un été chaud avec des pluies assez abondantes et un temps sec au moment de la maturité et de la récolte.

D'après les observations faites à Bombay, la quantité d'eau nécessaire par hectare est de 5.700 mètres cubes depuis le moment du semis jusqu'à celui de la récolte. « En ce qui concerne les pluies, écrit Fauchère, il semble que la chute optima, pendant la végétation de l'arachide, soit comprise entre 500 et 600 millimètres. Au-dessous de 350 millimètres, la chute d'eau est insuffisante et les récoltes sont diminuées, à moins qu'on y supplée par l'irrigation.

« C'est ainsi qu'en Egypte, l'arachide est régulièrement soumise à l'irrigation, comme le coton, et que dans certaines régions sèches des Indes on arrose deux ou trois fois au cours de la végétation de la plante, en raison de la faiblesse des chutes d'eau.

« Il est évident qu'au Sénégal, dans certaines années, il serait fort désirable de pouvoir irriguer les champs mis en culture.

« Dans les régions plus humides des zones équatoriale et tropicale, l'arachide peut venir, mais sa culture en grand, comme elle est pratiquée aux Etats-Unis par exemple, ne saurait être entreprise facilement. Dans ces pays, la culture de l'arachide revêt plutôt le caractère d'une industrie familiale pouvant acquérir cependant une certaine importance, grâce à la densité de la population. C'est bien, il semble, les conditions que l'arachide rencontre à Java, où on la cultive même dans la région extrêmement humide de Buitenzorg. Dans ce pays où les chutes d'eau sont très importantes, en général, l'arachide occupait, en 1915, une superficie d'environ 180.000 hectares.



« Aux Indes, les conditions climatologiques des régions productrices d'arachides sont essentiellement variables. Dans la région de Palur, la chute annuelle de pluies varie de 750 à 2.000 millimètres ; elle se produit de juin à fin novembre.

« La culture de l'arachide, dans ce pays, peut être faite deux fois sur le même champ dans la même année, parce que la température est suffisamment élevée, même en saison fraîche ; mais il est indispensable, pour la culture faite pendant la période sèche, d'irriguer régulièrement les champs.

« Il est d'ailleurs certain que dans toutes les régions de la zone intertropicale, l'arachide pourrait être cultivée toute l'année. Les périodes de grandes pluies gêneraient la récolte, il est vrai, et l'irrigation serait indispensable en saison sèche. Mais c'est dans les pays à longue saison sèche que l'arachide a le plus de chance de venir convenablement. Dans ces pays on pourrait, en effet, fixer l'époque des semailles de telle sorte que la végétation s'accomplissant en saison pluvieuse, la maturité coïncide avec une période de sécheresse ».

D'autre part de Sornay écrit, très judicieusement :

« Comme nous l'avons dit, un sol trop humide ne saurait convenir à l'arachide, de même que des pluies trop répétées ne pourraient que lui nuire. Les semences sont mises en terre aussitôt les premières pluies. Il faut en effet que la terre soit suffisamment humectée pour permettre à la graine de se développer, et l'avantage marqué de cette plante traçante est aussi de maintenir son humidité au sol. Ses tiges se ramifiant couvrent le terrain et, à moins d'une sécheresse trop prolongée, elles empêchent l'évaporation de l'eau en interceptant les rayons solaires ».

Si on a une récolte moyenne de 2.500  
**Principes fertilisants.** kilogs de grains dans un hectare, ce qui correspond à peu près à 4.000 kilogs de paille (tiges et feuilles), on peut dire qu'il est approximativement enlevé à la terre les éléments suivants par hectare, étant entendu que dans

2.500 kilogs de grains il y a 625 kilogs de coques pour 1.875 kilogs d'amandes :

	Amandes		Coques		Paille		Total	
Azote ...	62	k. 925	0	k. 882	22	k. 890	86	k. 697
Acide phosphorique	11	751	0	091	3	504	15	346
Potasse ..	12	314	0	159	14	200	26	673
Chaux ..	1	328	0	397	11	504	13	229
Magnésie.	5	263	0	183	6	720	12	166

On en peut conclure que cette plante est une plante épuisante, qui a des besoins spéciaux en azote, en potasse, en acide phosphorique puis en chaux et en magnésie. Pour ce qui est de l'azote, il ne faut pas perdre de vue que, grâce aux nodosités de ses racines, l'arachide est elle-même fixatrice de l'azote atmosphérique. Elle sera donc non seulement satisfaite, mais encore elle enrichira le sol en azote. D'autre part, si l'on a le soin d'enfouir la matière verte, ou plutôt les tiges desséchées et les feuilles déjà tombées, immédiatement après la récolte des gousses, les matières enlevées par hectare se réduisent à, abstraction faite de l'azote :

Acide phosphorique 11 k. 842 (14 k. 500 pour le riz),  
potasse 12 k. 473 (21 k. 700 pour le riz) chaux 1 k. 725  
(5 k. 700 pour le riz) et magnésie 5 k. 446 (4 k. 500 pour le riz).

Donc, en définitive, une récolte d'arachides fatigue moins le sol qu'une culture de céréales. C'est, de plus, une plante, qui, grâce à son système foliacé abondant, empêche le développement excessif des plantes adventices et qui enfin enrichit la terre en azote. On conçoit donc qu'elle intervienne comme plante améliorante et que son emploi comme engrais vert soit fréquemment préconisé.

Néanmoins, il faut engraisser le sol, si l'on désire des rendements intéressants.

Le fumier de ferme très décomposé, écrit Fauchère, peut être incorporé aux terres destinées à recevoir l'arachide, mais s'il est frais ou pailleux, il est préférable de l'appliquer à la culture

qui doit précéder celle de cette plante. On a remarqué, en effet, que le fumier frais, employé peu de temps avant les semailles de l'arachide, avait l'inconvénient de provoquer la naissance d'une grande quantité de gousses vides ou mal remplies.

Le superphosphate, à la dose de 200 à 250 kilogrammes à l'hectare, est employé dans certaines régions et dans les terrains sablonneux on répand 30 à 40 kilogrammes de nitrate de soude au moment des semailles, en prenant la précaution de déposer ce sel à proximité des graines. Certains cultivateurs n'appliquent le nitrate de soude qu'au moment du premier binage, c'est-à-dire quelques jours après que les plantes sont sorties de terre. On donne alors de 80 à 100 kilogrammes de sel à l'hectare et on renouvelle l'apport de nitrate au moment où les premières gousses se forment; on applique une quarantaine de kilogrammes de cet engrais par hectare.

Ces additions de nitrate ne sont faites que dans les terres pauvres et légères.

On utilise encore des engrais composés du commerce qui titrent 8 % d'acide phosphorique, 2 % d'azote et 2 à 3 % de potasse, à la dose de 300 à 400 kilogrammes à l'hectare. Cette formule répond à peu près aux besoins du coton et du maïs, plantes en vue desquelles elle a été composée.

On emploie encore 225 kilogrammes de superphosphate et 120 kilogrammes de tourteau de coton à l'hectare.

Comme les racines de l'arachide s'écartent peu de la base de la plante, il est avantageux de placer l'engrais directement dans le sillon qui doit recevoir la semence; on y arrive en se servant d'un semoir à engrais, ou mieux, en adaptant un dispositif distributeur d'engrais sur le semoir à arachides.

Nous avons vu qu'aux Etats-Unis la présence de la chaux dans le sol était considérée comme une condition indispensable de réussite pour la culture de l'arachide. Cet élément influencerait favorablement la formation des gousses et des amandes. Les terres à coton des Etats-Unis en contiennent souvent une proportion suffisante, mais si l'on a des doutes à cet égard, on n'hésite pas à chauler les terres.

On incorpore jusqu'à trois et quatre tonnes de calcaire broyé à l'hectare, avant le labour d'automne, ou l'on répand de 300 à 1.000 kilogrammes de chaux éteinte, au printemps. On peut encore employer la chaux en couverture, sur les rangs d'arachides. De toutes façons, on recommande de ne point l'enterrer profondément; il faut simplement, après l'avoir semée à la surface du sol, la mélanger à la partie supérieure par un fort hersage.

La marne peut remplacer la chaux. On l'emploie en hiver à raison de 20 à 30 mètres cubes à l'hectare.

Les cendres de bois durs, tels que le chêne, qui contiennent de la potasse et de la chaux, constituent un excellent engrais pour l'arachide; on les emploie à la dose de 1.000 à 1.500 kilogrammes à l'hectare.

Des essais ont été faits en Cochinchine en 1901 avec des arachides blanches et rouges de Java et en ajoutant du fumier et de la cendre. Les résultats furent nettement concluants, puisque les rendements furent dans la proportion de 1 (sans engrais) à 3 (avec fumier et cendres).

En 1902 et 1903, on poursuivit ces essais et on obtint avec l'arachide blanche de Java :

ENGRAIS	QUANTITÉ d'engrais à l'ha	RENDREMENT à l'ha en gousses	ANNÉE
Témoin . . . . .		317 k. 760	1902
Scories . . . . .	600 k.	413 k. 180	—
Témoin . . . . .		891 k.	1903
Cendres à 6 o/o . . . . .	1.200 k.	1.400 k.	—
Fumier . . . . .	30.000 k.	1.630 k.	—
Sulfate de potasse . . . . .	150 k.	1.950 k.	—
Fumier . . . . .	30.000 k.		
Superphosphates . . . . .	133 k.	1.422 k.	—
Fumier . . . . .	30.000 k.		

En 1905 on } 20.000 kilogs. de fumier }  
 épandit } de ferme. } à l'hectare.  
 } 2.000 kilogs. de chaux, }  
 } 1.000 kilogs. de cendres, }  
 et on obtint 2.200 kilogs de gousses à l'hectare.

Les Annamites emploient ordinairement, comme engrais, du fumier de ferme, à raison de 4 à 5.000 kilogs. par hectare, ce qui est notoirement insuffisant.

**Rotation de cultures.** Nous avons vu que l'arachide était une plante relativement épuisante si on enfouissait ses parties vertes mais qui le devient particulièrement et beaucoup plus que le riz si l'on exporte du champ le végétal tout entier.

Des expériences nombreuses ont d'ailleurs confirmé d'une façon très nette l'inconvénient qu'il y avait à cultiver l'arachide plusieurs années de suite sur un même sol. Parmi les plantes à assoier avec l'arachide, citons le coton, le maïs, la patate, les haricots, etc.

Les expériences qui ont été faites à la station expérimentale de Virginia-Truck ont montré que « Dans ces dernières années (extrait du Farmers-Bulletin n° 25) la récolte a cessé d'être profitable. La méthode qui consiste à cultiver l'arachide, longtemps sur le même sol, le manque de rotation convenable, l'enlèvement complet de la récolte et la non récupération par le sol des éléments fertilisants perdus ont été les grands facteurs du moindre rendement. En sorte que le rendement courant qui était de 90 hectolitres par hectare, quelquefois de 100 hectolitres, est aujourd'hui de 12 hectolitres, alors que les frais de culture ont été à peine réduits ».

A Palur on a constaté des faits identiques et les rendements sont passés de 1004 livres en 1909 à 284 livres en 1916, sur les terrains cultivés chaque année en arachide.

Ce n'est pas par l'introduction de semences nouvelles que l'on palliera cette décroissance, comme l'ont cru quelques-uns, mais uniquement par des méthodes de culture plus rationnellement appliquées.

**Du choix des semences.** Ceci ne veut pas dire toutefois que l'on ne peut avantageusement employer des variétés nouvelles.

C'est en 1898 que le Directeur du jardin botanique de Saïgon introduisit en Cochinchine l'arachide blanche de Java et en 1901 la variété rouge de même provenance. Ces variétés ont le gros

avantage de ramener à l'arrachage toutes les gousses autour du collet et d'éviter ainsi la main-d'œuvre coûteuse nécessitée par la recherche des gousses disséminées autour des plantes indigènes.

Pourtant les analyses faites par M. Morange ne paraissent pas, au point de vue teneur en huile, favorables à l'arachide de Java, comme en fait foi le tableau suivant :

	ARACHIDE de Cochinchine cultivée		ARACHIDE de Java cultivée	
	à Ong- iêm	à Tay- ninh	à Ong- iêm	à Tay- ninh
Amandes . . . . .	75,55	76,19	72,80	75,40
Coques . . . . .	24,45	23,81	27,40	24,60
Total. . . . .	100,00	100,00	100,00	100,00
Huile extraite au sulfure de carbone — % d'arachides décortiquées. . . . .	46,44	46,26	45,84	45,94
Huile extraite au sulfure de carbone — % d'arachides brutes. . . . .	35,80	35,24	33,27	34,63
Huile extraite à froid à la presse hydraulique — % d'arachides décortiquées.	40,25	39,98	39,76	40,02
Huile extraite à froid à la presse hydraulique — % d'arachides brutes. . . . .	30,40	30,46	28,86	30,17

D'autres expériences furent tentées à Tuyên-Quang avec l'arachide de Cochinchine et celle du Sénégal. Elles furent plus concluantes et tout à l'avantage de la dernière variété, comme le prouve ce rapport de M. Texier :

« Les variétés d'arachides essayées en 1920 à la Station agronomique furent l'arachide de Cochinchine et l'arachide du Sénégal.

Toutes les deux furent semées en sol silico-argileux du bord du fleuve, plus compact qu'il n'est d'usage pour cette culture.

N'ayant pas le choix de meilleur terrain, on prépara celui-ci de façon à l'ameublir le mieux possible.

Dépendant du jardin potager, ce terrain avait reçu, en octobre précédent, une fumure de 50.000 kilogs de fumier de ferme à l'hectare. Il porta ensuite une culture de légumes (choux et salades). Après la récolte, il reçut en février un labour moyen à 0 m. 20, suivi d'un hersage énergique. Un deuxième et dernier labour moyen fut donné vers le milieu de mars et fut suivi d'un hersage et d'un roulage. Enfin avant le semis, un troisième hersage fut donné, puis un roulage qui terminèrent l'ameublissement convenable du sol.

Le semis des deux variétés se fit les 8 et 9 avril. Il fut fait en poquets (3 graines) à la distance de 0 m. 40 en tous sens.

Un seul binage fut donné en cours de végétation, le 25 mai, puis un désherbage à la main, le 18 juillet.

*Arachide de Cochinchine.* — Surface cultivée : 503 mq.  
Quantité de semences employées : 7 kilogs.

Dès le début, la végétation fut très vigoureuse. La plante se distingue par ses longues tiges rampantes (quelques-unes atteignent 1 m. 50) portant les fleurs axillaires isolées ou par deux sur un pédoncule de 7 à 8 mm. de long.

Les feuilles sont terminales, à pétioles de 6 à 7 cm., portant deux paires de folioles grandes d'un vert-pâle. Le fruit ne diffère ni par sa grosseur ni par sa forme de la variété du Sénégal.

La floraison apparut au début de juillet et se continua pendant toute la durée de la végétation.

Aucun buttage proprement dit ne fut donné. Cependant, le 15 juillet, sur une surface de 18 mq. on déposa sur chaque touffe de façon à enterrer la partie médiane des jeunes tiges, une pelletée de terre apportée par brouette.

A la récolte, qui eut lieu le 16 octobre, ces 18 mq. donnèrent 6 kilogs de graines, soit un rendement de 3.333 kilogs à l'hectare.

La partie restante, soit 475 mq., qui ne reçut aucun buttage en cours de culture, fut récoltée le 17 octobre et donna 90 kilogs

de graines, soit un rendement de 1894 kilogs à l'hectare. La différence est donc très sensible en faveur du buttage.

A noter qu'en fin de végétation, par suite des grosses pluies de septembre, beaucoup de graines entraient en germination alors que bien d'autres n'avaient pas encore commencé leur maturité.

Un essai de coupe pour engrais vert fut fait le 27 juillet et porta sur 10 mq. qui donnèrent 22 kilogs de tiges et feuilles, soit 22.000 kilogs à l'hectare.

*Arachide du Sénégal*. — Surface cultivée : 494 mq. Quantité de semences employées : 6 kilogs.

Mêmes caractères botaniques que pour l'arachide de Cochinchine, dont elle se distingue pourtant par ses tiges plus courtes (1 m. au maximum), plus couchées, plus touffues, à feuilles terminales portées sur un pétiole plus court (3 à 4 cm.) avec 2 paires de folioles petites d'un vert-sombre.

La floraison apparut en juillet et se continua pendant toute la durée de la végétation.

Aucun buttage ne fut donné.

La récolte se fit du 19 au 21 octobre et donna 106 kilogs de graines, soit un rendement de 2.145 kilogs à l'hectare.

L'essai de coupe pour engrais fut fait sur une surface de 10 mq. La coupe eut lieu le 25 juillet et donna 25 kilogs de vert, soit un rendement de 25.000 kilogs à l'hectare.

Cependant ces résultats ne se maintinrent pas et en 1921, l'arachide de Cochinchine donna, dans le même terrain et au même lieu, 1.520 kilogs à l'hectare contre 1.420 kilogs pour la variété du Sénégal.

Quoi qu'il en soit, il est certain qu'un choix rigoureux des semences doit être fait.

M. Delpon, Directeur de la Station agricole de Nanisana (Madagascar), a fort bien étudié ce problème et nous ne pouvons mieux faire que de reproduire des extraits des essais qu'il tenta : +

« Tous ceux qui s'intéressent à la culture des arachides, écrit-il, reconnaissent la nécessité de sélectionner les semences. Mais comment faut-il pratiquer cette sélection ? Nous avons entendu dire fréquemment par des agriculteurs et même nous avons lu dans



des traités d'agriculture et des revues techniques, que les gousses les plus grosses, les plus lourdes et par conséquent celles qui contiennent un plus grand nombre de graines donnaient à la multiplication des rendements plus élevés. Cette méthode de sélection est empirique, défectueuse et méritait d'être modifiée. En effet, par exemple, le choix des grosses gousses pouvait se faire sur des pieds qui n'avaient donné que des rendements moyens ou même très faibles. De plus, les pieds pouvaient être malades, ou même à maturation irrégulière, etc. Avec tous ces facteurs les rendements étaient forcément au-dessous de la moyenne de ceux qu'on aurait obtenus avec une sélection pédigrée.

Depuis 4 ans nous poursuivons des essais à la station agricole de Nanisana dans le but de faire en sorte de déterminer une méthode de sélection plus rationnelle et scientifique.

Nous allons donner un résumé succinct des essais, des observations, des résultats enregistrés.

*Choix de pieds d'élite.* — D'abord, nous avons choisi dans nos cultures les pieds d'élite, c'est-à-dire ceux qui ont donné les plus gros rendements en gousses et, en même temps ceux qui ont présenté certains caractères, tels que : résistance à la maladie, port érigé pour certaines variétés, maturation régulière.

Ensuite, on a semé à part les gousses contenant 1, 2, 3, 4 graines de chaque pied d'élite avec l'espoir de déterminer l'influence de la multiplication du nombre de graines contenues dans une gousse, sur les rendements en gousses et fourrage (racines, tiges et feuilles). Avec cette expérience, nous avons essayé de connaître si l'agriculteur a intérêt à semer toutes les gousses d'un même pied ou s'il doit les choisir. Dans ce dernier cas, il n'y a plus qu'à indiquer la méthode à suivre.

Le tableau suivant indique par année et depuis le début des expériences les poids des pieds d'élite des variétés cultivées.

*Poids des pieds d'élite cultivés.*

VARIÉTÉ D'ARACHIDES	POIDS DU PIED IMMÉDIATEMENT APRÈS LA RÉCOLTE		
	récolte 1924	récolte 1925	récolte 1926
	gr.	gr.	gr.
Bunch à petite gousse n° 65.	344.6	226	525
— n° 97.	356.4	216	404
— n° 132.	356.4	215	400
— n° 118.	442.3	246	309
— n° 166.	442.3	220	374
Bunch à grosse gousse n° 79.	327.5	161.5	381
— n° 26.	327.5	191	403
— n° 67.	327.5	162.5	129
— n° 9.	327.5	154.5	282
— n° 21.	327.5	159.5	097
Valencia n° 55.	202	82.5	328
— n° 6.	202	80	380.5
— n° 5.	202	86	408
— n° 7.	228	81	462
— n° 17.	228	91	526
— n° 65.	228	91	465
Malgache n° 16.	»	107	925
— n° 31.	»	107	982
— n° 73.	»	107	957
— n° 87.	»	107	916
Buitenzorg Bu S 15.	»	»	142
— Bu Bz 15.	»	»	150
— Bu B 16.	»	»	100
— Bu CD 15.	»	»	174
— Bu P 16.	»	»	080
— Bu V 16.	»	»	037
— Bu V 16/38.	»	»	064
— Bu AW 16.	»	»	073

Il était également intéressant de connaître dès le début des sélections le nombre de gousses à 1, 2, 3, 4 et 5 graines par pied d'élite. Le tableau ci-dessous relate ces indications :

*Nombre de gousses à 1, 2, 3, 4 et 5 graines par pied d'élite à l'origine des sélections.*

VARIÉTÉS ET NUMÉROS des pieds d'élite cultivés	GOUSSE à 4 graines		GOUSSE à 3 graines		GOUSSE à 2 graines		GOUSSE à 1 graine		POIDS total à la récolte gr
	Nombre	Poids gr	Nombre	Poids gr	Nombre	Poids gr	Nombre	Poids gr	
	Bunch à petite gousse no 81	»	»	»	»	107	298	37	
— BP 33. . . . .	»	»	»	»	130	320,4	28	36	356,40
— BP 39. . . . .	»	»	»	»	135	381,0	45	60,4	442,80
Bunch à grosse gousse Bg 88	»	»	»	»	123	327,5	28	32,2	359,70
Valencia no 14 . . . . .	29	82	45	105	13	20	5	5	212
..... no 43 . . . . .	20	63	39	105	18	40	18	20	228
Malgache no 2 . . . . .	2	»	1	»	56	»	25	»	107
Buitenzorg BU B S 45 . . . . .	3	»	»	»	62	»	14	»	142
— BU Bz 15. . . . .	3	»	»	»	47	»	13	»	150
— BU B 16. . . . .	»	»	»	»	18	»	10	»	100
— BU CD 45. . . . .	»	»	»	»	35	»	16	»	174
— BU P 16 . . . . .	2	»	»	»	31	»	8	»	80
— BU V 16 . . . . .	»	»	»	»	18	»	5	»	637
— BU V 16/38. . . . .	»	»	»	»	21	»	2	»	664
— BU AW 16 . . . . .	»	»	»	»	15	»	8	»	073

VARIÉTÉS	Poids moyen d'un pied à la récolte		Poids moyen d'un pied à la récolte		Poids moyen d'un pied à la récolte		Poids moyen d'un pied à la récolte		Gousses			Racines, tiges et feuilles			d'un pied en gousses		par hectare en 192	
	Gousses	Racines tiges et feuilles	Gousses	Racines tiges et feuilles	Gousses	Racines tiges et feuilles	Gousses	Racines tiges et feuilles	Poids total des gousses	Nombre de pieds récoltés	Poids moyen l'un pied	Poids total des racines, tiges et feuilles	Nombre de pieds récoltés	Poids moyen l'un pied	Récolte 1925	Récolte 1924	Gousses	Racines tiges et feuilles
uméro des pieds	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	gr.	kg.	kg.	gr.	kg.	kg.	kg.	gr.	kg.
élite cultivés																		
à po- gous- BP 1 .	0.360	0.451	0.275	0.320	»	»	»	»	54.084	184	0.293	64.373	184	0.349	0.226	0.344		
BP 2 .	0.193	0.170	0.206	0.173	0.169	0.060	»	»	44.275	218	0.203	37.312	218	0.171	0.216	0.356		
BP 3 .	0.235	0.300	0.220	0.247	0.168	0.187	»	»	42.575	191	0.222	39.040	191	0.256	0.216	0.356	6 793.492	7.155.
BP 4 .	0.144	0.132	0.184	0.216	0.169	0.128	»	»	41.899	233	0.179	47.885	233	0.205	0.246	0.442		
BP 5 .	0.197	0.250	0.201	0.170	»	»	»	»	39.124	195	0.200	35.171	195	0.180	0.246	0.442		
Totaux . .	1.129	1.303	1.086	1.126	0.508	0.375	»	»	221.957	1.021	1.097	233.781	1.021	1.161	1.150	1.940		
er par . . .	5	5	5	5	3	3	»	»	1.021	»	5	1.021	»	5	5	5		
moyen d'un pied.	0.225	0.260	0.217	0.225	0.168	0.125	»	»	0.173	»	0.219	0.22897	»	0.232	0.230	0.388		
à ses BG 1 .	0.179	0.387	0.084	0.556	»	»	»	»	12.410	124	0.100	65.672	124	0.529	0.161	0.327		
BG 2 .	0.149	0.487	0.129	0.573	»	»	»	»	19.568	147	0.133	81.732	147	0.556	0.191	0.327		
BG 3 .	0.029	0.729	0.018	0.841	»	»	»	»	2.373	119	0.019	98.979	119	0.824	0.162	0.327	1.980.062	21.101.
BG 4 .	0.046	0.899	0.025	0.886	»	»	»	»	3.296	112	0.029	99.520	112	0.888	0.154	0.327		
BG 5 .	0.007	0.873	0.012	0.593	»	»	»	»	1.384	114	0.012	70.896	114	0.621	0.159	0.327		
Totaux . .	0.440	3.375	0.268	3.449	»	»	»	»	39.031	616	0.293	416.949	616	3.418	0.827	1.635		
er par . . .	5	5	5	5					616	»	5	616	»	5	5	5		
moyen d'un pied.	0.082	0.675	0.053	0.689	»	»	»	»	0.06336	»	0.058	0.67524	»	0.683	0.165	0.327		
ia. No 1 .	0.213	0.143	0.231	0.108	0.214	0.119	»	»	15.424	70	0.220	8.150	70	0.116	0.082			
No 2 .	0.228	0.100	0.153	0.073	0.178	0.095	0.275	0.198	11.195	62	0.180	5.964	62	0.096	0.080	0.202		
No 3 .	0.309	0.125	0.268	0.163	0.228	0.118	0.192	0.079	21.581	92	0.234	11.216	92	0.121	0.086		7.359.605	3.952.
No 4 .	0.340	0.132	0.264	0.122	0.257	0.147	0.234	0.158	22.458	88	0.255	12.843	88	0.146	0.081	0.228		
No 5 .	0.191	0.087	0.253	0.122	0.272	0.143	0.265	0.178	24.961	94	0.265	13.177	94	0.140	0.091			
Totaux . .	1.281	0.645	1.169	0.588	1.149	0.622	0.966	0.613	95.616	406	1.154	51.355	406	0.619	0.420	0.430		
er par . . .	5	5	5	5	5	5	4	4	406	»	5	406	»	5	5	2		
moyen d'un pied.	0.256	0.129	0.233	0.117	0.229	0.124	0.241	0.153	0.2355	»	0.230	0.12649	»	0.123	0.084	0.215		
che no 2 . . .	0.507	0.753	0.512	0.748	0.474	0.688	»	»	82.264	161	0.510	120.333	161	0.748	0.107	»	7.083.695	11.673.
zorg. BZ 15.	0.037	0.417	0.047	0.375	»	»	»	»	5.359	114	0.047	43.048	114	0.377	»	»		
CD 15.	0.048	0.403	0.039	0.442	»	»	»	»	4.704	116	0.040	5.088	116	0.438	»	»		
BS 15.	0.016	0.567	0.032	0.414	»	»	»	»	2.148	68	0.031	28.450	68	0.418	»	»		
B 16.	3.034	0.414	0.021	0.405	»	»	»	»	1.039	45	0.023	18.301	45	0.406	»	»		
P 13.	0.015	0.581	0.010	0.350	»	»	»	»	1.541	146	0.010	52.300	146	0.358	»	»	868.897	10.155.
V 16.	0.020	0.398	0.015	0.355	»	»	»	»	0.891	44	0.015	15.873	44	0.356	»	»		
V 16/38	0.021	0.433	0.020	0.443	»	»	»	»	1.583	78	0.020	34.532	78	0.442	»	»		
A W 16	0.021	0.367	0.024	0.374	»	»	»	»	0.591	24	0.024	8.973	24	0.373	»	»		
Totaux . .	0.212	3.580	0.208	3.158	»	»	»	»	17.656	635	0.210	206.360	635	3.158	»	»		

*Poids moyens des gousses.* — Nous avons cherché le poids moyen des gousses à 1, 2, 3, 4 et 5 graines des variétés et après dessiccation naturelle.

Le tableau ci-dessous fournit ces renseignements :

*Poids moyens des gousses à 1, 2, 3, 4 et 5 graines et par variété après dessiccation naturelle.*

VARIÉTÉS	GOUSSE	GOUSSE	GOUSSE	GOUSSE
	à 5 graines	à 4 graines	à 3 graines	à 1 graine
	gr.	gr.	gr.	gr.
Bunch à petite gousse	»	»	2.290	1.450
Bunch à grosse gousse	»	»	»	1.960
Valencia	3.230	2.710	2.090	1.490
Malgahe	»	»	2.300	1.490
Buitenzorg Bu Bs 15.	»	»	1.700	1.580
— Bu Bz 15.	»	»	1.835	1.635
— Bu B 16.	»	»	»	1.555
— Bu Cd 15.	»	»	2.590	1.430
— Bu P 16.	»	»	1.400	1.409
— Bu V 16.	»	»	»	1.655
— Bu V 16/38	»	»	2.300	1.315
— Bu Aw 16.	»	»	2.800	1.420

*Influence de la multiplication du nombre de graines contenues dans une gousse sur les rendements.* — Le tableau ci-contre indique pour chaque variété d'arachide l'influence de la multiplication du nombre de graines contenues dans une gousse sur les rendements en poids des gousses, du fourrage (racines, tiges et feuilles).

a) *Variété Bunch à petites gousses.* — Dans cette variété il faut choisir pour la multiplication, de préférence, les gousses à 1 graine bien constituées, puis celles à 2 graines et on doit écarter les gousses à 3 graines, d'ailleurs assez rares.

Les rendements en fourrage (racines, tiges et feuilles) sont en corrélation avec les rendements en gousses.

b) *Variété Bunch à grosses gousses.* — Cette variété, cultivée dans un terrain trop fumé, beaucoup trop meuble, a donné de nombreuses gousses vides. Néanmoins, on voit également ici que les semis de gousses à 1 graine ont fourni les meilleurs résultats.

Nous n'avons pas trouvé de gousses à 3 graines.

c) *Variété Valencia.* — Ici encore, il est préférable de semer d'abord les gousses contenant 1 graine, puis celles à 2 graines et laisser les gousses à 3, 4 et 5 graines mûres.

d) *Variété Malgache.* — Les gousses à 1 et 2 graines sont à choisir pour les semis et les gousses à 3 graines doivent être éliminées.

Les rendements en fourrage sont plus forts que dans toutes les variétés : Valencia, Bunch à petites gousses, Buitenzorg, et plus faibles que dans la variété Bunch à grosses gousses.

Le tableau ci-après indique les rendements obtenus par hectare en gousses et en fourrage avec les variétés Bunch à petites gousses, Valencia et Malgache, ces trois dernières variétés ont été cultivées dans la même parcelle ; les variétés Bunch à grosses gousses et Buitenzorg expérimentées dans la même parcelle, mais différente comme composition de la parcelle où étaient semées les variétés précédentes.

Rendements obtenus par hectare en gousses et fourrage

VARIÉTÉS	POIDS total des gousses à la récolte kg.	NOMBRE de pieds récoltés	POIDS moyen d'un pied	RENDEMENT par hectare		POIDS total du fourrage (ra- cines, tiges feuilles) kg	NOMBRE de pieds récoltés	POIDS moyen l'un pied à la récolte kg	RENDEMENT par hectare à la ré- siccation naturelle kg
				à la ré- colte kg	après- siccation naturelle kg				
Bunch à petites gous- ses . . . . .	44.490	131	0.3467	9.897	6.592	48.480	131	0.370	11.564
Bunch à grosses gous- ses . . . . .	39.031	616	0.0633	1.980	4.281	415.949	616	0.6752	21.101
Valencia . . . . .	95.616	406	0.2315	7.369	4.700	51.355	406	0.12649	3.952
Malgache . . . . .	82.264	161	0.510	7.983	4.784	120.333	161	0.746	11.678
Buteuxorg . . . . .	17.656	635	0.0278	868	453	206.360	635	0.32497	10.155

De l'examen du tableau précédent, il ressort que les rendements calculés par hectare sont à la récolte de :

Bunch à petites gousses 9.897 k. de gousses et 11.564 k. de fourrage ;

Bunch à grosses gousses 1.980 k. de gousses et 21.101 k. de fourrage ;

Valencia à grosses gousses 7.359 k. de gousses et 3.952 k. de fourrage ;

Malgache à grosses gousses 7.983 k. de gousses et 11.678 k. de fourrage ;

Buitenzorg à grosses gousses 868 k. de gousses et 10.155 k. de fourrage.

Le pourcentage des cosses et des amandes par variété et par gousse à 1, 2, 3, 4 et 5 amandes (ou graines) est relaté au tableau suivant :



Pourcentage des cosses et amandes par variété  
et par gousse à 1, 2, 3, 4 et 5 graines.

VARIÉTÉS	POIDS DES COSSES %	POIDS DES AMANDES %	OBSERVATIONS
Bunch à petites gousses:			
Gousse à 1 graine . . .	30,938	69,061	
Gousse à 2 graines . . .	30,027	69,972	
Gousse à 3 graines . . .	24,570	75,420	
Bunch à grosses gousses:			
Gousse à 1 graine . . .	32,835	67,164	
Gousse à 2 graines . . .	35,683	64,316	Nombreuses amandes avortées. Mauvaise maturation.
Gousse à 3 graines . . .	29,620	70,370	
Valencia :			
Gousse à 1 graine . . .	25	75	
— 2 graines . . .	24,472	75,527	
— 3 graines . . .	23,280	76,720	
— 4 graines . . .	22,527	77,472	
— 5 graines . . .	22,058	77,941	
Malgache :			
Gousse à 1 graine . . .	28,181	71,818	
— 2 graines . . .	25,777	74,222	
— 3 graines . . .	25,337	74,662	
Buitenzorg :			
Gousse à 1 graine . . .	30,365	69,634	
— 2 graines . . .	40,064	59,936	Nombreuses amandes avortées. Mauvaise maturation.
— 3 graines . . .	30,285	69,714	

Ce tableau permet de faire les observations suivantes :

- 1° Le pourcentage en poids des cosses diminue avec l'augmentation du nombre de graines dans la gousse ;
- 2° Le pourcentage en poids des amandes (graines) augmente avec un plus grand nombre de graines dans la gousse.

Il est intéressant de faire ressortir les avantages obtenus jusqu'à ce jour avec la sélection pédigrée commencée en 1923.

D'abord, à la récolte de 1924, on remarque, notamment dans la variété Bunch, une maturation très irrégulière : soixante-quinze pieds tardifs de vingt jours sur cinq cents pieds semés.

Ensuite, trente pieds sur cinq cents pieds eurent une tendance marquée à tracer.

Cette année, la maturation et le port sont réguliers.

En outre, en 1924, les poids moyens des pieds d'élite furent inférieurs à ceux obtenus en 1926. Exemple :

Variété Valencia :

Poids moyen d'un pied d'élite en 1924 : 0 kg 215 ;

Poids moyen d'un pied d'élite en 1926 : 0 kg 428.

Variété Bunch à petites gousses :

Poids moyen d'un pied d'élite en 1924 : 0 k. 3884 ;

Poids moyen d'un pied d'élite en 1926 : 0 k. 4045.

De plus, les pieds d'élite qui pesaient le plus en 1924 conservent en général cette augmentation de poids. Ce fait est surtout remarquable dans la variété Valencia, dont tous les pieds d'élite ont été cultivés dans la même parcelle et les résultats obtenus sont les suivants :

Pieds d'élite n° 55, 6, 5, poids moyen en 1924 :  
0 kg 200, poids moyen en 1926 : 0 k 372.

Pieds d'élite n° 7, 17, 65, poids moyen en 1924 :  
0 kg 228, poids moyen en 1926 : 0 k 484.

Quant aux autres variétés semées dans des parcelles différentes, il est logique de ne pas établir de comparaisons cette année.

Enfin, les rendements moyens ont augmenté sensiblement à la récolte. Exemple :

Variété Valencia :

Récolte 1924 ..... 3.527 kilos.

Récolte 1926 ..... 4.700 —

Variété Bunch à petites gousses :

Récolte 1924 ..... 5.202 kilos.

Récolte 1926 ..... 6.592 —

Je me hâte d'ajouter que ces rendements sont donnés à titre d'indication seulement et qu'ils ne se réaliseront pas en grande culture et varieront certainement avec la nature du terrain, la région, les conditions climatiques, les soins donnés, etc.

De tout ce qui précède, nous préférons de beaucoup la variété Bunch à petites gousses. Son port érigé permet toutes les façons culturales et même l'arrachage avec les instruments agricoles traînés par des animaux. Elle donne des rendements élevés en gousses et en fourrage. Sa richesse en huile est intéressante. Elle résiste assez bien aux maladies et à la sécheresse, la récolte a lieu à peu près en même temps que pour la variété Malgache, mais les gousses mûrissent 45 jours après celles de la variété Valencia. Les gousses ne germent pas dans la terre après la maturité s'il ne pleut pas abondamment, les gousses adhèrent aux racines à la récolte. L'arrachage est très facile et le ramassage est rapide si on a soin de frapper les gousses avec un bâton au-dessus d'un récipient.

La variété malgache — indigène — a des qualités indiscutables. Elle est acclimatée. Elle résiste assez bien à la maladie et à la sécheresse. Malheureusement, elle est traçante et les binages, les soins d'entretien doivent être faits à la main. Les rendements en gousses et en fourrage sont élevés. Les gousses se conservent dans la terre après la maturation si les pluies sont peu abondantes. L'arrachage est long et délicat, les gousses se détachent facilement des racines, beaucoup restent dans la terre et la récolte demande une main-d'œuvre considérable. Cette variété n'est rémunératrice qu'en culture familiale.

La variété Valencia est à port érigé et précoce. Elle redoute la maladie. Elle craint la sécheresse. Les gousses germent très rapidement dans la terre à la maturation. Cette variété est beaucoup moins intéressante que la variété Bunch à petites gousses.

Les variétés Bunch à grosses gousses et Buitenzorg doivent encore être cultivées quelques années dans les stations avant d'être distribuées aux agriculteurs.

Nos essais permettent d'affirmer que dans nos régions les agriculteurs augmenteront les rendements avec les semis des gousses

mûres, bien constituées, pourvues d'une graine volumineuse, lourde et saine.

La variété Bunch à petites gousses est la plus recommandable actuellement ».

**Epoque du semis.** Il faut que la terre soit bien imprégnée d'eau pour faire les semailles et l'on choisit généralement le commencement de la saison des pluies (donc en mai en Cochinchine) pour les effectuer. Si le temps était trop sec, il faudrait irriguer avant plantation.

**Profondeur de l'enfouissement.** Dans certaines régions elle est de 3 à 5 cm; en Indochine, elle va jusqu'à 7 ou 8 centimètres selon les terres et les variétés. Dans tous les cas, d'expériences entreprises à Saïgon, il résulte que la graine d'arachide ne peut germer, en terre légère, et la plantule sortir de terre au delà d'une profondeur de 14 centimètres.

**Modes de semis.** Le plus généralement on ensemeince les champs avec des graines nues et si on les laisse dans les gousses, cela retarde la levée de quelques jours.

En Indochine, on sème généralement en poquets, à raison de 2 à 3 graines par trou, à 40 centimètres en tous sens.

Au Sénégal, les poquets sont distants de 0 m. 40 à 0 m. 70 et, après de nombreux essais, on a reconnu que le meilleur écartement était de 0 m. 60 en tous sens.

A Java, on plante soit en poquets, soit dans le sillon d'une charrue qui recouvre les semences de terre au passage suivant.

En Espagne, la distance adoptée est de 0 m. 50 en tous sens et le mode est en lignes.

En Amérique, les semailles se font généralement à l'aide d'un semoir spécial, traîné par un cheval, et qui peut semer à volonté les arachides égrenées et les arachides en coques.

La distance à réserver entre les rayons, rapporte Fauchère, varie avec la nature du sol, la variété d'arachide, et aussi avec le genre d'instruments adoptés pour sa culture. Elle va en général de 80 centimètres à 1 mètre.

Les expériences faites à la station de Florence (Caroline du Sud) ont démontré qu'il y avait avantage à semer serré dans les sols sablonneux. Avec les variétés « Spanish » et « Virginia Bunch » dont les tiges sont érigées, les rendements les plus élevés ont été obtenus en semant les graines à 7 centimètres l'une de l'autre dans des rayons écartés de 75 centimètres.

M. Short, du Collège du Texas, après plusieurs années d'observations, recommande de planter d'autant plus serré que la chute annuelle de pluie est plus grande.

D'après ce professeur, pour une chute annuelle de 45 cm., l'écartement des lignes devrait être de 65 à 80 centimètres et celui des plantes sur les lignes de 33 à 40 centimètres.

Pour une chute annuelle de 110 à 120 centimètres de pluie, les écartements devraient être : entre les lignes de 65 à 80 cm., entre les plants sur les lignes de 13 à 18 centimètres.

Ces chiffres ne peuvent se rapporter qu'à des terres d'une nature donnée et ils seraient probablement tout autres pour des terres de composition différente. On sait, en effet, que toutes les terres n'ont pas, à l'égard de l'humidité, les mêmes propriétés.

On remarquera qu'aux Etats-Unis, l'emploi des instruments aratoires obligent à observer de grands écartements entre les lignes, mais il est toujours possible de faire varier la distance entre les plants sur les lignes, sans qu'il en résulte une gêne pour le fonctionnement des outils à traction animale.

On recommande d'observer les distances suivantes :

	Variété	Ecartement des rayons	Ecartement des graines sur les rayons
Arachides à tiges dressées	Espagnole . . . . .	0 m. 80 à 0 m. 95	0 m. 17 à 0 m. 25
	Valencia . . . . .	0 m. 80 à 1 m. 05	0 m. 20 à 0 m. 30
	Tennessee Red . . . . .		
	Georgia Red . . . . .	0 m. 80 à 0 m. 95	0 m. 20 à 0 m. 30
	Virginia Bunch . . . . .		
Arachides à tiges rampantes	Virginia Runner . . . . .	0 m. 90 à 1 m. 05	0 m. 30 à 0 m. 45
	North Carolina . . . . .	0 m. 80 à 0 m. 95	0 m. 30 à 0 m. 37
	Africaine . . . . .	0 m. 90 à 1 m. 05	0 m. 30 à 0 m. 45

Il est à remarquer que les écartements sont plus grands pour les variétés à tiges rampantes que pour celles dont les tiges sont dressées.

### Cultures intercalaires.

Il arrive fréquemment que les arachides sont cultivées en mélange soit avec du mil (notamment en Afrique), soit avec des cannes à sucre, du coton, du maïs. Il faut avoir soin, dans ce cas, de choisir des plantes ayant des besoins minéraux différents.

### Préparation des semences.

Quelquefois on trempe les semences deux ou trois jours dans l'eau avant plantation.

Quand on se trouve dans un pays où les rongeurs sont en grand nombre ou dans ceux où les oiseaux sont friands des graines, il est bon d'imprégner les semences, au moment de la mise en terre, d'un mélange de goudron et de pétrole.

Lorsqu'on écosse les graines avant semis, il est préférable de faire cette opération dans un temps proche de celui des semailles et de ne pas les mettre à nu plus de 15 jours avant l'époque choisie.

### Quantité de semences à employer.

Elle est variable avec les écartements adoptés, la nature du sol et les variétés. On estime en Amérique qu'elle est de 35 à 55 kilogrammes d'arachides en coque pour un hectare et 25 à 40 kilogrammes d'arachides décortiquées pour la même superficie.

En Cochinchine, lors des essais faits avec les arachides blanches de Java (40 cent. entre les lignes et 0<sup>m</sup> 30 sur la ligne), on utilisa 85 kilos de semences à l'hectare et 155 kilos d'arachides rouges de Java pour la même superficie.

A Tuyên-Quang, il fallut (0<sup>m</sup> 40 en tous sens) 78 kilogs à l'hectare d'arachides de Cochinchine et 125 kilogs d'arachides du Sénégal.

**Préparation du terrain.**

L'arachide craint beaucoup les mauvaises herbes et a besoin que la terre soit suffisamment ameublie, c'est donc dire que des labours et des hersages préparatoires devront être faits avant semis et que le nombre des opérations culturales variera avec la nature du sol et aussi suivant la culture qui précède immédiatement celle de cette légumineuse.

**Opérations culturales d'entretien.**

Les mêmes considérants que ceux que nous venons de mentionner impliquent des soins culturaux constants pour débarrasser la terre des plantes adventices et en briser la croûte superficielle. De plus, le buttage a une influence indéniable sur les rendements. On a pu déjà s'en rendre compte par les expériences faites par M. Texier à Tuyen-Quang et que nous avons relevées au paragraphe « Choix des semences ». Ces essais furent renouvelés en 1921 et, toujours d'après le même expérimentateur, en voici les résultats :

Les variétés essayées furent l'arachide de Cochinchine et l'arachide du Sénégal.

Ces variétés furent cultivées sur les mêmes terrains qu'en 1920, c'est-à-dire sur des parcelles dépendant du jardin potager (sol silico-argileux des bords du fleuve).

*Arachide de Cochinchine.* — Cultivée sur une surface de 11 a. 50, elle succéda à une culture de tabac qui avait été récoltée le 20 avril. Aussitôt après cette récolte, le terrain reçut une fumure de 2.000 k. de tourteaux de coprah par hectare, qui fut enfoui par un premier labour, le 28 avril, suivi d'un hersage. Un deuxième et dernier labour, suivi d'un hersage et d'un roulage, fut donné le 15 mai. Le semis se fit le 26 mai, exécuté en poquets de 2 à 3 graines, à la distance, en tous sens, de 0<sup>m</sup> 40; il absorba 9 k. de semences.

La floraison apparut en fin juillet.

Les essais de buttage, ou plutôt d'enfouissement de la partie centrale de chaque touffe sous quelques pelletées de terre, furent renouvelés et exécutés comme en 1920, le 12 août sur une surface

de 5 a. 58. La récolte se fit du 27 au 29 octobre. Les rendements sont donnés dans le tableau suivant :

PAR-CELLES	SURFACE	NATURE de l'expérience	QUANTITÉ récoltée de graines en coques	RENDEMENT moyen à l'ha.
I	5a. 92	Témoin	90 k.	1.520 k.
II	5a. 58	Buttée	110 k.	1.971 k.

Les résultats de l'enfouissage sont donc nettement marqués et concordent avec ceux qui furent obtenus l'an dernier, quoique dans une proportion moins grande, comme l'indique le tableau ci-dessous :

ANNÉES	PAR-CELLES	NATURE de l'expérience	SURFACE	RÉCOLTE de graines en coques	RENDEMENT à l'ha.	DIFFÉRENCE en plus
1920	I	Témoin	4 a. 75	90 k.	1.894 k.	1.439
	II	Buttée	0 a. 18	6 k.	3.333 k.	
1921	I	Témoin	3 a. 92	90 k.	1.520 k.	451 k.
	II	Buttée	5 a. 58	110 k.	1.971 k.	

*Arachide du Sénégal.* — Cette variété fut cultivée sur une surface totale de 6 a. 31. Elle succéda à une culture de légumes (chicorée et choux).

Par un premier labour, le 15 avril, on enfouit une fumure de 2.000 k. de tourteaux de coprah (à raison de 2.000 k. à l'ha). Un deuxième labour, suivi d'un hersage et d'un roulage, fut donné le 10 mai.

Les semis se fit le 25 mai, en poquets de 0<sup>m</sup> 40 de distance, et nécessita 8 k de graines.

La floraison apparut au début d'août.

Les mêmes essais de buttage que pour la variété de Cochinchine furent faits le 20 août, sur une surface de 2 a. 43.



Cette variété du Sénégal évolua plus tardivement que la précédente. La récolte ne put se faire que le 19 novembre.

Les rendements, pour les deux parcelles, sont donnés dans le tableau suivant :

PARCELLES	SURFACE	NATURE	QUANTITÉ récoltée de graines en coques	RENDEMENT moyen à l'Ha.
I	4 a. 08	Témoin	58 k.	1.420 k.
II	2 a. 43	Butée	47 k.	1.520 k.

**Altérations et ennemis.** En Indochine, les parasites de l'arachide sont peu nombreux et ce sont surtout les rats et les corbeaux qui sont à craindre. En magasin, les graines sont souvent attaquées par des insectes et il semble que des fumigations à la chloropicline pourraient être utilisées avec succès pour les préserver de leurs ennemis.

M. Yves Henry relève les dégâts commis par les ennemis de l'arachide et voici ce qu'il écrit :

« L'arachide est sujette, en terre, aux attaques d'un certain nombre d'insectes.

En cours de végétation ce sont des larves qui sectionnent la plante près du collet. Plus tard, pendant les dernières semaines qui précèdent la récolte, ce sont les fruits qui sont attaqués par les larves d'un élatéride et par des termites.

Azémard a le premier montré que les dégâts les plus importants sont causés par les termites; Roubaud en a déterminé l'auteur qui est l'*Eutermes parvulus*.

Ce termite perce les gousses d'un orifice placé soit au fond de la dépression que surmonte l'extrémité crochue, soit dans l'étranglement qui sépare les graines; ce sont les deux points de moindre résistance de la gousse. Les graines des gousses ainsi atteintes sont ordinairement plus ou moins dévorées; parfois, cependant, elles n'ont pas été touchées.

Roubaud attribue ces attaques au besoin d'eau qu'ont les termites lorsqu'il ne pleut plus. Il conseille, d'une part, l'adoption de la méthode du « dry farming » pour maintenir l'humidité du sol et, d'autre part, l'enlèvement de tous les débris organiques répandus à la surface des champs et pouvant servir de refuge aux termites. Mais il est probable que ce n'est pas le besoin d'eau qui pousse les termites à attaquer les gousses d'arachides, car on observe qu'ils s'adressent aussi bien à des gousses mûres et à coque déjà parcheminée qu'à des gousses encore vertes et turgescents et, par conséquent, riches en eau.

En réalité, il est probable que la graine d'arachide est un aliment pour eux. Quoi qu'il en soit, on ne voit aucun moyen pratique pour les combattre. La méthode du dry farming, qui consiste en des façons culturales superficielles fréquentes, est inapplicable en l'espèce, puisque, au moment où se produisent les dégâts, l'arachide couvre entièrement le sol.

Remarquons cependant qu'une petite partie du Sénégal, la région de Louga, qui est cultivée depuis fort longtemps et où les terres semblent épuisées, est sujette fréquemment à ces attaques. Il est donc probable que l'épuisement du sol favorise l'action malfaisante des termites. Dans ces conditions, les indigènes auraient trouvé la seule vraie solution : ils ont abandonné en grande partie cette région de dunes infertiles pour se reporter plus au sud, sur les terres neuves de la voie ferrée du Thiès-Kayes.

D'autres insectes attaquent l'arachide une fois récoltée. Azémard signale la chenille d'un petit papillon : le *Plodia interpunctella*, et la larve d'un ténébrionide : le *Tribolium confusum*.

Roubaud attribue la plus grande partie des dommages causés dans les tas d'arachides à une punaise de l'Inde : *Aphanus sordidus*, le woog qui, avec sa trompe longue et fine, perce la coque et aspire l'huile. Dans les hangars et magasins, ce sont des ténébrionides dont les larves dévorent les graines et un lépisme, désigné sous le nom vulgaire de ravet, qui sont surtout à redouter. Contre ce fléau, Roubaud recommande avec raison la désinfection des magasins à arachides ; mais il est évident que cette mesure ne serait efficace qu'appliquée simultanément à tous les locaux ».

**Maturation du grain.** On reconnaît que l'époque de la maturité est arrivée au jaunissement des feuilles et à l'examen des fruits. Ces derniers, quand les amandes ont atteint leur complet développement et qu'elles remplissent bien les gousses, possèdent une coque présentant, à l'intérieur, des veinules de couleur sombre.

Le laps de temps nécessaire pour atteindre ce stade varie avec la région et la variété et l'on peut dire qu'il oscille entre trois et cinq mois après le semis.

Dans tous les cas, les arachides ne doivent pas être récoltées avant complet développement, car elles se rideraient et perdraient beaucoup de leur valeur. En retardant, d'autre part, par trop cette récolte, on s'expose, si le temps est pluvieux ou la terre humide, à ce que les graines restées en terre germent ou que les pédoncules pourrissent, ce qui, dans le premier cas, diminue le rendement et, dans le second, rend la récolte plus pénible.

**Récolte et séparation  
du grain.**

La récolte doit avoir lieu par un temps sec et on doit même attendre que la rosée des matins soit dissipée avant de l'effectuer. On se sert généralement de la houe pour la faire et certaines variétés présentent l'avantage de grouper leurs gousses autour du collet, c'est ce qui a fait préconiser, par exemple, les variétés de Java en Cochinchine. Dans le cas où les gousses sont éparées, le champ en entier doit être retourné et, par suite, la récolte est beaucoup plus onéreuse.

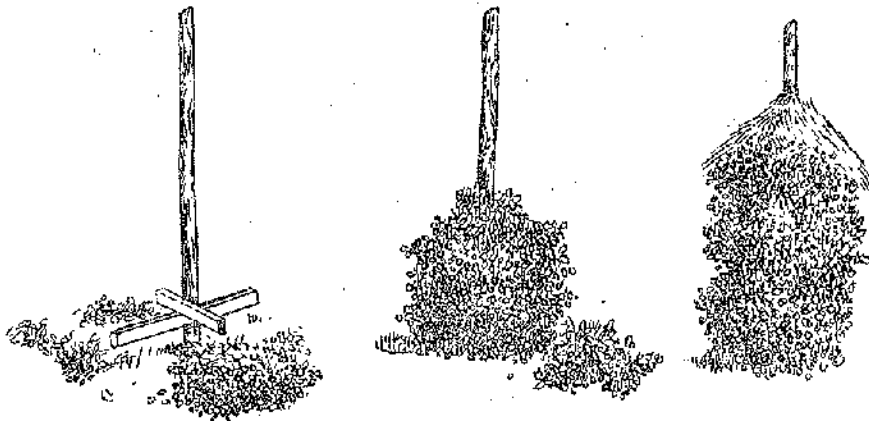
Pour éviter ces frais, on a construit, en Amérique, des appareils à traction animale susceptibles de faire la récolte, en séparant les gousses de la majeure partie des racines, ces dernières restant en terre où, grâce à leurs nodosités, elles laissent des quantités d'azote appréciables dont profiteront les récoltes suivantes.

« Les touffes arrachées, écrit Fauchère, doivent être d'abord étendues sur le sol ou mises en tout petits tas pour qu'elles puissent ressuyer. On peut les mettre en moyettes dès que les feuilles commencent à faner. Lorsque le temps est beau et sec, cet état est atteint deux heures au plus après l'arrachage. Il ne faut pas attendre pour ramasser les arachides que les feuilles se soient

entièrement desséchées et soient devenues cassantes, car elles tomberaient pendant la manipulation et la valeur du foin s'en trouverait considérablement diminuée. En outre, une trop longue exposition au soleil fait perdre aux gousses leur couleur originale, ainsi qu'une partie de leur poids.

Les Américains considèrent que la mise en moyettes est absolument indispensable pour assurer, dans les meilleures conditions, le séchage et la conservation des arachides. Lorsqu'elle est pratiquée quelques heures après l'arrachage, les amandes achèvent leur développement grâce à la nourriture qu'elles reçoivent encore des tiges et celles-ci se desséchant lentement produisent un foin de bel aspect et d'excellente qualité.

La mise en moyettes s'exécute de la façon suivante : des piquets de 8 à 10 centimètres de diamètre et de 2 mètres de long sont appointés à chaque extrémité et enfoncés dans le sol à une profondeur de 30 à 35 centimètres.



A 20 centimètres de la terre, deux traverses de bois de 45 centimètres de longueur sont clouées à angle droit sur le piquet.

Suivant l'importance de la récolte, 40 à 75 piquets sont nécessaires pour assurer la mise en moyettes des arachides récoltées sur une superficie d'un hectare.

Pour commencer les moyettes, on place quelques touffes d'arachides, les gousses vers l'intérieur, sur les barres transversales qui ont pour but d'éviter aux plantes le contact du sol. Puis à l'aide

d'une fourche à 6 ou 8 dents, on dispose en cercle, dont le piquet est le centre, les touffes suivantes en ayant soin de tourner racines et gousses vers l'intérieur et les tiges vers le dehors. Pour permettre à l'air de circuler librement et garantir aussi les gousses de toute fermentation, il ne faut jamais donner aux moyettes un diamètre supérieur à 90 centimètres ou 1 mètre. On continue à entasser les touffes les unes sur les autres en les appuyant à la main. Le centre de la moyette doit être plus élevé de 30 centimètres environ que la partie extérieure. Les tiges se trouvent ainsi disposées en pente, ce qui assure l'écoulement des eaux.

On diminue le diamètre de la moyette à mesure que celle-ci s'élève et on la termine en pointe, à une hauteur de 1 m.60 à 1 m.80 environ, puis on la recouvre d'une poignée d'herbe sèche.

Ordinairement, les moyettes sont dressées sur le terrain même où l'arachide a été cultivée; on les dispose, alors, en lignes régulières pour faciliter leur enlèvement. Quelquefois aussi les moyettes sont établies sur un point du champ ou même en dehors, puis entourées d'une clôture. Dans ce cas, les porcs peuvent être lâchés dans les champs aussitôt après la récolte pour rechercher les gousses qui ont pu rester en terre.

On estime que les arachides destinées au commerce doivent rester en moyettes au moins quarante à quarante-cinq jours. Si les gousses étaient détachées plus tôt des tiges, les amandes se rideraient, pourraient fermenter et perdraient de la valeur.

Lorsque les tiges et les gousses doivent servir à l'alimentation du bétail, il suffit de les laisser quinze à vingt jours en moyettes.

Ensuite, il n'y aura plus qu'à séparer les gousses des tiges par battage, ou mieux à la main si l'on veut pouvoir utiliser la paille.

**Rendement.** Il est très variable d'après le climat, les terrains et les variétés.

En Cochinchine, il oscille entre 2.400 kilos à l'hectare pour une culture française et 1.800 à 1.950 k. pour une bonne récolte, 1.050 à 1.200 k. pour une récolte moyenne et 300 à 450 k. pour une mauvaise culture indigène avec 20 à 25 % d'huile.

En Algérie l'hectare rapporterait de .....	2.400 à 4.000 kg.
Aux États-Unis l'hec- tare rapporterait de ....	2.000 à 10.000 kg.
Au Sénégal l'hectare rapporterait de .....	2.100 à 4.500 kg. et 32% d'huile
A Bombay (moyenne de 5 ans) .....	3.148 kg. et 43 % d'huile

### Usages — Préparation Commerce.

Les produits de l'arachide sont uti-  
lisés aussi bien pour la nourriture des  
animaux que pour celle des hommes.

On se sert de l'amande, de l'huile, des tourteaux, du fourrage,  
des racines et des coques.

L'amande peut être consommée crue ou grillée.

La valeur nutritive de cette graine est très élevée, car elle  
contient toujours une proportion importante de matières protéi-  
ques, comme en fait foi l'analyse suivante d'arachides Cayor-Ru-  
fisque,

Matières protéiques .....	29,73 %
— hydrocarbonées .....	14,02 %
— grasses .....	52,48 %

En Europe, on consomme ces graines après les avoir légèrement  
torréfiées.

Elles servent aussi dans la fabrication du chocolat et dans la  
confiserie. On en fait également une pâte connue sous le nom de  
beurre d'arachides dont la consommation prend chaque jour un  
plus grand développement.

On extrait aussi l'huile de l'amande. Dans les contrées indi-  
gènes, cette extraction est rudimentaire, tandis qu'avec une ma-  
chinerie perfectionnée on obtient, par une première pression à  
froid, une huile surfine qui vaut l'huile d'olive, puis, par deux  
autres pressions, des huiles de deuxième et troisième qualités qui  
servent dans la savonnerie et pour lubrifier les machines.

Le foin d'arachides constitue un très bon aliment pour le bétail, comme le prouve le tableau suivant :

Nature du fourrage	Protéine	Matières hydrocarbonées	Matières grasses
Foin d'arachide .....	11.75	46.95	1.84
Foin de trèfle .....	12.84	48.31	2.11
Foin de sainfoin .....	7.17	52.94	1.97
Foin de luzerne .....	16.48	42.62	2.03
Arachide (plante entière) ...	13.48	36.28	15.06

C'est pourquoi d'ailleurs en Amérique on cultive beaucoup l'arachide comme fourrage et même comme graines pour les animaux, spécialement pour les vaches laitières et les porcs (il a été prouvé que 10 ares cultivés en arachides pouvaient produire jusqu'à 140 kilogrammes de viande de porc, tandis que 10 ares cultivés en maïs en produisaient seulement 50 kg.).

Le résidu de la troisième pression de l'amande constitue le tourteau dont la composition variera suivant que les fruits auront été pressés décortiqués ou non.

D'après M. Grandcau, les tourteaux d'arachides se montrent supérieurs pour la nourriture du bétail aux tourteaux de lin et de colza, fréquemment utilisés à cet effet, comme le prouve le tableau suivant :

	Arachides décortiquées	Arachides non décortiquées	Lin	Colza
Eau .....	11.5	9.8	11.8	10.4
Cendres .....	4.9	6.9	7.3	7.7
Cellulose .....	5.2	22.7	9.4	11.3
Graisse .....	7.3	8.9	10.7	9.8
Matières non azotées	24.1	20.7	32.1	30.1
Matières azotées ...	47.0	31.0	28.7	30.7
	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>

On peut employer les coques comme combustible et leurs cendres donnent un excellent engrais contenant 6 % d'acide phosphorique, 31 % de potasse et 27 % de chaux.

La pellicule rouge (enlevée lors de la fabrication du beurre et de l'huile fine) qui entoure la graine, constitue un son de valeur au moins égale à celle du son de blé.

	Son de blé	Pellicules d'arachide
Protéine (%) .....	15,4	25,1
Matières hydrocarbonées (%) ..	60,4	26,89
Matières grasses (%) .....	4,0	21,52

Enfin les racines ont le même goût que celle de la réglisse.

La France est le pays qui importe le plus d'arachides du monde et la moyenne de ces importations est de près de 500.000 tonnes, alors que l'Indochine produit à peine ce qui lui est nécessaire pour la consommation locale. Il y a donc là une culture rémunératrice d'autant plus à conseiller qu'elle est, en même temps, améliorante.



## LE SESAME

**Historique.** Le sésame est cultivé depuis des temps très reculés, mais on n'est pas très fixé sur sa patrie d'origine. Cette plante aurait pour berceau l'Archipel indien (Iles de la Sonde) d'après de Candolle, l'Inde ou l'Afrique d'après d'autres auteurs. M. Eberhardt, dans une étude sur le sésame, pense que « le point de départ du sésame fut le Nord de l'Inde et peut-être les provinces chaudes de l'Asie situées au nord de celle-ci. Partant de là, le sésame a suivi trois grandes voies d'expansion. Une première le fit se répandre d'abord sur l'Inde, et un prolongement le conduisit par Ceylan jusqu'à Java, Bornéo pour, plus tard, l'amener sur le sud et le centre de l'Indochine.

Une autre, celle de l'ouest, le porta par l'Iran en Asie mineure et jusqu'en Egypte.

La troisième enfin, par les caravanes turques, fit connaître sa culture en Chine d'où elle s'est répandue plus tard sur le Nord de la presqu'île indochinoise ».

Actuellement, le sésame est cultivé en grande quantité dans l'Inde, qui est le pays où l'on en fait le plus, en Birmanie, en Perse, en Turquie, en Mésopotamie, en Arabie, en Egypte, en Grèce, en Russie méridionale, en Chine, en Indochine, au Japon, en Afrique, aux Antilles, en Amérique, en Italie et un peu en France.

### Caractères botaniques et variétés.

On n'est pas très fixé sur la famille dans laquelle on doit ranger les sésames : les uns les font constituer une famille spéciale, les Sésamées ; les autres les rattachent aux Pédaliacées (Eberhardt et Jumelle), aux Gesnéracées (Bressard et Front), aux Scrofulariacées (Baillon).

Quel que soit le nom adopté, on peut dire que les plantes qui se rapprochent du sésame ont une corolle dont les différentes pièces florales sont soudées entre elles, si bien qu'elles appartiennent à la grande division des gamopétales qui est elle-même rangée dans la classe des dicotylédones, c'est-à-dire dans celle où les graines embryonnaires présentent deux cotylédons. D'autre part, le calice et la corolle s'attachent sur le pédoncule en dessous

de l'ovaire et l'on dit que l'ovaire est supère, c'est-à-dire qu'il est placé plus haut que les autres pièces. De plus, les étamines forment deux couronnes, de hauteurs différentes, autour de l'ovaire, c'est-à-dire qu'elles constituent deux verticilles. On peut donc dire déjà que le sésame est une gamopétale superovariée à deux verticilles d'étamines, caractères qui définissent le groupe des Scrofulariacées.

Ce qui distingue ensuite le sésame, c'est que ses feuilles sont opposées, que sur cinq étamines 4 sont fertiles et deux plus courtes que les autres tandis que l'étamine supérieure est stérile et même n'existe souvent pas du tout. Enfin, une partie de la corolle apparaît extérieurement quand la fleur est encore en bouton.

Le sésame est une plante herbacée, dont la hauteur varie de 0 m. 80 à 1 mètre et qui présente une tige droite avec des sillons plus ou moins profonds dans le sens de la longueur. Les feuilles, comme nous l'avons dit, sont opposées et elles sont tantôt entières, ovales et lancéolées, tantôt avec des dentelures plus ou moins profondes (surtout chez les feuilles qui se trouvent à la partie inférieure de la tige). La corolle du sésame est le plus généralement blanc-violacé, mais il n'y a rien là d'absolu et l'on a remarqué qu'au fur et à mesure qu'on cultive la plante dans un lieu élevé et sec, plus sa fleur se fonce jusqu'à devenir rouge-violacé.

Le fruit est une capsule ovoïde qui se termine brusquement par un bec court et droit; il comprend 4 ou cinq loges à l'intérieur desquelles sont attachées, à la cloison centrale, un grand nombre de graines. Quand l'époque de la maturité est arrivée, chacune de ces loges s'ouvre et laisse échapper les graines. Celles-ci sont petites, lisses, allongées ou arrondies et elles ont une coloration qui varie du noir au blanc-jaune, suivant le sol et le climat de l'endroit où on cultive la plante.

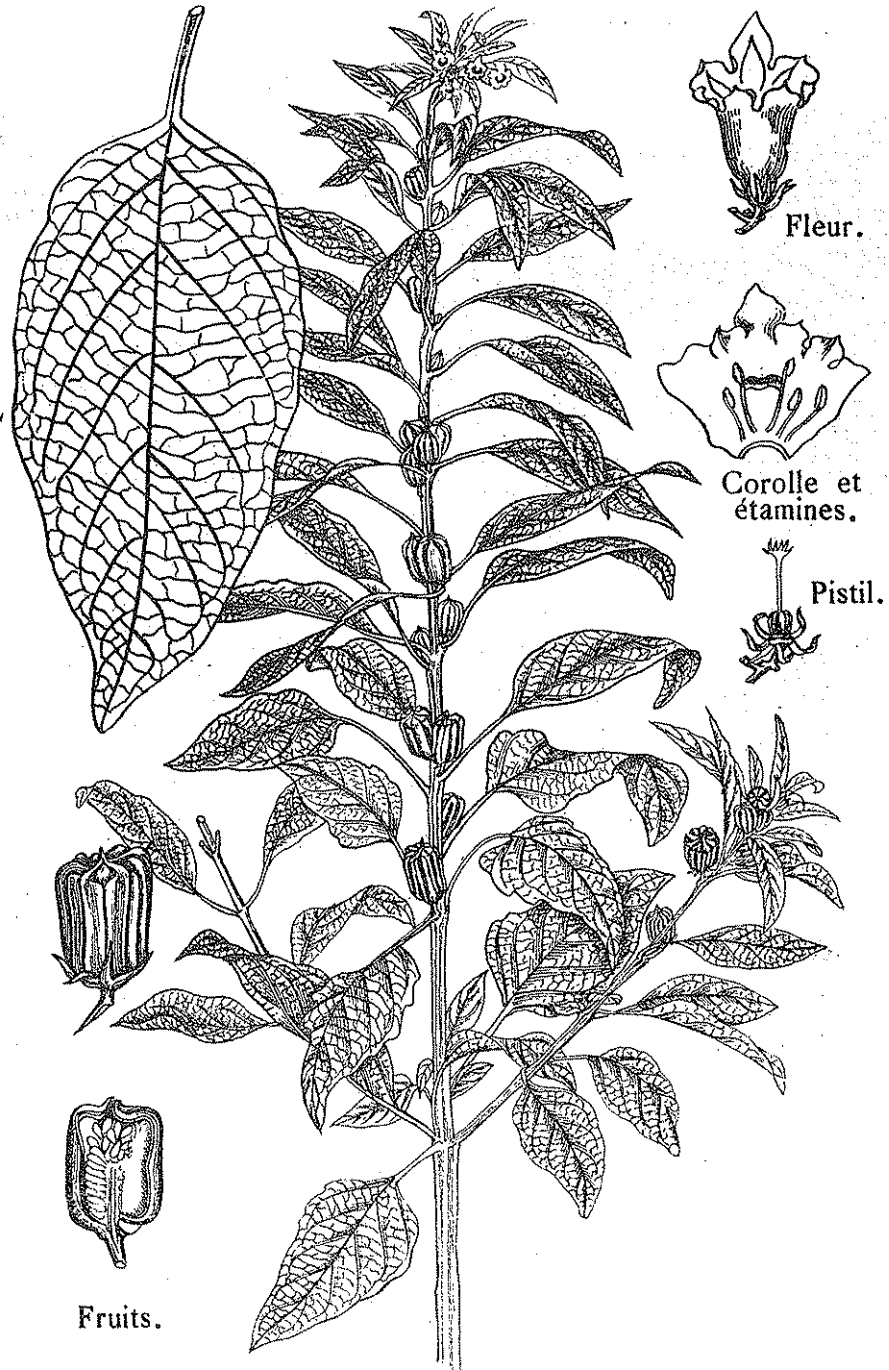
C'est cette faculté du sésame à se modifier suivant le lieu où on le place qui en crée deux variétés principales :

La variété blanche, venant du sésame des plaines.

La variété noire, venant du sésame des montagnes.

Il existe, en Indochine, une variété intermédiaire, qui est le sésame rouge-marron et qui existe en grande quantité dans l'Inde.

SÉSAME



**Conditions  
de végétation.**

Pour que cette plante puisse se développer, il faut qu'elle soit placée à l'abri des vents trop violents et dans un endroit où il n'y ait pas de pluies trop abondantes, car les uns et les autres lui sont défavorables. Cependant il ne faut rien exagérer et la variété blanche, en particulier, a besoin d'un terrain suffisamment humide, sans que l'eau y soit néanmoins stagnante.

Il faut aussi, pour que la plante produise ses graines, une quantité totale de chaleur que l'on estime à 2.700°, c'est-à-dire moins que pour le riz mais plus que pour le maïs et c'est pourquoi on ne réussira point sa culture au delà du 44° de latitude nord et, naturellement, plus on s'élèvera, moins il faudra espérer pouvoir aller vers le nord pour obtenir des résultats appréciables.

La différence entre les divers endroits où a lieu le semis explique aussi que le temps nécessaire pour que l'évolution soit complète subit des écarts assez sensibles : c'est ainsi que quelquefois on récolte les graines deux mois après le semis et que, par ailleurs, il faut trois, quatre ou même sept ou huit mois. Ceci fait comprendre également que dans certaines régions on peut faire trois récoltes annuelles de sésame, deux dans d'autres et une dans d'autres encore. D'une façon générale, en Indochine, la graine lève 5 à 7 jours après la mise en terre, fleurit deux mois après et est bonne à être récoltée au bout du 3<sup>e</sup> mois de mise en place.

**Classification  
des sésames.**

C'est uniquement sur la coloration des graines que l'on se base pour classer les sésames et, tandis qu'en Indochine on ne rencontre guère que le sésame blanc, le noir et le brun-roux, dans d'autres pays il y a des types intermédiaires.

D'une façon générale les graines noires renferment plus d'huile que les graines blanches et cependant ces dernières, en Indochine, se vendent plus cher. Cela tient à ce qu'elles entrent dans la confection des gâteaux, usage pour lequel on ne peut pas utiliser les graines noires.

**Sols.**

On a dit que le sésame se plaisait particulièrement dans les terres humides, sans eau stagnante et surtout dans les alluvions sablonneuses.

Cela ne veut point dire que le sésame ne poussera pas dans les terrains secs ; mais les variétés qu'on leur confiera devront varier. En plaine, on choisira les terrains alluvionnaires et légèrement sablonneux situés près des cours d'eau ; en montagne, on plantera n'importe où la variété à graines noires.

**Profondeur de l'enfouissement.** Comme les graines sont petites, conformément à la règle que nous avons établie, elles devront être semées superficiellement. Les semences ont lieu quelquefois à la volée (Sud-Annam, Nord-Cochinchine, Cambodge), mais le plus souvent dans des lignes distantes de 15 centimètres environ et elles sont recouvertes d'une légère couche d'humus (Nord-Annam, Tonkin).

**Humidité.** La quantité d'eau exigée par le sésame est peu considérable et nous avons vu que l'eau stagnante ou que des pluies continuelles et abondantes pouvaient nuire à sa végétation. L'époque du semis varie, par suite, avec la quantité d'eau qui tombe.

Dans l'Inde, quand on a affaire à des régions sèches, on arrose la plantation tous les 15 ou 20 jours. Quelquefois même, comme dans la province de Madras, les champs sont irrigués mais on a soin de cesser d'arroser quand la plante va bientôt mûrir ses graines, de façon à ce que la teneur en huile dans celles-ci puisse augmenter.

**Éléments fertilisants.** On a l'habitude en Indochine de répandre, quand les plantes ont atteint une hauteur de quinze centimètres, un peu de fumier de porc dans la plantation.

Pourquoi emploie-t-on des excréments de porc plutôt que ceux d'un autre animal ? Le tableau suivant nous le fera comprendre :

Composition centésimale du fumier :

	Espèce bovine	Chevaux	Moutons	Porcs
Eau .....	84,30	75,40	67,10	93,80
Azote .....	0,41	0,74	0,91	0,37
Acide phosph. .	0,09	0,17	0,16	0,28

En comparant ces chiffres divers, on voit que, si le fumier de porc est moins riche en azote que les autres, il contient, par contre, plus d'acide phosphorique.

Or nous l'avons répété souvent : l'azote fait pousser les tiges et les feuilles, tandis que l'acide phosphorique permet une production plus abondante de graines. Il était donc naturel que, pour la culture du sésame, d'où l'on désire retirer uniquement des graines, on employât le fumier de porc de préférence à tous les autres.

### **Des rotations de cultures.**

Pour cette plante, comme pour les autres, les Annamites n'observent aucune règle de rotation de cultures quand il la cultive. Très souvent ils la font succéder à du maïs et, si cela n'est point mauvais, parce que le sésame n'épuise pas beaucoup le sol où il pousse, il n'en demeure pas moins vrai que les rendements seraient plus abondants, si elle succédait à une légumineuse qui aurait enrichi la terre.

### **Du choix des semences.**

En Indochine, écrit M. Eberhardt, « quand on a recueilli les graines provenant de la récolte, on divise celles-ci en trois parts.

On choisit d'abord les plus belles pour les vendre : elles trouveront leur utilisation dans la pâtisserie, mais seules les graines blanches sont réservées à cet usage.

Le deuxième lot est constitué par les plus belles graines de ce qui reste, elles sont destinées aux semailles prochaines. Après avoir été soigneusement triées, elles sont légèrement séchées au soleil, puis disposées dans une jarre en grès. On étend sur elles un lit de cendre, afin d'empêcher les insectes de les détruire et à cet effet on dispose également, par dessus les cendres, un lit d'herbes aquatiques, sorte de Renouée à très forte odeur. Ensuite, les graines sont placées dans l'endroit le plus sec de l'habitation où elles restent du 4<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> mois (mai, juin) jusqu'à la fin du 12<sup>e</sup> mois (janvier).

Le troisième lot, le plus abondant, est destiné à l'extraction de l'huile.

Quelquefois, pour que la germination soit plus rapide et plus régulière, on a l'habitude de faire tremper, avant le semis, les graines pendant 24 à 48 heures.

**Époque du semis.** Cette époque est excessivement variable suivant les régions et elle est surtout sous la dépendance de la saison des grosses pluies et des vents violents qu'il est nécessaire d'éviter. Le mieux, quand on peut le faire, serait de semer en saison sèche et d'irriguer la plantation. Quand cela est impossible et que le terrain est sablonneux, c'est-à-dire perméable, on sème au commencement de la saison des pluies, comme en Cochinchine.

Au Quang-Tri et Quang-Binh (Annam), on sème en avril ; au Tonkin, les semis ont lieu soit en février, soit en mai, suivant les régions.

**Modes de semis.** Dans l'Inde, c'est particulièrement à la volée qu'a lieu le semis. On a le soin de mélanger la semence avec de la terre pour que l'opération soit faite d'une façon plus régulière. Dans tous les cas, il ne faut pas semer trop épais, afin que le soleil puisse envoyer ses rayons jusqu'à la base des pieds et que l'air circule librement entre eux. Nous avons déjà dit que dans le Sud-Annam, le Nord de la Cochinchine et le Cambodge, c'est également ce mode de semis à la volée qui est préconisé.

Dans le Nord-Annam et au Tonkin on place, au contraire, les graines dans de petits sillons distants d'environ 0 m. 15 les uns des autres dans certains endroits et de 0 m. 22 dans d'autres. Quand la levée a eu lieu, ce qui arrive de 5 à 8 jours après le semis, on éclaircit les plants, en laissant, entre eux, de 0 m. 15 à 0 m. 22, quelquefois même 0 m. 30.

**Préparation du terrain.** Avant d'effectuer le semis, il est nécessaire de préparer la terre qui recevra les graines. Dans les Indes, suivant les régions, on effectue préalablement un, deux ou trois labours et ce n'est qu'un mois après le dernier qu'on épand les graines. On a soin, dans les endroits trop secs, d'arroser le terrain deux fois avant le semis.

En Indochine, on laboure le sol, puis on l'émiette soigneusement et on le divise, quand on fait le semis en lignes, en planches de 0 m. 80, sur lesquelles on trace quatre raies où l'on met les semences.

**Quantité de semences à employer.** Elle est variable suivant les régions :

à Kaita (Indes) . . . . .	0 kg. 567 à l'hectare	
à Deccan (Indes) . . . . .	0 kg. 757 à 1 kg. 135 à l'hectare	
à Suret (Indes) . . . . .	1 kg. 700	—
au Tonkin et en Annam	16 kg. 200	—

En général, on admet que 11 k. à l'hectare sont plus que largement suffisants, donc, une fois encore, nous devons constater que les indigènes sèment beaucoup trop serré, au grand dommage de la plante et, par conséquent, des rendements.

**Cultures intercalaires.** La plupart du temps on sème le sésame seul. Comme nous l'avons vu, cette plante aime l'air et la lumière et des cultures intercalaires l'empêcheraient de profiter autant qu'il le faudrait de ces facteurs atmosphériques.

Néanmoins, quelquefois on l'entremêle avec du ricin, du coton ou des haricots.

**Opérations culturales d'entretien.** A part les arrosages et l'éclaircissage nécessaires, que nous avons déjà mentionnés, il faut maintenir la plantation exempte de mauvaises herbes et, pour cela, des sarclages assez nombreux sont nécessaires.

On éclaircit les plantes quand celles-ci ont atteint 0 m. 12 à 0 m. 16 de haut.

**Altérations et ennemis.** Il existe une petite chenille verte qui s'attaque aux feuilles de sésame. Elle provient d'un papillon de 90 millimètres environ, qui a des ailes bleu-noir avec des teintes rouges. Sur son dos existe une ligne bleue qui est étroite et l'abdomen présente un point noir à chaque anneau. Elle se transforme, dans le sol, en une chrysalide brune.



Les moyens de combattre cet ennemi sont les mêmes que ceux usités pour la chenille qui ronge les feuilles de patate.

### **Maturation du grain.**

A l'époque de la maturité, les capsules des premières fleurs deviennent rougeâtres et s'entrouvrent. On ne peut attendre que tous les fruits soient mûrs pour faire la récolte, car des fleurs s'épanouissent encore quand les premiers fruits sont déjà bons à cueillir.

Habituellement, en Indochine, c'est trois mois après le semis que l'on peut récolter la plante, mais il y a d'autres endroits où la période végétative est beaucoup plus longue.

### **Récolte et séparation du grain.**

A l'époque de la maturité, voici comment on procède aux Indes :

Les tiges sont coupées ou arrachées, puis on les entasse, dans un endroit sec, en petites meules atteignant 1 m. 00 de hauteur. Pour éviter l'action trop vive du soleil, on recouvre le tout avec de la paille ou avec des feuilles de bananier ou de cocotier. On les abandonne ensuite, en cet état, pendant trois à huit jours mais, dans tous les cas, pendant un temps suffisant pour que les feuilles se dessèchent et tombent. Les tiges sont alors exposées au soleil, sur des claies à jour que l'on suspend dans l'air et que l'on maintient au-dessus de nattes étalées sur le sol. Les capsules ne tardent pas à éclater et les graines tombent sur les nattes. Quand il reste des graines dans les capsules ou que quelques unes de celles-ci ne se sont pas ouvertes, on secoue les tiges et on frappe les capsules avec des bâtons, de manière à obtenir la totalité de la récolte.

En Indochine, au lieu de faire des meules, on transporte les tiges dans les maisons et on en fait des tas. Ce transport a lieu un peu avant que la maturation des grains soit complète. On abandonne ensuite ces gerbes à elles-mêmes dans un endroit un peu obscur, pendant plusieurs jours, jusqu'à ce que les feuilles tombent. On place alors les tiges, portant seulement des capsules, dans de grands paniers plats et on les expose au soleil, de telle sorte que l'éclatement des fruits se produise. On y aide, d'ailleurs, en battant les tiges à l'aide d'un morceau de bois assez dur.

**Rendement.** Celui-ci est très variable suivant les variétés et les localités.

En Indochine, il oscille entre 320 et 580 kgs. à l'hectare. En France, dans le Midi, on a obtenu 1.000 à 1.200 kgs. à l'hectare. En Algérie, on a atteint 1.500 kgs. à l'hectare.

Dans l'Inde, on compte sur 500 kgs. en moyenne à l'hectare.

**Usages.** Les tiges et les enveloppes des graines contiennent une matière colorante, qui a un goût amer et qui se dissout facilement dans l'eau qu'elle colore en jaune-orange.

Mais ce n'est là qu'un usage restreint du sésame. Celui-ci est, en effet, principalement cultivé pour l'huile que renferment ses graines.

Cette huile est un aliment pour les habitants de l'Inde aussi bien que pour ceux de l'Indochine et de la Malaisie. Elle entre dans la fabrication de bonbons aux Indes et dans l'Annam ; les graines tout entières, à la condition qu'elles soient blanches, sont utilisées pour la pâtisserie.

L'huile est également employée pour l'éclairage, car elle donne une lumière très régulière et très vive, mais malheureusement cela revient assez cher de s'en servir, car elle se consomme très rapidement.

On confectionne aussi avec l'huile des parfums (principalement en la mélangeant avec des fleurs de jasmin, de narcisse, de tubéreuse, de frangipanier) avec lesquels on se frotte le corps (il faut 0 k. 500 de fleurs pour 3 litres d'huile et abandonner le mélange dans des bouteilles en exposant au soleil pendant 40 jours).

L'huile est un fixatif de couleurs et elle rend les étoffes teintées plus brillantes.

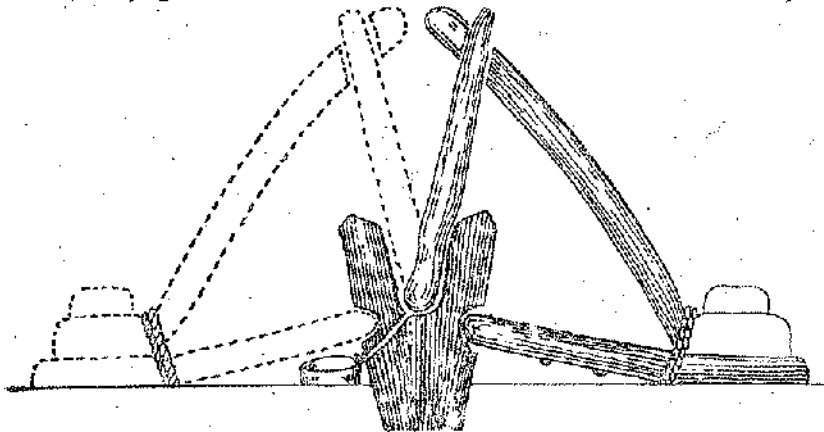
Elle entre aussi dans la fabrication du savon.

Les tourteaux servent pour la nourriture des hommes pauvres ou des bestiaux, dont ils augmentent la production laitière. En Indochine, on les utilise comme engrais dans la culture.

Les feuilles, les racines donnent, par décoction, c'est-à-dire en les laissant pendant un certain temps dans de l'eau, une lotion qui empêche la chute des cheveux et leur donne une belle coloration noire quand on se lave la tête avec elle.

Enfin les graines de sésame et leur huile ont de nombreuses propriétés médicinales, telles que celle de guérir les plaies et d'être un bon remède, d'après les médecins indiens, contre la diarrhée.

**Extraction de l'huile.** Dans l'Inde et en Cochinchine, c'est par pression dans un moulin, dont le levier est tiré par des bœufs ou des buffles, que l'on extrait l'huile des graines de sésame. Le pilon tourne sur lui-même dans un mortier en bois et, comme le contact du pilon et des graines est constant, celles-ci sont parfaitement écrasées et on obtient une huile qui est malheureusement colorée, parce que les Indiens ne prennent pas la précaution d'enlever les enveloppes des graines avant broyage.



Moulin à huile employé dans les Indes  
(D'ap. Eberhardt. — *Le Sésame*).

En Indochine, on est généralement plus soigneux. On décortique d'abord les graines en les ébouillantant deux ou trois fois et en les exposant au soleil où leur mince enveloppe se dessèche et se recroqueville, si bien qu'il n'y a plus qu'à passer plusieurs fois dans un van pour avoir les graines décortiquées.

On écrase celles-ci, d'abord avec un pilon, puis on forme des gâteaux avec la masse obtenue, en la soumettant à l'action de la vapeur d'eau. Ce sont ces gâteaux que l'on passe ensuite au pressoir annamite. On obtient, par ce procédé, 35 à 40 % du poids en huile.

**Commerce.** L'exportation des graines de sésame pourrait être très intéressante pour l'Indochine, car la France fait une grosse consommation de l'huile de cette plante.

Son grand fournisseur est jusqu'ici l'Inde, qui lui a vendu :

en 1902 .....	68.585	tonnes de graines
en 1903 .....	120.906	—
en 1904 .....	84.537	—
en 1905 .....	42.860	—
en 1906 .....	81.458	—

D'autre part, il y avait encore, en plus, environ le tiers de ces chiffres qui était exporté en Belgique, en Allemagne, en Italie, en Angleterre, si bien que c'est sur une exportation moyenne annuelle de 100.000 tonnes que les Indiens peuvent compter.

On voit donc quelle richesse pourraient se procurer les habitants de l'Indochine, dont beaucoup de terres conviennent à la culture du sésame, s'ils voulaient se livrer à cette exploitation rémunératrice. Or, à l'heure actuelle, l'Indochine arrive péniblement à exporter au plus chaque année 4.000 tonnes de graines. Le marché européen reste donc largement ouvert et ce n'est point la crainte de ne point écouler leur produit qui doit effrayer les cultivateurs de sésame et entraver leurs efforts.

## LE RICIN

**Historique.** Beaucoup d'auteurs disent que le ricin est originaire de l'Asie méridionale, c'est-à-dire de l'Inde, mais d'autres prétendent qu'il vient de l'Afrique ou de l'Amérique. De Candolle croit que sa véritable patrie est en Afrique.

« Les difficultés qui entourent la question, écrit de Candolle, viennent de l'ancienneté de la culture en divers pays (1), de la facilité avec laquelle le ricin se sème et se naturalise dans les décombres et même dans les endroits incultes, enfin de la diversité de ses formes ».

Quoi qu'il en soit, il ne peut faire de doute que les Indiens en font usage, depuis fort longtemps, au point de vue médical, comme purgatif, et aussi comme huile d'éclairage.

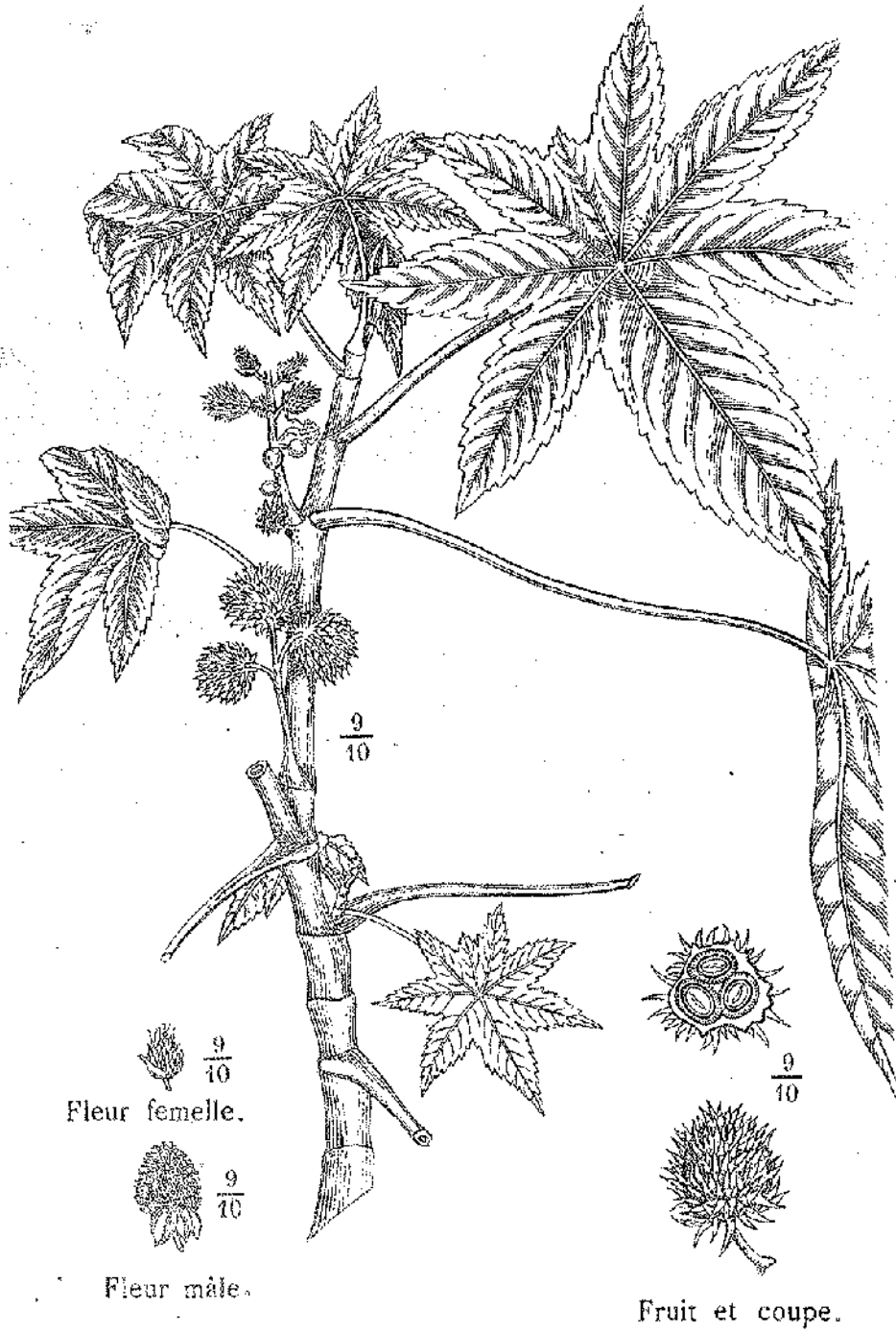
Actuellement, on cultive surtout le ricin en Égypte, en Turquie d'Asie, dans l'Inde, en Malaisie, à Java, en Chine, un peu en Indochine et au Sénégal et beaucoup aux États-Unis. En France, c'est surtout comme plante ornementale, dans les jardins, qu'on l'utilise et on peut dire que, dès que le climat est un peu tempéré, on rencontre des ricins qui ont prospéré, quelquefois dans des terrains très pauvres et, comme le disait de Candolle, dans les décombres.

**Caractères botaniques et variétés.** Le ricin appartient à la famille des Euphorbiacées. La caractéristique des plantes appartenant à cette famille est que la plupart d'entre elles laissent s'écouler, des plaies qu'on leur fait, un suc blanchâtre plus ou moins vénéneux. De ce même groupe font partie, entre autres plantes : le manioc, l'hévéa, le sablier.

---

(1) On a retrouvé des graines de ricin dans des sarcophages égyptiens conservés depuis plusieurs milliers d'années.

RICIN



Le ricin, qui est une plante annuelle et herbacée dans les régions tempérées, comme dans le midi de la France, et qui n'atteint que 1 m. 50 à 2 m. au maximum, grandit beaucoup et dure plus longtemps dans les pays chauds. Il devient alors vivace et ligneux et c'est un arbuste qui croît jusqu'à 6 m. 80 ou 10 mètres de haut et vit pendant cinq ans, en moyenne, et quelquefois pendant 10.

La tige de cette plante est cylindrique et creuse et elle présente des colorations diverses qui aideront à distinguer les différentes variétés entre elles : elle est tantôt vert-clair ou vert-foncé et tantôt rouge ou violacée. Les feuilles sont munies d'un pétiole assez long (de 20 à 40 centimètres) et sont placées alternativement à chacun des étages de cette tige. Ces feuilles ont un limbe assez considérable, ayant plus de 0 m. 60 de largeur, qui est divisé en 5 ou 9 lobes de forme ovale aigüe et dont l'ensemble est palmé comme une patte de canard. Elles ont généralement la même coloration que celle de la tige, mais les nervures peuvent en posséder une qui est différente. Les fleurs sont groupées soit à l'extrémité d'une tige, soit à l'aisselle des feuilles, mais, dans tous les cas, les épis qu'elles forment sont composés de fleurs femelles à la partie supérieure et de fleurs mâles à la partie inférieure. La longueur moyenne de ces groupements est de 25 centimètres et elle peut atteindre et même dépasser 40 centimètres.

Le fruit se compose de trois coques ovales, hérissées de pointes molles et dont la coloration est verte, rouge-vif ou carminée. Chaque coque renferme une graine plus ou moins grosse (généralement leur grosseur est celle d'un haricot moyen) et dont l'enveloppe extérieure est très différemment colorée, suivant la variété à laquelle on a affaire.

Ces graines sont luisantes, de forme ovale, lisses, marquées, sur un fond brun, rouge, noir ou gris, de taches ou de lignes blanchâtres, grises ou brunes. Leurs dimensions sont très variables, comme on peut s'en rendre compte en consultant le tableau suivant dressé par MM. Dubard et Eberhardt après de multiples observations.

DÉSIGNATION de l'espèce	LONGUEUR en millimètres	LARGEUR en millimètres	ÉPAISSEUR en millimètres
Ricin commun major . . .	15	9.5	6
Ricin commun minor . . .	9.5	6	4.25
Ricin vert . . . . .	11	7	5
Ricin sanguin . . . . .	16.25	10	7
Ricin commun de Cateh . .	9	5.25	4.25
Ricin de Zanzibar . . . .	20	17	9.25

On peut classer les diverses variétés de ricin en se basant sur les caractères suivants :

- 1° coloration des tiges et des feuilles ;
- 2° coloration des graines ;
- 3° piquants existants ou non sur les coques.

**Conditions de végétation.** Pour que le ricin puisse se développer, il faut qu'il soit semé dans un sol profond, à cause de sa racine pivotante, gardant une certaine fraîcheur même pendant l'été, parce que cette plante a une végétation très rapide et par suite absorbe beaucoup d'eau. C'est pour cette raison qu'on en fait la culture pendant la saison du crachin, quand on la tente au Tonkin et que l'on irait à un échec certain si on l'entreprenait pendant la saison sèche.

Il n'y a qu'une exception à cette règle, c'est quand on sème sur limon frais et perméable, sur les rives d'un cours d'eau, parce que l'humidité est conservée, par capillarité, même quand les eaux se sont retirées et ont laissé le terrain à découvert.

En sols légers et pauvres, le ricin végète lentement et produit peu de graines.

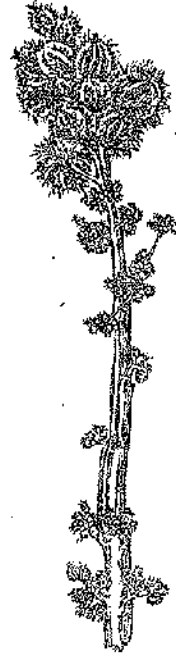
De même la teneur en huile des graines est en fonction directe de la quantité de chaleur reçue. C'est là un axiome qui a été démontré par Semler dans son ouvrage intitulé « Die Tropische Agrikultur ». C'est également l'avis de tous ceux qui se sont occupés de la question. Dans les régions tropicales, il pousse depuis le niveau de la mer jusqu'à 1.500 mètres d'altitude.



RICIN



Ricinus inermis.



Ricinus communis.

Fruits de :

(d'après DUBARD et EBÉRARDT).



Vue du côté du raphé. Vue du côté opposé.

Coupes.

(Graine de ricin).

Les feuilles se flétrissent quand la température descend à 0° et les tiges gèlent à 2° et 3°. D'ailleurs quand la température est trop basse la plante n'est plus qu'ornementale et la proportion d'huile récoltée devient nulle ou insignifiante.

### Classification des ricins.

Après avoir voulu distinguer plusieurs espèces de ricin, les botanistes se sont mis d'accord, avec Baillon, pour n'en reconnaître qu'une, le ricin commun, d'où sont dérivées plusieurs variétés de formes ou de races.

Le ricin commun est le plus répandu en Afrique et en Asie (principalement dans l'Inde). Il y a deux formes principales de ricin commun : celui à port élevé, qui est le ricin commun major et celui qui est plus petit, ou ricin commun minor, dont la taille ne dépasse pas 1 m. 50 et qu'on cultive le plus au Tonkin, dans les provinces de Bac-Giang, de Bac-Ninh, de Son-Tay, de Hung-Hoa, de Vinh-Yên et aussi de Ha-Nam, de Cho-Bo, de Thai-Nguyên. Les feuilles du ricin commun sont larges et d'un vert-glaucue. Ses fleurs produisent des fruits nombreux, globuleux et hérissés de pointes molles. Ce qui distingue particulièrement la variété major et la minor, c'est que les coques de la première ne s'ouvrent pas naturellement à la maturité, tandis que les capsules de la seconde éclatent, quand les graines sont à point pour être projetées sur le sol et y germer. C'est là un facteur qui a son intérêt, au point de vue pratique, quand on veut faire commercialement la culture du ricin, car les espèces qui ont un fruit qu'il faut casser pour en extraire la graine, exigent des manipulations supplémentaires, dont le coût réduit le bénéfice d'autant.

Par contre, par le tableau ci-dessus mentionné, on peut voir que les dimensions des graines de la variété minor sont moindres que celles de la variété major. La variété à cultiver dépend aussi du but poursuivi. En effet, les grosses graines donnent de 25 à 30 % d'huile, mais celle-ci est de qualité inférieure et l'on ne peut l'utiliser que pour l'éclairage ou le graissage. Les petites graines donnent 38 à 40 % d'huile de meilleure qualité et c'est celle-là que l'on utilise en médecine.

D'après MM. Dubard et Eberhardt, 100 graines de la variété minor pèsent en moyenne 17 gr. 5 et 100 graines de la variété major 35 grammes.

Le ricin sanguin a les tiges, les rameaux, les feuilles et les fruits d'un rouge-sang. Les graines sont grosses et sont tantôt d'une couleur brun-clair avec des taches foncées, tantôt d'un ensemble brun-rougeâtre ou marron avec des marbrures fauve très clair. La végétation de cette variété est rapide, 100 graines pèsent en moyenne 48 grammes, mais elle exige beaucoup de chaleur.

Le ricin sans épines a les tiges et les pétioles violacés, les feuilles sont d'abord rougeâtres quand elles sont jeunes, mais elles prennent peu à peu une coloration verte et elles le sont complètement à l'état adulte. Ce qui caractérise cette variété, c'est que les fruits sont lisses à la surface et ne présentent pas d'épines. Les graines sont grosses et elles sont marbrées de gris-clair sur un fond marron. Elle conviendrait, paraît-il, particulièrement aux pays à climat humide.

Le ricin vert est une variété tardive, dont la tige a une coloration vert-clair, et, par exception, légèrement rosée. Les graines sont nombreuses, de petite taille, grisâtres et tachetées de brun. Comme il est à forts rendements, c'est la variété que l'on préfère dans l'Inde pour la culture en grand; 100 graines pèsent en moyenne 15 grammes.

Le ricin Zanzibar est remarquable par la dimension de ses feuilles, qui sont très ornementales, et de ses graines qui atteignent une longueur de 20 mm., une largeur de 17 et une épaisseur de 9. Elles sont plus aplaties que dans les autres variétés et leur couleur, très variable, varie du gris au noir, en passant par le brun-rougeâtre. Malheureusement, la quantité de fruits produits est faible.

Nous venons de voir, en étudiant les diverses variétés, **Sols.** que certaines d'entre elles exigent plus d'humidité que d'autres. On peut dire pourtant, de la façon la plus générale, que le ricin, ayant une racine pivotante vigoureuse, n'atteint son complet développement et ne donne des récoltes, même moyennes,

que dans des terres fraîches, sans avoir d'excès d'humidité, profondes et riches. Ce sont les terrains meubles, légers, alluvionnaires, fertiles, argilo-siliceux, riches et bien drainés qui lui conviennent le mieux. Les sables légers, les terrains lourds et humides lui sont défavorables : là, il végète lentement et produit peu de graines.

Quand on cherche la composition de la cendre des graines de ricin, on trouve (d'après Semler) qu'il y a, dans 100 parties :

Chaux .....	11.31
Magnésie .....	7.33
Oxyde de fer .....	0.89
Acide phosphorique .....	38.65
Acide sulfurique .....	2.21
Chlore .....	0.89
Potasse .....	29.52
Soude .....	8.75
Complément .....	0.45
	<hr/>
	100.00

Si l'on rapproche cette composition de celle des grames de maïs, on voit combien ces deux plantes, maïs et ricin, ont des besoins identiques, quant à la composition du sol tout au moins.

	Graines de ricin	Graines de maïs
Acide phosphorique .....	38.65	46
Potasse .....	29.52	30
Magnésie .....	7.33	15
Soude .....	8.75	0.8
Chaux .....	11.31	2.4

La magnésie et la soude peuvent se suppléer l'une à l'autre et si l'on peut constater qu'il faut un peu plus d'acide phosphorique au maïs, donc une terre légèrement plus fertile, par contre le ricin exige plus de chaux et cela présente un certain inconvénient en Indochine, puisque les terres en manquent souvent totalement.

L'azote est également nécessaire pour la culture du ricin. De Gasparin a trouvé que les tiges en contenaient 0.40 %, les feuilles 1.80 et les graines, à l'état normal, 7.63. Comme on sait, d'autre part, que, en moyenne, à 100 kgs de graines correspondent 495 kgs de tiges et 153 kgs de feuilles, on en déduit que, pour avoir 100 kgs de graines, il faut donner à la plante la quantité d'azote suivante :

		kilogrammes
100 kilogrammes	graines .....	7.63
495 —	tiges .....	1.98
153 —	feuilles .....	<u>2.75</u>
Total .....		12.36

### Profondeur de l'enfouissement.

Nous avons donné précédemment le poids des graines des diverses variétés de ricin et il en résulte que, tandis que les plus petites seront enfouies à 2 ou 3 centimètres en terre, les autres, plus grosses et plus lourdes, devront être déposées dans des trous de 7 à 8 centimètres de profondeur.

Cet enfouissement devra varier également avec la nature du sol. Si c'est le sable qui l'emporte sur l'argile, on aura un sol léger, et un sol lourd, si c'est l'argile qui est en proportion plus considérable. Dans le premier cas, il faut que l'enfouissement soit plus considérable que dans le second.

### Humidité.

Comme nous l'avons dit, deux facteurs sont indispensables pour que le ricin donne des graines contenant de l'huile en quantité appréciable : ce sont la chaleur et l'humidité.

Pour en donner une idée, on peut dire qu'il faut :

au riz .....	13.500	mètres cubes d'eau.
à la canne à sucre .....	28.000	—
au maïs .....	2.800	—

par hectare pour végéter depuis le semis jusqu'à la récolte ou la coupe, et que le ricin en exige 3.000 à 3.200.

*Donc, quand il ne pleut pas assez dans une région, il ne faut pas cultiver le ricin.*

C'est généralement pour cela que l'on choisit comme époque des semis celle qui vient juste avant la saison pluvieuse ou le commencement de celle-ci. Quand il fait trop sec, les jeunes plantes s'arrêtent dans leur développement, elles restent chétives et elles ne donnent, en fin de compte, qu'une récolte insignifiante. Si donc on ne peut pas irriguer, ne pas faire la culture du ricin en saison sèche. Il n'y a qu'une exception, c'est, nous l'avons signalé précédemment, quand on fait cette culture au bord d'une rivière et que le sol conserve sa fraîcheur, par suite du phénomène de la capillarité.

Si la terre devenait trop humide, la graine pourrirait et le jeune plant lui-même souffrirait. C'est pour cela qu'il est indispensable de drainer les terres, ayant un excès d'humidité, quand on y fait du ricin.

Quelquefois de l'eau, sans être en excès, sera en quantité assez considérable pour faire se développer excessivement la partie feuillue du végétal. Cela surtout si la terre est, d'autre part, très riche en azote. Comme ce n'est point des tiges et des feuilles que l'on veut obtenir, il y aura lieu de pincer la tige principale quand elle poussera trop vite.

**Principes fertilisants.** Si on a une récolte moyenne de 500 kgs de graines dans un hectare, ce qui entraîne en même temps la formation de 2.475 kgs de tiges et de 765 kgs de feuilles, il est enlevé à la terre en principes fertilisants :

Azote .....	61 kgs 80
Acide phosphorique .....	30 kg. 90
Potasse .....	55 kg. 70

Ceci revient à dire que, contrairement à ce que d'aucuns prétendent, le ricin est une plante *exigeante et épuisante*.

Si on la cultive sur des sols peu fertiles, on n'aura point de récolte. Pour en obtenir une, il faudra appliquer une dose de

fumier de ferme qui variera entre 20.000 à 22.500 kgs, pour 500 kgs de graines récoltées, suivant la qualité du fumier répandu, c'est-à-dire que, si l'on veut avoir les forts rendements de 1.000 kgs à l'hectare, il faudra fournir au sol de 40.000 à 45.000 kgs de fumier par hectare cultivé.

Cependant il ne faut pas mettre l'engrais tout d'un coup, car cela risquerait de forcer la végétation de la plante, c'est-à-dire de la faire fleurir trop rapidement, avant qu'elle ait atteint son complet développement. Il vaut mieux mettre l'engrais en plusieurs fois.

**Rotation de cultures.** Le ricin est une plante très épuisante, car ses racines s'enfoncent profondément dans le sol et y puisent une grande quantité de nourriture. D'ailleurs, les analyses, que nous avons données précédemment, démontrent la proportion considérable de matières minérales enlevées au sol par une récolte moyenne. On a dit cependant que le ricin accroît la richesse du sol où il pousse : c'est là une grossière erreur, le ricin est une plante qui fatigue la terre. Comme cette plante a beaucoup de racines et que celles-ci pénètrent profondément dans le sol, quand elles viennent à pourrir, elles laissent des conduits par où l'air peut pénétrer plus facilement et elles ajoutent, en outre, au sol, les éléments organiques dont elles étaient constituées ; donc, momentanément, la fertilité du sol est plus grande, mais ce n'est que passager et on s'aperçoit bientôt que de nombreuses matières font défaut pour les autres cultures.

Il est donc nécessaire de ne point faire plusieurs années de suite cette culture sur un même sol et il faudra la faire succéder à des plantes améliorantes, comme, par exemple, des haricots, et encore sera-t-il bon de rajouter artificiellement de la potasse et de l'acide phosphorique. Celui qui n'opérerait pas ainsi diminuerait la qualité de son champ d'une façon si marquée, qu'au bout d'un certain temps on n'y pourrait plus rien planter avec chance de succès.

**Du choix des semences.** Le choix des semences a une importance capitale, puisque, suivant que l'on cultive telle ou telle variété de ricin, on obtiendra un produit pharmaceutique ou un produit industriel. De plus, nous avons vu qu'il existerait des variétés plus hâtives les unes que les autres. Il est donc indispensable, afin de pouvoir faire la récolte des fruits à la même époque, que tous les ricins semés soient d'une vitalité identique, quant au temps nécessaire pour l'évolution complète. C'est ici que devra intervenir l'étude des variétés et que le planteur aura à considérer la grosseur et la coloration des graines.

**Epoque du semis.** Elle est variable suivant la région, et aussi, quelque peu, suivant la variété, mais, d'une façon générale, et presque absolue, on peut dire qu'elle dépend essentiellement de la saison des pluies. La meilleure époque est celle qui précède immédiatement la saison pluvieuse. La sécheresse est nuisible au développement de la jeune plante.

Voici quel est le mois le plus favorable pour le semis dans les différentes régions indochinoises et provinces de l'Annam :

Haut-Laos .....	fin avril.
Cochinchine .....	mai.
Haut-Tonkin .....	fin avril-mai.
Presque tout le Tonkin .....	milieu juillet.
Province de Thanh-Hoa .....	—
— Nghê-An .....	août
— Ha-Tinh .....	—
Cambodge .....	fin août-septembre.
Province de Thua-Thien .....	septembre.
— Quang-Nam .....	—
— Quang-Ngai .....	—
— Binh-Dinh .....	fin septembre-octobre.
— Phu-Yên .....	—
— Khanh-Hoa .....	—
— Phanrang .....	—
— Binh-Thuan .....	fin avril-mai.
— Dalat .....	—



Dans certaines régions on ne respecte pas ces données, mais, nous le répétons, ce sont là les époques où la culture a le plus de chance de réussir.

**Modes de semis.** Après avoir préparé le terrain, de la façon que nous indiquerons ultérieurement, on sème, à la main, les graines de ricin.

Dans les provinces de Bac-Giang et de Bac-Ninh (Tonkin), c'est en fin décembre qu'on prépare les terres.

« Dans certaines régions, notamment dans la province de Bac-Giang, on procède ordinairement, dit M. Crevost dans son étude sur le ricin, à la confection de planches de 1 m. 30 (quelquefois plus larges) et de 0 m. 10 de hauteur. Dans d'autres régions où les terres sont plus élevées, on s'abstient d'établir des planches. Enfin nous avons vu, dans les environs de Bac-Ninh, des billons de 0 m. 50 de largeur ne supportant au centre qu'une plantation en ligne. Toutes ces planches sont séparées par un fossé de dimensions variables; avec la largeur des planches les modes de préparation diffèrent aussi selon la plante que l'on veut associer au ricin (haricots, doliques, maïs) car il est rare que le ricin soit cultivé seul.

« Après les façons données au terrain, les graines sont semées par 2 ou 3 dans des trous de 3 à 4 centimètres pratiqués à la main. Ces trous en lignes sont distants d'environ 60 centimètres en tous sens ».

Dans les provinces de Hung-Hoa et de Son-Tay, toujours d'après le même auteur, « c'est vers le 9<sup>e</sup> mois (septembre) que l'on procède au labourage des sillons des terrains déjà occupés par des patates. Ce labourage entre les sillons espacés de un mètre est renouvelé à dix jours d'intervalle. Sur ces lignes on forme à la distance de un mètre, des poquets à la houe de 7 à 8 centimètres de profondeur.

Dans le cas où la culture du ricin est associée à celle du maïs, l'espacement des plants reste à peu près le même, mais les lignes sont distantes d'environ 2 m. 50 à 3 m. 00.

On place ensuite dans le poquet 3 graines de la dernière récolte; on y jette deux bonnes poignées de fumier de ferme

(bœufs, buffles et porcs indistinctement) et l'on recouvre de terre ».

En Europe, non seulement la question des pluies intervient mais aussi celle de la température. Il faut que celle-ci ait atteint 12° en moyenne. Dans le cas contraire, les graines pourrissent ou les jeunes plants sont détruits par le froid. Les semis peuvent avoir lieu en lignes distantes de 0 m. 70 à 1 mètre, ou en poquets éloignés de 0 m. 90 les uns des autres.

Pour éviter que les jeunes plants souffrent d'une sécheresse excessive, on a essayé, à maintes reprises, de faire les semis en pépinière, car alors l'arrosage est plus facile. Quand on a affaire à de grandes superficies cultivées, ce mode de faire est impraticable. De plus, au moment de la mise en place, on risque de casser le pivot, très tendre, de la jeune plante. Ce n'est donc pas une méthode à conseiller.

Il ne faut pas oublier que l'espacement à donner entre les plants est en rapport direct avec la variété que l'on cultive. Voici celui qui paraît, à la pratique, le meilleur : pour les petites variétés, 1 m. 00 à 1 m. 50 ; pour la variété moyenne, 1 m. 75 à 2 m. ; pour les variétés fortes, 2 m. 00 à 2 m. 50. Voici un tableau qui donne le nombre de pieds à l'hectare suivant la distance qui les sépare.

Distance	Nombre de pieds à l'hectare
0 m. 50 × 0 m. 50 .....	40.000
0 m. 75 × 0 m. 75 .....	17.700
1 m. 00 × 1 m. 00 .....	10.000
1 m. 50 × 1 m. 50 .....	4.400
2 m. 00 × 2 m. 00 .....	2.500
2 m. 50 × 2 m. 50 .....	1.600

Quelquefois, on ne sème que deux graines par poquets, mais, à notre avis, quand on n'est pas absolument sûr d'avoir d'excellentes graines, ayant certainement conservé leur faculté germinative, il vaut mieux en mettre quatre. Il y a là une dépense supplémentaire de semences, mais elle est récupérée par la certitude d'une végétation régulière. On en est quitte, lorsque les

jeunes plantes ont poussé, pour enlever les trois d'entre elles qui sont les moins vigoureuses. Il serait cependant absolument déplorable de laisser en place plus d'une plante par trou. Les deux sujets se nuiraient l'un à l'autre et, en fin de compte, on aurait une récolte inférieure, avec deux pieds de ricin, à celle obtenue avec un seul, lequel pourrait se développer librement, en trouvant, autour de lui, l'espace suffisant et les aliments indispensables pour une vigoureuse végétation.

Quelquefois, on sème les graines de ricin à la volée; en les lançant sur un terrain préalablement labouré, c'est ce qui a lieu, par exemple, au Bengale. Il est certain que la quantité de semences, nécessaire dans ce cas, est relativement faible, mais la levée peut être très irrégulière et, de plus, quand on n'a pas affaire à un semeur très habile, il y a des endroits où les ricins, trop serrés, se nuisent réciproquement, tandis qu'ailleurs il reste des espaces vides, inutilisés par la culture.

Dans le district de Sahabad (Inde), où on ne fait pas beaucoup de ricin, on le sème seulement dans les champs de canne à sucre, dans l'intervalle existant entre deux pieds voisins.

Dans la province de Madras, deux méthodes sont employées pour les semences (Dictionary of the Economic products of India, de Watt. Traduction Dubard et Eberhardt) :

a) dans la première, des trous sont creusés, à un intervalle de 0 m. 30 à 0 m. 45, avec un bâton durci par le feu, dans chaque trou on place deux graines sur lesquelles on verse un peu d'eau et l'on recouvre ensuite le tout avec de la terre;

b) un second procédé est celui qui consiste à se servir de deux charrues : la première creuse un sillon, la seconde vient derrière et à son timon est fixé un tube de bambou creux qui se termine à son extrémité par une coquille de noix de coco trouée. Un homme marche à côté de cette charrue, et tous les 0 m. 30 jette dans ce tube de bambou deux graines qui, de là, tombent dans le sillon après avoir glissé le long du tube et passé par la noix trouée; le soc de la charrue venant immédiatement derrière, recouvre de terre les graines ainsi placées.

**Cultures intercalaires**

Comme nous l'avons dit, le ricin est rarement cultivé seul, mais, au contraire, en mélange avec des haricots, des doliques, du maïs et même de la canne à sucre.

Quand on a le soin de faire alterner des graines de ricin avec des tiges d'autres plantes qui n'épuisent pas le sol et dont le système racinaire est différent, cette coutume est excellente, car elle permet d'utiliser tous les éléments contenus dans le sol et quelquefois d'apporter à la terre, c'est le cas pour les légumineuses, de l'azote qui pourrait lui manquer.

De plus, le terrain n'est pas ainsi envahi par les mauvaises herbes qu'il faudrait enlever par un binage coûteux et enfin l'humidité de la terre est maintenue par la couche de feuilles qui se trouve à sa surface.

Malheureusement on ne se soucie pas, le plus souvent, de tous ces considérants et, quand on associe le ricin avec du maïs ou de la canne à sucre, il est certain que l'on fait une mauvaise opération et qu'en voulant trop avoir on n'obtient que des rendements insignifiants et des produits inférieurs.

Donc que l'on associe le ricin avec des haricots, des doliques, des arachides, c'est parfait, mais autrement c'est une pratique que nous ne saurions trop condamner.

**Préparation**

Avant de semer, on verse généralement de l'eau chaude à leur surface et il y a même avantage à les laisser tremper pendant vingt-quatre heures. Quelquefois on emploie de l'eau tiède pour cet usage. Le but poursuivi est de ramollir l'enveloppe extérieure et de permettre ainsi à la jeune plante de la percer plus facilement, au moment de la germination.

Au Bengale, on ne trempe jamais les graines avant de les semer. Dans le district de Sahabad, elles sont exposées au soleil pendant deux ou trois jours, puis battues jusqu'à ce que les cosses soient toutes séparées.

En laissant les graines dans l'eau pendant un certain temps, cela présente un second avantage, outre celui indiqué plus haut, c'est d'opérer une sélection parmi les semences employées. En effet, quand, au bout de vingt-quatre heures d'immersion, on voit

des graines qui surnagent encore à la surface du liquide, c'est qu'elles ont été plus ou moins détériorées antérieurement et il faut les écarter et ne pas les utiliser dans les semailles.

**Quantité de semences à employer.** Celle-ci est essentiellement variable :

- 1° avec la variété employée ;
- 2° avec le procédé de semis adopté.

Nous avons dit que :

Le ricin commun petit avait des graines dont le poids était de 17 gr. 5 pour 100 graines ;

Pour le ricin commun grand, pour 100 graines, le poids est de 25 grammes ;

Pour le ricin sanguin, pour 100 graines, le poids est de 48 grammes.

Pour le ricin vert, pour 100 graines, le poids est de 15 gr.

Si on plante les variétés dont les graines ont un faible poids (nous prendrons une moyenne de 16 grs) à 0 m. 50 l'une de l'autre, on aura 40.000 pieds à l'hectare et, à raison de trois graines par poquet, 120.000 graines à l'hectare, donc

$$\frac{120.000 \times 0 \text{ kg. } 016}{100} = 19 \text{ kg. } 200.$$

Pour les variétés à grosses graines (nous prendrons une moyenne de 40 grammes pour 100 graines), si on plante à deux mètres sur deux mètres, on aura 2.500 pieds à l'hectare, et, à raison de 3 graines par pied, 7.500 graines donc

$$\frac{7.500 \times 0.040}{100} = 3 \text{ kgs.}$$

En réalité la quantité de semences est plus considérable que celle qu'indiquent ces chiffres théoriques et elle varie entre 27 kgs et 36 kgs à l'hectare.

**Préparation du terrain.** Il faut préparer le sol avec soin avant plantation, de telle façon qu'il soit rendu propre et meuble, afin que les racines puissent y pénétrer

facilement. Généralement un labour profond et un hersage suffisent pour cela.

Cependant les Tonkinois ont l'habitude de procéder à deux labours, espacés chacun de cinq jours et ils profitent du dernier pour incorporer au sol une certaine quantité de fumier.

Dans le district de Sahabad (Indes), on laboure jusqu'à six fois le champ avant de lui confier la semence et là également on a soin de le fumer préalablement à la plantation.

Dans la province de Madras (Indes), on commence par préparer le terrain destiné à recevoir les semences par trois labours successifs, de mai à juin. Dans certains districts, on fait piétiner le sol par un troupeau de moutons pendant plusieurs jours.

A défaut de ce moyen, on enfouit dans le sol 14 à 16 tonnes d'engrais par hectare, à l'aide d'un labour.

La pratique qui consiste à mettre de l'engrais dans le trou où l'on place les graines est une bonne opération, car la jeune plante trouvera des éléments fertilisants dès sa germination. Il ne faudra pas cependant en exagérer la dose, sous peine de voir périr la plante qui serait brûlée par suite de la chaleur dégagée par du fumier en excès.

### Opérations culturales d'entretien.

Les graines germent ordinairement de 10 à 15 jours après plantation.

Si tous les plants lèvent, on a le soin, dès qu'ils ont atteint 10 à 15 centimètres, de ne laisser que le plus vigoureux d'entre eux.

Après ce démariage, le plant, laissé en place, croîtra rapidement, à la condition toutefois que l'on entretienne convenablement le sol, à l'aide d'ameublissements à la houe.

Il faudra également arracher les herbes et on fera bien de butter les plantes de temps en temps. Dans certaines provinces du Tonkin, quand les plants ont atteint 0 m. 50 environ, on a la bonne habitude d'ajouter au sol une fumure, composée de déjections de vers à soie et de fumier de pore. On la mélange à la terre au moyen d'un binage qui a pour résultat subséquent d'enlever les mauvaises herbes au pied des sujets.

Il ne faut pas labourer les champs où sont plantés les ricins, quoique cette pratique aurait l'avantage de se faire plus rapide-

ment et de coûter moins cher qu'un nettoyage à la houe, car on risquerait de briser les jeunes racines qui sont très fragiles.

Quand la tige a une hauteur de 1 m. 50, on la pince souvent si on voit que sa croissance est trop rapide : cette suppression du bourgeon terminal a pour but, comme nous l'avons mentionné plus haut, d'empêcher la tige principale de croître sans mesure et de favoriser, au contraire, la production de branches latérales qui porteront des grappes de fleurs et, par suite, des graines en quantité plus considérable.

**Altérations et ennemis du ricin.** « Le ricin, écrivent MM. Dubard et Eberhardt, a peu d'ennemis dans le règne animal ; au contraire il possède la propriété d'éloigner un grand nombre d'insectes ; les terrains qui ont servi à sa culture en sont préservés pendant plusieurs années ; on l'emploie au Brésil pour préserver les cultures d'autres végétaux utiles, soit en bordant les champs de pieds de ricin, soit en pratiquant la culture intercalaire. Au Soudan, les tourteaux eux-mêmes servent à mettre les plantations à l'abri des ravages des termites ».

Chez les très vieux plants, l'écorce est dévorée par des coccus ou des acarus. Si ces insectes parviennent, par leurs attaques répétées, à nuire aux plants, on les tue aisément par un badigeonnage à la chaux, ou au moyen d'une solution d'huile de pétrole qu'on applique sur la tige en la frottant avec une brosse en chiendent.

Pendant il existe un ennemi dangereux pour les cultures de ricin et voici ce qu'en disent les auteurs cités plus haut :

« Le ricin ne semble point avoir beaucoup d'ennemis. Il y a cependant un papillon dont la chenille cause de grands ravages dans les plantations de l'Inde : disons en passant que cet insecte semble limité dans ces régions et ne point exister en les autres pays où l'on cultive cette espèce.

« Cet insecte est un Lépidoptère nocturne « *Noctua melicerta* » dont quelques variétés voisines ont été signalées aux Etats-Unis.

« C'est surtout à l'état de chenille qu'il constitue un véritable fléau ; celle-ci atteint à l'état adulte trois pouces de longueur sur

un de diamètre ; elle est désignée en langue indoue sous le nom de « Thondula hula ».

« Le papillon pond ses œufs, qui rappellent assez bien comme couleur et comme dimension, les graines de pavot, au-dessous des feuilles de ricin. Au bout de quelques jours ils éclosent et donnent naissance à de petites chenilles de deux ou trois millimètres de longueur, qui se développent très vite au détriment des jeunes pousses de la plante. Parvenues à l'état adulte elles s'attaquent aux feuilles et même aux tiges, et peuvent, en l'espace d'une nuit, détruire deux à trois acres de plantation.

« Les plantes qui ont reçu leur visite sont généralement perdues et ne peuvent plus donner de fruits ; quand par hasard elles s'en remettent, elles arrivent à grand'peine à fournir comme récolte, le quart de la production ordinaire.

« Souvent, pour s'en débarrasser, les indigènes fument les plantes qui sont couvertes de ces animaux, sans grand succès d'ailleurs, et le meilleur remède semble être une bonne pluie d'orage ; malheureusement il n'est pas à la disposition du planteur.

« La chenille présente à l'état adulte à peu près l'aspect suivant :

« Elle est très allongée et légèrement aplatie à ses deux extrémités, et présente un coloris très curieux. Sa tête est noire et sillonnée de raies jaunes symétriquement disposées de chaque côté, une autre plus petite est située un peu au-dessous de la première, enfin deux taches de dimensions plus réduites que les précédentes, sont disposées sur le front. Le clypeux est d'un jaune-clair très délicat.

« La région dorsale est striée par trois bandes longitudinales d'égale largeur et d'un brun-sombre ; elles se réunissent par une sorte de chaîne, aux taches qui occupent le dessous de la tête. Viennent ensuite deux bandes subdorsales d'un jaune-brillant très pâle et deux bandes latérales de couleur sombre. Ces dernières se relient aux pattes par une ligne sinueuse sans dessin bien défini. Sur chacune des pattes se voit une tache rouge d'où part un mince filet de même couleur qui vient passer au-dessous des stigmates. Signalons encore ce fait, que sur chaque anneau, dans



les bandes jaune-clair citées plus haut, existe une tache noire ou brune à contours très réguliers. Le onzième anneau est surmonté par deux cornes recourbées, d'une belle couleur rouge.

« Le dessous du corps de l'animal est brun et parcouru en son milieu par une ligne de couleur sombre, bordée de chaque côté par un liséré jaune-clair.

« L'aspect de cette chenille est assez original car toutes les raies, foncées ou claires, se détachent sur un fond tel qu'il semble que l'intérieur du corps de l'animal soit d'un bleu-foncé. L'intensité des bandes de couleur est excessivement variable, suivant les échantillons; il est probable qu'il faut attribuer ce fait au mimétisme, l'animal étant très susceptible à l'adoption de couleur au milieu environnant.

« Cette chenille se transforme bientôt en chrysalide puis en papillon dont Drury donne la description suivante :

« *Dessus.* — La tête est petite et brune avec des yeux rouge-foncé. Les antennes filiformes ont une longueur d'environ trois quarts de pouce.

La trompe est petite et repliée en spirale, le corselet et l'abdomen sont brun-clair, les ailes supérieures sont grisâtres et offrent dans certaines positions des reflets nacrés très particuliers. Elles sont traversées de lignes irrégulières peu larges, et sont bordées d'une bande de couleur pourpre.

Les ailes inférieures sont d'une couleur de feu-sombre et très velues, elles sont coupées au milieu d'une large bande blanche légèrement pourprée; ces ailes sont à bord lisse, au contraire, des précédentes qui sont dentées.

*Dessous.* — La poitrine et les pattes sont gris-brun comme les antennules qui sont remarquablement longues et pointues.

Les ailes supérieures présentent une coloration plus brune que sur le dessus, le bord extérieur est pourpre, et une barre de teinte très claire partant du milieu du bord antérieur s'étend jusqu'au coin inférieur.

Les ailes inférieures sont d'un gris-clair, parfois d'un brun-pâle, se revêtent d'une teinte grise aux abords du point d'attache, avec, dans les coins les plus voisins du corps, une tache obscure, d'assez grande dimension, accompagnée d'une plus petite et de

coloration moins vive. De cette région partent également plusieurs lignes dentelées qui traversent les ailes en différents sens ».

**Maturation du grain.** Quand le ricin est mûr, son aspect se modifie. Les fruits prennent une teinte jaunâtre et la coloration des graines s'accroît. Il faut alors s'empressez de les cueillir. Si tous n'arrivent pas à maturité en même temps, il faut les enlever au fur et à mesure qu'ils le sont. Lorsqu'on abandonne les coques mûres à elles-mêmes, elles s'ouvrent, sauf pour quelques variétés que nous avons signalées, et elles lancent les graines qu'elles contiennent à plusieurs mètres de distance. C'est donc une diminution sensible dans le rendement.

Généralement, ces phénomènes de maturation ont lieu quatre ou cinq mois après la plantation. Cependant, il est certain que les conditions climatiques interviennent et reculent plus ou moins le moment de la récolte. De même la variété cultivée a son importance, puisque nous avons vu qu'il existait des variétés plus ou moins hâtives, celles à petites graines le sont généralement davantage. Il est à remarquer également que toutes les capsules, qui s'échelonnent sur un même plant, ne mûrissent pas en même temps, et celles qui se trouvent à sa base sont les premières qui sont mûres. La récolte peut ainsi durer pendant deux mois.

**Récolte et séparation du grain.** Quand on a coupé les grappes de fruits, on les porte au séchoir et on les expose au soleil sur des plates-formes en terre battue, spécialement aménagées à cet effet. Dans la journée on les tourne à plusieurs reprises avec un râteau, de telle façon que toutes reçoivent les rayons du soleil.

Au bout de deux ou trois jours, les capsules se brisent et les graines sont aisément séparées des débris de coques, ou de toutes les autres matières étrangères, à l'aide d'un vannage. Bien entendu, si le beau temps cessait pendant cette opération, il faudrait mettre la récolte en tas et la préserver de la pluie. Afin d'éviter les pertes, par suite d'éclatement des coques et de projection des graines, on peut entourer l'aire d'une clôture de 1 m. 50 environ de hauteur, mais, si le séchoir est suffisamment vaste, on se dispense de cette précaution et on en est quitte pour ramasser les

graines égarées à l'aide d'un balayage du terrain. Si l'on désire que la dessiccation soit rapide, il est nécessaire de ne pas mettre les fruits en couches d'une trop grande épaisseur et l'on recommande que celle-ci soit inférieure à 0 m. 15.

Dans la province de Madras, après avoir cueilli les grappes de fruits, on en sépare les capsules à la main (Dictionnaire de Watt); les grappes égrenées sont données comme nourriture au bétail, tandis que les tiges servent de combustible.

Après que les capsules ont été séparées des inflorescences, on les empile sous un hangar ou dans les maisons, et on les recouvre avec de la paille. On place ensuite sur le tas des poids assez lourds, de façon à chasser l'air. Six jours après, les capsules sont devenues molles et les enveloppes sont pourries. On les fait alors sécher au soleil deux jours, après quoi elles sont battues avec un maillet de bois d'environ 0 m. 60 de long sur 0 m. 30 de large; par une série de battages successifs, on sépare toutes les graines des capsules, on trie alors les graines, et l'on n'a plus qu'à procéder à l'extraction de l'huile.

Quant aux capsules écrasées, qui forment les résidus du battage, on les emploie directement comme engrais, ou bien, et c'est le cas le plus fréquent, on les mélange avec de la bouse de vaches, on pétrit le tout et on en forme des gâteaux que l'on emploie comme fumier.

**Rendement.** Il varie beaucoup suivant les régions et les variétés cultivées.

D'après des renseignements de cultivateurs annamites des provinces de Bac-Giang et de Bac-Ninh, il oscillerait entre un minimum de 1.050 kilogrammes et un maximum de 1.400 kgs à l'hectare. Dans celles de Son-Tây et de Hung-Hoa, les meilleures récoltes donneraient 1.080 kgs à l'hectare.

Quand des vents violents ont contrarié la végétation, elles descendraient à 540 et même à 288 kgs à l'hectare.

Dans une expérience, faite en 1903, à l'école d'Agriculture de Hué, le rendement a été de 615 kgs à l'hectare.

M. Capus, dans son livre « des produits coloniaux », admet une récolte de 800 à 1.000 kgs de graines à l'hectare, selon la qualité du terrain et la variété cultivée.

Aux Etats-Unis, le rendement serait entre 700 et 1.200 kgs à l'hectare.

Pour l'Inde, Watt donne les chiffres suivants :

Au Bengale, de 1.000 à 3.000 kgs à l'hectare pour 27 kgs de semences ;

A Muzafferpur, de 1.250 à 1.500 kgs à l'hectare pour 39 kgs de semences ;

A Sitamarchi, de 746 kgs par hectare pour 70 kgs de semences.

A Madras, de 500 à 800 kgs par hectare.

Au point de vue bénéfice que l'on peut réaliser avec cette culture, il est également très variable. On estime néanmoins qu'il varie entre 4 et 8 piastres avec une récolte moyenne, pour monter jusqu'à 50 \$ 00 quand elle est tout à fait excellente. (2.000 kilogrammes à l'hectare — rendement obtenu en Europe et dans les colonies portugaises).

**Extraction de l'huile.** Les amandes de ricin débarrassées de leur enveloppe, contiennent jusqu'à 65 % d'huile ; industriellement on ne peut séparer celle-ci et le rendement s'abaisse jusqu'à 35 ou 37 %, parce qu'une grande partie du liquide est retenue dans les tourteaux.

La coque de la graine ne contient pas d'huile. Le pays de culture aurait une importance considérable au point de vue de la quantité extractible. C'est ainsi que M. Mayet a constaté que l'huile obtenue avec le ricin français atteignait un pourcentage de 37,40 contre 30,40 seulement avec le ricin algérien.

Dans l'Inde, le ricin vert a donné les résultats suivants :

	Graines	Huile
Calcutta .....	1.400 kg.	488 kg.
Madras .....	1.400 —	480 —

L'huile de ricin, quand elle n'est pas impure, a une couleur jaune-pâle, une odeur fade, une saveur douce quand elle est fraîche, mais qui devient irritante quand elle vieillit, en même

temps qu'elle s'épaissit et se colore en brun. Par contre, elle devient blanche quand on l'expose à l'action du soleil.

Dans l'Inde, il y a plusieurs procédés pour extraire l'huile :

1° Après avoir écrasé les graines dans un mortier, on les fait bouillir en les mélangeant avec 4 fois leur volume d'eau et on recueille l'huile qui monte, peu à peu, à la surface. On laisse ensuite refroidir cette masse et le lendemain on recommence l'opération. Cette huile de second jet serait de qualité supérieure ;

2° Pour pouvoir écraser facilement les graines à la main on les fait bouillir dans l'eau pendant deux heures et on abandonne le tout pendant trois jours au soleil. Ensuite, il n'y a plus qu'à les traiter comme précédemment ;

3° On fait tremper les graines pendant une nuit dans l'eau et le lendemain on les presse entre deux cylindres. On introduit ensuite les amandes, séparées de leur enveloppe, dans des sacs que l'on presse fortement et on reçoit l'huile dans des vases où l'on ajoute un litre d'eau pour 36 litres d'huile.

On fait bouillir le tout jusqu'à évaporation d'une plus grande quantité d'eau. On filtre enfin l'huile à travers une flanelle ou une toile serrée ;

4° On rôtit les graines à l'aide d'un feu de charbon de bois, puis on les place dans un mortier où on les écrase. On sépare ainsi les amandes des enveloppes et on met les premières dans de l'eau que l'on fait bouillir.

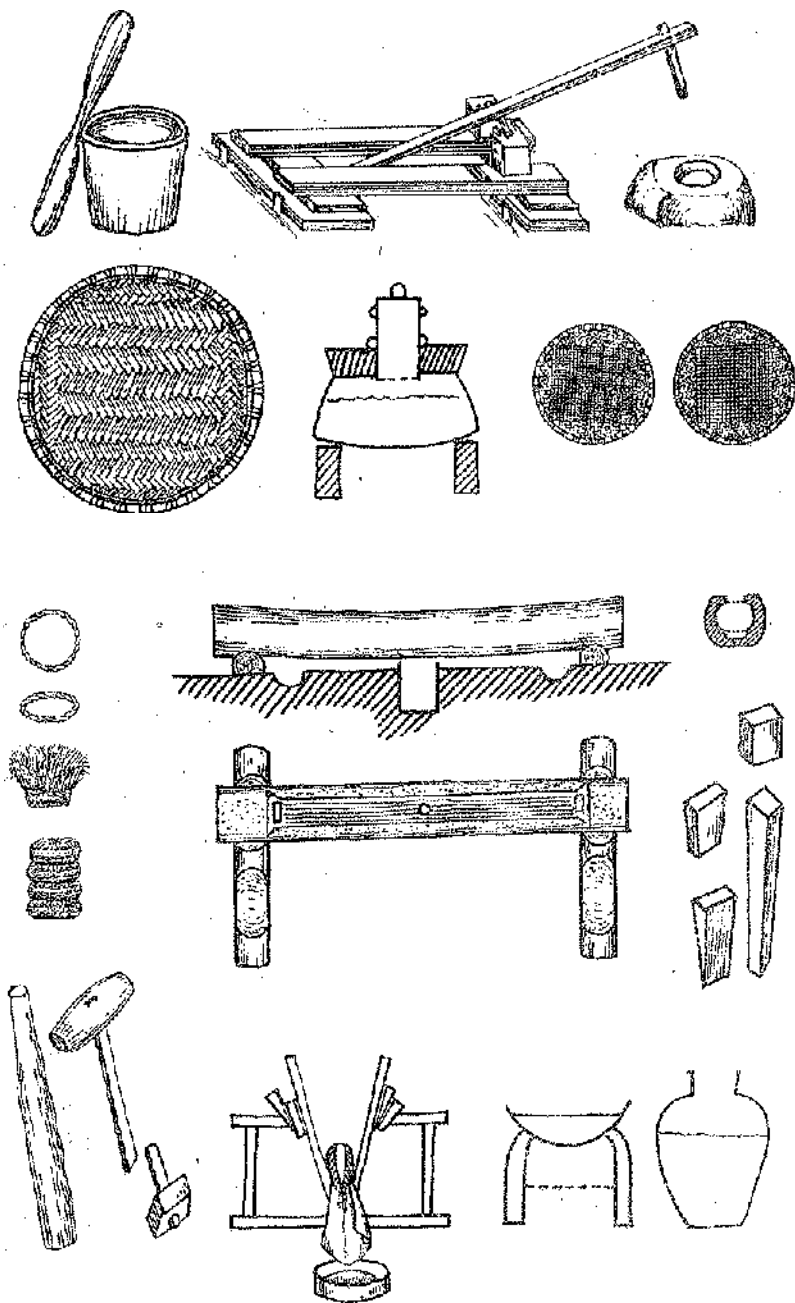
L'huile ne tarde pas à surnager à la surface du liquide où on la recueille. Cette huile est ensuite filtrée puis blanchie par une exposition au soleil dans des bouteilles à verre transparent.

L'huile préparée en Europe et en Amérique est exprimée à froid, mais cela exige un matériel spécial assez coûteux.

**Usages — Commerce.** L'huile est utilisée en médecine comme purgatif : il faut alors qu'elle soit extra blanche.

L'huile brune sert pour l'éclairage. Elle brûle lentement et donne une bonne lumière blanche. Elle a le double avantage de ne présenter aucun danger dans son maniement et de donner

MATÉRIEL INDIGÈNE D'EXTRACTION DES HUILES



très peu de fumée, aussi l'utilise-t-on comme huile de lampe sur tous les chemins de fer de l'Inde. La meilleure, pour cet usage, s'obtient par une extraction à froid.

L'huile impure sert également pour le graissage des machines délicates, telles que les montres, les pendules. Actuellement c'est à peu près la seule que l'on consomme pour les aéroplanes. On la mélange souvent, quand elle sert de lubrifiant, avec de la graisse de mouton, (90 % d'huile de ricin et 10 % de graisse de mouton). Elle est également utilisée en teinture.

La feuille de ricin est un excellent aliment pour les vaches dont elle active la production de lait. Il faut se garder par contre de se servir des tourteaux pour le même usage, sous peine d'empoisonner les animaux qui les mangent.

La feuille sert également de nourriture à un ver-à-soie spécial (*attacus ricini*) qui produit une soie très appréciée, mais si fine qu'on ne peut dévider les cocons qu'à la main.

Les tiges sèches sont employées comme combustibles et pourraient servir pour la fabrication du papier, de liens, de cordes, de filets, etc...

On a parlé aussi de l'emploi de l'huile pour le tannage des peaux et elle aurait donné des résultats excellents.

Le tourteau de ricin, qui contient beaucoup d'azote et d'acide phosphorique, est un excellent engrais. Il est couramment utilisé dans la culture de la canne à sucre (en mélange avec de la poudre d'os), dans la culture du thé, de la pomme de terre, du bétel.

Le commerce du ricin n'est pas très important en Indochine et il n'y a guère que le Tonkin qui exporte quelques faibles quantités de graines ou d'huile.

Le prix du picul (de 60 kgs) de graines varie de 3 \$ 00 à 4 \$ 50 au Tonkin.

Dans la province de Son-Tây, l'huile vaut 12 \$ 00 le picul.

Enfin les tourteaux se vendent environ 3 \$ 00 les 100 kgs.

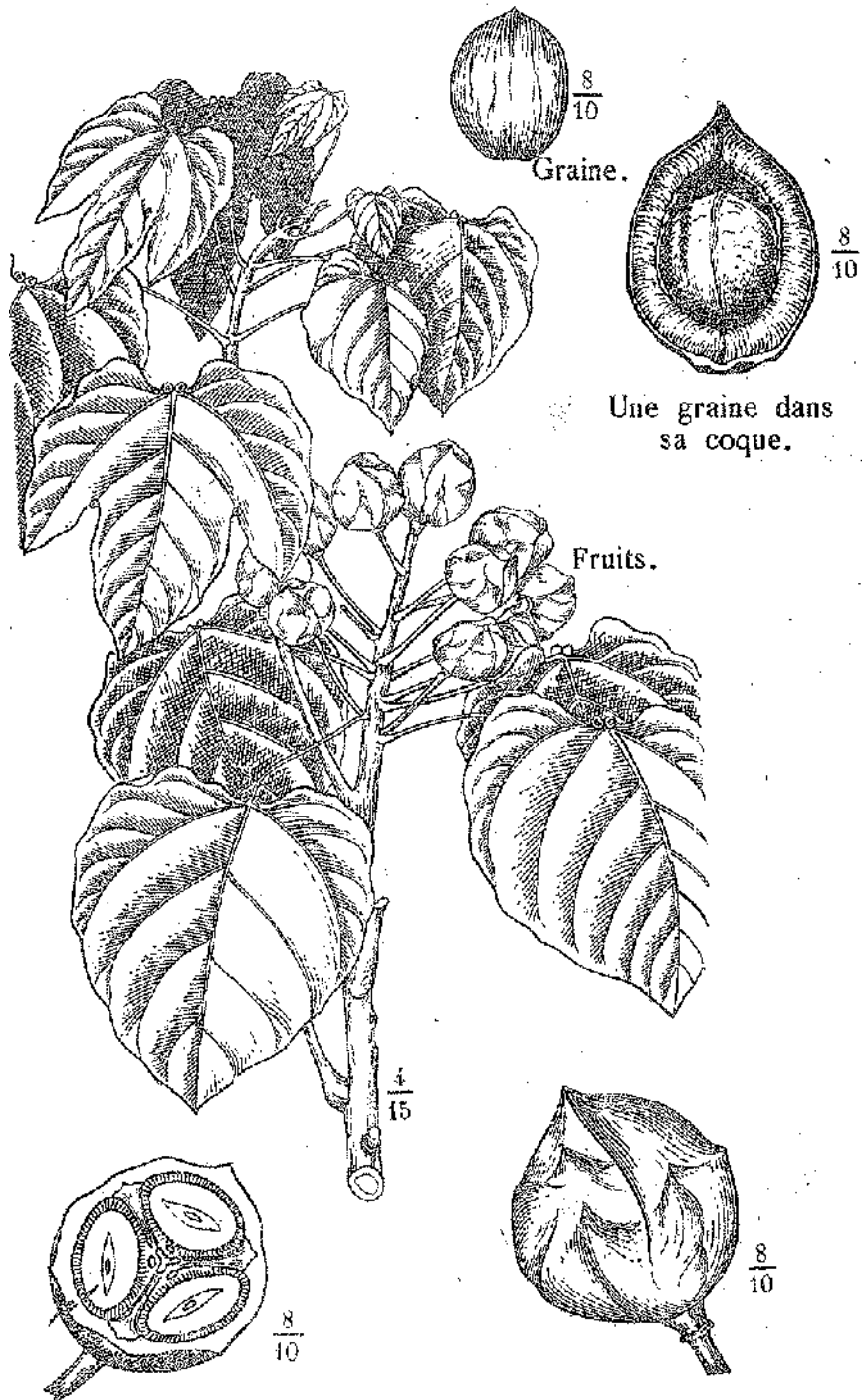
La France importe chaque année plus de 14.000 tonnes de graines de ricin de l'Inde. Il y a donc là, pour le marché métropolitain, un article intéressant qu'il n'y a pas lieu de négliger.

Voici un tableau qui donne les quantités et valeurs d'huile de ricin exportées du Tonkin (ou tout au moins presque uniquement) pendant ces dernières années.

Années	Quantités en kilogs	Valeurs en milliers de francs
1900 .....	261.000	
1901 .....	182.000	
1902 .....	57.000	
1903 .....	211.000	
1904 .....	104.000	
1905 .....		57
1906 .....		211
1907 .....	510.226	229
1908 .....	241.301	108
1909 .....	24.206	12
1910 .....	536.422	268
1911 .....	657.684	328
1912 .....	398.774	199
1913 .....	609.978	305
1914 .....	899.647	450
1915 .....	499.141	250
1916 .....	213.547	117
1917 .....	209.616	157
1918 .....	7.606	6
1919 .....	593.600	890
1920 .....	804.400	1.207
1921 .....	687.900	1.032
1922 .....	541.100	812
1923 .....	456.500	822
1924 .....	650.700	2.083
1925 .....	497.200	1.591
1926 .....	693.200	2.947
1927 .....	1.103.900	3.585



ABRASIN



## ABRASIN ET BANCOULIER

L'on ne peut prétendre que ces arbres, qui appartiennent tous les deux à la famille des Euphorbiacées, soient des végétaux de grande culture en Indochine. Pourtant, comme l'abrasin (*aleurites cordata*) est originaire du Tonkin et qu'il est planté largement en Chine et au Japon où il donne lieu, par ses graines, à un commerce important, nous avons cru bon de le mentionner. Le bancoulier (*aleurites moluccana* ou *aleurites triloba*), quoiqu'ayant une aire de culture beaucoup plus étendue, est beaucoup moins intéressant que l'abrasin avec lequel on le confond souvent. Le bancoulier est originaire des Moluques et on le rencontre à Ceylan, dans l'Inde, en Indochine, en Chine, dans les îles de la Polynésie, en Nouvelle Calédonie, etc.

En réalité, on a tenté à plusieurs reprises de faire des cultures d'abrasin, mais, quoique l'arbre s'accommode à peu près de tous les terrains, bien que préférant les sols en pente et de nature argilo-siliceuse, elles n'ont pas été maintenues. C'est surtout comme arbres d'avenue ou comme porte-ombrage, dans les plantations de théiers et de caféiers, qu'il est utilisé, quoique les indigènes ne négligent pas d'exploiter les peuplements naturels.

L'abrasin présente de grandes feuilles, cordiformes, à cinq lobes, à l'insertion desquelles on remarque, de même qu'à l'insertion du limbe au pétiole, des glandes rouges et saillantes. Le fruit, du volume d'une noix, est constitué par trois coques qui renferment chacune une graine d'où l'on extrait l'huile d'abrasin.

Le bancoulier diffère du précédent par ses feuilles non cordiformes et ses graines qui, au lieu d'être groupées par trois dans les fruits, sont ou solitaires ou au nombre de 2 ou 5 dans une coque, ligneuse plus épaisse et plus dure que celle du fruit d'abrasin.

Quand on veut faire la culture de l'abrin, il faut choisir des graines bien mûres et non conservées (car leur faculté germinative disparaît très rapidement). On brise délicatement la coquille des graines, sans détériorer l'amande, et on fait tremper la semence pendant une journée dans de l'eau mélangée de purin.

Si on sème en pépinière, ce qui est toujours prudent, on fera la transplantation 8 à 9 mois après, en ménageant une distance de 6 à 7 mètres entre les arbres.

A l'âge de trois ans, après transplantation, l'abrin peut produire près de 200 fruits, à 4 ans 400 fruits et à cinq ans de 600 à 1.000 fruits. Ensuite l'arbre fructifiera pendant près de quinze ans. Le rendement en huile peut être évalué à 45 ou 50 % du poids des amandes et à 20 % du poids des graines pourvues de leur enveloppe.

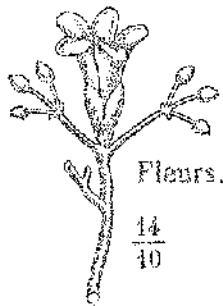
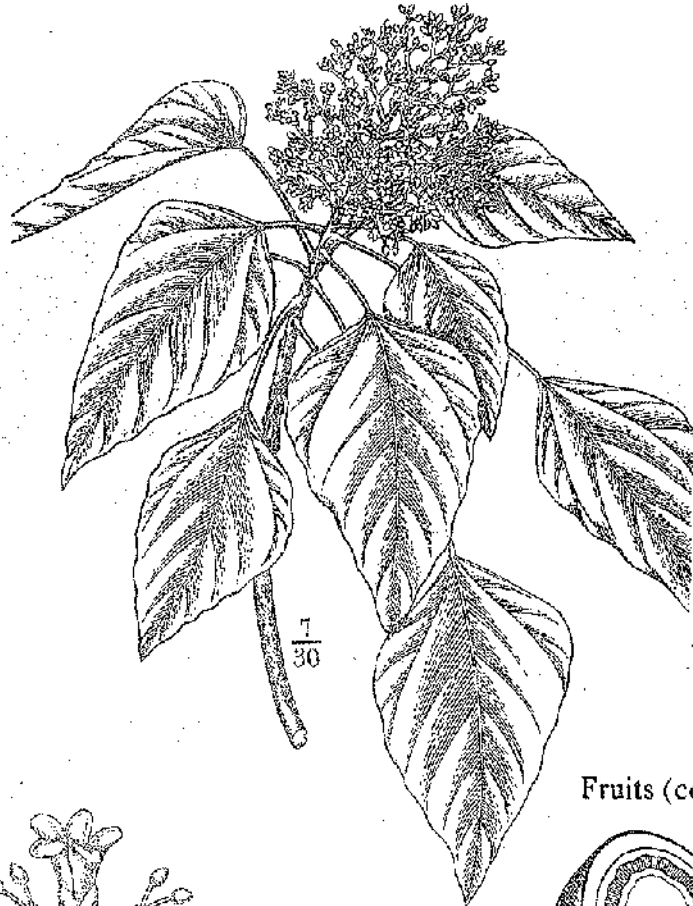
L'huile d'abrin est connue sous le nom de wood oil et il ne faut pas la confondre avec la véritable huile de bois qui est produite par le tronc incisé de diptérocarpées.

La principale utilisation de l'huile d'abrin est la fabrication des vernis et, en mélange, en peinture. Les Annamites l'emploient pour délayer la laque, pour protéger les bois et les cordages contre l'humidité, pour imperméabiliser divers récipients et de petites embarcations en bambou et enfin pour vernisser les chapeaux.

Les papiers d'emballage chinois, les éventails en papier, les lanternes, les étoffes de soie et de coton sont enduits de cette huile, qui augmente leur durée et les enjolive. C'est avec elle qu'on fait le meilleur noir de fumée servant à la fabrication de l'encre de Chine; on l'utilise pour l'éclairage et aussi pour la confection de mortiers et de mastics.

Enfin les tourteaux constituent un excellent engrais, comme on peut s'en rendre compte par le tableau suivant (analyses faites par M. Lejeune, ancien Directeur du Laboratoire de Cochinchine).

BANCOULIER



Fleurs.

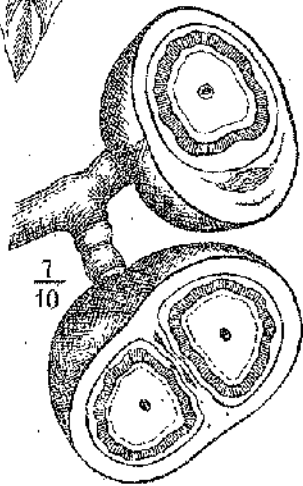


Ovaire.



Graine.

Fruits (coupe).



Éléments contenus	Tourteaux	Coques et graines	Graines sans enveloppes
Azote .....	5,68 %	0,40 %	3,42 %
Acide phosphorique.	1,51 —	0,10 —	1,22 —
Potasse .....	1,08 —	0,95 —	0,93 —

Les huiles d'abrasin sont toutes achetées, déduction faite de la consommation locale, par les Chinois qui les exportent sur Hong-Kong et il y a là un produit qui demeure intéressant et qui pourra faire l'objet d'un commerce beaucoup plus intense si l'on plantait des abrasins dans toutes les régions où il peut venir sans entraver les autres cultures.

## CAMELLIA A HUILE

Ce petit arbre a une aire géographique très étendue : il se rencontre en Chine, au Japon, en Indochine et dans l'Inde, soit à l'état indigène, soit cultivé et depuis le 14° jusqu'au 30° degré de latitude Nord.

Ses feuilles sont alternes, oblongues lancéolées ou ovales oblongues, acuminées obtuses ou aiguës, coriaces. Ses fleurs sont blanches, terminales. Ses fruits sont ovoïdes, arrondis au sommet ou subaigus et plus ou moins velus. Ses graines sont rondes et elles contiennent une huile âcre et parfumée.

On distingue les variétés suivantes :

Le *Camellia sasanqua* qui habite le Japon, la Chine et l'Indochine ;

Le *Camellia oléosa* rencontré en Annam ;

Le *Camellia drupifera* cultivé en Annam et au Tonkin ;

Le *Camellia kissi* de l'empire birman et du Nord de l'Indochine.

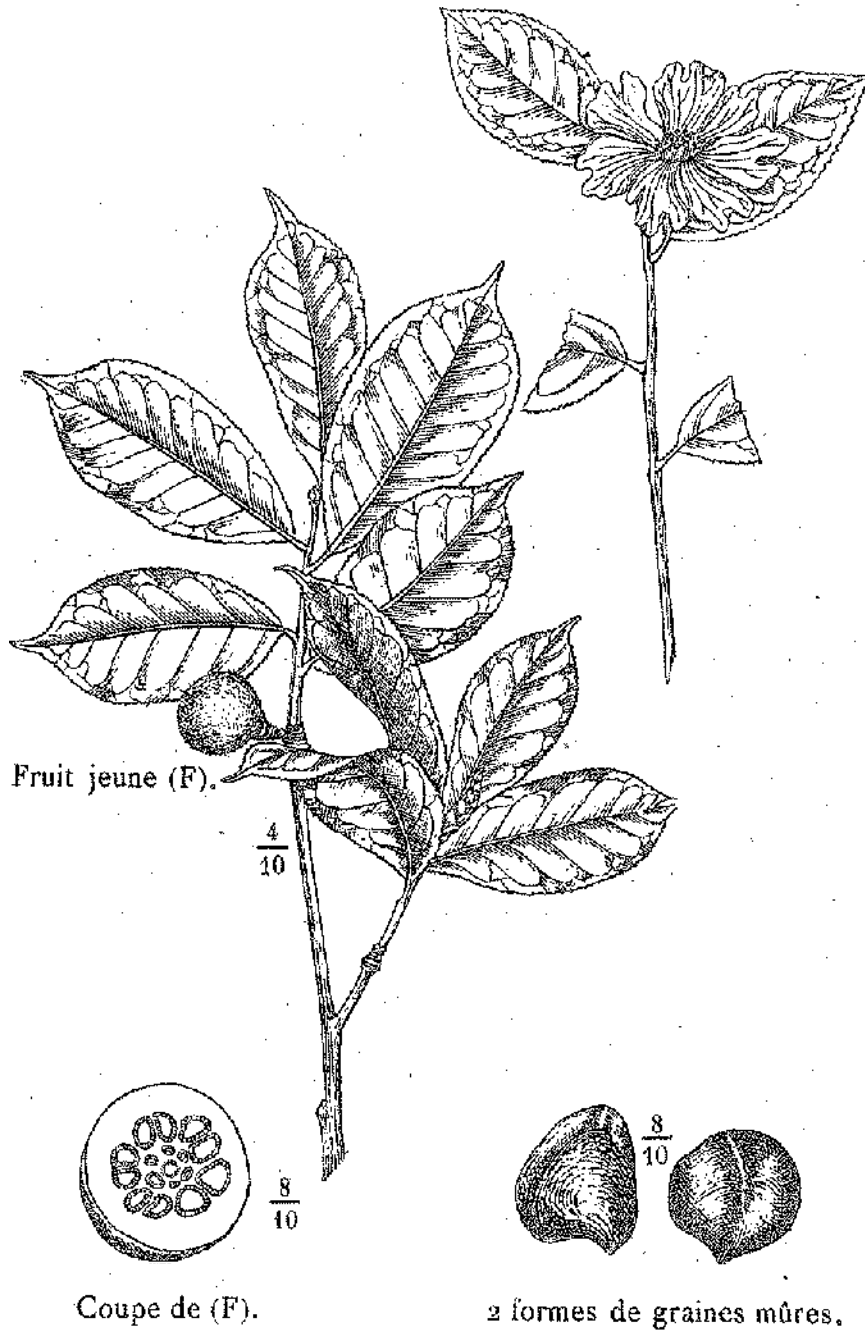
Au Tonkin, on cultive le camellia à huile principalement dans les provinces de Phu-Tho et de Vinh-Yên. En Annam, les centres de production se trouvent dans les provinces de Quang-Tri et de Quang-Binh.

Cet arbuste demande des terrains formés de sable et d'argile ou de matières ocreuses rougeâtres désagrégées. Il craint l'humidité du sol, mais un état hygrométrique élevé de l'atmosphère lui est favorable.

Les surfaces cultivées, quoique nombreuses, ne sont pas très étendues. D'après de Flacourt, on le rencontre fréquemment sur les pentes mamelonnées, sans préoccupation d'orientation, mélangé à un autre oléifère, le *garcinia tonkinois* et voisinant avec des théiers et plus souvent avec des laquiers (*Rhus succedanea*).

C'est généralement vers fin février, à l'entrée de l'époque crachineuse, que les indigènes enfouissent en terre, à 3 ou 4

CAMELLIA A HUILE



centimètres de profondeur, des graines de la dernière fructification. Lorsque la plantation à établir doit se faire sur un emplacement occupé par des laquiers, les graines sont mises très près du tronc de ces porte-laques, car les laquiers n'ayant pas une durée de végétation supérieure à 6 ans, cèderont leur place au camellia.

Les distances les plus généralement observées entre les trous sont de 4 m. 50 et les distances des lignes peuvent être fixées à 6 mètres; c'est donc que les graines sont mises en terre à la distance de trois laquiers et les lignes espacées par quatre laquiers.

Lorsqu'il est nécessaire, par suite du développement de l'arbre, d'augmenter les distances, on sacrifie un arbre intermédiaire et on augmente les distances de 6 mètres sur 9.

La levée se manifeste deux mois après.

A l'âge de 4 ans, l'arbre a atteint une hauteur de 1 m. 80 à 2 mètres.

A 6 ans, date de son entrée en production, il atteint 3 m.

A l'âge de 8 ans, alors que sa production peut être évaluée entre 8 et 10 kilos de fruits, il atteint de 4 m. 50 à 5 mètres. Enfin, vers l'âge de 15 ans, époque où il a pris son entier développement, sa production en fruits peut être estimée à près de 40 kilogrammes.

D'après les indigènes, la production s'établirait par période de trois années: deux bonnes récoltes, qui donneraient chacune 90 litres de fruits, seraient suivies d'une année de repos pendant laquelle l'arbre ne donnerait pas plus de 20 litres.

Les drupes, de 2 à 3 centimètres de diamètre, contiennent 3 ou 4 loges, dont une souvent avortée. Ces loges s'ouvrent chacune par un sillon médian de déhiscence, pour livrer passage à des graines, le plus souvent logées par trois, brunes et tronquées. L'amande intérieure est recouverte d'une petite pellicule cornée et on admet le poids net des amandes comme la moitié du poids des drupes.

Ces amandes, pilonnées et tamisées suivant la méthode d'extraction indigène, donnent:

Poids des graines: 63 kilogrammes.



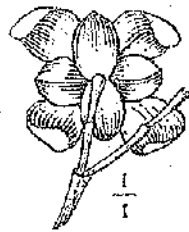
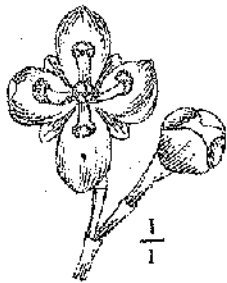
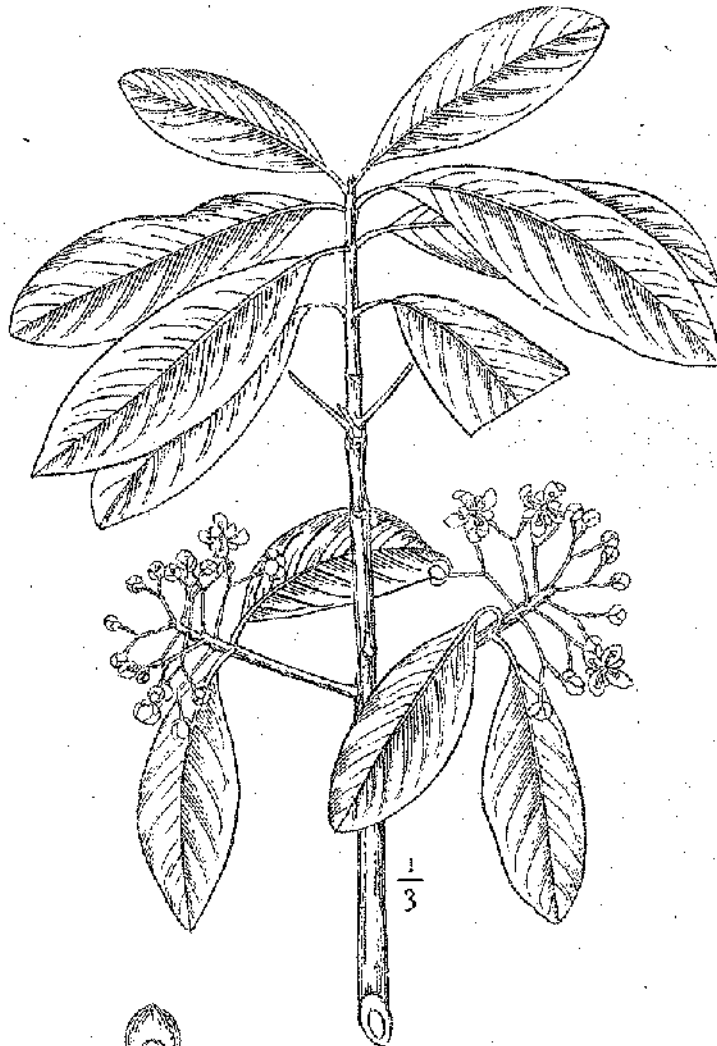
Huile brute : 10 litres 40 pour un poids de 12 kilogrammes :  
Tourteaux : 63 galettes pour un poids de 54 kilogs 500. Le  
tout pour un poids total de 66 kilogrammes 500.

L'augmentation est due à l'adjonction aux tourteaux de la  
paille et des herbes employées pour la fabrication des galettes  
devant être soumises à la presse.

L'huile obtenue est comestible : elle est douce et peu sapide.

C'est aussi une huile lampante. Les Chinois en font une grande  
consommation pour ces deux usages.

GARCINIA TONKINENSIS



Fleurs mâles

## GARCINIA TONKINENSIS

Ce bel arbre, de 25 à 30 mètres de haut, qui appartient à la famille des Clusiacées, est, comme son nom l'indique, originaire du Tonkin où on le rencontre, à l'état spontané, dans presque toutes les régions boisées.

Les feuilles sont lancéolées, légèrement dentelées, plus brillantes que celles des autres *garcinia*. Le fruit est une drupe et le nombre des graines varie entre 3 ou 4. Ce sont ces graines ovales et rugueuses, qui sont utilisées pour l'extraction de l'huile.

Le *garcinia tonkinensis* (cây gióc) se rencontre particulièrement dans la région du Yên-Thê, au bas du Tam-Đao et sur les mamelons et plateaux boisés des provinces de Yên-Bay, Tuyên-Quang, Hung-Hoa et Phu-Tho. Dans la province de Phu-Tho (vers Thanh-Ba et Phu-Đoan), on l'exploite particulièrement.

Pourtant les soins culturaux que lui donnent les Annamites se réduisent à peu de choses : tout d'abord ils débroussaillent et binent sous les arbres choisis comme porte-graines dans la forêt, afin de faciliter la germination des semences tombées de l'arbre ; ensuite ils transplantent les jeunes sujets dans des trous creusés préalablement dans un terrain bien aéré et légèrement fumé et distants de 6 à 7 mètres les uns des autres (cette transplantation a lieu à l'époque du crachin). Comme soins d'entretien, on bine tous les trois mois environ, puis, après la première floraison et après chaque récolte, on fait des incisions sur le tronc de l'arbre, afin d'amener une concentration des substances utiles dans la graine.

Cet arbre commence à produire des fruits vers la huitième année, mais il n'est en plein rapport que vers trente ans, époque à laquelle il fournit 50 à 90 kilos de fruits par an et cela jusqu'à l'âge de 60 à 70 ans.

On admet que le rendement en poids d'huile est égal au tiers du poids des fruits et à la moitié du poids des graines.

Pour extraire l'huile, les graines sont débarrassées de la pulpe qui les entoure et exposées au soleil pendant plusieurs jours. On les brise ensuite et leurs débris sont étalés sur des claies en bambou et de nouveau desséchés au soleil pendant deux ou trois jours. On pilonne ensuite le tout et on fait chauffer cette matière au bain-marie jusqu'à ce qu'on obtienne, sous l'action de la vapeur d'eau, une pâte que l'on pétrit, avec les pieds, pour lui donner une forme de boules ou de galettes. On passe ensuite au pressoir annamite.

Au Tonkin, les Annamites n'utilisent cette huile que pour l'éclairage et le graissage des véhicules et des machines, mais, d'après les analyses effectuées par le D<sup>r</sup> Heim, « cette huile facilement saponifiable est susceptible de fournir un savon, de couleur brune, possédant l'aspect et, jusqu'à un certain point, l'odeur agréable du savon d'huile de palme; elle est douée, comme ce dernier, de la faculté d'absorber une forte proportion d'eau et d'être par suite d'un excellent rendement. La proportion d'huile essentielle y est faible et ne dépasse guère la proportion d'insaponifiable des autres huiles employées en savonnerie; la présence de résine n'est, en aucune façon, nuisible, le savon de résine communiquant au savon proprement dit, la propriété de bien mousser et d'être propre au savonnage même dans les eaux séléniteuses; mais le savon de Cay-doc est coloré ».

L'huile de *Garcinia tonkinensis* est assurée de jouer, en Europe, son rôle en savonnerie.

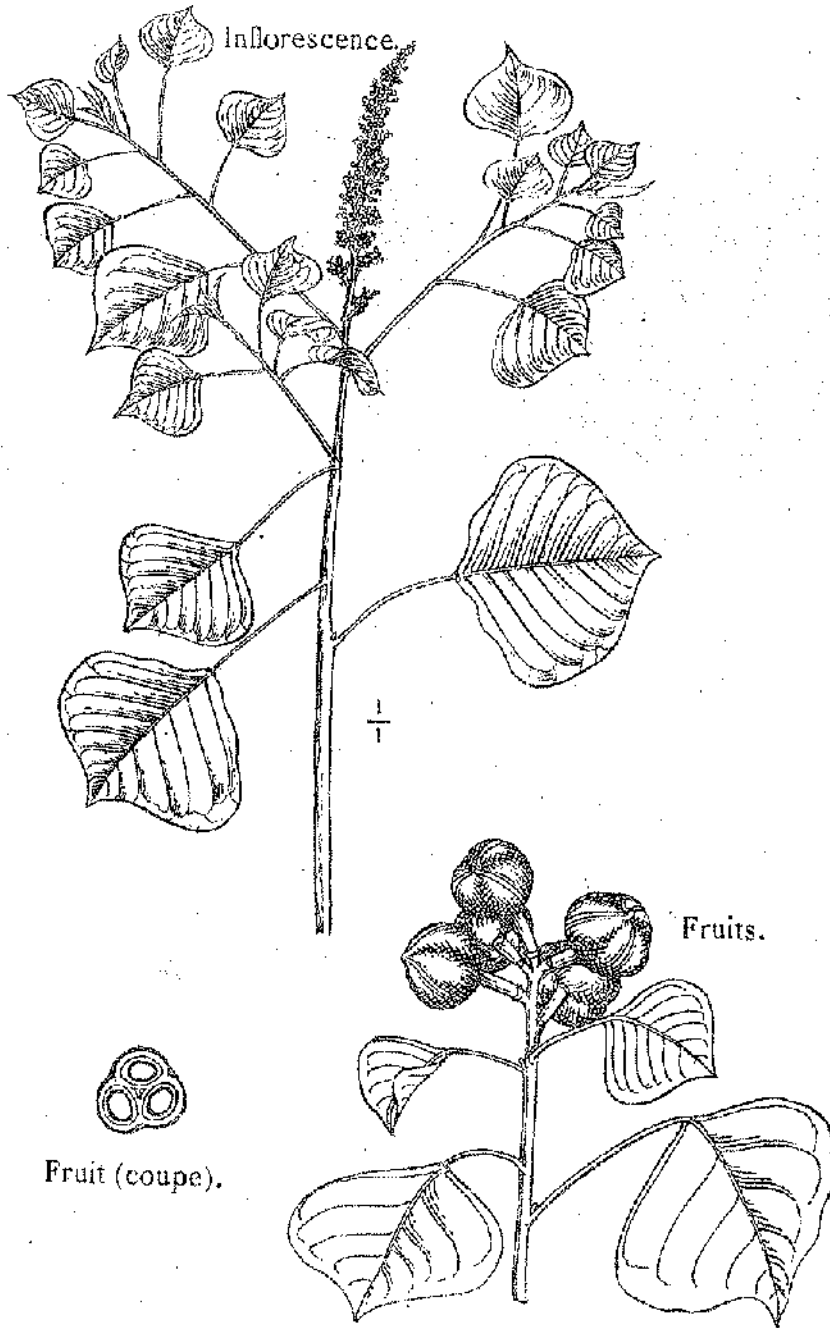
GARCINIA TONKINENSIS

Fruit  
(coupe).



Fruits et graines.

STILLINGIA SEBIFERA



## STILLINGIA SEBIFERA

On trouve des stillingia aux abords des villages au Tonkin, principalement dans les provinces de Phu-Tho, Tuyên-Quang, Thai-Nguyên, Hoa-Binh et en Annam, dans celles de Nghê-An et de Thanh-Hoa.

On ne se sert de ce végétal, quant à ses feuilles, que comme tinctorial, tandis qu'en Chine, le Cày soi est exploité pour le suif végétal et l'huile extraits de ses graines, et il donne lieu à un commerce important.

« Le suif végétal est aujourd'hui une matière très connue des industriels en savonnerie; sa réputation n'est donc plus à faire. M. Sauer, qui a pu fabriquer une cinquantaine de kilos de ce suif, n'a d'ailleurs éprouvé aucune peine à les vendre à une fabrique de savons de Haiphong qui s'approvisionne ordinairement en Chine par Hong-Kong et selon ses besoins.

« En juin 1915, nous avons visité les trois villages de Bo-Dâu, Mau-Pha et Luong-Lo, voisins du chef-lieu de la province de Phu-Tho, qui comptent dans leur ensemble près de 3.000 cày soi de différents âges. La coupe de la totalité des rameaux pour la vente aux teinturiers de Hanoi et de Viétri rapporte annuellement à ces villages une quarantaine de piastres.

« Nous avons cherché à persuader les propriétaires de ces arbres qu'ils pourraient trouver plus de profit, soit par la vente des graines, soit par leur transformation en suif végétal. Sur nos indications, un fabricant d'huile de la région a pu fabriquer et vendre à bon prix, à un usinier de Haiphong, une certaine quantité de suif végétal. L'exemple n'a cependant pas été suivi et les propriétaires continuent à vendre leurs feuilles aux teinturiers.

On ne peut, comme M. Crevost, que regretter cette apathie; mais pour combien de produits de l'Indochine n'avons-nous pas à formuler de pareilles doléances ?

## B — PLANTES SACCHARIFÈRES

### LA CANNE A SUCRE

**Historique.** C'est en Chine et dans une partie de l'Inde que la canne à sucre fut primitivement cultivée, et cela, depuis une époque fort lointaine. En Egypte et dans les contrées avoisinantes, la canne à sucre était également connue depuis très longtemps.

Certains auteurs prétendent que cette plante fut transportée de l'Inde en Europe pour être ensuite multipliée à Madère, aux îles Canaries et, finalement, introduite en Amérique et dans les Antilles. Il en est d'autres, au contraire, qui affirment que la canne à sucre est indigène en Amérique et dans les Indes. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'au point de vue production, sa culture est, de nos jours, plus étendue dans le Nouveau Monde qu'en Asie. Cette dernière région est d'ailleurs distancée par tous les autres pays et, qu'il s'agisse de l'Afrique, des Antilles ou de l'Océanie, partout le développement de l'industrie sucrière est devenu plus intense que dans les lieux que l'on s'accorde à reconnaître comme ceux qui lui servirent le berceau.

On cultive la canne à sucre, actuellement, dans les divers pays suivants :

Asie : Chine, Siam, Indochine, Indes.

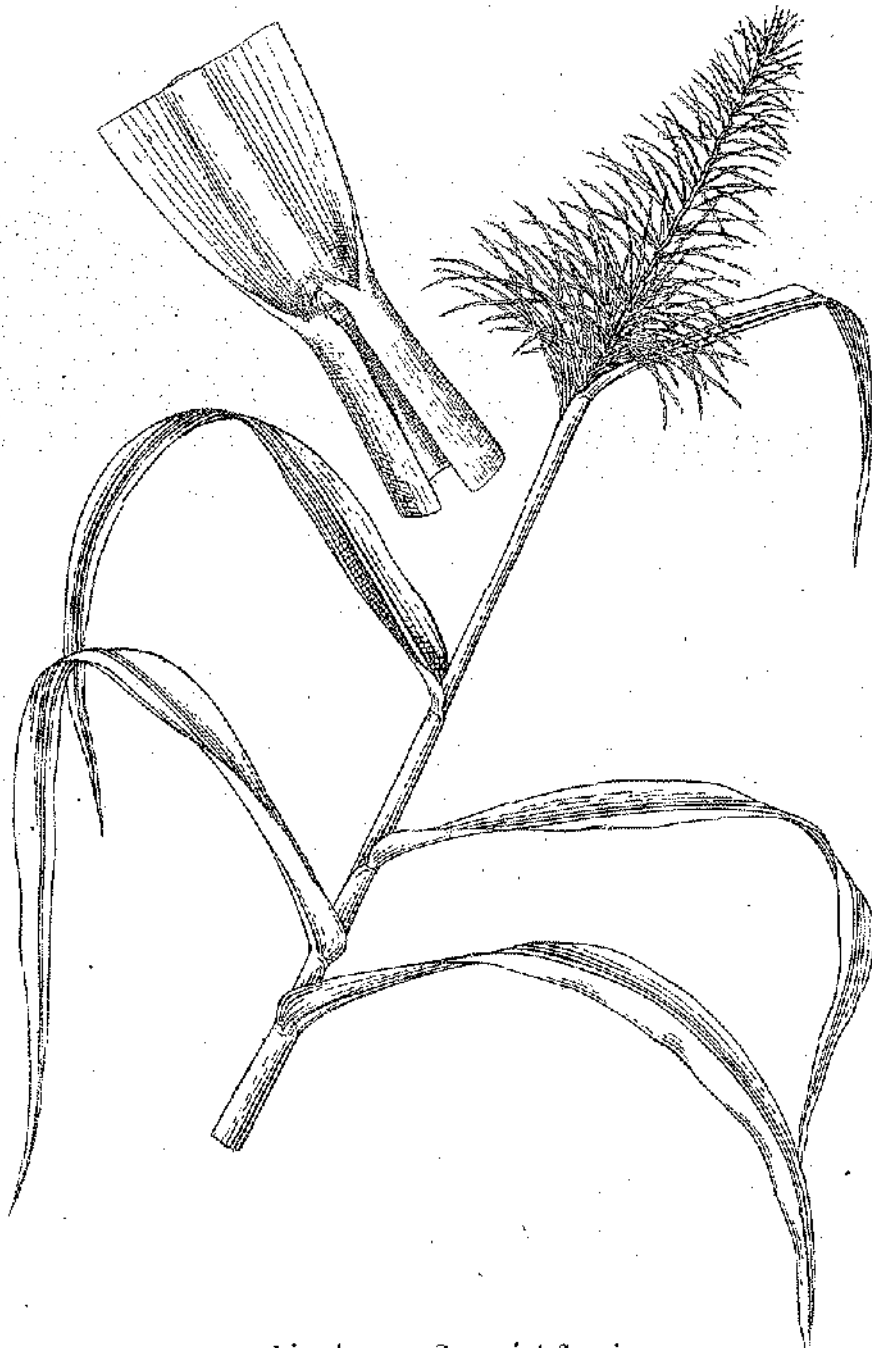
Afrique : Réunion, Maurice, Cap de Bonne Espérance, Sénégal, Guinée, Egypte, Ethiopie.

Amérique : Guyane, Antilles, Pérou, Colombie, Brésil, Chili, Louisiane, etc...

Océanie : Iles Philippines, Java, Sumatra, Australie, îles Sandwich.



CANNE À SUCRE



Ligules. — Sommité fleurie.

On peut dire d'ailleurs que la consommation du sucre s'accroît d'année en année dans tous les pays et il est des régions, comme l'Angleterre, où l'on estime qu'un habitant mange, par an, plus de 28 kgs. de sucre, tandis qu'un Américain en consomme, pendant la même période, 17 kgs. et un Français, 8 kgs. environ. Par contre un Espagnol n'en absorberait que 500 grammes et un Turc 1 k. 500.

### Caractères botaniques et variétés.

La canne à sucre est une graminée qui présente la particularité d'avoir une racine vivace, qui peut subsister pendant une période de temps assez longue (on dit même jusqu'à 20 ans). Cependant, même dans un sol excellent, lorsqu'on a obtenu 5 à 6 récoltes, il est préférable de renouveler la plantation.

De la souche partent, annuellement, 8 à 10 tiges, dont la longueur et la grosseur varient suivant la variété, le sol et les soins culturaux donnés. Elles peuvent atteindre 3 à 8 mètres de longueur, sur 0 m. 15 à 0 m. 20 de circonférence. Dans les plantations, les dimensions ordinaires sont de 2 m. 50 à 3 m. sur 3 centimètres de diamètre. Ces tiges sont cylindriques et elles ont une coloration variable suivant la variété, elles présentent des nœuds portant chacun un gros bourgeon. La distance entre les nœuds dépend de l'âge de la canne et aussi de sa vitalité et, dans les variétés les plus estimées, elle oscille entre 0 m. 10 et 0 m. 16. On remarque d'ailleurs que, lorsque la plante souffre, les nœuds sont plus rapprochés les uns des autres que lorsqu'elle est placée dans de bonnes conditions de végétation.

Des feuilles, qui sont engainantes et alternes, partent également des nœuds. Elles sont finement dentées et sont longues de 0 m. 70 à 2 m. (tout au moins celles du milieu de la plante) et sont larges de 4 à 10 centimètres. A leur base se trouve une petite ligule garnie de poils. Les feuilles de la partie inférieure tombent à mesure que la canne à sucre mûrit.

Au point d'insertion des feuilles, on remarque une multitude de petits points blanchâtres. C'est de là que partiront de petites ra-

cines quand on plantera une bouture, de manière à ce que l'alimentation du fragment de végétal puisse avoir lieu, en attendant la poussée des véritables racines.

Les fleurs apparaissent, quand la canne a complètement évolué, sous la forme d'une panicule pyramidale longue de 0 m. 30 à 1 m. 50, blanche et soyeuse, que l'on appelle la flèche.

Beaucoup d'auteurs ont prétendu que les graines formées étaient infertiles. C'est là une erreur; elles avortent souvent et elles sont très menues, mais elles peuvent, néanmoins, germer.

Il y a un nombre excessivement considérable de variétés de cannes à sucre et on les distingue par le seul caractère de la coloration des tiges et des feuilles.

#### Conditions de végétation.

Il faut à la canne à sucre des terrains profonds et frais.

Il est indispensable, pour réussir sa culture, de la placer dans des régions où le climat soit chaud et humide et c'est dans les îles, sur les plages, le long des cours d'eau qu'elle réussit le mieux.

Elle craint le froid et c'est ce facteur atmosphérique qui limite ses zones culturales. On peut dire qu'il lui faut une température moyenne d'au moins 23° et que jamais celle-ci ne descende au-dessous de 10°. A la Guadeloupe, où il y a de très belles cannes à sucre, la température moyenne est de 25 à 26° et elle ne descend point au-dessous de 16°.

Quand on ne se trouve plus dans les contrées tropicales, le choix des variétés devient excessivement important, car il en est certaines qui exigent moins de chaleur que les autres.

D'une façon générale, on peut conclure que les limites extrêmes de la végétation de ce végétal varient entre le 35° de latitude Nord et le 30° de latitude Sud. Il faut à la canne, depuis le début de la végétation jusqu'à la maturité, une somme totale de 9.000 à 9.500° de chaleur solaire. A comparer avec le riz qui n'en exige que 3.700.

Cette quantité de chaleur influe d'ailleurs sur la durée de la végétation et des expériences, faites par le colonel Codazzy, ont montré que, pour une même variété, on pouvait récolter :

à l'âge de 11 mois avec une température moyenne de	27°
— 12	25°
— 14	23°
— 16	19°

L'humidité, comme nous le verrons plus loin, a aussi une grande importance.

Il faut, en général, un an à la canne pour évoluer complètement.

#### Classification des cannes.

C'est sur la coloration des tiges et des feuilles que l'on s'appuie pour classer les cannes à sucre.

Pour MM. Jacob de Cordemoy et Delteil, elles forment trois groupes principaux :

- 1° les cannes blanches, jaunes ou verdâtres ;
- 2° les cannes rayées ;
- 3° les cannes rouges.

M. Heuzé en distingue six variétés, d'où dérivent les autres. Ce sont :

1° La canne de Bourbon ou de Singapour ou canne blanche d'Otaïti. Elle est précoce, à tige trop cassante, de 3 à 5 mètres, jaunâtre sur la partie exposée au soleil, à feuilles larges, retombantes et d'un beau vert-pâle ;

2° La canne noire de Java ou canne violette d'Otaïti. Rustique, tiges très fortes avec entre-nœuds rouge-violacé, à feuilles légèrement teintées de violet ;

3° La canne à rubans ou canne rayée. Tiges très fortes avec fond jaune et bandes rouge-sombre de 5 millimètres à 2 centimètres de large ;

4° Canne rouge de Calcutta ou canne pourpre de Batavia. Très vigoureuse, donne un jus très coloré et un sucre très dur et très brillant ;

5° Canne de Chine ou de Singapour ou de Malacca. Petite, mais très dure et résistant bien au froid et à la chaleur. Tige verte; cultivée en Chine et dans l'Inde;

6° Canne de Salangore. Feuilles très larges, retombantes, avec nombreuses épines sur le bord inférieur. C'est la meilleure de toutes les cannes.

En Indochine, c'est aussi sur la coloration que les Annamites se basent pour distinguer les diverses cannes à sucre. On a :

1° les cannes blanches. Mia-trang;

2° les cannes jaunes. Mia vâng;

3° les cannes rouges. Mia-do;

4° les cannes violettes. Mia tia.

Cependant quelquefois la forme intervient aussi, c'est ainsi qu'on a la canne éléphant (Mia voi) qui est grosse; ou l'usage auquel est destinée la plante, comme la canne médicinale (Mia thuộc), la canne eau-de-vie (Mia than ruou); ou encore le goût, comme la canne parfumée (Mia lan).

**Sols.** La canne à sucre peut pousser dans tous les sols, surtout si on leur apporte les éléments fertilisants qui leur manquent, à l'aide d'engrais, mais elle ne donnera de récoltes abondantes que si la terre est meuble, profonde, ni trop humide, ni trop sèche et si elle n'est pas d'une fertilité trop considérable, ce qui permettrait un développement excessif de la plante au détriment de la quantité de sucre contenue. D'ailleurs, la qualité du sol à rechercher varie avec le climat de la région où la plante est cultivée. Si l'on est dans un endroit où il pleut beaucoup, le sol devra être léger et perméable et si, au contraire, les pluies y sont peu abondantes, il faudra une terre plus lourde.

Les terres de rizières basses ne sauraient, en aucun cas, convenir, car l'eau qui y stagne entraînerait la pourriture des racines et la mort de la plante. Donc il peut y avoir de l'argile si les terres sont en pente, mais la proportion de cet élément doit diminuer dans les bas fonds et, dans tous les cas, ne jamais se trouver en excès, car l'aération et la circulation sont difficiles dans les sols qui en renferment beaucoup.

Les terres légères et sablonneuses seraient les meilleures de toutes, si on y apportait des engrais pour remplacer les éléments fertilisants qui peuvent manquer et si on pouvait les irriguer, quand la saison est trop sèche.

Les terres d'alluvions donnent de belles cannes, mais elles sont généralement trop aqueuses et elles ne fournissent qu'une quantité minime de sucre quand on les passe au moulin.

Toutes les fois qu'il y a un peu de chaux, la richesse en sucre augmente.

Voyons maintenant de quoi est composée une canne à sucre.

Pour les tiges on trouve parmi les principaux éléments constitutifs :

Silice 46,28; potasse 15,72; chaux 9,42; magnésie 8,47; acide phosphorique 7,55 %.

Pour les feuilles on a :

Silice 39,18; potasse 27,58; chaux 7,64; acide phosphorique 6,61; magnésie 0,05.

Comme nous avons dit que la canne à sucre était une graminée, la grosse proportion de silice renfermée ne doit point nous étonner. On voit, d'autre part, quelle influence considérable aura la potasse et combien aussi on augmentera la récolte si on apporte de la chaux, puisque celle-ci fait toujours défaut dans les terres indochinoises.

Si l'on considère quels sont, dans les pays où l'on cultive le plus de cannes, les éléments rencontrés dans les champs où on les plante, on trouve :

	Réunion	Guadeloupe	Martinique	Moyenne
Azote . . . .	0.18 à 0.30	0.21	0.211	0.25
Potasse . . .	0.52 à 2.10	0.03	0.111	0.69
Acide phosphorique .	0.04 à 0.36	0.13	0.243	0.19
Chaux . . . .	0.18 à 1.56	1.19	1.295	1.05
Magnésie . .	0.03 à 1.92	0.28	1.150	0.84
Oxyde de fer et Alumine	20.17 à 40.48	24.07	12.831	22.409

Comparons ces analyses avec celle de la terre de la Station de Quang-Ngai, où l'on fit de la canne à sucre. Elle est la suivante :

Azote .....	0.088 à 0.092
Acide phosphorique .....	0.120 à 0.147
Potasse .....	0.069 à 0.088
Chaux .....	0.062 à 0.070
Magnésie .....	0.315 à 0.345

On en peut déduire qu'il n'y a qu'une quantité suffisante d'acide phosphorique, mais que tous les autres éléments sont en proportion trop faible pour qu'on puisse obtenir de bonnes récoltes sans apport d'engrais.

**Humidité.** Il faut de l'eau au riz pour qu'il puisse pousser, mais il est nécessaire que la canne en reçoive plus encore. Quand nous nous sommes occupés de l'étude de cette céréale, nous avons vu que la proportion d'eau indispensable, dans la province de Bombay, était de 13.500 mètres cubes à l'hectare et de 28.000 mètres cubes pour la canne à sucre, donc plus du double.

Ce besoin d'humidité est tellement impérieux que, lorsque la plante est jeune, elle ne se développe pas pendant toute la période sèche : elle se contente de végéter et la végétation ne se manifeste que lorsque le temps est redevenu favorable.

Pourtant il ne faut pas croire que la pluie peut tomber impunément pendant toute la vie de la canne à sucre. Si cela avait lieu, les feuilles deviendraient très volumineuses et les tiges très grosses, mais ces dernières ne contiendraient plus que très peu de sucre. Il faut, par conséquent, une saison sèche après la poussée des tiges, de manière à ce qu'elles se gorgent de principes sucrés. Néanmoins, durant cette période de sécheresse, quelques pluies doivent également tomber, sous peine d'arrêter trop complètement la végétation.

De pareilles conditions climatiques sont difficiles à réaliser et c'est pour cela qu'il est de toute nécessité d'irriguer et de drainer les plantations de cannes à sucre.

Par l'irrigation, on peut activer la végétation ou la ralentir, suivant que les feuilles et les tiges se développent trop ou pas assez et on évite également que l'activité de la plante disparais-

se complètement à la suite d'une sécheresse trop prolongée, ce qui, finalement, donnerait des tiges petites, à nœuds très rapprochés, ligneuses (donc dures) et ne contenant que peu de sucre (quoique celui-ci soit, dans ce cas, de bonne qualité).

Mais si la sécheresse est nuisible, l'eau qui stagne et qui est trop abondante l'est encore davantage. Elle fait pourrir les racines et, par suite, la plante ne tarde pas à mourir.

Si on cherche quelle est la moyenne annuelle des pluies tombées dans les pays sucriers, on trouve :

à la Guadeloupe .....	1 m. 50 à 1 m. 80
à Tahiti .....	1 m. 00
à la Barbade .....	1 m. 60
en Indochine	au Tonkin .... 1 m. 50 à 2 m. 00
	en Annam .... 2 m. 00 à 3 m. 00
	en Cochinchine . 1 m. 00 à 2 m. 00

Mais c'est moins cette hauteur d'eau que la façon dont les pluies ont lieu qui est importante. C'est ainsi qu'en Algérie on ne peut guère réussir la culture de la canne à cause d'une saison sèche trop prolongée et qu'à la Guyane l'abondance des pluies entrave la maturation.

L'époque de la plantation sera, en conséquence, sous la dépendance absolue de la saison des pluies et il faudra commencer la culture avec la saison des pluies, mais faire en sorte que les plantes mûrissent en saison sèche.

**Principes fertilisants.** Si on a une récolte moyenne de 25.000 kg. de cannes à sucre, ce qui correspond à peu près à 7.500 kgs. de feuilles, on peut dire qu'il est approximativement enlevé à la terre les éléments fertilisants suivants par hectare :

	Tiges		Feuilles		Total	
Azote .....	10 kg.	375	11 kg.	490	21 kg.	865
Acide phosphorique	10	725	7	897	18	622
Potasse .....	11	525	33	082	44	607
Chaux .....	7	950	9	172	17	122
Magnésie .....	10	250	6	142	16	392



Si on compare ces chiffres avec ceux de la patate, du riz et du maïs, on a les résultats suivants :

Principes enlevés à l'hectare	Patate	Riz	Maïs	Canne à sucre
Azote	75 k.	35 k.	14 k. 5	22 k.
Acide phosphorique	14 k.	14 k.	5 k. 7	18 k. 5
Potasse	62 k.	22 k.	15 k.	44 k. 5
Chaux	47 k.	6 k.	4 k. 4	17 k.
Magnésic	29 k.	4 k. 5	3 k. 6	16 k.

On en peut conclure que si la canne est moins épuisante que la patate, elle l'est beaucoup plus que le riz et que le maïs et que c'est surtout de potasse dont elle a besoin, puis d'azote, d'acide phosphorique, de chaux et enfin de magnésie.

Les Annamites, et en particulier les Cochinchinois de la province de Thu-Dâu-Môt, se sont aperçus de la nécessité d'apporter des engrais et, au moment de la plantation, ils répandent dans le champ des cendres de balle de paddy, puis, vingt jours plus tard, ils y enfouissent, par un binage, un engrais qui se compose, suivant les uns, de 1 partie de chaux, 15 parties de fumier et 20 parties de cendres et, suivant les autres, de 1 partie de chaux, 10 parties de fumier et 30 parties de cendres.

La quantité d'engrais à mettre dans le sol sera d'ailleurs réduite de beaucoup si on a le soin d'abandonner à sa surface toutes les feuilles et le sommet des tiges qu'on n'utilise pas et de les enfouir pour amener leur décomposition rapide; d'y apporter également les tiges, après qu'on en a extrait le jus, soit à l'état naturel, soit quand elles sont réduites en cendres, de même enfin que tous les déchets de fabrication. Si on opère ainsi, la culture de la canne à sucre deviendra moins épuisante qu'une culture de riz.

Après une culture d'arachides, d'indigo, de haricots, celle de la canne à sucre réussira bien et d'autant mieux si on enfouit ces différentes plantes dans la terre comme engrais vert. On peut utiliser également comme engrais le sang sec, le guano, la poudre, le fumier, la poudre d'os, de la chaux sous forme de coquillages ou de chaux éteinte et des cendres de bois ou de tiges de cannes.

CANNE À SUCRE



Une touffe issue d'une bouture.

**Rotation de cultures.** D'après ce que nous venons de dire au sujet de l'épuisement du sol en éléments fertilisants quand on lui confie une culture de cannes à sucre, il en résulte que l'on peut facilement comprendre que, si l'on fait celle-ci pendant plusieurs années de suite, le rendement diminuera rapidement et ne sera plus en rapport avec les frais imposés par la plantation et les soins d'entretien.

Cependant, si l'on avait le soin d'ameublir le sol par des binages et des labours fréquents, si, de plus, on donnait aux champs des engrais en quantités abondantes et si l'on y apportait tous les déchets de fabrication en même temps qu'on y laisserait toutes les parties du végétal inutilisables industriellement (feuilles et sommités des tiges), il serait possible de faire la culture de la canne à sucre pendant de nombreuses années sur le même terrain. Cela, surtout si, au lieu d'essayer d'obtenir des rejets de la souche, on plantait des boutures nouvelles tous les trois ans, comme cela se passe à la Réunion, à Maurice et même fréquemment en Indochine.

Cependant un assolement rationnel vaudra toujours mieux que de confier au sol une plante unique pendant une période de temps trop longue. C'est pourquoi on ne peut trop conseiller de faire alterner, avec une culture de cannes à sucre, celle du maïs, du manioc et surtout celle de légumineuses telles que les haricots et les arachides. Cette pratique sera d'autant meilleure qu'on prendra la précaution d'enfourer de temps à autre des légumineuses à l'état vert, pour servir d'engrais.

Il est hors de doute que la durée d'une plantation doit nécessairement varier avec la fertilité des champs où elle a lieu et aussi avec les soins culturaux dont on l'entoure. D'une façon générale, cette durée peut être évaluée à trois ans, mais, dans des terres exceptionnellement fertiles, elle peut atteindre quinze et même vingt ans.

**Du choix des boutures** Lorsque la terre est excessivement bonne, on peut prendre une partie quelconque de la tige pour en faire une bouture, mais, dans la moyenne des conditions culturales, qui ne sont pas toujours

assez avantageuses pour qu'on ait affaire à un sol remarquable, on peut dire que la vigueur du plant futur dépendra de la vitalité de la bouture et de la proportion de nourriture qu'elle contient.

C'est à cause de cette considération que de nombreux planteurs sont opposés à la pratique qui consiste à choisir les boutures dans la partie supérieure de la tige, que l'on appelle la tête de la canne. Quoique cette portion du végétal ne contienne pas de sucre et qu'il puisse paraître très avantageux de l'utiliser ainsi, c'est là une économie qui, quoique réelle, est très fâcheuse pour l'avenir de la plantation.

Si, malgré ce que nous venons de dire, on persistait à vouloir prendre des boutures de tête, il serait, au moins, nécessaire de ne pas oublier que les cannes reproductrices doivent être très vigoureuses et bien développées, en même temps que bien mûres, mais jamais être des tiges qui n'ont pas complètement évolué ou qui sont trop près de fleurir.

En effet, une canne qui se développe encore à ses derniers bourgeons tendres et faisant peu saillie au dehors, ils seront donc exposés à pourrir dans le sol ou à se dessécher pour peu que les circonstances atmosphériques soient défavorables. Au contraire, une canne bien mûre ne grandit plus et les derniers instants de sa vie, avant de donner ses fleurs, sont employés à faire prendre leur grosseur maximum à toutes ses parties constitutives : tous les bourgeons sont alors aussi gros les uns que les autres, qu'ils se trouvent à la partie inférieure ou au sommet de la tige. On pourrait même faire croître les bourgeons supérieurs d'une façon plus intensive, en pratiquant une petite incision annulaire (de quelques millimètres) autour de la tige et en dessous de la partie superficielle de l'organe ; on aurait alors des bourgeons qui feraient naître des rejets très vigoureux.

Ce sont des raisons identiques qui obligent à rejeter indiscutablement les cannes à sucre qui vont fleurir. Toute la sève est utilisée, au détriment de la tige, pour la constitution des fleurs, et l'on n'aurait plus à sa disposition, si on attendait cet instant, que des bourgeons ayant perdu beaucoup de leurs réserves nutritives.

Il est également bon de couper la masse feuillue qui se trouve tout à l'extrémité de la tige. Si on n'enlève pas ce bourgeon terminal, il croîtra immédiatement et il donnera un rejet de moindre valeur que ceux issus des autres bourgeons de la bouture. D'ailleurs, ces autres bourgeons ne parviendront pas à se développer, puisque toute la nourriture sera employée par le bourgeon terminal, qui aura pris une grande avance sur eux. Au contraire, en supprimant ce dernier, tous les bourgeons poussent en même temps et profitent également de la nourriture contenue dans le sol.

Quand on emploie des boutures de corps de canne, on sectionne la tige en tronçons de 0 m. 30 à 0 m. 60 de longueur, portant chacun quatre ou cinq bourgeons, en rejetant la partie supérieure (jusqu'au 3<sup>e</sup> nœud) et la partie inférieure (50 à 60 centimètres à partir de la base de la tige). Quand on a affaire à des terrains très humides, il faut faire les tronçons d'autant plus grands qu'ils contiennent plus d'eau, car on s'expose à ce que une forte proportion des yeux pourrissent et ne donnent pas de rejets.

Quelques auteurs conseillent alors de planter la canne tout entière et de faire des boutures de 0 m. 80 à 1 m. 00 seulement dans les terres sèches ou fraîches (mais pas trop humides) de manière à conserver au moins 8 à 10 yeux.

Pour mettre bien en évidence la nécessité de choisir des bourgeons parfaitement constitués, M. Reynoso a fait l'expérience suivante. Il a divisé une canne de 25 nœuds, de façon à conserver à chaque plant un nœud et deux moitiés d'entre-nœuds ; il les sema ensuite, à la même profondeur, dans de la bagasse pourrie et il les numérotâ en commençant par ceux de la partie supérieure. A partir du huitième jour, les rejets sortirent de terre dans l'ordre suivant :

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 1°) 9 et 10 ;      | 6°) 4, 5, 8, 18 et 20 ; |
| 2°) 11, 14 et 15 ; | 7°) 16 et 17 ;          |
| 3°) 22 ;           | 8°) 3, 24 et 25 ;       |
| 4°) 12 et 13 ;     | 9°) 23 ;                |
| 5°) 6 ;            | 10°) 2.                 |

Ceci démontre, sans conteste, que les premiers bourgeons qui se développent sont ceux qui renferment une quantité d'eau abondante et qui sont arrivés au terme de leur développement ; ceux de la partie supérieure, qui ne sont pas encore formés, et ceux de la base, qui ont perdu beaucoup de leurs réserves (qui ont servi au développement du reste de la tige), apparaissent en dernier lieu.

**Époque de la mise  
en place.**

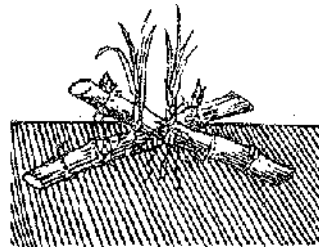
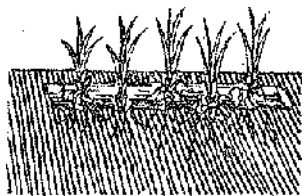
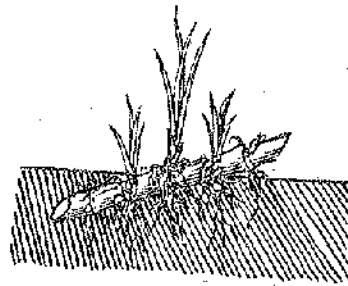
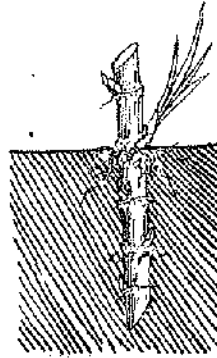
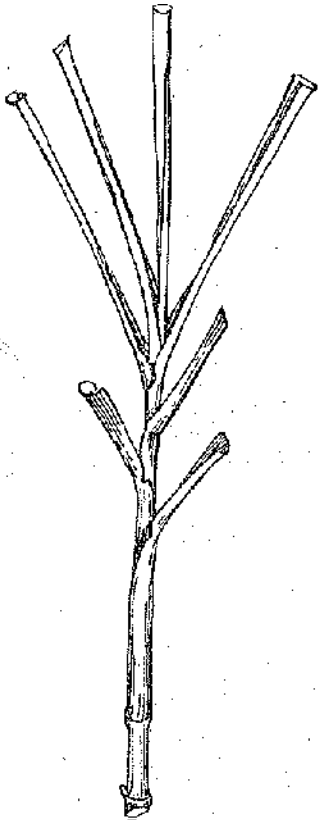
L'époque de la plantation est sous la dépendance absolue de celle de la saison des pluies. Nous avons dit, en effet, que la canne à sucre avait besoin de beaucoup d'eau au début de sa végétation, puis qu'elle exigeait quelques petites pluies dans le cours de son existence, pour la finir, au moment de la maturation par un temps sec qui permet la condensation du jus contenu et qui augmente, par conséquent, sa richesse en sucre.

Le mieux serait donc de posséder des variétés qui ne soient point trop hâtives et qui puissent passer dix-huit mois dans le sol. En effet, de cette façon on planterait au commencement de la saison des pluies et la jeune plante serait assez développée déjà pour résister aux chaleurs. Pendant ce temps là elle végéterait, mais aurait ensuite un renouveau à la seconde saison des pluies, pour mûrir complètement pendant la deuxième saison chaude et être bonne à être récoltée.

Quand on a une variété qui n'occupe les champs que pendant une année, il est indispensable d'opérer différemment : c'est tout au début de la saison pluvieuse qu'il faut planter, de façon à récolter juste avant qu'elle ne revienne.

C'est en s'appuyant sur ces principes que, à la Réunion, on plante en novembre, un peu avant le moment de la pleine saison des pluies. La canne traverse deux fois les pluies, fleurit à la fin de la 2<sup>e</sup> saison pluvieuse (mai) et est récoltée en juin et juillet (saison sèche). Elle demeure donc en terre de 18 à 20 mois. Aux Antilles et à la Guadeloupe, l'époque à laquelle on fait les plantations varie de septembre à février, c'est-à-dire à la fin de la saison des pluies (elle va de mai à octobre) ou deux

CANNE À SUCRE



Bouture de tête et boutures de corps.

mois avant qu'elle s'établisse. La récolte commence en janvier et février et doit être terminée au plus tard à fin mai.

Aux Philippines, on plante de mars à mai et on récolte de janvier à mars.

En Cochinchine, la saison des pluies s'établit en mai, on plante donc un peu avant (avril) ou à son commencement (mai).

Au Tonkin, on plante de septembre à mars et la récolte a lieu environ douze mois après.

En Annam, on peut planter de août à janvier, mais l'époque variera, nous le répétons, avec le lieu où l'on se trouvera, car la saison des pluies est le régulateur de la plantation, et aussi avec le temps pendant lequel la variété cultivée occupe le sol.

**Modes de mise en place.** Il y a trois façons de placer la bouture : droite, inclinée ou couchée.

Quand on la place droite, comme cela a lieu à la Guadeloupe, en faisant un trou, on a des yeux, qui sont à la surface, qui vont se développer rapidement tandis que d'autres, ceux de la portion inférieure, mettront beaucoup plus longtemps et même, dans les terres argileuses et compactes, périront par suite d'une aération insuffisante.

Quand on place les boutures obliquement, le même inconvénient existe encore, mais il est déjà très atténué. Le mieux, pour permettre à tous les bourgeons de partir en même temps, serait de coucher la bouture au fond du sillon. On ne peut cependant employer ce procédé que si l'on est sûr que des pluies ne vont pas survenir, car, s'accumulant au fond de la tranchée, elles feraient pourrir la bouture entière. Si celle-ci est oblique, l'eau ne fera de dégâts que vis-à-vis des bourgeons inférieurs et les autres pourront encore continuer à croître.

En résumé, si le climat et la terre sont secs, on peut planter la bouture couchée ; si l'on craint des pluies, il est préférable de l'incliner. Pour obvier à la perte de bourgeons, on a le soin de mettre, dans chaque trou, deux boutures inclinées obliquement et en sens opposé.

En Indochine, c'est le plus souvent couchée, avec une légère inclinaison du sillon, que l'on place la bouture.



### Préparation des boutures.

Avant de mettre la bouture dans le sol, il est bon de la rafraîchir, c'est-à-dire de couper, avec une lame très tranchante, ses deux extrémités, qui ont pu être éraflées durant le transport et présenter des sinuosités où l'humidité s'accumulerait et où les moisissures se développeraient. C'est dans le même but qu'on fait ces sections obliquement.

Pourtant il ne faut pas que cette coupe soit faite trop près du bourgeon voisin, car il y a toujours, aux deux bouts d'une bouture, une fermentation qui se produit et celle-ci risquerait de gagner l'œil et de le faire périr.

On enlève également le surplus des feuilles qui peuvent se trouver sur la bouture, en ayant soin cependant de ne pas exagérer, de façon à ne point détériorer les bourgeons qu'elles enserrerent.

### Distance de plantation.

Elle varie : 1°) avec la variété cultivée; 2°) surtout avec la nature du terrain. Quand celui-ci est fertile, pas trop sec ni trop humide, chacun des bourgeons de la bouture donne un grand nombre de tiges et il faut les écarter beaucoup les unes des autres; il sera nécessaire de les rapprocher dans le cas contraire.

C'est en s'appuyant sur des considérations semblables que M. Boname a pu écrire, dans son livre remarquable sur la « culture de la canne à sucre à la Guadeloupe » :

« Le nombre de boutures à mettre à l'hectare augmente en raison de la pauvreté du sol ».

Il ne faudrait pourtant rien exagérer, car il est certain qu'un sol pauvre contient trop peu d'éléments fertiles pour pouvoir nourrir un grand nombre de sujets. C'est pour cela que l'on peut affirmer que les Annamites se trompent quand ils mettent les boutures bout à bout, ou consentent à les écarter de 0 m. 20 à 0 m. 40 les unes des autres, dans des sillons distants de 0 m. 80 à 1 m. 20, suivant le cas, comme cela a lieu trop fréquemment.

Il fut fait, aux Services agricoles, des expériences sur les écartements les meilleurs à la Station de Quang-Ngai (Annam) et de Phu-Thy (Tonkin). Elles furent faites en 1908 et 1909 à Quang-Ngai et en 1911 à Phu-Thy et les résultats obtenus concordants. M. Braconer les a ainsi résumés dans un tableau.

ÉCARTEMENT l m. 25 entre les lignes	POIDS DE :				
	Canes	Feuilles vertes	Feuilles sèches	Sucre	Sucre % de canes
sur la ligne :					
0 m. 50	22.300 kgs	850 kg	960 kg	1.982 kgs	8.89
0 m. 75	25.706	1.266	1.400	2.315	9.01
1 m. 00	25.615	1.307	1.508	2.204	8.95

Il en résulte que l'écartement le meilleur en Annam et au Tonkin serait de 1 m. 25 sur 0 m. 75.

Il est certain que cette distance peut encore être augmentée dans des terres bien travaillées et fortement fumées.

Il ne faut pourtant pas dépasser la mesure, car, si l'écartement est trop considérable, on a à lutter contre une végétation de mauvaises herbes que les canes ne parviennent à étouffer que très difficilement.

A la Guadeloupe, les distances généralement adoptées sont de 1 m. 00 entre les lignes et 0 m. 90 à 1 m. 00 sur la ligne.

A la Barbade, on met les boutures à 1 m. 50 les unes des autres en tous sens.

**Profondeur de l'enfouissement.** Elle dépend avant tout de la nature du sol et elle pourra être d'autant plus considérable qu'on aura affaire à un sol plus sablonneux. Dans une terre compacte et imperméable, on devra, au contraire, la réduire. Le sous-sol exerce également une influence, car, s'il est de mauvaise qualité, on devra s'en écarter, donc planter plus haut et suppléer au manque d'éléments fertilisants par un apport de bonne terre que l'on mettra peu à peu autour de la canne, au fur et à mesure de sa croissance, de manière à la placer finalement sur une espèce de billon.

« La canne, écrit M. Boname, émet facilement des racines par tous ses noeuds ; aussi dans le cas d'une plantation trop profonde, au fur et à mesure qu'on remplit le sillon de terre, les racines inférieures privées d'air s'étiolent et les noeuds supérieurs en émettent de nouvelles destinées à les remplacer. Ce remplacement donne toujours lieu à une perturbation quelconque dans la végétation qui ne peut qu'être défavorable au développement de la plante ; aussi, quoique la plantation trop profonde ne présente point toujours d'inconvénients bien apparents, il est prudent de les éviter en plaçant la bouture à une profondeur normale ».

Cette profondeur normale, nous pouvons dire qu'elle est d'environ 0 m. 25. C'est celle utilisée à la Réunion. A Maurice, on la réduit à 0 m. 22, tandis qu'elle atteint 0 m. 30 à la Barbade.

En Indochine, les sillons sont généralement profonds de 0 m. 15 à 0 m. 20, et on recouvre les cannes d'une légère couche de terre.

Il ne faut tomber ni dans un excès ni dans l'autre et il serait très mauvais, à moins de conditions atmosphériques extraordinaires, de se contenter de placer simplement les boutures au fond des tranchées sans les recouvrir de terre. Elles risqueraient de se dessécher complètement à la moindre chaleur, surtout si l'air ambiant n'était pas humide.

#### Quantité de boutures nécessaire.

les meilleurs résultats dans les stations  
ments. En adoptant ceux qui ont donné  
Elle varie évidemment avec les écarte-  
expérimentales, c'est-à-dire 1 m. 25 x 0 m. 75, cela ferait  
10.666 touffes à l'hectare, tandis qu'à la Guadeloupe on n'en  
mettrait que 7 à 8.000.

#### Préparation du terrain.

Cette préparation est différente suivant que l'on cultive de la canne à sucre pour la première fois dans un terrain ou qu'il s'agit, au contraire, de remplacer une vieille plantation dont les souches donnent des rejets contenant si peu de sucre qu'il est devenu urgent de mettre en place de nouvelles boutures.

Si l'on veut avoir de bons rendements, il est indispensable, préalablement à la plantation, d'ameublir très soigneusement le sol qui la recevra. A cet effet, on labourera trois ou quatre fois à plusieurs semaines d'intervalle, on brisera les mottes et on hersera. Au moment du dernier labour, on pourra enfouir l'engrais précédemment indiqué, à moins qu'on ne préfère le mettre dans les sillons où l'on placera les boutures. Il serait, dans ce cas, excellent de creuser le sillon un peu plus profondément, de répandre l'engrais au fond et de le recouvrir d'une légère couche de terre, de telle façon qu'il ne se trouve pas directement en contact avec les jeunes racines qui ne seraient point capables, à la sortie du bourgeon, de l'assimiler.

Dans le cas d'une vieille plantation à renouveler, un premier labour servira à enlever les souches, que l'on recueillera et que l'on brûlera pour étaler leurs cendres dans le champ.

Un axiome peut être énoncé à propos de la culture de la canne à sucre : celle-ci sera d'autant plus avantageuse que le sol aura été mieux ameubli et retourné.

Comme nous avons dit que la canne à sucre craignait beaucoup l'eau stagnante, on a pris l'habitude, dans beaucoup de pays, de mettre les boutures au fond de sillons creusés au milieu de billons, de telle sorte que, de chaque côté, une rigole d'écoulement permette l'évacuation des eaux de pluie en excès. Naturellement, si le sol est très perméable, une pareille précaution serait complètement injustifiée, mais elle se comprend dans les terres basses et argileuses.

### **Cultures intercalaires.**

Considérant que le développement de la canne à sucre est quelquefois assez lent et que, dans tous les cas, la plante n'occupe pas immédiatement tout le terrain, est-il bon de faire des cultures intercalaires entre les rangées de cannes ?

Ces cultures secondaires présentent un avantage et des inconvénients. L'avantage, c'est qu'une autre plante occupant le terrain, elle entrave la poussée de végétaux adventices, qu'il faut enlever à l'aide de sarclages qui sont toujours onéreux.

Par contre, la canne à sucre est déjà épuisante. Si donc nous lui adjoignons une autre plante, qui a les mêmes besoins qu'elle même, nous la priverons plus tard des éléments qui lui sont utiles.

Il vaudrait donc mieux, en principe, se dispenser de toutes cultures intercalaires sur un terrain complanté en cannes. Si l'on ne voulait pas s'y résoudre, il serait nécessaire de chercher des plantes peu exigeantes et surtout de ne pas s'adresser à la patate, comme on le fait trop souvent.

Ce que nous pourrions conseiller, c'est alors une culture de haricots ou d'arachides et, très accidentellement (et en petite quantité) sur des terres riches, de maïs.

### Opérations culturales d'entretien.

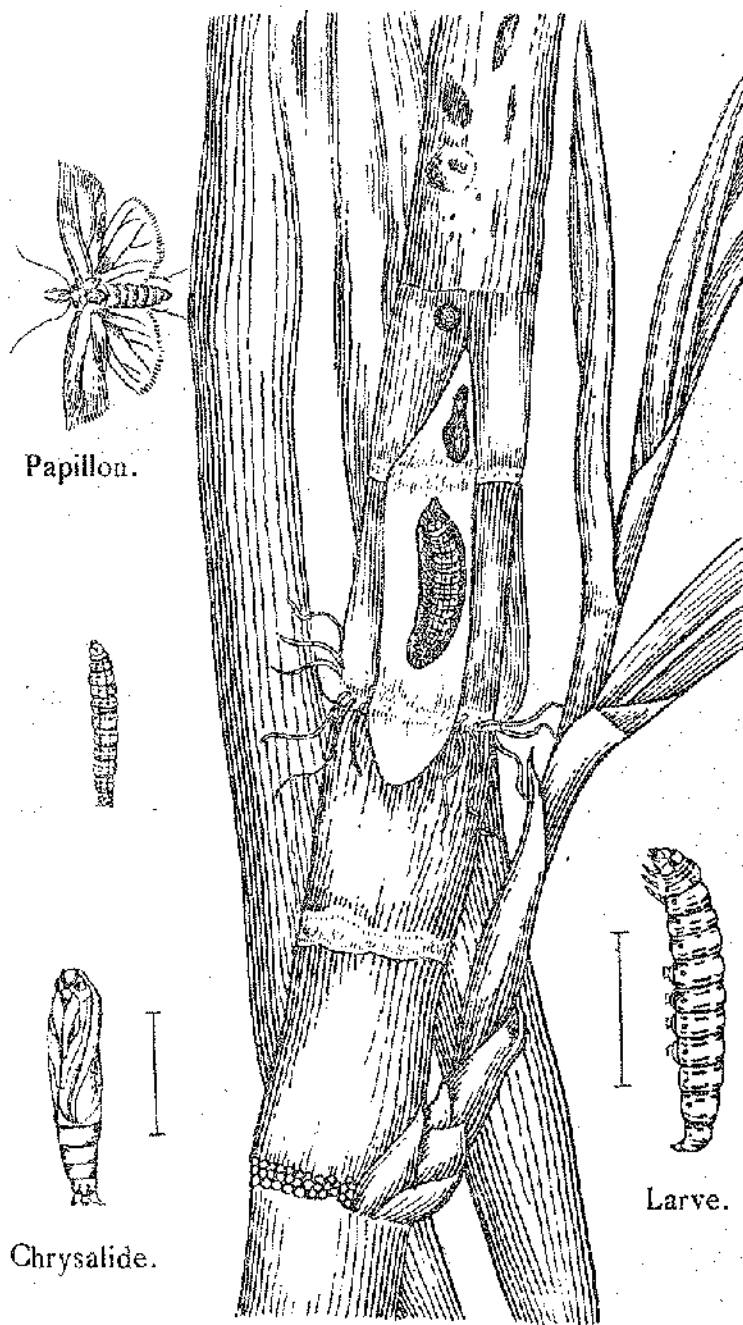
Quand on a placé une bouture de canne à sucre dans la terre, quatre à cinq jours après, les bourgeons commencent à grossir, puis de petites feuilles apparaissent, généralement 10 à 20 jours après la plantation. Si, au bout de un mois, ces premières feuilles ne sont pas visibles, c'est que la bouture s'est desséchée ou a pourri et il faut la remplacer.

Dès que les pousses sont sorties du sol, on met un peu de terre dans le sillon et on comble peu à peu celui-ci, en ayant soin d'opérer de telle façon que, quand la tige est formée, le sillon soit comblé. On fait ce travail en plusieurs fois (deux ou trois) et à des intervalles qui dépendent de la croissance plus ou moins rapide des rejets. C'est au moment de l'un de ces buttages que l'on incorpore au sol la seconde portion de l'engrais.

Durant le cours de la végétation on n'aura plus ensuite qu'à donner des binages et des sarclages, de manière à maintenir l'humidité des profondeurs du sol, en brisant sa couche superficielle, et à arracher toutes les mauvaises herbes qui enlèveraient à la plante une partie des aliments dont elle a la plus grande nécessité pour l'élaboration du sucre.

Il y a, en outre, une autre opération importante qu'il faut faire avec soin : c'est celle de l'épauillage. Cela consiste à enlever les feuilles sèches qui se trouvent à la base des tiges. Ces feuilles sèches gênent d'abord l'aération de la plantation et, de plus, elles favorisent l'accumulation d'humidité au pied de la tige

CANNE À SUCRE



*Diatraea venosata* Wlk (Pyralidae).

et, si l'on n'intervenait pas, cela pourrait amener la pourriture de celle-ci. Il faut avoir la précaution de n'enlever que les feuilles complètement desséchées, et de ne pas toucher aux feuilles vertes, car on compromettrait les rendements futurs. M. Boname a fait des expériences qui le démontrent. Il enleva, à trois reprises différentes, les feuilles sèches de certains pieds de cannes ; il arracha en outre, à d'autres, quelques feuilles vertes et enfin il en laissa d'autres sans les effeuiller : il obtint les résultats suivants :

Sucre.	
feuilles sèches enlevées .....	13.40
quelques feuilles vertes .....	11.60
on n'enlève rien .....	12.20

Donc il vaudrait mieux ne rien arracher, plutôt que d'arracher en même temps des feuilles vertes ; mais, si on ne s'attaque qu'aux feuilles complètement desséchées, le résultat obtenu est appréciable.

Nous ne notons que pour mémoire, parmi les soins d'entretien, les irrigations et le drainage, car nous avons déjà eu l'occasion de montrer précédemment combien une plantation se ressentait de ces pratiques particulièrement avantageuses ici.

**Altérations et ennemis.** Il y a dans des pays voisins, tels que Java et les Indes, de graves maladies, qui occasionnent heureusement peu de dégâts en Indochine. Les symptômes d'une de ces maladies, la plus terrible à la Réunion et à Maurice, sont les suivants : d'abord la surface interne de la gaine des feuilles et les tiges elles-mêmes se couvrent d'une sorte de moisissure blanchâtre, puis il se forme de petites taches, d'abord jaunâtres, puis brunes et enfin rouge-vif. Le champignon gagne ensuite peu à peu les racines ; l'extrémité de la tige se dessèche, les racines pourrissent, pendant que les feuilles perdent leur coloration verte et deviennent dures. Il faut éviter la propagation de ce fléau, en brûlant, dès le début, toutes les cannes atteintes.

Il ne faut pas confondre cette maladie avec une autre qui n'est la conséquence que de mauvaises conditions culturales, comme, par exemple, quand la plantation est faite en terrain trop humide. Il suffit de drainer le champ ou encore de transplanter les cannes dans un sol plus sec pour faire disparaître la cause de la maladie apparente.

Parmi ces effets, provenant d'une culture mal faite, il faut encore citer la mauvaise habitude qu'ont les Annamites, comme nous l'avons précédemment indiqué, de choisir uniquement leurs boutures dans la partie supérieure de la tige et, surtout, de ne pas prendre les pieds les plus vigoureux pour la reproduction. Il arrive alors un moment où les cannes deviennent moins belles : elles dégénèrent. Nous ne saurions trop le répéter : pour avoir de beaux produits, il faut de beaux reproducteurs, et c'est une économie mal comprise de ne garder, pour les replanter, que les tiges que l'on ne peut pas utiliser pour la vente ou la fabrication du sucre.

En outre de ces maladies cryptogamiques, il y a des animaux qui s'attaquent aux plantations de cannes à sucre et y commettent des ravages. Parmi eux, on peut citer en première ligne, les rats. Ces animaux sont très friands de la canne à sucre et, dès que celle-ci contient un peu de sucre à son intérieur, ils la rongent au pied. Ils ne dévorent d'ailleurs pas la tige tout entière, mais ils se contentent de l'entamer à moitié et ils abîment ainsi un nombre considérable de pieds.

Nous avons parlé déjà des pièges à rats, faits avec de vieilles touques à pétrole, des chiens ratiers et des oiseaux qui dévorent ces ennemis des cultures indochinoises.

Nous ne pouvons que répéter les conseils que nous avons déjà donnés à ce sujet.

Les crabes, comme pour le riz, coupent également les bourgeons des jeunes plantations.

Enfin il y a des insectes dévastateurs des cannes.

Voici comment ils procèdent le plus généralement pour accomplir leur redoutable besogne.



Le papillon, qui donne naissance aux larves dangereuses, est nocturne. Il pond ses oeufs à l'aisselle des jeunes feuilles et, dès l'éclosion, les larves cylindriques, qui sont blanches, rouges ou striées de brun ou de rouge, pénètrent dans la tige et creusent des galeries de haut en bas, pour revenir près de la surface au moment de la transformation en chrysalide. Les cannes attaquées peuvent être jeunes ou près de la maturité et la plante se flétrit complètement, si elle n'est pas assez vigoureuse pour résister à l'attaque, ou bien son jus devient acide si elle est plus âgée.

Pour réduire les dégâts au minimum, il faut donc obtenir, par des soins appropriés, des cannes vigoureuses qui pourront ne pas succomber sous les morsures des vers et aussi faire disparaître, après la récolte, tous les tronçons de tiges qui pourraient servir de refuge aux parasites. Enfin, on attrapera un grand nombre de papillons à l'aide de pièges lumineux que l'on placera la nuit au milieu des plantations. Ils consistent en une lampe qui est supportée par un morceau de bois placé au milieu d'un baquet d'eau. Les papillons vont vers la lumière, se cognent contre le verre et tombent dans l'eau, où ils se noient. Enfin, on trempe les boutures, avant emploi, dans un bain d'acide phénique, à 1 % à une température de 50°, pendant quarante-huit heures ou dans une solution de sublimé de 1/000 et on les lave après avec de l'eau pure. On détruit, de cette façon, les larves qui pourraient se trouver dans ces boutures.

**Maturation** On peut dire que lorsque la canne fleurit, elle a atteint son complet développement. Il ne faut cependant pas attendre toujours que la floraison ait lieu pour être sûr que la canne est mûre, puisque nous avons vu qu'il y avait des variétés qui ne fleurissent pas.

Il y a d'autres caractères qui décèlent cette maturation. D'abord la tige cesse de s'allonger ; les entre-nœuds, au lieu de croître, restent courts. Cela ne se produit que lorsque la saison est sèche et l'époque de la plantation intervient, comme nous l'avons indiqué ; d'une façon inévitable pour régler celle de la récolte. Si la première a été mal choisie, on risque que la pluie décompose ou altère une grande quantité de pieds, occasionnant ainsi une perte sensible au cultivateur.

La coloration verte de la tige disparaît quand celle-ci est mûre et elle prend une teinte dorée ou violette. Elle devient plus dure, plus luisante et elle rend un son sonore quand on la frappe. La plupart des feuilles disparaissent et enfin les tiges les plus longues s'inclinent vers le sol.

Tous ces caractères se manifestent à partir du 12<sup>e</sup> mois qui suit la plantation, mais nous avons vu que l'évolution peut être beaucoup plus longue et aller jusqu'à 18 mois quand la température moyenne est peu élevée et quand la saison sèche est tardive.

Dans tous les cas, il est indispensable de récolter à l'époque voulue, c'est-à-dire ni trop tôt ni trop tard, sous peine de voir la quantité de sucre contenue dans le jus diminuer dans de notables proportions.

**Récolte.** Suivant les pays, c'est à l'aide d'une serpe, d'un sabre, d'un coutelas (coupe-coupe) ou d'une petite hache que l'on coupe les tiges mûres. C'est un travail qui est long et fatigant et il ne faut pas compter, en Indochine, qu'un ouvrier coupe plus de 1.500 à 2.000 kgs. de cannes dans sa journée.

Cette opération sera d'autant plus pénible que la plantation aura été moins bien faite, car, dans ce cas, des cannes seront mûres tandis que d'autres ne le seront pas et il faudra récolter les premières et laisser les autres sur pied.

Comme la souche peut servir plusieurs années pour donner de nouveaux rejetons, il est très important, au moment de la récolte, de ne pas la détériorer, de manière à assurer de bons rendements futurs. C'est pourquoi il est indispensable de couper les tiges à ras de terre. Si on laissait de petites portions de tiges, au-dessus du sol, la sève, au lieu d'aider au développement des bourgeons souterrains, monterait dans la portion aérienne et favoriserait la poussée de rejets mal constitués et, dans tous les cas, mal racinés et prenant naissance à une époque peu favorable pour leur développement.

Si même ces rejets ne se produisent pas, le danger reste très grand, car les fragments de tiges vont se dessécher et leur disparition entraînera celle des bourgeons souterrains qui sont à côté.

En prenant le cas le plus favorable, à savoir la poussée de ces rejets peu vigoureux et l'émission d'autres rejets provenant de la partie souterraine, on aura, au moment de la prochaine récolte, une différence considérable dans le degré de maturation des différentes tiges et cela, comme nous l'avons montré, rendra l'opération plus coûteuse et plus pénible.

La coupe doit se faire le plus horizontalement qu'il est possible, afin d'éviter de blesser les bourgeons souterrains.

Quand la canne est destinée à l'usine, il faut qu'il n'arrive à celle-ci que des parties bien mûres et ne présentant aucune moisissure, sous peine de voir le jus devenir acide et perdre beaucoup de sa valeur marchande. C'est pour cela qu'il faudra couper le haut de la tige, au niveau de la dernière feuille verte, ainsi que toutes les parties de la tige qui pourraient présenter un commencement de fermentation.

Tous ces débris sont abandonnés sur le sol, ainsi que les quelques feuilles jaunies qui auraient pu rester adhérentes et que l'on détache avec l'instrument de coupe en même temps que les racines adventives qui auraient pu croître au niveau des noeuds. Les parties mordues par les rats sont également rejetées ainsi que les cannes qui se sont desséchées.

Si l'on ne prend pas ces précautions, le jus sera, nous le répétons, vicié et, par suite économie, on obtiendra un produit de qualité tout à fait inférieure.

Le choix étant judicieusement fait et la canne bien nettoyée, on la divise en fragments de 0 m. 80 environ de longueur et on en fait des paquets d'une dizaine de kgs qu'il n'y a plus qu'à emporter à l'usine.

Il faut bien se garder, dans une plantation serrée, de faire ce transport avec des charrettes, car les pieds des animaux tracteurs et les roues des véhicules abîmeraient les souches. On ne peut utiliser ce système que si les cannes sont plantées à un écartement suffisant pour que les voitures passent facilement dans l'intervalle laissé par deux lignes voisines. Autrement, c'est à dos d'homme qu'il faut sortir les cannes du champ.

Enfin la coupe, quand il s'agit de cannes à usiner, doit se faire de façon à ce que les tiges ne restent pas longtemps exposées à l'air avant d'être passées au moulin. Dans le cas contraire, il en résulterait un commencement de fermentation qui nuirait beaucoup à la qualité du jus.

**Rendement.** Comme pour toutes les autres cultures, le rendement de la canne à sucre varie avec la fertilité des terres qui la reçoivent en même temps qu'avec les soins culturaux qu'on lui prodigue pendant le cours de sa végétation. La quantité de chaleur, d'humidité, la suite propice des saisons ou non sont également des facteurs qui influent beaucoup sur le résultat final.

Les cannes que l'on plante donnent toujours un rendement plus élevé que les cannes de rejets.

« A la Guadeloupe, dit M. Boname, on peut obtenir parfois jusqu'à 100.000 kilogrammes de cannes étêtées à l'hectare, mais les rendements supérieurs à 75.000 ou 80.000 kgs sont exceptionnels, même pour les cannes plantées, et on peut considérer comme bonnes moyennes les chiffres suivants :

Cannes plantées . . .	60.000	à	70.000	kgs à l'hectare.
1 <sup>ers</sup> rejets . . . . .	45.000	à	60.000	—
2 <sup>es</sup> — . . . . .	35.000	à	50.000	—
3 <sup>es</sup> — . . . . .	30.000	à	40.000	—
vieux rejets . . . . .	25.000	à	35.000	—

Le même auteur indique, pour une moyenne de onze années dans neuf propriétés (d'un total de près de 600 hectares), 40.819 kgs à l'hectare et par an.

A la Réunion, ce rendement oscille entre 29.800 et 39.000 kgs à l'hectare.

En Egypte, on compte sur 30.000 kgs à l'hectare.

En Indochine, une excellente récolte atteint 30.000 kgs à l'hectare et, en moyenne, il ne faut pas compter sur plus de 20 à 22.000 kgs à l'hectare.

Ces chiffres sont loin de représenter la quantité de sucre obtenue, car celle-ci n'est, en général, qu'un peu moins du 10<sup>e</sup> de

la totalité du poids de cannes obtenues, en fin de compte on arrive à près de 2.500 kgs de sucre pour 30.000 kgs de cannes coupées et pressées.

Ne pas oublier d'ailleurs qu'en récoltant des cannes insuffisamment mûres on diminue beaucoup la proportion de sucre.

### **Cultures et soins d'entretien après la récolte.**

Nous avons vu que, pendant deux à trois ans, il était inutile de refaire la plantation et qu'on pouvait très bien utiliser les rejets des souches pour faire de nouvelles récoltes. Mais, pour que ces rejets se développent, il faut qu'ils trouvent dans le sol les éléments fertilisants qui leur sont utiles et que rien ne vienne entraver leur croissance.

A part les engrais, qui augmenteront toujours les rendements, il faut avoir soin, chaque fois que des débris de cannes (feuilles, fragments de tiges) sont obtenus, de les enfouir dans le sol. C'est ainsi qu'il aura été sage de réunir les feuilles, tombées pendant le cours de la végétation ou provenant de l'épillage, dans des sillons creusés au centre des entre-lignes et de les enfouir. Si l'on a opéré ainsi, il ne restera plus sur le sol, après la récolte, que les fragments de cannes avariées. Il est alors de toute nécessité de nettoyer soigneusement le champ, autrement l'amas de détritiques qui se trouverait à sa surface gênerait la sortie des rejets et servirait de refuge à toutes sortes d'animaux nuisibles. Si l'espace entre les lignes est suffisant pour y faire passer des instruments, on pourra ratisser tous les débris et les enfouir à l'aide d'une charrue. Si, au contraire, la plantation est trop serrée (comme c'est le cas pour les cultures indigènes), il faut accomplir ce travail à bras, c'est-à-dire qu'il faut enlever toutes les feuilles ou tiges qui sont entre deux lignes, labourer le sol et les placer dans les sillons ainsi formés. On passe ensuite à la planche suivante, en mettant momentanément les débris sur la partie déjà nettoyée.

Si l'on peut attendre, pour faire cette opération, quand il fait très sec, il n'en est pas de même quand la saison est pluvieuse car, dans ce cas, beaucoup de rejets peuvent pourrir sous un excès d'humidité.

Il est bon, dans une plantation de rejetons, de remplacer les souches qui auraient pu être détériorées à la coupe, ou pour toute autre cause, par d'autres souches racinées dont on doit toujours avoir une réserve à l'une des extrémités du champ. En effet, les cannes de boutures croissent beaucoup plus lentement, tout au moins au début de la végétation, que les cannes de souche et l'on aura une grande inégalité dans la récolte si l'on remplace les manquants par de simples boutures.

Les soins d'entretien, qu'il y a lieu de donner ensuite, ne diffèrent pas de ceux qui conviennent à une plantation neuve, et, ici comme là, il faudra maintenir le terrain exempt d'herbes et lui fournir, à l'aide d'engrais, les éléments qui pourraient venir à lui manquer.

Des labours faits régulièrement après la coupe, seront excellents, car chaque année la terre devient plus compacte, se tasse et, peu à peu, les racines émises par les rejetons ont de la peine à se frayer un passage. Il faut ameublir le sol, si l'on désire que la récolte se maintienne avantageuse.

Des buttages autour de souches âgées seront également nécessaires, car les jeunes pousses émettent des racines moins profondes et moins vigoureuses d'année en année : il faut donc mettre à leur portée le sol dont elles ont besoin.

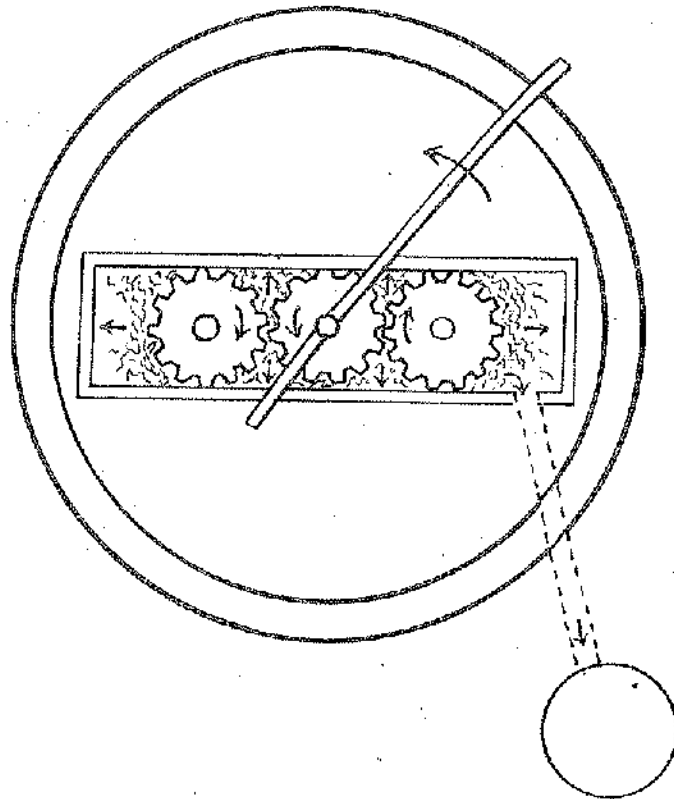
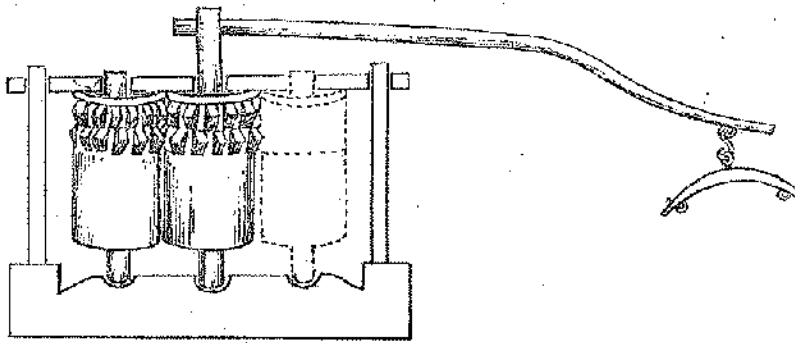
#### Usages — Préparation Commerce.

La canne à sucre peut être utilisée de deux façons différentes. Elle sert à l'alimentation sans transformation, en la suçant à l'état frais, après l'avoir tronçonnée, et on en extrait le jus pour le convertir en sucre cristallisé.

Les procédés de fabrication indigène sont, le plus souvent, très rudimentaires. Sans parler de celui qui consiste à couper des tronçons de tiges, à les mettre dans un mortier et à les broyer ensuite avec un pilon, on peut cependant affirmer qu'une grande quantité de sucre reste toujours dans les bagasses. On appelle ainsi, la tige sèche une fois qu'elle a été passée au moulin.

La première opération qu'il faut faire pour préparer du sucre, c'est d'abord extraire le sucre de la canne. Pour cela, on fait passer les tiges entre deux cylindres en bois ou en pierre, (quelquefois trois, comme dans la province de Quang-Ngai), qui sont

MOULIN D'EXTRACTION ANNAMITE



lisses à leur partie inférieure et cannelés à leur partie supérieure, de façon à constituer un engrenage qui forcera les deux cylindres à tourner en sens inverse. Un bœuf ou un buffle actionne l'un d'eux et l'appareil entier se met en mouvement.

Nous devons attirer l'attention sur les pertes très sensibles qu'entraîne un broyage aussi primitif et l'on peut dire, sans aucune crainte de se tromper, que les bagasses renferment encore 20 à 25 % de leur poids de sucre, de sorte que le quart de la production est perdu.

Dans les usines perfectionnées, on utilise actuellement des presses à rouleau qui sont actionnées par la vapeur. Ces presses sont formées par trois cylindres creux, de 60 centimètres de diamètre et qui sont placés horizontalement sur un bâti en fonte. On peut faire varier la distance entre les cylindres à l'aide de vis et l'on s'arrange toujours de façon à ce que cette distance soit plus considérable entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> qu'entre le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup>. Les cannes sont d'abord amenées entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> cylindre qui les pressent modérément, puis elles passent entre le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> où la pression exercée est beaucoup plus forte. Le liquide qui s'écoule s'appelle vésou et l'on peut obtenir par ce procédé 65 à 70 % du jus contenu dans la canne. On peut augmenter ce rendement, et le porter jusqu'à 80 %, en faisant passer de la vapeur à l'intérieur des cylindres compresseurs. Cela amollit la canne et permet, par conséquent, un écoulement plus facile du jus. On pourrait également, très avantageusement, envoyer sur les cannes comprimées de la vapeur mélangée d'eau : cela permet l'établissement d'un courant liquide sucré de l'intérieur vers l'extérieur et la quantité de sucre extrait est plus considérable.

En Annam, les tiges sont engagées dans une ouverture triangulaire, à raison de deux ou trois à la fois et de telle façon qu'il s'en trouve toujours six ou huit entre les compresseurs et que l'action des cylindres soit bien uniforme. Nous avons vu utiliser avec succès par un colon français, dans la province de Yèn-Bay (Tonkin), un groupe de trois cylindres en fonte, actionnés par une machine à vapeur, ce qui permettrait d'obtenir un rendement satisfaisant et de ne pas se soucier de la grosseur des cannes.



Ceci a son importance, car souvent des Annamites à qui nous proposons des cannes plus grosses que celles habituellement cultivées, les refusaient parce qu'elles auraient fait éclater les cylindres de bois ou que les animaux auraient eu à accomplir un travail au-dessus de leurs forces, lors de la compression.

Une fois que les tiges ont été pressées, le jus s'écoule dans un plateau évidé placé en dessous de l'appareil et ce liquide prend le nom de vésou. Les cannes sèches constituent ce que nous avons déjà nommé la bagasse.

Dans les appareils perfectionnés, au même titre que les cannes fraîches sont amenées par un tablier sans fin, de même la bagasse est entraînée par une chaîne, également sans fin, située de l'autre côté de l'appareil. Cette bagasse peut servir à la nourriture des bestiaux, à la fabrication du rhum ou simplement être utilisée comme combustible, pour chauffer les appareils où se concentre le jus.

Le vésou est entraîné, dans la préparation indigène, vers un orifice qui se prolonge par une canalisation qui aboutit à une jarre. Ce récipient se trouve placé, le plus ordinairement, dans une pièce, de six à huit mètres de surface, qu'on a creusée dans le sol et où aura lieu la cuisson du jus.

Dans une partie de cette salle s'ouvre un foyer d'assez grandes dimensions où l'on peut placer du bois ou de la bagasse à l'intérieur de la fosse même, tandis que trois fourneaux, qui se trouvent au-dessus, ont leur ouverture au niveau de la surface du sol. Chaque fourneau reçoit une grande bassine en fonte, contenant 35 litres environ de jus. On en met d'abord dans deux marmites et on chauffe jusqu'à ce que le liquide bout. Il se forme des écumes à sa surface et on les enlève au fur et à mesure qu'elles apparaissent. Pour activer cette production des écumes, on ajoute de la chaux, et chaque propriétaire en met la proportion que la pratique semble lui avoir indiquée. Cette quantité varie entre 500 grammes pour sept à huit cents litres de jus à 8 kgs pour la même proportion de liquide. En réalité, elle devrait être de 2 à 3 pour mille du volume du jus, c'est-à-dire 2 à 3 kgs de chaux pour mille litres de jus.

Quand il n'y a plus formation d'écumes, on laisse refroidir le liquide et on le transvase dans la troisième chaudière.

Dans certaines régions, on fait s'écouler le vésou dans des jarres en terre pour qu'il y refroidisse. Ensuite on le divise en deux parties : la première (qui est à la partie supérieure) est mise dans la troisième chaudière, tandis que l'autre partie, qui contient encore beaucoup d'impuretés, est mélangée avec du vésou frais pour être nettoyée de nouveau.

Dans des installations un peu plus complètes, il y a cinq chaudières. La première, où se fait le traitement par la chaux, a une contenance de 12.000 à 15.000 litres et, quand on a déjà enlevé pas mal d'écumes, on transvase dans un autre récipient où la purification du jus continue. Celui-ci passe alors dans une troisième chaudière où l'on juge si la clarification est assez complète en examinant la limpidité du liquide. Quand celle-ci est suffisante, la liqueur est envoyée dans un vase spécial où elle prendra de la consistance et enfin dans un dernier appareil où l'on pousse la concentration plus loin, en battant continuellement le liquide avec une écumoire pour éviter les boursoufflements. Il faut que le sirop fasse « le crochet », c'est-à-dire qu'en prenant un peu entre le pouce et l'index et en écartant les deux doigts, il se forme un filet de sucre qui se rompt en deux parties, quand l'écartement est suffisant, lesquelles se recourbent en se retirant.

En Indochine, c'est la troisième marmite qui constitue la chaudière à cuire. Quand on ne veut obtenir que de la mélasse, la cuisson dure de deux à trois heures, mais elle doit être poussée pendant vingt-quatre heures pour avoir du sucre cristallisé.

Pendant cette cuisson, il se forme une écume abondante, et, pour éviter l'écoulement du liquide hors du vase, on fait surnager quelques feuilles de cannes à sa surface. On place en plus, au-dessus de la chaudière, un treillis en bambou de 20 centimètres de hauteur et on recueille l'écume qui parvient à le traverser. Celle-ci est mise dans un panier rempli de ballé de paddy ; elle filtre à travers et on a ainsi une mélasse qui est débarrassée de la plus grande partie de ses impuretés.

Le jus, quand il est suffisamment condensé, est transvasé dans des récipients de formes diverses et qui sont percés d'un trou à leur partie inférieure. Il arrive, chez les indigènes peu soigneux, qu'on se contente de verser la liqueur sur des nattes où l'on attend qu'elle se solidifie pour couper ensuite la masse en gâteaux de la forme d'une brique.

Quand on utilise des moules, on ferme leur trou par des tampons d'étoffe que l'on enlève quand la masse est cristallisée et on les remplace par des bouchons de paille au travers desquels la mélasse peut s'écouler. On active ce suintement en mettant, sur le dessus de la portion déjà solidifiée, soit de la paille humide, soit de la boue de mare.

Quand il ne s'écoule plus de mélasse, le sucre est enlevé du vase et découpé en morceaux de la forme d'un losange.

La couche supérieure est blanche : c'est le sucre de première qualité.

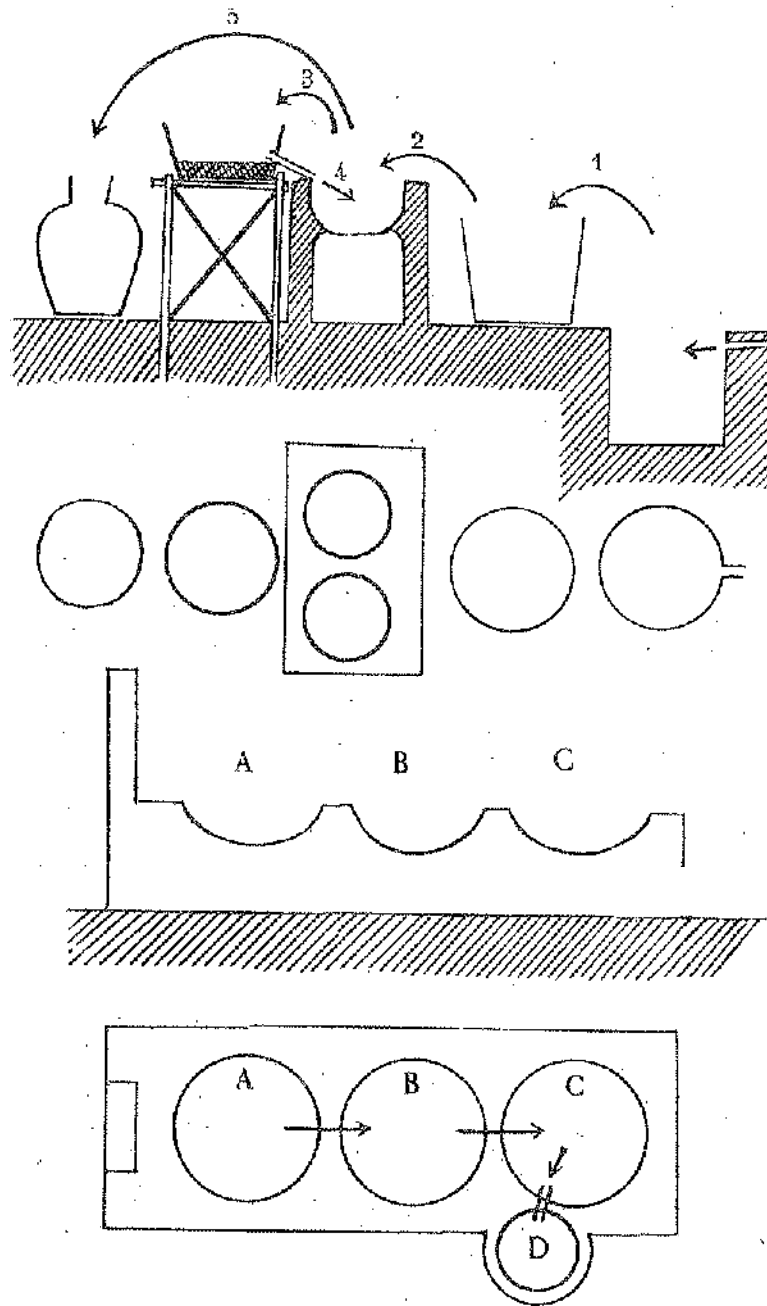
Plus bas, elle prend une coloration jaunâtre : c'est la deuxième qualité.

Enfin, au fond, elle est noirâtre, mélangée de mélasse : c'est la troisième qualité.

Au Tonkin, les opérations successives sont un peu différentes. La première série d'entre elles, en effet, a lieu chez le cultivateur de canne à sucre ; la seconde, chez le fabricant de sucre. Le jus extrait de la canne à sucre est d'abord amené dans un récipient d'où on l'extrait pour le laisser reposer dans un baquet en bois où a lieu le mélange avec de la chaux (1). De ce baquet, il passe dans une marmite en fonte où a lieu la chauffe (2). Le jus est mis en repos dans un baquet (3) de dimensions plus considérables que le baquet (1). Après dépôt des impuretés, le jus est renvoyé dans la chaudière (4), pour finalement être évacué dans une jarre (5).

Là se borne le rôle du cultivateur qui livre ce jus purifié au fabricant de sucre. Celui-ci concentrera le jus en le faisant passer successivement dans les trois chaudières A, B, C, une concentration ultime ayant lieu dans la dernière chaudière D. Le jus concentré est ensuite solidifié par les procédés habituels que nous venons de décrire.

FABRICATION DU SUCRE (PROCÉDÉ TONKINOIS)



Quand on a affaire à de véritables usines pour la fabrication du sucre, on ne se sert plus de ces chaudières à feu nu, qui ont le grave inconvénient de demander une chauffe trop considérable, si bien qu'à ces hautes températures le sucre s'altère. Actuellement, on purifie le jus sucré, en lui ajoutant de la chaux, dans des chaudières à double fond, chauffées par la vapeur et on l'envoie ensuite dans des appareils à évaporer dans le vide. On obtient alors des sirops bien moins colorés et, par suite, beaucoup plus purs, donc qui ont une valeur marchande plus considérable. Sans entrer dans le détail de ces appareils, voici comment on peut en expliquer le fonctionnement :

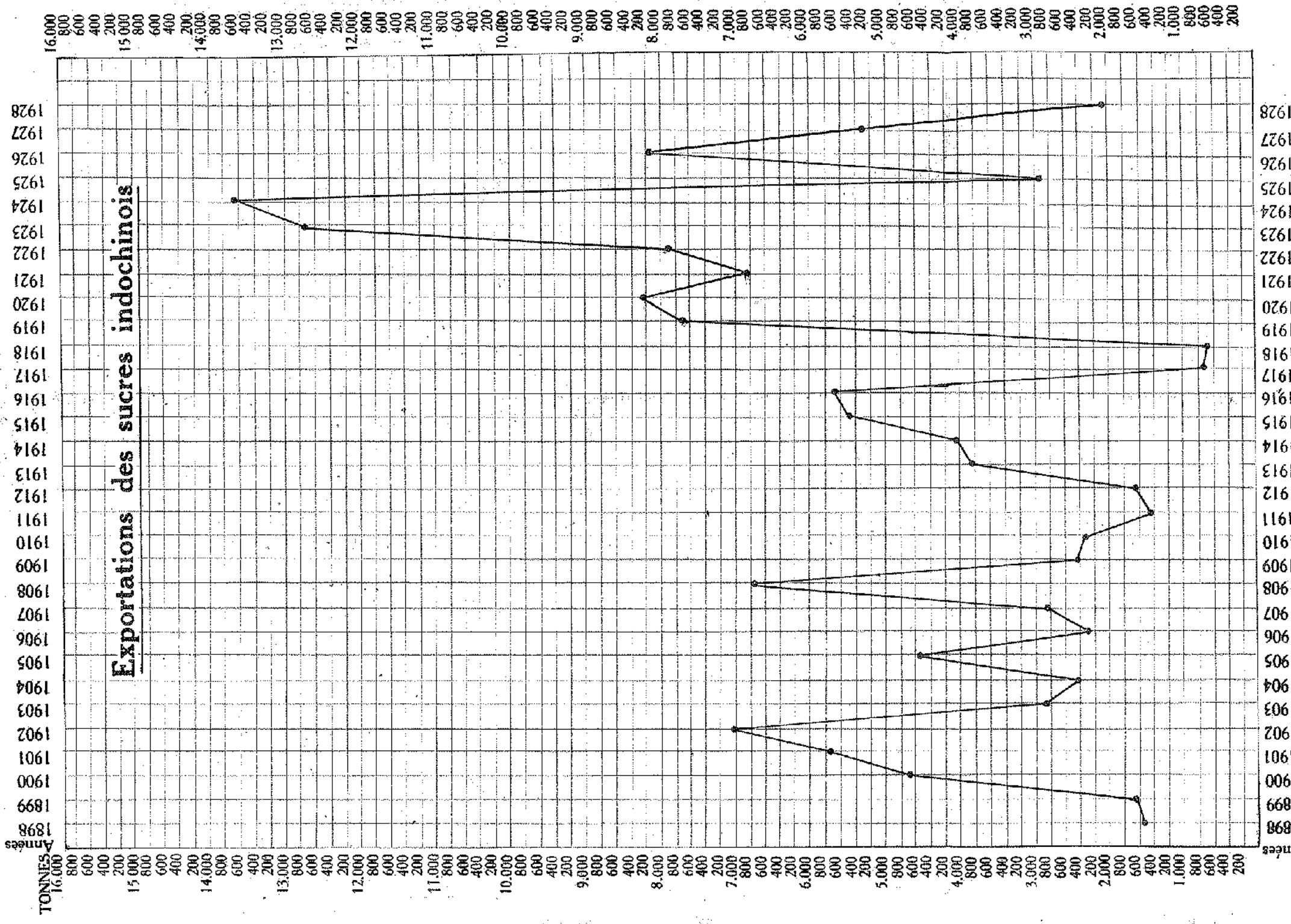
Soit un petit ballon de verre, dit M. P. Poiré dans son ouvrage « la France industrielle », contenant de l'éther et réuni à un grand réservoir par un tuyau de plomb. Supposons que le réservoir soit muni d'un robinet et qu'on y ait fait le vide à l'aide d'une pompe pneumatique, c'est-à-dire qu'on ait enlevé l'air ; si nous ouvrons le robinet, l'air du ballon se précipite dans le réservoir et nous verrons l'éther bouillir avec autant d'activité que si nous avons posé le ballon sur un foyer. Mais, peu à peu, la vapeur produite par l'éther s'accumulant, le liquide cessera de bouillir. Si, au lieu de laisser la vapeur s'accumuler, on l'enlevait à l'aide d'une pompe au fur et à mesure de sa production, l'éther continuerait à bouillir tant qu'il en resterait dans le ballon.

C'est en s'appuyant sur ce principe que l'on parvient à faire se condenser peu à peu le jus sucré, préalablement légèrement chauffé, à des températures successives de 91°, 80° et 55° et qu'il n'y a plus ensuite qu'à l'envoyer dans une chaudière à serpentín, qui est également une chaudière à vide et de plus chauffée à la vapeur par un serpentín, pour obtenir la cristallisation.

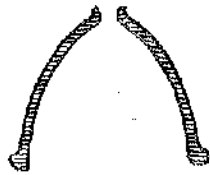
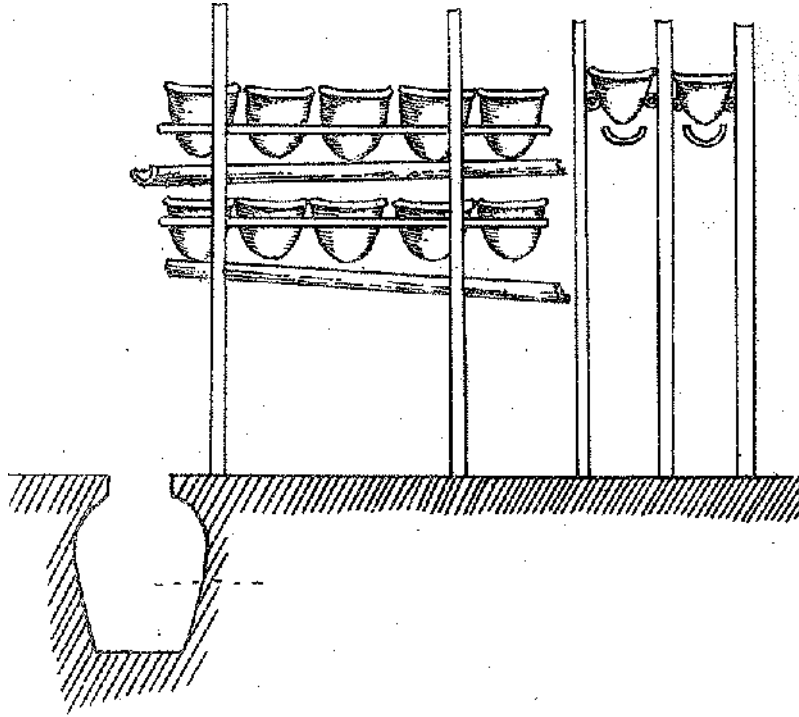
Quelquefois, au lieu de chercher à avoir du sucre cristallisé, on désire retirer du jus de canne du rhum ou du tafia. C'est par la fermentation du vésou dans le premier cas, des mélasses dans le second, qu'on fabrique ces alcools. On mélange le jus sucré, ou le produit impur avec de la bagasse et, au bout de très peu

de temps, une fermentation se produit : le sucre se transforme en une boisson alcoolique qui a un goût tout à fait spécial et qui la fait rechercher tout particulièrement.

Un graphique joint à cette étude montre l'importance du trafic auquel donne lieu la canne à sucre. Cependant on peut constater une diminution sensible dans le commerce d'exportation et il faut l'attribuer, en grande partie, à la façon défectueuse suivant laquelle on cultive la canne et aussi au peu de soins que l'on apporte dans la fabrication du sucre. Cependant, comme les régions sucrières de la France sont, pour quelque temps, incapables de produire la quantité de sucre consommé en Europe et que la grosse productrice qu'était l'Allemagne a vu son essor arrêté, il y a là une place qu'il serait pour l'Indochine des plus intéressantes de prendre sur le marché métropolitain.



# CRISTALLISATION



Moule



Sucre  
sorti du moule



## PALMIERS A SUCRE

---

Il y a un assez grand nombre de palmiers qui produisent du sucre et parmi eux on peut citer, comme existants en Indochine et y occupant des surfaces assez importantes, le *Borassus flabelliformis* et le *Nipa fruticans*.

### **BORASSUS FLABELLIFORMIS**

Ce beau palmier, qui peut atteindre 18 à 20 mètres et dont le nom commun est rondier éventail, se trouve presque partout au Cambodge, mais on le rencontre particulièrement en abondance dans les provinces de Kompong-Speu, Kampot, Kompong-Chnang, Phnom-Penh, Takéo, etc.

Il n'y a pas à proprement parler de palmeraies, mais on le rencontre dans les terrains légers et frais où les Cambodgiens se sont contentés d'enterrer le fruit à une dizaine de centimètres de profondeur.

Ce palmier est très résistant, mais de croissance lente et ce n'est guère avant 25 ou 30 ans qu'on peut en récolter le sucre. Auparavant et à partir de la dixième année, on cueille tous les ans cinq à huit feuilles par arbre, pour en faire des paillotes.

La récolte du sucre se fait dès l'apparition des premières fleurs, qui a lieu en fin novembre (à la 20<sup>e</sup> année d'après Cramer, à 25 ou 30 ans d'après Robin). Voici comment on y procède d'après M. Robin, Directeur des Services agricoles de Cochinchine.

« L'arbre a alors de 15 à 17 mètres de hauteur; un grand bambou formant échelle est attaché le long du tronc et on procède au nettoyage du sommet de façon à enlever les feuilles gênantes ou mortes.

*Plantes femelles.* — L'inflorescence est bonne à être travaillée lorsque les fleurs sont grosses comme des noix et que les pointes intérieures des boutons apparaissent.

Ce travail préparatoire consiste à écraser l'inflorescence avec deux bâtons ronds de 0 m. 60 de long et 2 à 3 centimètres de diamètre, reliés par une extrémité; l'inflorescence est placée au milieu et la pression se fait avec les deux mains sur l'autre extrémité en laissant intacte le bout de l'inflorescence.

Cette opération renouvelée pendant trois jours fait prendre aux boutons meurtris une teinte de rouille, ressemblant beaucoup à celle de la pomme coupée et laissée à l'air.

Le quatrième jour on coupe un petit morceau de l'extrémité de l'inflorescence, un centimètre environ, et on pétrit fortement les boutons à la main pour les empêcher de grossir et pour activer la production.

Cette manière de faire est renouvelée tous les jours jusqu'au septième, où l'on coupe la moitié du premier bouton; on pétrit l'inflorescence à la main et on attache l'ampong, gros bambou de 10 à 15 centimètres de diamètre, 25 à 30 de long, formantseau et muni de deux cordes permettant de l'attacher au pétiole des feuilles environnantes.

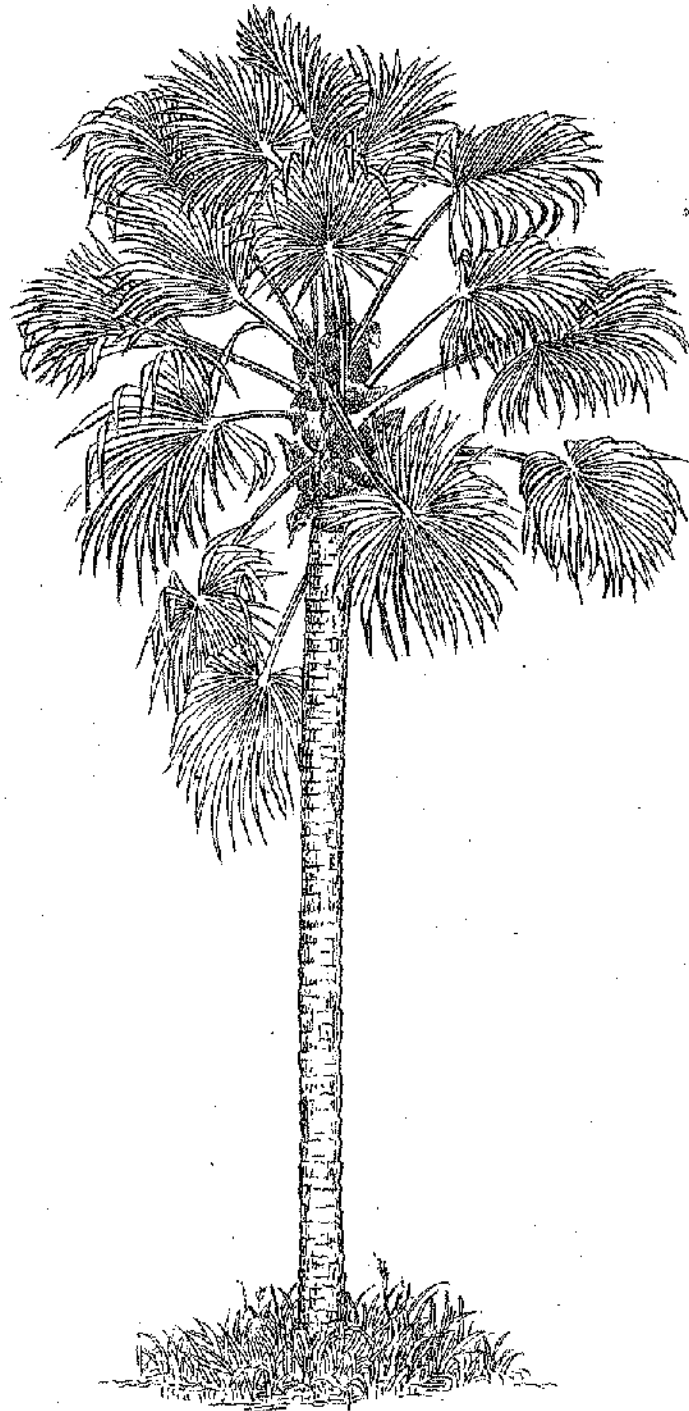
Tous les jours de bonne heure, avant la forte chaleur, et le soir, l'indigène grimpe pour enlever l'ampong contenant le liquide, rafraîchit la plate et froisse l'inflorescence à la main; il attache ensuite un nouveau récipient bien nettoyé et flambé.

Ces opérations se renouvellent chaque jour jusqu'à ce que le dernier bouton soit coupé, ce qui dure un mois environ.

Un arbre peut donner cinq ou six inflorescences mais on n'en travaille que deux ou trois à la fois; de nouvelles fleurs sortent et on recommence l'opération.

Les fruits qu'on a laissés grossir arrivent à avoir 8 à 10 centimètres de diamètre, ils ressemblent beaucoup comme goût à la pulpe de coco; ils se mangent frais, servant à faire de la soupe et à nourrir les bœufs.

BORASSUS FLABELLIFORMIS



*Plantes mâles.* — La manière de procéder est à peu près la même; si l'inflorescence comprend trois châtons, on en coupe un et on ne travaille que les deux autres qui laisseront écouler la sève dans le même ampong.

Pendant les trois premiers jours, l'inflorescence est pétrie avec un instrument ressemblant beaucoup à un casse-noisette. Il est formé de deux branches reliées par une corde formant chamière; les deux branches sont aplaties et souvent cintrées en dehors jusqu'aux extrémités arrondies qui forment poignées.

Au bout de trois jours, on coupe 5 à 6 centimètres de chaque extrémité en égalisant les deux châtons, s'il n'y a pas trop de différence; si la différence de longueur est trop forte un morceau de feuille servira à canaliser le jus dans l'ampong.

Chaque jour, jusqu'au sixième ou septième, on rafraîchit la coupe et on froisse les châtons à la main; après ces opérations préliminaires, l'ampong est placé, et l'opération se continue comme pour les plantes femelles: la durée de production est à peu près la même.

Il arrive quelquefois qu'un arbre, même bien préparé, ne donne pas ou que très peu de sucre; on essaie pendant une dizaine de jours, les deux années suivantes on recommence l'essai et si les résultats sont négatifs, on l'abandonne définitivement. Les indigènes estiment à quatre sur dix la proportion des arbres ne donnant pas de sucre, je n'ai pas encore pu me rendre compte du pourquoi.

Un homme peut récolter environ trente ampongs par jour, en travaillant de cinq heures du matin à huit heures et demie et de quatre à six heures et demie, le soir; cette récolte représente environ quinze à vingt arbres en production.

La récolte se fait depuis novembre ou décembre jusqu'en avril ou mai.

La sève fraîchement récoltée est vendue comme boisson; c'est un liquide d'aspect sirupeux, fade, rappelant beaucoup le jus de noix de coco. Il s'aigrit très facilement; pour le conserver un peu plus longtemps, on porte le liquide à l'ébullition; il peut se conserver ainsi un jour à un jour et demi.

Quelquefois on met dans l'ampong un morceau d'écorce de popel (*Vatica harmandiana*), diplérocarpée destinée à empêcher la fermentation. Ce procédé est toujours employé pour la fabrication du sucre : je crois que l'action de cette écorce est produite par le tannin qu'elle renferme.

Les grands ampongs contiennent un litre et demi et les petits soixante-quinze centilitres.

Le premier mois, tout le liquide est généralement bu par la famille ou vendu aux voisins, puis on procède à la fabrication du sucre.

*Fabrication du sucre.* — Lorsque le lieu de production se trouve trop loin (à plus d'une demi-journée à pied : 12 à 15 kilomètres) d'un centre, qui achète plus cher le jus de palme que le sucre, le premier est transformé en sucre, ou à proprement parler, en mélasse plus ou moins cristallisée.

Cette opération se fait au moyen du liquide nouvellement recueilli dans des ampongs contenant toujours un morceau de popel, qui a pour but de retarder la fermentation du liquide. Pendant les fortes chaleurs, ce n'est plus possible, car la transformation est trop avancée, au bout des douze heures de récolte, pour permettre la cristallisation.

La sève, filtrée dans un tamis grossier, est mise dans une marmite en fonte chauffée avec les pétioles des feuilles et des brindilles. L'ébullition, menée d'abord rondement, est modérée lorsque le liquide a perdu plus de la moitié de son volume et que les premiers cristaux apparaissent : elle est ensuite arrêtée complètement pour laisser la braise seule achever l'évaporation de l'eau qui reste dans la mélasse ; lorsque le refroidissement se produit, cette dernière est versée dans des moules posés sur une planche et laissés à l'air libre pendant leur refroidissement.

Ces moules sont formés d'une bande de feuille de palmier, de trois centimètres, enroulée pour former un cercle de 10 centimètres de diamètre.

Lors du transvasement de la mélasse en refroidissement, ce cercle est maintenu avec les doigts pour le faire adhérer à la planche et empêcher le liquide de s'écouler par-dessous.

Au bout d'une demi-heure, les pains sont formés; on les sort du moule et ils sont mis à l'ombre dans un endroit sec; ils sont désignés sous le nom de Scâr Srac; leur emballage se fait par dizaines, réunis dans des morceaux de feuilles de palmier.

Au mois de mars, la transformation du sucre cristallisable en glucose se fait presque à mesure de l'écoulement de la sève si bien que l'extraction du sucre n'est plus possible.

La sève est alors concentrée par ébullition et la mélasse ainsi obtenue est enfermée dans des vases en grès bouchés par des tampons d'argile, maintenus par des feuilles.

La sève de palmier soumise à l'ébullition pèse en moyenne 0,65 au pèse sirop; 18 litres de ce liquide donnent 16 pains de 200 grammes (frais).

*Fabrication du vin de palme.* — La sève sucrée sert encore à la préparation d'une boisson fermentée.

La fabrication en est très simple :

Dans une grande jarre, de trente à trente-cinq litres, lavée et égouttée au soleil, on verse deux grands pots de sève bouillie tamisée dans un linge (26 litres environ); on incorpore au mélange, un morceau de pétiole de borassus, de 10 à 15 centimètres, et une ou deux griffes (racines) du petit rotin à fortes épines.

Ces deux produits donnent naissance à une fermentation qui est arrêtée au bout de 24 heures; le liquide est alors filtré, mis en bouteilles et vendu.

Dans le liquide en fermentation, on ajoute, soit au début de l'opération, soit au milieu, une poignée (15 à 20 grammes) d'une poussière formée de plusieurs matières mélangées ayant pour but de donner du goût au vin; on y trouve :

Cardamome cultivé ;	Gingembre blanc ;
— sauvage ;	— jaune ;
Poivre noir ;	Poivre sauvage,

et diverses autres matières variant, avec chaque marchand, en espèce et en quantité, car chaque vendeur a son mélange particulier.

Ils sont d'accord sur les deux premières matières et sur la fermentation qui est beaucoup plus active dans une vieille jarre que dans une neuve, où la première fermentation dure 3 jours : cela tient probablement au mauvais lavage fait à l'eau froide et laissant des ferments sur les parois de la cruche, qui est faite en terre grossière, et présente de nombreuses aspérités.

La production du sucre de palme est évaluée, pour le Cambodge, à plus de 200.000 hectolitres correspondant à une teneur en sucre de 16 pour cent. Une partie de ce jus est consommé frais (vin de palme), l'autre partie, environ 150.000 hectolitres, est transformée.

On estime la production totale du Cambodge en sucre de palme à 2.500 tonnes (*d'après Campocasso*).

## NIPA FRUTICANS

Ce palmier existe en quantités appréciables en Cochinchine et au Cambodge le long de presque tous les fleuves, rivières et canaux.

Jusqu'à présent on ne l'utilise guère que pour ses feuilles qui, partagées en deux suivant la nervure principale, servent dans la confection des toitures des maisons indigènes.

Pourtant on pourrait en extraire de l'alcool et du sucre, comme en fait foi le rapport suivant de M. Aymé Martin, Consul de France à Manille.

« Sous le titre : « L'industrie de l'alcool aux Iles Philippines », M. H. Gibbs, Chimiste au Bureau des Sciences, a publié sur l'avenir commercial du suc du nipa et autres palmiers, un article fort intéressant que la « Far Eastern Review » d'octobre dernier, reproduit dans ses grandes lignes et que je crois utile de résumer ci-après.

90.000.000 de litres de suc de palmiers, élaborés par 68 distilleries, ont fourni 9.700.000 litres de « preuve » pendant l'année fiscale 1909-1910. La consommation par tête serait de 1 litre 36. Environ 22 boissons sont fabriquées avec de l'alcool rectifié ; parmi elles, il faut citer surtout : l'anisette, l'anisado, le gin, les vins de coco et nipa, dont le degré d'alcool varie de 10 à 55 %. Le palmier nipa contribuerait à la production totale dans la proportion de 93 %. Ce serait donc de beaucoup le plus utilisé.

Le « nipa » croît de préférence dans les terrains marécageux, à l'embouchure des rivières. On trouve les plus vastes étendues de ce palmier dans la baie de Manille et sur le littoral des provinces de Pangasinan et de Tayabas et des îles de Panay, Samar et Mindanao.

Une des plus grandes forêts exploitées aux Philippines s'étend sur le rivage de la baie de Manille et a une superficie de 6.450



hectares. Elle est divisée pour l'exploitation en sections, d'un hectare chacune, comprenant une moyenne de 7 à 800 plants en plein rapport dont la culture est confiée généralement à deux hommes qui sont responsables de leur lot et de la livraison de la « tuba » à la distillerie.

Le « nipa » n'est incisé qu'à 5 ans. Le suc est recueilli en temps normal pendant 6 mois (juillet-décembre) dans des tuyaux de bambou, d'une capacité de 2 litres, qui sont appliqués au tronc.

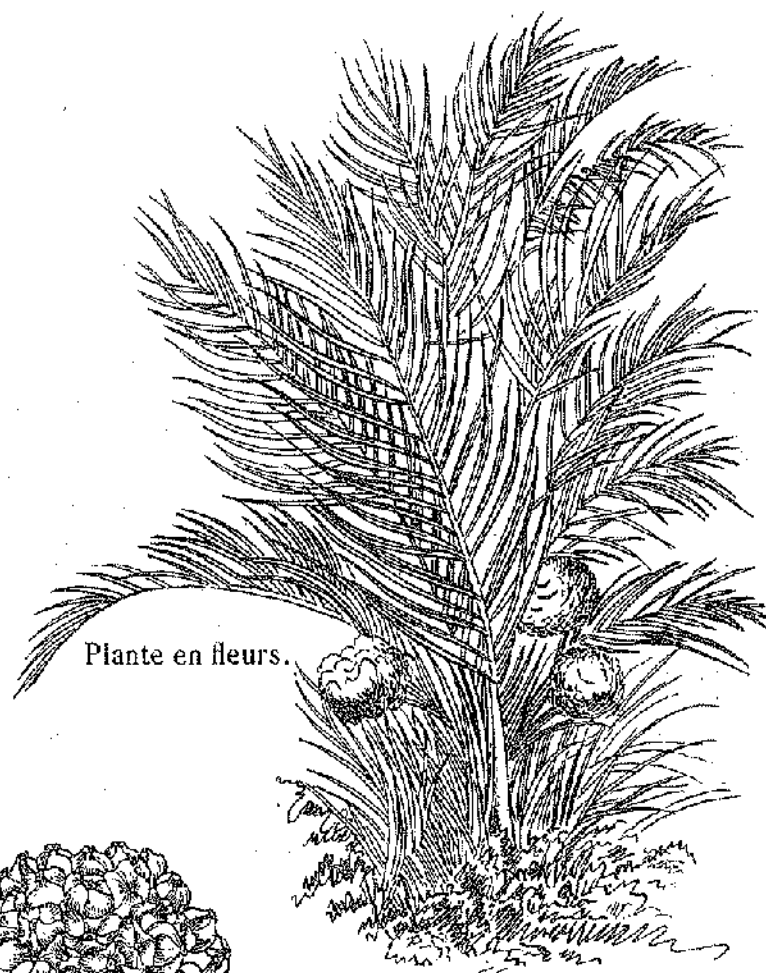
Le suc de nipa élaboré produit, dans la proportion de 10 % environ, un alcool dont la teneur varie de 4,1 à 7 %. Avec de meilleures méthodes de transport et de distillation, M. Gibbs estime qu'on pourrait récupérer les 50 % d'alcool qui vont aux déchets dans la plupart des usines.

En se basant sur une production moyenne de 86.000 litres de suc de nipa par hectare (2.000 plants par hectare à raison de 43 litres chacun), le rendement en alcool devrait être au moins de 5.000 litres à 95 % d'alcool, qui, au cours actuel de 0 peso 20 (0 fr. 50) l'unité, représenteraient une recette brute de 1.000 pesos (2.500 francs à l'hectare).

M. Gibbs pense même qu'en améliorant la fabrication, certains breuvages alcooliques extraits du suc fermenté du nipa et du cocotier pourraient titrer jusqu'à 50 % et être exportés avec succès, grâce à leur goût spécial, sous le nom de « brandy de palmier des Philippines ».

Le suc de nipa pourrait être aussi employé avantageusement à la fabrication du sucre. M. Gibbs insiste surtout sur ce point. La proportion de sucre en fermentation qui est perdue par suite de l'élaboration défectueuse de ce liquide s'élèverait à près de 14 à 15 %. C'est ce qui ressort du moins d'expériences personnelles faites il y a quelques mois et qui se réduiraient à ceci : 4 litres de suc de nipa, traités par les procédés chimiques, ont donné à M. Gibbs 236 grammes de sucrose qui, soumis à l'ébullition et à l'air, ont produit des cristaux blancs d'un bon grain pesant 157 grammes et polarisant à 96,8. Les mélasses soumises à une nouvelle cuisson, ont fourni 79 grammes de sucre jaune.

NIPA FRUTICANS (D'AP. BLANCO)



Plante en fleurs.



Fruit



Inflorescence

polarisant à 93,8. Les secondes mélasses de même couleur et mesurant 20 centimètres cubes polarisaient à 58,6.

En calculant, comme nous l'avons fait plus haut, la production par hectare à 86.000 litres (2.000 plants produisant chacun 43 litres environ) et en évaluant à 12 % au moins, la proportion de sucrose, le rendement en sucre, par hectare, serait de 10.428 kilos à 96 %, qui, au prix moyen de 0 p 16 l'unité, représenteraient 1.668 pesos 48 cents.

L'auteur voit dans le nipa une source certaine de profits pour la manufacture du sucre.

« Comme le coût du raffinement, conclut-il, sera probablement moins élevé qu'avec la canne et que le sucre est une matière première dispendieuse pour le fabricant d'alcool, je suis convaincu que l'établissement de raffineries de sucre sera plus profitable que celle de distilleries à l'industrie du « nipa ».

## C — PLANTES FOURRAGÈRES

La culture des plantes fourragères est d'autant plus intéressante en Indochine, qu'il n'existe, pour ainsi dire, pas de prairies en ce pays. Cependant, avec le développement des cultures de plantes introduites, les besoins des végétaux en engrais sont de plus en plus considérables. On ne peut songer qu'exceptionnellement à l'emploi d'engrais chimiques. Il importe donc de posséder des troupeaux importants et il faut pouvoir les nourrir. D'où l'étude des plantes ci-après qui ont donné des résultats intéressants dans d'autres régions et dont les essais, ici, ont été encourageants.

### HERBE DE GUINEE

**Historique.** D'après Watt, l'herbe de Guinée, originaire de l'Afrique centrale, paraît avoir été cultivée dans les contrées de l'Ouest de l'Inde pour la première fois, tandis qu'elle apparaît à la Jamaïque vers le milieu du siècle dernier. Ce fut vers 1793 que sa culture fut recommandée par M. W. Fitzmaurice dans son « Traité sur la culture de la canne à sucre et la fabrication du sucre », travail publié à Calcutta et dédié à Sir W. Yones. Comme, d'autre part, Roxburg ne l'a pas signalée, tout porte à croire que cette plante n'avait pris nulle extension avant cette époque. Ce fut en 1831 que sa culture fut tentée avec le plus de succès et en 1837 des prix étaient offerts, par la Société d'Agri-Horticulture, à ceux qui obtinrent les meilleurs résultats. De nombreuses expériences faites, tant dans les jardins gouvernementaux que dans les fermes modèles et par des particuliers, ont prouvé l'excellence de ce fourrage. Cette plante a été introduite au Tonkin vers 1900 par M. Mondange, qui fut planteur à Phu-Liên (Kiên-An).

**Caractères botaniques.** L'herbe de Guinée, ou *panicum maximum* Jacquin, *panicum altissimum* Brousse, *panicum jumentorum* Pers., appartient à la famille des graminées. C'est une plante vivace, qui atteint 2 m. 50 à 3 mètres de haut et qui forme une touffe robuste et largement ramifiée. Les feuilles en sont longues et larges, lancéolées, glabres, lisses et elles finissent en une longue pointe atténuée. Les gaines sont longues et leurs bords sont ridés en haut. La ligule est pointue. La panicule, qui mesure de 40 à 50 centimètres, est ample, droite, avec des ramifications allongées. Les épillets sont solitaires ou groupés par paires et ils sont glabres ou très peu pubescents, d'un vert-clair luisant, à écailles minces.

**Conditions de végétation.** L'herbe de Guinée est une plante de pays tropicaux, c'est donc dire qu'elle ne saurait se plaire dans les lieux trop élevés, à température peu clémente. Elle craint également un excès d'humidité.

**Sols.** C'est un sol sablonneux qui est préférable pour la culture de cette plante fourragère. Cependant, il ne faut point que ce sol soit trop pauvre, car plus la terre est médiocre et plus les tiges sont dures, en même temps que la quantité d'herbe fauchable diminue. En bonne terre, au contraire, le rendement et la valeur alimentaire augmentent.

**Principes fertilisants.** Sans qu'il ait été fait d'essais spéciaux concernant le *panicum maximum*, on peut répéter, à son sujet, ce qu'écrivait M. Estève dans son étude sur « quelques plantes fourragères du Brésil » :

« Dans les pays tropicaux les terres de culture paraissent s'appauvrir assez rapidement en éléments azotés assimilables et le Capim gordura comme toutes les autres Graminées fourragères sera favorablement influencé par les fumures. Par une expérience réalisée à Déodoro à la station expérimentale d'Agrostologie, j'ai pu démontrer que sans fumure les rendements de *Melinis minutiflora* Roxo allaient en diminuant dès la deuxième année pour devenir à peu près nuls dès la troisième, tandis que le rendement

normal de 60.000 à 80.000 lqg. de fourrage vert était maintenu par une simple fumure de fumier de ferme.

En terrain moins pauvre que celui où s'était réalisée l'expérience ci-dessus, j'ai pu maintenir pendant trois ans des rendements élevés par l'application par ha. en une seule fois, dès le début de la deuxième année, d'un mélange de :

350 kg. de scorie;

150 kg. de chlorure de potassium;

100 kg. de superphosphate.

Un léger chaulage pratiqué en 1926, sur une petite surface à titre d'essai, n'a paru avoir aucune action ».

**Reproduction.** C'est par division des souches que celle-ci s'opère. Peu après cette opération, la plante pousse un faisceau de nouvelles tiges, sans courir à terre, ni se propager latéralement au loin.

**Epoque de la mise en place.** Il est préférable que l'herbe de Guinée soit plantée durant la saison des pluies ou au début de cette période. Si l'on ne pouvait opérer ainsi, il faudrait alors choisir un temps couvert pour mettre les souches en place et irriguer le terrain, quoiqu'à la vérité leurs fortes racines, quand elles ont pris contact avec le sol, leur permettent de résister assez longtemps à la sécheresse.

**Mode de mise en place.** Après que le sol a été préparé de façon ordinaire, c'est-à-dire labouré et hersé convenablement, les souches sont plantées en lignes parallèles, à environ 0 m.60 ou 0 m. 70 les unes des autres, en tous sens.

**Opérations culturales d'entretien.** Il est bon, si cela est possible, d'arroser les souches peu après leur mise en place. Il est également indiqué de passer une herse ou un cultivateur sur le terrain après chaque mise en place ou après chaque coupe et l'on accroît ainsi les rendements. Avant la fin de la deuxième année, les plantes,

qui ont été fréquemment coupées, forment de larges touffes dont il est bon de réduire l'étendue à l'aide d'une bêche ou d'une houe. Il a d'ailleurs été reconnu préférable de faire deux chemins en croix, perpendiculaires l'un à l'autre, au travers de ces touffes. On divise ensuite la récolte faite en quatre parts dont trois serviront de litières pour le bétail et la quatrième pour la propagation de la plante. De cette façon, il n'est point nécessaire d'avoir un nouveau terrain pour transporter les plantes, à la condition toutefois que le sol soit maintenu propre et soit convenablement fumé.

**Rendement.** Ce qui fait la valeur de l'herbe de Guinée, c'est que c'est un fourrage de saison sèche et que, de plus, son rendement est abondant. Pourtant, pour qu'elle reste intéressante, il faut avoir soin de la couper, et non de la faire pâturer, car elle résiste mal à la dent des animaux, avant floraison. Ceci a d'ailleurs été fort bien démontré par M. Boname, dont les analyses ont donné les résultats suivants :

	Avant la floraison	Après la floraison
Matières azotées .....	1.30	1.15
Matières non azotées .....	7.14	11.38
Graisse .....	0.44	0.43
Cellulose .....	7.38	10.84
Eau .....	82.10	74.00
Cendres .....	1.64	2.20
	<hr/>	<hr/>
	100.00	100.00

On constate donc que, non seulement, les matières azotées et la graisse diminuent, mais encore que la cellulose est en quantité beaucoup plus considérable, ce qui implique une plus grande dureté des tiges et une assimilabilité moins facile.

Si on irrigue le terrain, on peut compter sur cinq à six coupes par an et une seule coupe atteint 5.500 kilogs de fourrage sec à l'hectare. De nombreux essais, faits en Assam (Indes Anglaises), ont d'ailleurs démontré que le nombre de coupes et le rendement de chacune d'elles pouvaient être largement supérieurs à ceux que nous venons d'indiquer.

---



## HERBE DE PARA

**Historique.** L'herbe de Para est originaire de l'Amérique méridionale, puis elle a été introduite dans diverses régions de la zone tropicale.

En 1842, un navire, chargé de mulets et provenant de Buenos-Ayres, fut poussé par la tempête, vint se réfugier dans la baie d'Humacao, très près de terre. Des tiges furent entraînées par les vagues ou des débris de nettoyage du pont furent jetés à la mer. Ces parties de plante furent poussées à la côte par la marée et s'enracinèrent. L'herbe gagna ensuite de proche en proche. Ce n'est que lorsque les propriétaires se furent aperçus de l'avidité avec laquelle le bétail se jetait sur ce fourrage, qu'ils le propagèrent. Ce fut la source de nombreuses fortunes, affirme M. L. Guesde, Secrétaire de la Chambre d'Agriculture de Pointe à Pitre.

C'est en 1887 que M. E. Raoul introduisit l'herbe de Para en Océanie orientale et particulièrement à Tahiti.

Au Tonkin, ce furent le général Begin et M. Raoul, qui la firent connaître, également vers 1887, tandis que dès 1875, M. Pierre la fit cultiver en Cochinchine, à la ferme des Mares.

**Caractères botaniques.** L'herbe de Para (*panicum molle*), appartient à la famille des graminées. Elle a des tiges tendres qui courent sur le sol et s'enracinent facilement à chacun des noeuds. Les feuilles molles, portent des poils courts et mous. « Elles sont relativement courtes, linéaires, acuminées, glabrescentes; la gaine est finement striée et souvent pubescente, ciliée sur les bords; la ligule est glabre et brune. L'inflorescence est une panicule pyramidale, de 10 à 20 centimètres de longueur, composée d'épis qui sont simples, sauf les inférieurs ». (D'après le Père Duss).

**Conditions de végétation.** L'herbe de Para, outre la chaleur des zones tropicales, exige énormément d'humidité et ne peut se cultiver, avec succès, que dans les bas-fonds. « C'est là seulement, écrivent MM. F. Vercken et O. L. Dereix. (Journal d'Agriculture tropicale, n° 11, de mai 1902) qu'on peut arriver, sans trop de peine, à vaincre la végétation naturelle arborescente tandis que, sur les terrains plus élevés et, partant plus secs, l'herbe de Para, développant une croissance beaucoup moins rapide et moins vigoureuse, la flore indigène l'emporte sur l'intruse, tend à envahir tout, et on n'arrive jamais à obtenir une prairie bien propre ».

**Sols.** La végétation la plus luxuriante de l'herbe de Para se manifeste dans les marais intermittents à sol vaseux. Elle y forme alors un épais tapis de verdure, malgré que le pied baigne dans l'eau.

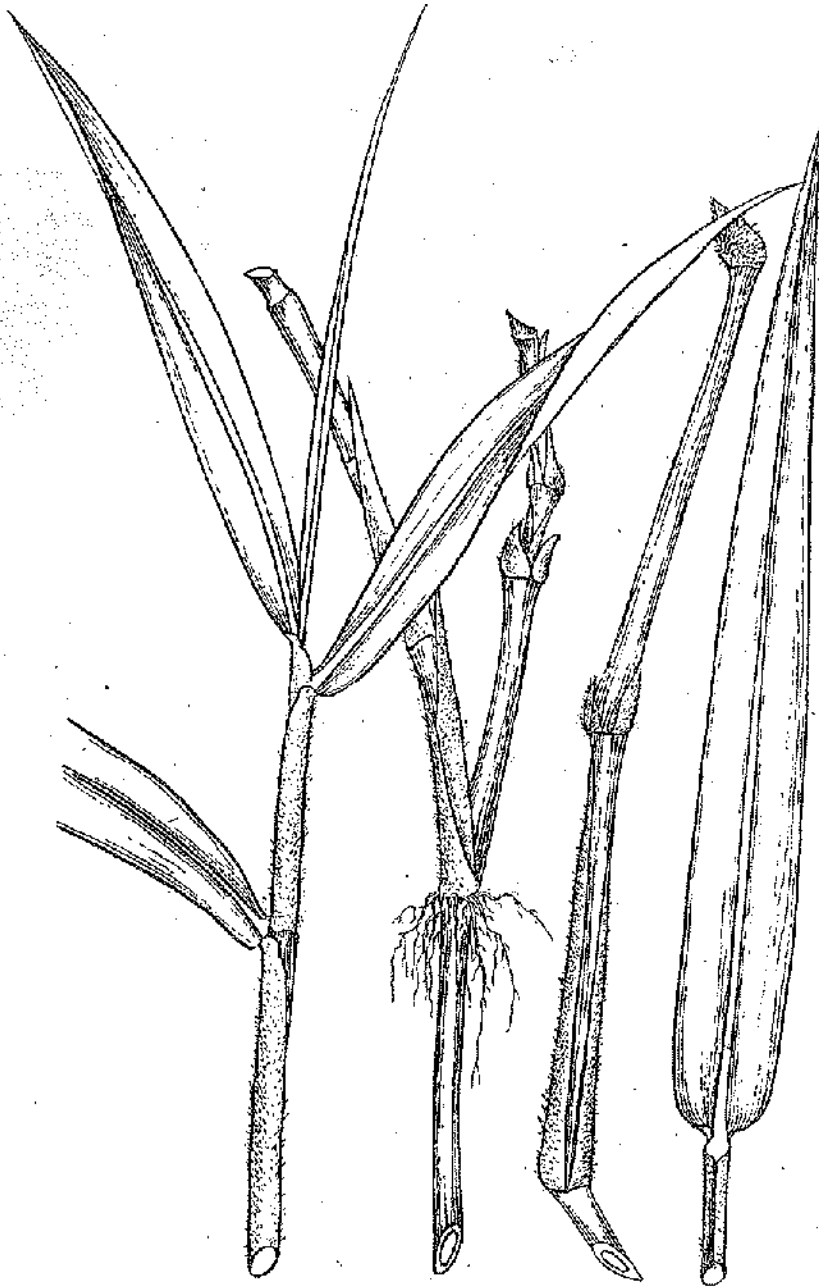
« Elle pousse encore avec force, d'après Raoul et Sagot, dans les terres fertiles qui, sans être marécageuses, ont un peu de fraîcheur.

Elle a transformé sous ce rapport certains pays, soit en rendant l'élève possible, soit en permettant d'y consacrer des étendues considérables de sol marécageux complètement inutilisées jusque là; presque partout où on l'a introduite, elle s'est substituée à la végétation inutile désormais, atteignant parfois dans ces sols jusqu'à 2 mètres de hauteur.

Dans les terrains argilo-siliceux et dans les sols bas et humides, voisins de cours d'eau ne les inondant pas d'une façon trop durable, on peut faire des coupes continues d'herbe du Para. Dans les terrains secs, l'herbe du Para ne donne des produits abondants que pendant la saison des pluies ».

**Modes de multiplication.** Nous ne saurions mieux faire que de reproduire ici ce qu'écrivent les Directeurs de la Compagnie Française de Rio-Sinu (Colombie), MM. Vercken et Dereix, puisqu'aussi bien une prairie de 2.700 hectares d'herbe de Para, qui devait être portée à 4.000 hectares, a été aménagée par eux dans ledit domaine.

HERBE DE PARA



« Pour établir une prairie artificielle d'herbe du Para, on peut s'y prendre de deux manières différentes et par le procédé et par la saison. Dans les débuts, on ne connaissait que la première manière; mais la deuxième est largement appliquée aujourd'hui; elle est beaucoup plus rapide et d'autant plus économique qu'au Rio-Sinu, comme dans toutes les colonies, la main-d'œuvre est limitée. C'est même la plus grande difficulté contre laquelle nous ayons à lutter.

*Première méthode.* — Vers la fin de la saison des pluies, on abat tous les bois; les gros arbres sont coupés à 0 m. 50 ou 1 mètre du sol; on abandonne le tout sur place jusqu'à la fin de la saison sèche; à ce moment, on y met le feu. Dès les premières pluies, on procède au semis, ou plus exactement à la plantation; l'herbe du Para se propage, en effet, par bouturage; on pourrait semer des graines, mais il n'y a aucun avantage à le faire et, en pratique, on se contente de planter des bouts de 10 à 20 centimètres de long découpés dans les tiges traçantes de l'herbe. Un pareil fragment porte plusieurs nœuds; il suffit qu'un nœud se trouve bien serré contre la terre pour que le bouturage s'effectue.

On commence à y mettre le bétail avec certains ménagements, six mois ou un an après l'ensemencement. L'exploitation normale et intensive ne commence que quand les prairies ont deux ans.

*Deuxième méthode.* — Pendant la saison des pluies, on coupe tous les sous-bois, en laissant subsister seulement les grands arbres. Le sous-bois ainsi coupé est rangé en murs, limitant des allées (calles) de 60 à 80 centimètres de large. Dans ces allées, on sème l'herbe du Para avec du maïs, l'herbe restant en dessous. Puis dans les premières semaines de la saison sèche, après avoir abattu les grands arbres, on met le feu aux murs: l'incendie détruit la broussaille et les souches de maïs; il dessèche et conserve en partie les gros arbres; ce qui est resté disparaîtra avec les souches petit à petit par les brûlages ultérieurs. L'incendie brûle bien entendu aussi l'herbe du Para, mais les tiges seules; les souches de l'herbe du Para résistent à l'incendie; c'est d'ailleurs cette propriété qui est la base des procédés de culture de cette graminée en tous pays.

### Opérations culturales d'entretien.

L'incendie périodique constitue en effet le plus clair des soins que réclame une prairie d'herbe du Para. Une prairie nouvelle doit être brûlée tous les ans, pendant trois ans, afin d'arriver à détruire toutes les souches et la vermine.

Quant aux prairies déjà faites, elles sont brûlées autant que possible tous les trois ans. Un brûlage plus fréquent dessècherait la terre. Au surplus, le brûlage ne pouvant s'effectuer qu'une fois par an, à la fin de la période de sécheresse, il serait impossible de brûler plus d'un tiers des prairies tous les ans, sous peine de n'avoir plus d'herbe à donner pendant plusieurs mois aux animaux.

Pour l'entretien des prairies, on a recours, en dehors du brûlage, à des nettoyages au machete ou sabre d'abatis.

Nos prairies sont divisées en grandes divisions de 100 à 250 hectares, par des clôtures en ronces artificielles. Le bétail passe successivement d'une division dans l'autre; sitôt qu'il a quitté une division dans laquelle il a consciencieusement tondu l'herbe du Para, nous faisons abattre au machete les mauvaises herbes auxquelles le bétail s'est gardé de toucher. Que le nettoyage des prairies ait été effectué par le brûlage ou au machete, l'herbe du Para, poussant plus vite que les broussailles, finit petit à petit par prendre le dessus, en sorte que, dans les bons terrains, au bout de quelques années, l'herbe du Para subsiste presque seule et les prairies ne nécessitent presque plus d'entretien. Jusque-là, nous comptons deux nettoyages annuels par prairie.

La durée des prairies bien entretenues paraît indéfinie. Dans la propriété de la Compagnie du Rio-Sinu, on n'a pas encore eu, depuis quatorze ans, à constater la déchéance d'aucune de celles qui ont été créées et entretenues dans les conditions normales. Tout au contraire, les vieilles prairies sont en général les meilleures. Dans les terrains très humides, l'herbe réussit si bien qu'elle se maintient en pureté, même sans nettoyage, c'est donc ces terrains qu'on choisit de préférence toutes les fois qu'on en a à sa disposition.

L'herbe du Para y pousse si vite qu'en six mois elle atteint la hauteur d'environ 2 m. 50 : un homme à cheval y disparaît. C'est à ce moment qu'on y met le bétail qui, en entrant dans l'enclos, ploie l'herbe sous ses pieds, la couche et mange à même.

On peut mettre le bétail dans chaque prairie deux fois par an. D'ailleurs, la rotation s'établit tout naturellement par le fait de la disposition des terrains, car il y a, d'une part, les bas-fonds, en cuvette, inondés pendant deux ou trois mois et, d'autre part, des « mornes » de dix à douze mètres. Quand arrivent les pluies, le bétail monte donc dans les prairies plus élevées au fur et à mesure que le fond de la cuvette se remplit d'eau ; il se répand aussi dans la forêt et se nourrit des fruits qu'il y trouve.

**Rendement, durée, etc.** Dans ces conditions, ayant en plus de la prairie, la ressource temporaire de la forêt, dix têtes de bétail (veaux de moins de un an non compris) peuvent subsister avec huit hectares de prairie (c'est la fanega du pays). Dans les bonnes prairies, on peut mettre jusqu'à 20 têtes de bétail par huit hectares.

Bien entendu, il n'y a pas d'étables et jamais le bétail ne rentre à couvert. On se contente de rassembler les vaches ayant mis bas, afin de surveiller et de soigner les veaux qui sont sujets aux vers.

Depuis l'année dernière, la Compagnie du Rio-Sinu entretient mille vaches, ce qui permet d'espérer mille veaux par an.

On faisait du bétail dans le pays avant nous, mais point de prairies. Les animaux mangeaient l'herbe naturelle, dure et peu nourrissante ; ils n'en veulent plus aujourd'hui et nous la détruisons, comme cela a été expliqué plus haut.

**Valeur nutritive.** Ce sont les parties supérieures de l'herbe de Para qui ont une valeur nutritive importante. Ceci explique donc encore la nécessité de l'incendie,

afin de renouveler les pousses le plus fréquemment possible. Les analyses de M. Boname le démontrent éloquemment.

Analyse de l'herbe du Para à l'état vert :

Matières azotées .....	1.60
— non azotées .....	12.00
Graisse .....	0.37
Cellulose .....	13.22
Cendres .....	1.47
Eau .....	71.34
	<hr/>
	100.00

Analyse de diverses parties de l'herbe du Para :

	Partie supérieure de la tige	Partie inférieure de la tige
Matières azotées .....	1.53	0.75
— non azotées .....	9.60	17.92
Graisse .....	0.65	0.33
Cellulose .....	7.49	12.30
Cendres .....	1.86	1.50
Eau .....	78.87	67.20
	<hr/>	<hr/>
	100.00	100.00

## TEOSINTE

Nous ne mentionnons le téosinte ici que parce que, sans avoir jamais été cultivé en grande culture, il a donné lieu cependant à des essais intéressants qui, à notre avis, mériteraient d'être repris rationnellement.

« De tous les fourrages artificiels dont la culture a été essayée dans le cours de ces deux dernières années, à Lang-Son, le Téosinte seul a donné des résultats très encourageants.

Semée au début de la saison chaude (avril-mai), cette graminée a produit, dans l'espace de quelques mois, de volumineuses touffes, atteignant 2 m. 50 de hauteur, qui ont étouffé la végétation parasite considérée, jusqu'alors, comme le principal obstacle à l'acclimatation des espèces fourragères étrangères à la Colonie.

L'abondance du rendement a été obtenue dans les divers essais, malgré la pauvreté du terrain choisi et la faible quantité de fumure employée. Son calcul par hectare a été opéré par le Capitaine Le Boulanger, sur le champ d'essais de Dinh-Lap. Voici les résultats qu'il a recueillis.

Le Téosinte, semé à 1 m. 50 en tous sens et récolté un peu avant sa complète maturité, a donné 47.561 kilogrammes de fourrage vert à l'hectare, pour la 1<sup>re</sup> coupe.

D'après cet officier, une 2<sup>e</sup> coupe pourra être pratiquée vers la fin de septembre, ce qui augmentera sensiblement le rendement.

Il est facile de prévoir que cette graminée, cultivée dans des conditions plus favorables qu'ici, peut arriver à donner chaque année, un rendement minimum de 100.000 kilogrammes de fourrage vert à l'hectare. C'est le chiffre qui est d'ailleurs obtenu aux Indes anglaises.

La main-d'œuvre doit être identifiée à celle pour le maïs, les préparatifs du terrain et les soins à donner à la plante étant à peu près les mêmes pour les deux cultures.



Quant à la qualité, elle a été nettement mise en évidence par la manière dont les grands herbivores, les chevaux en particulier, ont consommé les tiges et les feuilles de cette plante. La valeur alimentaire est d'ailleurs prouvée, d'une façon plus précise, par l'analyse faite par M. Boname, qui donne % :

Matières azotées .....	1.15
Matières non azotées .....	8.55
Substances grasses .....	0.33
Cellulose .....	4.06
Cendres .....	1.19
Eau .....	84.72
Total .....	100.00

On pu pratiquer deux coupes pendant l'été (1). Mais il est probable, qu'à une moindre altitude, en utilisant des terrains amendés, il soit possible de faire trois et quatre coupes par an et conserver la plante pendant la saison fraîche.

Les pieds laissés en terre, ont produit, après trois mois de végétation, une abondante récolte de grains d'aussi bel aspect que celles provenant du pays d'origine. Semées cette année, ces graines ont déjà donné de superbes pousses qui promettent une récolte aussi productive que la précédente.

Ces essais ont été faits sur des terres argileuses, en évitant, toutefois, celles trop compactes des rizières.

La préparation du terrain a été la même que pour la culture du maïs. Une petite quantité de fumier de cheval fut préalablement enfouie à la charrue. Les graines ont été placées peu profondément, au nombre de trois, dans des poquets distants de 1 mètre en tous sens.

Comme la plante talle beaucoup, il serait indiqué, dans les terres riches, de ne laisser ensuite qu'un plant par poquet et d'augmenter la largeur des intervalles.

(1) A Manille, avec l'irrigation, on fait 10 coupes annuelles (Ch. Lemarié).

TÉOSINTE



Lorsque le semis est effectué après une bonne pluie, la germination a lieu en 6 à 7 jours. Il y a avantage à sarcler et à butter, un mois plus tard.

En résumé, les résultats mentionnés, obtenus dans des conditions peu favorables, donnent à ces essais une réelle valeur.

Le téosinte, plante de culture facile, productive, et très appréciée des herbivores domestiques, doit être considéré comme un fourrage d'avenir qui pourra contribuer, avec le foin indigène, au développement de l'élevage, au Tonkin ». — (*Renseignements communiqués par M. Neau, Vétérinaire, au Bulletin Economique de l'Indochine*).

*Essais sur la culture du Téosinte, à la station expérimentale de Phu-Thy (Tonkin) par M. Sautton, agent de culture.*

La culture du téosinte pour fourrage a été faite sur une superficie de 30 ares avec des graines provenant de Hué qui ont très bien levé.

Les semis ont été faits le 18 janvier 1905, 2 à 3 graines par poquet, les rangs à 1 mètre d'intervalle et les poquets à une distance de 0 m. 30 environ. Avant le semis, les graines avaient été mises 48 heures à tremper dans un seau d'eau, ce qui a permis d'éliminer les mauvaises graines, car les bonnes tombent au fond de l'eau tandis que les mauvaises surnagent; la levée, qui a eu lieu 4 jours après la date du semis, en a été plus avancée et plus régulière.

Les jeunes plantes ont d'abord poussé très lentement et ont souffert du froid au mois de février, les feuilles ont été atteintes d'une sorte de brûlure semblable à la gelée.

Ce n'est qu'à la fin de mars, que les plants ont commencé à pousser avec une grande vigueur. Au commencement du mois de mai, les touffes atteignaient en moyenne 1 m. 50 à 1 m. 80 de hauteur. On a commencé à couper dans les premiers jours de juin; à cette époque, le téosinte atteignait environ 3 mètres de hauteur, chaque touffe était composée d'une dizaine de tiges.

Mais au fur et à mesure que le téosinte pousse en hauteur, les feuilles du bas meurent et les pieds se dégarnissent, il y a eu de ce fait une très forte perte, car les animaux n'ont pas pu manger les bas des tiges, très durs, bien que coupés par tronçons de 3 à 5 centimètres ou fanchés dans le sens de la longueur.

Les pesées du produit de la première coupe ont donné le rendement suivant, à l'hectare :

Fourrage .....	35.000 kilogs.
Tiges inutilisables .....	80.000 —

Total ..... 115.000 kilogs.

La seconde coupe a été faite vers le 15 juillet, les touffes composées de 7 à 8 tiges avaient une hauteur moyenne de 2 mètres.

Les pesées ont donné, à l'hectare :

Fourrage .....	23.500 kilogs.
Tiges inutilisables .....	34.000 —

Total ..... 57.500 kilogs.

Total des deux coupes :

Fourrage .....	58.500 kilogs.
Tiges inutilisables .....	114.000 —

Total ..... 172.500 kilogs.

On pourra faire une troisième coupe d'ici une quinzaine de jours, mais le rendement sera beaucoup moins fort.

Il y aurait eu avantage à couper le téosinte au commencement du 4<sup>e</sup> mois, avant qu'il ne soit trop dur.

Le cheval et les bœufs ont bien mangé ce fourrage, mais avec moins d'avidité que le maïs qu'ils préfèrent.

Dans une parcelle réservée pour graines, le téosinte dépasse maintenant 3 m.50 de haut.

*Essais de culture du téosinte au Cambodge.*

Cette culture fourragère a été faite pour suppléer au manque de fourrage pendant que toutes les parties basses du Cambodge sont couvertes par l'inondation.

Le but a été atteint en partie, car nous avons récolté

12.500 kilogs. à la première coupe;

6.000 — à la deuxième.

Soit 18.500 kilogs.

sur une surface de 3.108 mq. ce qui donne à l'hectare

$$\frac{18.500 \times 10.000}{3.108} = 59.523 \text{ kilogrammes.}$$

Le Chef du Service agricole et des laboratoires estime que la culture de cette graminée géante ne saurait se faire avec profit que dans des terres de bonne fertilité, naturellement très fraîches, ou irriguées, conditions qui ne se rencontrent point dans la localité où a lieu la culture ci-dessus. Une plante moins exigeante aurait pu y donner la même quantité de fourrage utile, tandis qu'en sol favorable le téosinte fournirait annuellement huit à dix coupes d'un poids respectivement supérieur. — (Extrait du Rapport semestriel (2<sup>e</sup> semestre 1906) de M. Robin, chef du Service de l'Agriculture au Cambodge).

*Productions fourragères de l'École d'Agriculture de Hué.*

« Le tableau ci-après donne jour par jour la quantité des fourrages cultivés distribués aux animaux de la ferme et de la jumenterie. Il m'a été impossible, par suite d'un malentendu, de faire pour chaque fourrage le départ entre les différentes parcelles qui l'ont fourni. Son étude montre cependant que les chiffres de production que j'avais escomptés n'étaient pas exagérés. Je comptais en effet sur un minimum de 15.000 kilogrammes de fourrage vert par coupe et par hectare; or, nous avons obtenu, en saison chaude, une moyenne de 22 à 25.000 kilogs. Il est vrai de dire que nous avons été aidés par les nombreuses pluies de cet été, qui ont favorisé la croissance des herbes des prairies, ce qui nous a

JOUR du mois	AVRIL			OBSERVA- TIONS	MAI			OBSERVA- TIONS	JUIN			OBSERVA- TIONS	JUILLET			OBSERVATIONS
	Maïs	Ampem- by	Téosinte		Maïs	Ampem- by	Téosinte		Maïs	Ampem- by	Téosinte		Maïs	Ampem- by	Téosinte	
1	150				350	350					1.000					Arrivée des juments
2	200				350	350					1.000					australienues.
3	180				350	350					1.500					Th. — A.
4	180				700	350					2.000					
5	150				1.000						1.500					
6	155				1.400						3.500					Th. — A.
7	155				700	700					1.500					
8	160				350	350					1.500					
9	171					800					1.500					Th. — A.
10	180					850				750	750					
11	180					850					1.000					
12	400					850					1.000					
13	180					850				500	500					
14	250					800				1.000						
15	160					800				1.000						
16	150					850				750	750					
17	180					850					1.500					
18	190					850				1.500				2.500		
19	120					1.000					1.500			2.500		
20	160					1.000					1.500			2.500		
21	120					1.000	800				1.500			2.500		
22	180					1.000	800				1.500			2.500		
23	120						2.800				1.300			2.500		
24	1.300						2.800				1.500			2.500		
25	500		700				1.500				2.500			3.500		
26	650		650				1.500				2.500			2.000		
27	650		650				1.500				2.500			2.000		
28	650		650				1.500			500	1.500			2.000		
29	650		650				1.000			1.000	2.500			2.500		
30	350		350				1.500				4.500		Th. — A.	2.500		
31							1.500							2.500		
	8.830		3.650			5.200	14.800	17.200		1.500	5.500	45.500			34.500	45.400
		12.480					37.200				52.500				79.900	

Production totale de maïs.

Pendant les 4 mois.....45.530 kg. produit par les parcelles no 2,14 et 23 (Superf. approchées 60 ares).

Production totale d'ampemby.

Pendant les 4 mois.....54.800 kg. produit par les parcelles no 2,17 et 9 (Superf. approchées 250 ares).

Production totale de téosinte.

Pendant les 4 mois.....111.750 kg. produit par les parcelles no 2,17, 8 et 12 (Superf. approchées 470 ares).

Production totale de tous fourrages 182.080.

Une partie de la parcelle no 17 a donné deux coupes de sorgho.

La canne à sucre des parcelles 6,7 et 10 va être consommée à partir du mois d'août.

Quand les quantités de fourrage notées ci-dessus étaient insuffisantes, la ration des animaux était complétée par de l'herbe fraîche ou du foin et de la paille. A partir de la fin de juin, il a été envoyé régulièrement des fourrages à Thuán-Au, pour la nourriture des vaches isolées. Les jours où on a envoyé du maïs, de l'ampemby, du téosinte, sont signalés, dans les colonnes « Observations ».

## MURIER

**Historique.** Nous ne nous occuperons ici que du *Morus alba*, le seul qui soit cultivé en Indochine, nous réservant, lorsque nous étudierons les variétés, d'élucider la question de savoir si d'autres mûriers font, ou non, l'objet d'une exploitation en ce pays.

Quoi qu'il en soit, l'origine et la date d'introduction du mûrier dans le pays d'Annam donnent lieu à des controverses multiples;

« Les traditions annamites et les écrits anciens confirment l'antiquité de cette industrie. Les livres *Man-su* disent, en effet, que les mûriers et les vers à soie ont été importés de Chine en Annam depuis la création du ciel et de la terre. D'autres ouvrages parlent du roi *Huinh-Dé*, de la dynastie chinoise, qui régnait 2.700 ans avant notre ère. Il ordonna, disent-ils, d'apprendre au peuple l'art d'élever les vers à soie. La reine *Lao-Tô-Nguyên-Phi*, sa femme, était chargée, dans le palais, d'élever les vers et de tisser les vêtements de son mari. Cette reine fut divinisée à sa mort et consacrée déesse de la sériciculture par le peuple reconnaissant ». (Bulletin Economique de l'Indochine, 1<sup>er</sup> octobre 1898).

De Cordemoy ajoute :

« Quoi qu'il en soit, il est curieux de rapprocher ces récits annamites, qui ne sont probablement que des légendes, de ceux qui ont cours parmi les historiens chinois. Ceux-ci, comme les anciens textes annamites, disent que la soie aurait tout d'abord servi à confectionner des cordes d'instruments de musique. En Chine, les débuts de la sériciculture dateraient du règne de l'empereur *Hoang-Ti*, qui vivait en l'an 2.697 av. J.-C., et dont la femme, l'impératrice *Si-Ling-Chi*, aurait trouvé le moyen d'élever à l'état domestique le ver à soie et découvert tout à la fois l'art de filer les cocons et de tisser la soie. La géniale souveraine fut élevée au rang des divinités par son peuple reconnaissant.

On le voit, il y a une grande analogie entre les légendes chinoises et annamites concernant l'origine de la sériciculture. Aussi doit-on admettre que, née en Chine, celle-ci fut importée en Annam, à une époque qui n'était même peut-être pas très éloignée de celle où eut lieu, dans le Céleste Empire, la découverte de l'industrie de la soie.

Mais on peut aussi se demander si le mûrier n'est pas une plante indigène aussi bien en Indochine qu'en Chine. Et s'il en est ainsi, il serait logique de supposer que le ver à soie, son hôte, avant d'être domestiqué, était une espèce vivant à l'état sauvage dans l'une et l'autre contrée. Mais, il y a une objection formelle à une pareille hypothèse : c'est que le mûrier ne se rencontre nulle part, en Indochine, à l'état sauvage, spontané. Partout on ne le voit que cultivé ».

Pour M. Bui-Quang-Chiêu — « La sériciculture ne fut introduite dans le royaume d'Annam que vers le 10<sup>e</sup> siècle après J.-C. Nous voyons, en effet, qu'il fut question d'impôt sur les mûriers sous le règne de Ly-Thai-Tô (1010-1028) ; son successeur (1028-1045) ordonna la fabrication de la soie brochée dite gâm pour essayer de s'affranchir de l'industrie chinoise.

Pendant les premières années de son règne, l'empereur Gia-Long, fondateur de la dynastie actuelle de l'Annam, encouragea activement le défrichement des terres pour la culture du riz et du mûrier. Son successeur Minh-Mang, en la troisième année de son règne, ordonna la construction d'une magnanerie au palais impérial pour les femmes du harem, et des magnaneries provinciales dans toute l'étendue du royaume. La soie produite dans ces établissements étaient réservée aux usages de la Cour et aux cérémonies rituelles et sacrifices triennaux en l'honneur des ancêtres du roi et de l'Être Suprême. Dans ces cérémonies où le roi officie en sa double qualité de chef temporel et spirituel de la nation et de fils du Ciel, on brûle de la soie à la place du papier imitation soie en usage dans les cérémonies identiques du peuple.



L'heureuse création des magnaneries provinciales du roi Minh-Mang ne fut pas maintenue sous le règne suivant, et une ordonnance du roi Tu-Duc, en 1851, autorisa la démolition de celles des provinces où le recrutement des ouvriers devait présenter des difficultés, où la culture du mûrier était peu florissante. On devine sans peine que les mandarins eussent saisi au vol cette occasion pour se débarrasser d'une besogne qui ne devait leur procurer que des ennuis et dont ils ne pouvaient retirer aucun avantage personnel.

Malgré ce manque d'encouragement, l'industrie séricicole continua de subsister, mais ne progressa pas, bien que les conditions de climat et de sol fussent éminemment favorables à l'élevage du ver à soie ».

D'autre part, de Candolle écrit :

« L'antiquité de la culture du *Morus alba* en Chine et au Japon et le nombre des différentes variétés qui y existent, nous laissent à penser que le berceau de cette plante s'est étendu vers l'est jusqu'au Japon; mais la flore indigène du sud de la Chine est peu connue et le plus grand nombre des auteurs dignes de foi n'affirment point que cette plante est indigène au Japon. Il est aussi intéressant à noter que le mûrier prospère spécialement bien dans les régions montagneuses et à température modérée ce qui impliquerait qu'il est descendu du nord de la Chine vers les plaines du sud de ce même pays ».

Il fut introduit vers l'an 550 à Constantinople, en Italie vers 1130 et en France vers la fin du XV<sup>e</sup> siècle. Ce fut F. Fraucat qui, à Nîmes, en créa, en 1564, la première pépinière et Olivier de Serre, ainsi que Colbert, ont contribué de façon efficace à sa propagation.

#### Caractères botaniques et variétés.

Le mûrier, *morus*, appartient à la famille des Morées ou Moracées.

Les mûriers constituent des arbres ou des arbrisseaux à suc laiteux, dont les feuilles sont le plus souvent alternes, munies de deux stipules caduques à leur base.

Les fleurs unisexuées, monoïques, sont disposées en chatons serrés, axillaires ou terminant les ramifications de la tige. Leur calice est à quatre folioles lobées et les quatre étamines sont opposées à ces lobes dans les fleurs mâles. Les fleurs femelles sont à ovaires sessiles à deux stigmates allongés. Le fruit est constitué par des akènes enveloppés et réunis par les calices. Le fruit peut devenir charnu ou les akènes rester libres.

On peut classer les mûriers en se basant principalement sur la coloration du fruit; c'est ainsi que l'on a :

Le mûrier rouge (*morus rubra*) dont la feuille est assez difficilement acceptée par le ver à soie;

Le mûrier noir (*morus nigra*) dont la feuille peut servir à l'occasion;

Le mûrier blanc (*morus alba*) qui est le meilleur et qui est le seul, avec toutes ses variétés, cultivé en Indochine.

De Cordemoy a, à notre avis, fait erreur quand il a écrit :

« Les deux principales espèces de mûrier, le mûrier blanc et le mûrier noir, existent en Indochine. Le mûrier noir (*Morus nigra* L.) est celui que les Annamites nomment dau bau. On y trouve en outre deux variétés du mûrier blanc (*Morus alba* L.) qui est originaire de Chine. Ce sont : le *M. indica* L. qui, d'après M. Jumelle, est le mûrier le plus cultivé en Indochine, sous le nom annamite de dau se de tam; et le *M. atropurpurea* Roxb. qui, selon le même auteur, a des fruits allongés et cylindriques et est cultivé en Cochinchine : c'est probablement le mûrier que les Annamites appellent dau tau.

Donc, en somme, il y a en Indochine trois formes bien distinctes de mûrier.

En Annam, on ne propage par la culture que le dau bau et le dau se, c'est-à-dire le mûrier noir et le mûrier indien ».

Nous sommes, par contre, absolument d'accord avec M. Vieil quand il note dans son étude sur la sériciculture en Indochine :

« Pour notre part, nous n'avons jamais rencontré le mûrier noir en Indochine, pas plus sous forme de pieds isolés que mélangés aux mûriers blancs. Il paraîtrait d'ailleurs assez étrange que le mûrier noir, originaire de l'Asie occidentale et dont les feuilles sont de qualité médiocre pour l'alimentation des vers, ait été introduit en Indochine. Nous savons que le mûrier noir fut introduit en Sicile et dans l'Italie méridionale par les Consuls Romains à cause de la saveur agréable de ses fruits. De Sicile il fut introduit en Angleterre et en France vers le milieu du XVI<sup>e</sup> siècle ».

**Conditions  
de végétation.**

On pourrait presque écrire qu'il n'y a rien qui entrave de façon absolue la culture du mûrier. Sauf par les froids trop rigoureux et les vents, il n'est gêné en aucune sorte et il pousse dans le centre et le nord de l'Europe aussi bien que sous les climats torrides. Qu'il fasse sec ou humide, cela importe peu. Cependant, comme il sert à l'alimentation du ver à soie, cela limite sa culture. Il faut, en effet, que la température se maintienne suffisamment élevée (au-dessus de 12°5) pendant plusieurs mois de l'année, afin que l'aouïtement des rameaux puisse se produire avant les premiers froids de l'automne. De plus, les gelées blanches causent aux mûriers des dégâts assez sérieux en détruisant les jeunes rameaux non lignifiés, sans toutefois compromettre véritablement la vitalité de l'arbuste.

**Classification  
des mûriers.**

Il existe de nombreuses variétés de *morus alba* cultivés en Indochine. Avant de les étudier, nous croyons utile de reproduire les pages suivantes, dues à M. Vieil, dont l'autorité est incontestable au point de vue séricicole et qui a fait faire de grands progrès à l'industrie de la soie, tant en Indochine qu'en Chine :

« On a proposé de modifier la culture du mûrier de façon à améliorer par ce moyen la qualité des cocons. Des idées tout au

moins étranges ont été émises : « Mais, ainsi continuellement et uniquement reproduit par boutures, ce mûrier annamite a dégénéré ; sa feuille est très aqueuse et ne constitue qu'une nourriture médiocre pour le ver-à-soie ».

Il paraît peu probable que le fait d'être reproduit par boutures ait causé la dégénérescence des mûriers.

Tout végétal multiplié par boutures ou par drageons se reproduit identique à lui-même. Presque tous nos vignobles de France ont été constitués, de tout temps, par boutures ou greffons et nous ne croyons pas qu'ils aient dégénéré.

Les plantations de mûrier arbre ont été préconisées comme une amélioration à apporter. Le mûrier arbre existe au Tonkin, il suffit qu'un plant de mûrier soit abandonné à lui-même, c'est-à-dire ne soit soumis ni à la taille ni à la cueillette répétée des feuilles, pour qu'au bout de quelques années il atteigne les dimensions d'un bel arbre. Mais nous ne pensons pas que l'exploitation du mûrier arbre soit avantageuse, tout au moins dans les terrains frais et de bonne qualité où la culture du mûrier taillis est possible.

Tout d'abord il faudrait attendre au moins 3 ou 4 ans avant de pouvoir récolter une quantité appréciable de feuilles, tandis que, dans le cas des mûriers taillés, on peut récolter 3 ou 4 mois après la plantation.

Là cueillette serait rendue beaucoup plus difficile, à supposer que dans ces parages visités par les typhons, les arbres ne soient pas brisés.

De plus, la quantité de feuilles récoltées à l'hectare serait bien moins considérable et l'on ne pourrait sans risque d'entraîner la disparition rapide de l'arbre se livrer à des cueillettes mensuelles et même bimensuelles comme cela a lieu avec les mûriers taillis. Tous ces inconvénients ne seraient pas compensés par le profit des cultures intercalaires possibles dans les plantations de mûriers arbres.

La feuille du mûrier arbre est-elle de meilleure qualité que celle du mûrier arbuste? On s'est basé pour affirmer le fait sur ce que dans la province de Chau-Doc (Cochinchine) et dans

plusieurs provinces du Cambodge, on recherchait pour les éducations, comme donnant les meilleurs résultats, les graines provenant de vers élevés avec les feuilles du mûrier arbre. Nous avons été à même, lors d'une tournée dans ces régions, de contrôler la chose et voici ce qui se passe en réalité.

Les mûriers arbres se trouvent par groupes de 4 ou 5 dans les parties montagneuses de ces provinces et leurs feuilles servent à faire de petites éducations très distantes les unes des autres. Les vers acceptent difficilement cette feuille siliceuse et dure et donnent des cocons grossiers et satinés. Malgré ces défauts, les graines provenant de ces éducations donnent de meilleurs résultats que celles qui sont obtenues sur les rives du Mékong où se trouvent de nombreuses plantations de mûriers taillis et des éducations beaucoup plus importantes. C'est tout simplement parce que les petites éducations de la montagne sont exemptes de maladie et ne sont pas sujettes à la contagion comme les autres.

En résumé, les mûriers arbres pourraient être plantés par les soins des Administrations provinciales, soit le long des routes, soit dans les terrains de médiocre valeur et l'autorisation de cueillir les feuilles serait délivrée deux ou trois fois par an lorsque les mûriers auraient atteint une taille normale. Mais la plantation du mûrier arbre donne des résultats trop éloignés pour qu'elle puisse être entreprise par les particuliers, (les cocons obtenus avec ses feuilles ne sont d'ailleurs pas supérieurs, au contraire).

Comme amélioration à apporter au mode actuel de culture des mûriers, il y a surtout les procédés de taille à réformer.

Les cultivateurs effectuent la taille d'une façon très défectueuse ; les branches sont brisées plutôt que coupées et ces sections, peu nettes, favorisent l'introduction de toutes sortes de parasites végétaux et animaux, lesquels amènent le dépérissement et souvent la mort de l'arbuste.

Il y aurait également lieu de rechercher les variétés de mûriers qui, à rendement égal, donnent les feuilles dont la valeur nutritive est la plus élevée. De nouvelles variétés pourraient être obtenues par semis ou par hybridation ; mais ces études ne sauraient

incomber à des particuliers, elles rentrent dans le cadre des recherches entreprises à la station séricicole ».

Voici, d'après M. Bui-Quang-Chiêu, quelles sont les variétés en Cochinchine.

« En 1908, lors de l'établissement de la station séricicole de Tân-Châu, nous avons entrepris de réunir dans un champ de un hectare les diverses variétés de mûriers connues et cultivées en Cochinchine. Grâce à l'obligeance de MM. les Administrateurs, chefs de provinces, nous avons pu recevoir des boutures des variétés répondant aux noms suivants :

Bac-Liêu : Dâu bâu lon là ; Dâu sé nho là ;

Bên-Tre : Dâu tâu ; Dâu se ; Dâu bâu ; Dâu phung.

Les autres provinces ont fourni les mêmes variétés, mais Sóc-Trang a envoyé en outre des boutures sous les noms suivants :

Dâu muc ; Dâu dâu ; Dâu thù du ; Dâu montlevair ; Dâu xiêm ;

Dâu tâu trang ; Dâu bâu ; Dâu mât ; Dâu roi ; Dâu mon-thum.

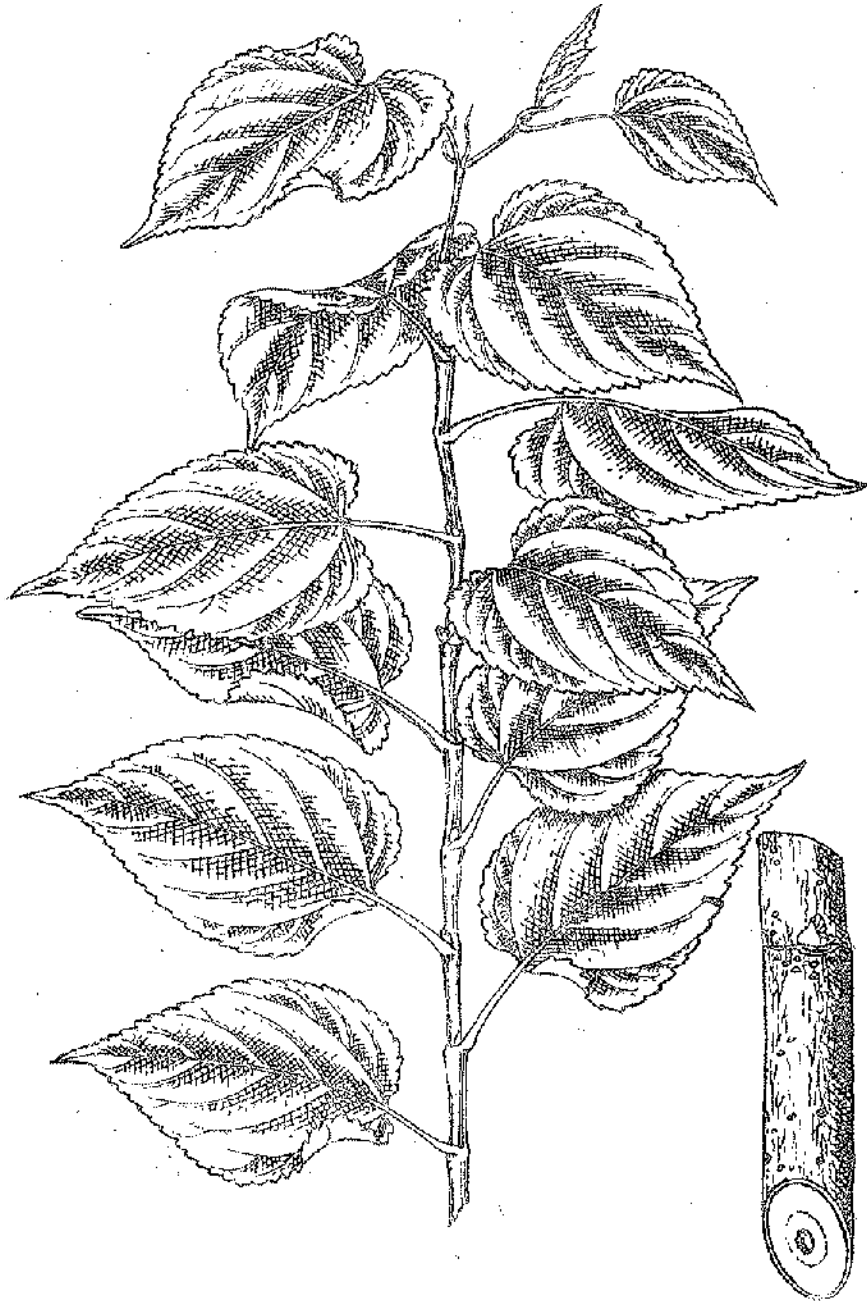
Certes tous ces noms sont loin de désigner des variétés distinctes. Autant qu'une étude sommaire nous a permis de les identifier, les mûriers cultivés en Cochinchine peuvent être ramenés aux suivants :

Le Dâu tâu ; feuille cordiforme, entière ou légèrement dentée en scie, mince ; le Dâu se : feuille petite, cordiforme ; le Dâu phung : feuille trilobée ; le Dâu bâu : en arbuste ; feuille grande, épaisse ; le Dâu thù du : feuille excessivement découpée, rappelant celle du papayer ; c'est sans doute cette ressemblance qui lui a valu le nom de « mûrier papayer ».

M. Fabre cite les variétés suivantes pour le Cambodge :

« La plantation de nos mûraies est faite avec trois variétés de mûrier : le mûrier dit « indigène », le mûrier dit « Canton » et le mûrier dit « Koulène ».

MURIER DE CHINE



Le mûrier indigène-ainsi dénommé parce que sans doute il a été adopté de préférence par les indigènes-est le sauvageon de France. C'est un arbuste vigoureux qui supporte bien la sécheresse et résiste mieux que les autres variétés à la submersion par les eaux. Sa feuille de couleur vert-tendre est fine, lisse au toucher; elle est lobée et crénelée; en son plein développement elle mesure environ 12 centimètres de long sur 8 de large.

Le mûrier « Canton » est une variété que les services séricoles du Tonkin donnèrent à la station séricicole du Petit-Takéo. Sa dénomination provient sans doute de son lieu d'origine. C'est un arbuste vigoureux et très productif; sa feuille est large, plane et dentée; elle est cordiforme; ses dimensions sont de 12c/m de long sur 10 à 12 de large. Bien attachée aux rameaux, avec un écartement de 2 à 4 centimètres, un peu moins fine au toucher que la feuille indigène, elle est, comme cette dernière, d'un vert-tendre.

Le mûrier « koulène » est une variété originaire du Cambodge; sa feuille est plate, large, très longue, dentée, quelquefois échancrée; elle est très épaisse, rude au toucher; on la dirait molletonnée; elle est très vernissée, d'un vert-foncé; ses dimensions sont de 14 à 16 centimètres de long sur 10 à 12 c/m de large. L'écartement des feuilles est semblable à celui des autres variétés. C'est la variété qui résiste le moins bien à la submersion ».

Enfin au Tonkin, trois variétés principales sont cultivées: ce sont le mûrier de Chine, avec la sous-variété de Canton, le mûrier de Thai-Binh ou mûrier violet et le mûrier dit indigène. En voici les caractéristiques, d'après les échantillons existants à l'École supérieure d'Agriculture et de Sylviculture à Hanoi:

*Mûrier de Chine.* — Arbuste vigoureux, dont les rejets, chez les plantes taillées annuellement au ras de terre (tiges d'un an), peuvent atteindre 3 c/m de diamètre à leur base et 3 m. 50 de hauteur. Ces rejets tendent à s'écartier les uns des autres, au fur et à mesure qu'ils s'éloignent de la surface du sol: l'arbuste se présenterait schématiquement sous la forme d'une toupie. L'écor-



ce est « blanche » ; elle peut cependant, rarement il est vrai, être violette. Mais, même dans ce cas, elle se distingue toujours, par ce fait qu'elle est plus brillante et qu'à y regarder de près, elle ne présente pas ces fines gerçures qui s'observent sur le mûrier de Thai-Binh.

Les rejets, qui sont nombreux (une dizaine en moyenne) et fortement ramifiés, et les feuilles abondantes, donnent à l'arbuste un aspect dense. Ses feuilles sont isolées, simples, dentées, acuminées, quelquefois découpées d'échancrures, le même pied pouvant avoir les deux sortes de feuilles. Elles peuvent atteindre 17 cm. 5 de long, pétiole non compris, et 15 cm. 5 de large, les feuilles moyennes mesurant 13 cm. sur 11 cm. La face supérieure du limbe est verte et brillante.

Le bois est flexible au point qu'on peut tordre les jeunes rameaux.

*Mûrier de Canton.* — C'est un mûrier de Chine, caractérisé par :

1° sa très grande vigueur : les rejets de l'année peuvent atteindre plus de 3 cm de diamètre à leur base, et la plante non taillée peut atteindre plus de 4 m de hauteur ;

2° l'étalement presque brusque de ses tiges, dans leur moitié supérieure, ce qui donne à l'arbuste l'aspect d'un large parasol ;

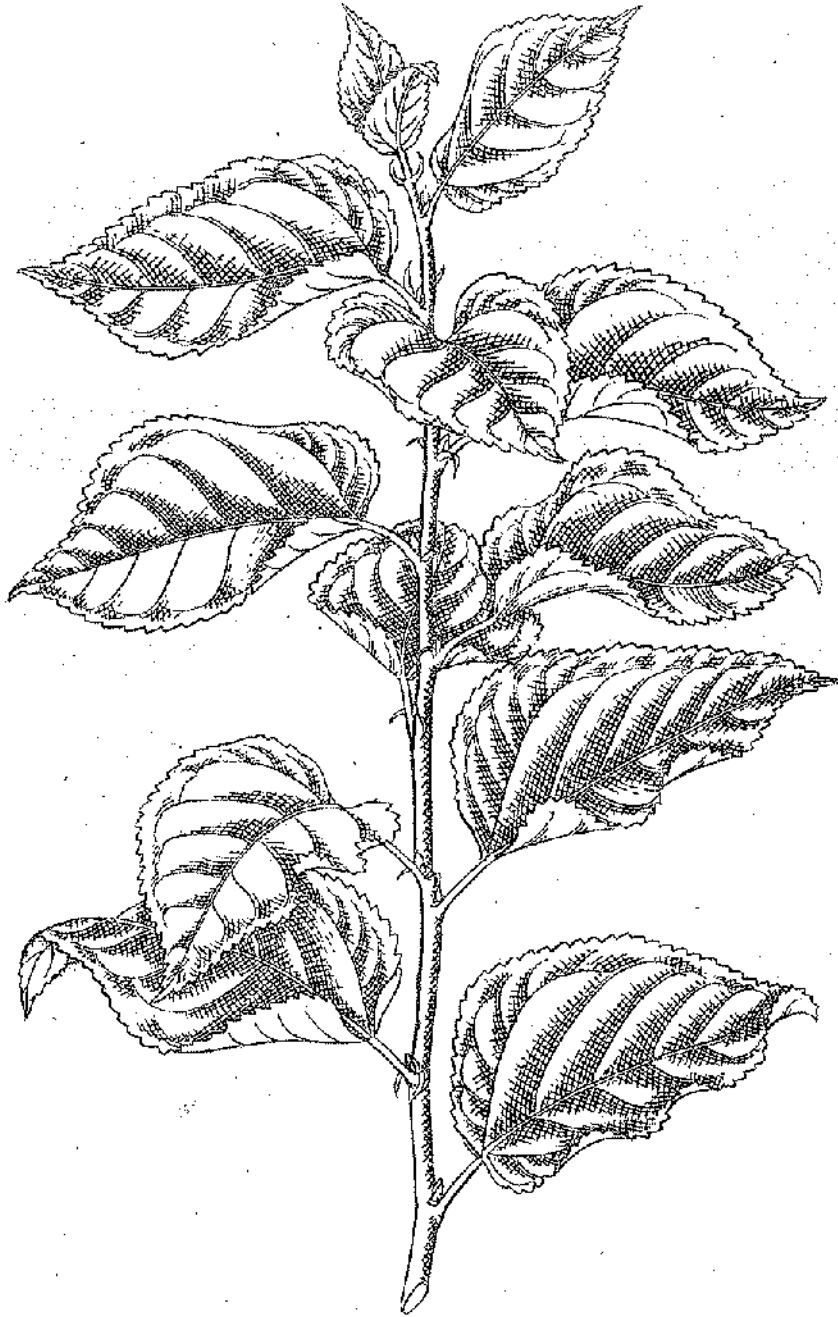
3° la grosseur des yeux qui sont clairsemés sur les rameaux et deux fois plus gros que chez les autres mûriers ;

4° ses feuilles qui sont grandes et peuvent atteindre 24 cm sur 19 cm, et même davantage, tandis que celles qui sont moyennes sont aussi larges que les plus grandes des feuilles du mûrier de Chine ;

5° l'absence d'échancrures sur les feuilles ;

6° la dureté du bois, qui lui permet de s'opposer à la pénétration des longicornes.

MURIER DE CANTON



*Mûrier de Thai-Biah.* — Appelé encore Mûrier Violet, à cause de la couleur de son écorce. Cette couleur n'existe cependant que sur les tiges et rameaux adultes, lesquels présentent, en même temps, de fines gerçures et une matité caractéristiques.

C'est aussi un arbuste vigoureux, dont les rejets, sur les pieds taillés annuellement, peuvent atteindre près de 3 cm de diamètre. Ces rejets sont aussi nombreux que chez le Mûrier de Chine, mais ils tendent plutôt à pousser verticalement en gobelet.

Les yeux sont relativement plus nombreux que sur le Mûrier de Chine, leur rapport pouvant être, toutes choses égales d'ailleurs, exprimé par la fraction  $11/7$ . Ces yeux ne sont ni plus ni moins violets que chez les autres mûriers.

Les feuilles, nombreuses, isolées, simples, dentées, acuminées, peuvent atteindre 17 cm. sur 14 cm. 5 et mesurent en moyenne 12 cm 3 sur 9 cm 5. Elles se distinguent cependant parce qu'elles ne sont jamais découpées et par la face supérieure de leur limbe qui est d'un vert légèrement moins prononcé et moins brillant.

Le bois est cassant, il est très facilement perforé par les longicornes.

*Mûrier indigène.* — Caractéristiques : tiges grêles, irrégulières dans leur port ; feuilles petites (dimensions maximum : 12 cm/9 cm ; dimensions moyennes : 9 cm/7 cm), très souvent échan-crées, et surtout très minces. L'écorce, par sa couleur, se rapproche de celle du mûrier de Chine. L'arbuste est facilement attaqué par les longicornes.

On peut dire, d'une façon générale, que le mûrier pousse **Sols.** partout, dans n'importe quel sol, mais il donne des quantités de feuilles beaucoup plus considérables dans les sols riches, profonds et humides. Cela se conçoit d'autant plus aisément que l'on exige un renouvellement perpétuel de la plante, dont on cueille les feuilles, au fur et à mesure de leur formation, à peu près toute l'année. Ce sont les alluvions profondes et fraîches qui lui conviennent le mieux et c'est pourquoi on trouve les plan-

tations annamites les plus importantes le long des cours d'eau. Néanmoins, M. Campocasso a démontré, par des essais faits à la magnanerie expérimentale de Thanh-Ba (Tonkin), que des rendements intéressants pouvaient être obtenus dans des terrains pauvres :

« Les plantations ont été entreprises sur des terrains de mamelon silico-argileux, très caillouteux. C'est je crois la première fois que pareille tentative était faite; jusqu'à présent le mûrier s'est cantonné au Tonkin sur les bords des cours d'eau ou sur des terrains médiocrement élevés.

L'intérêt de cette tentative n'en est que plus grand: en cas de réussite elle permet d'espérer voir le mûrier, culture riche, prendre place à côté des cultures arbustives de mamelon qui sont essentiellement pauvres. laquiers, lataniers, garcinias, etc...

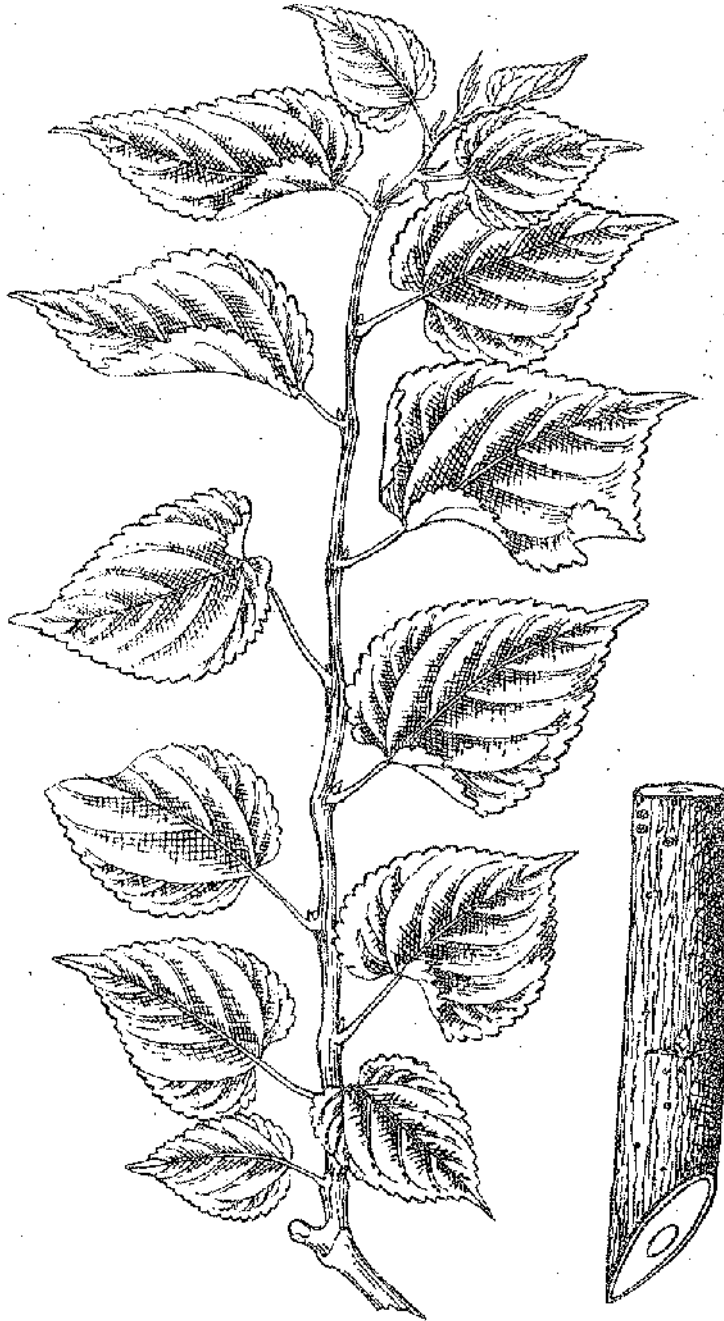
Les terres qui servirent à ces plantations révèlent la composition suivante :

	Muraie n° 1	Muraies 2 et 3
Azote .....	0.034 %	0.030 %
Acide phosphorique ..	0.049 —	0.026 —
Potasse .....	0.059 —	0.030 —
Chaux .....	0.032 —	0.038 —
Magnésic .....	0.013 —	0.015 —

Quant à l'analyse physique, elle nous apprend la teneur élevée de ces terres en sable, et la petite quantité d'humus qu'elles contiennent.

	Muraie n° 1	Muraies 2 et 3
Cailloux et gravier .....	7.20 %	4.40 %
Sable grossier .....	4.90 —	4.20 —
Sable .....	25.74 —	28.50 —
— fin .....	30.06 —	41.32 —
— très fin .....	17.72 —	6.20 —
— impalpable .....	10.79 —	7.20 —
Argile .....	3.50 —	8.10 —
Humus .....	0.30 —	0.07 —
Calcaire .....	0.06 —	0.07 —

MURIER VIOLET



Malgré l'extrême pauvreté de ces terres, le mûrier s'en accommode très bien, à la condition qu'on lui fournisse des aliments sous la forme de fumier de ferme, et des apports d'humus. Pour remplir cette dernière condition, on a ouvert, de grandes tranchées qui reçoivent toutes les herbes de sarclage, ordures ménagères, etc., et forment des tombes à compost. Mais on pouvait redouter que sur des sols inclinés ou en terrasse et dans des terres peu aptes à retenir l'eau, la sécheresse ne se fasse cruellement sentir sur les arbustes, et même n'en détruise une partie.

L'été particulièrement sec de cette année a démontré que cette crainte n'était pas fondée, les arbustes poussent très bien quoiqu'ils n'aient pas pour s'abreuver l'humidité qui monte par capillarité sur les bancs de sable, le long des fleuves où on le cultive, ordinairement; mais il n'en est pas moins vrai que la production en feuilles se trouve ralentie, et c'est ce qui a amené à envisager la possibilité d'irriguer ces plantations élevées.

**Humidité.** Les eaux stagnantes ne conviennent nullement au mûrier, mais celui-ci résiste pendant longtemps à l'inondation si ses tiges sont hors de l'eau et même 10 à 12 jours si la plantation est complètement submergée. Dans tous les cas, l'eau est loin d'être nuisible à la plante et celle-ci végète vigoureusement même si ses racines trépanent dans une eau courante. Il est hors de doute que toute irrigation augmentera considérablement le rendement.

**Principes fertilisants.** Il ne faut se lasser de faire remarquer que l'on demande au mûrier un effort considérable et qu'il s'ensuit qu'une consommation importante d'éléments fertilisants est faite par la plante. Il s'ensuit aussi qu'il importe de rendre à la terre ce qui lui est enlevé, soit sous forme de fumier, soit sous forme d'autres engrais.

Les Annamites ont coutume d'enfouir aux pieds des mûriers, du fumier de buffles et des tourteaux.

M. Prudhomme (la Sériciculture à Madagascar) indique que lorsque l'on veut opérer en pépinière :

« Il faut que cet emplacement (celui de la pépinière) soit sain et léger; il doit avoir été cultivé les années précédentes et copieusement fumé un an avant d'être transformé en pépinière, car il est utile d'éviter avec soin les fumures fraîches dont l'emploi entrave souvent la reprise des boutures.

Si, par hasard, on est obligé d'opérer sur un sol neuf, il est indispensable de l'améliorer; il faut lui incorporer du terreau ou des gadoues très décomposées de préférence au fumier ».

Après la mise en place, M. Prudhomme écrit encore :

« Il faut songer aussi tous les ans, sauf sur les terres riches, à l'application de fumures (gadoues ou fumier), à raison de 8 à 10 kilogrammes par plant au minimum, ce qui correspond à des fumures annuelles de dix tonnes environ par hectare.

Lorsqu'il est impossible d'avoir recours à ces fumures, l'emploi des engrais verts, pois mascate ou voanjobory, est très recommandable. Le pois mascate présente l'inconvénient, quand il pousse bien, d'envahir les mûriers en enroulant ses tiges flexibles autour des branches.

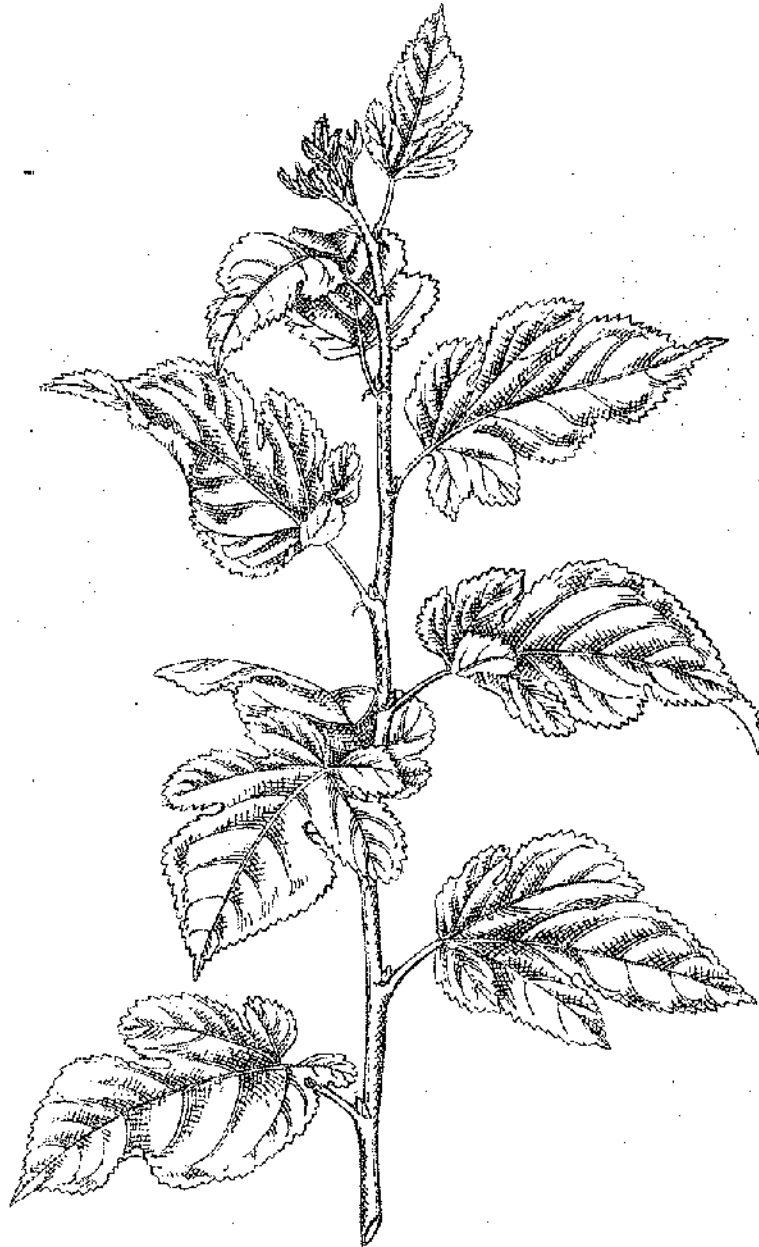
Ceci peut être évité en faisant passer de temps à autre, dans la plantation, un ouvrier chargé de couper les tiges de pois mascate devenues gênantes; mais on préfère cependant à Nanisana, à cause de cet inconvénient, avoir recours, comme engrais vert, à une autre légumineuse non grimpante connue dans le pays sous le nom de Voanjobory (*Voandzeia subterranea*).

Quelle que soit la plante employée, le semis est exécuté au début de l'hivernage. L'enfouissement est effectué par un labour au moment de la floraison, c'est-à-dire à la fin de la saison pluvieuse ou au début de la sécheresse ».

Dans une autre mûraie (à Nanisana) on opéra de la façon suivante :

« En 1901, une deuxième fumure de gadoue, à raison de 7.000 kilogrammes par hectare, fut donnée à cette mûraie. Cet engrais répandu sur toute la surface du champ fut enfoui à un fer d'angady, c'est-à-dire à environ 0 m. 20 de profondeur.

MURIER INDIGÈNE





« En 1902, la fumure annuelle fut remplacée par une sole de voanjobory; en 1903, on revint à la gadoue dont la Station possédait alors une grosse quantité. Sur cette fumure de gadoue, on sema des pois mascates qui furent enfouis par un véritable défoncement à 0 m, 60, destiné à compléter le travail préparatoire insuffisant de la simple trouaison.

En résumé, depuis le début, ces mûriers ont reçu trois fumures et deux engrais verts, représentant, au total, une fumure de 28 à 30.000 kilogrammes de fumier par hectare ».

D'autre part, des essais, dans le même sens, ont été faits à la magnanerie de Thanh-Ba et en voici les résultats. (*D'après Campocasso*) :

Les différentes mûraies ont reçu en 1911 des fumures variées. On a notamment essayé les terres phosphatées provenant de Thanh-Moi (dans le Cai-Kinh). Ces terres contiennent 25 % d'acide phosphorique total et 4,20 % d'acide phosphorique assimilable. On voit que leur teneur en acide phosphorique est assez voisine de plusieurs sortes de phosphates minéraux employés en Europe. Les nodules des Ardennes et de la Meuse en contiennent 19,57 % et 18,74 %; les sables de Beauval sont plus riches, ils titrent 36,8 % d'acide phosphorique.

On a également mis en expérience un engrais formé par des chrysalides de vers-à-soie séchées, produit par la filature de soie de Nam-Dinh.

Ce déchet industriel est très riche en azote. A titre d'indication, on peut rappeler les analyses qu'Aubin a faites en Europe sur les chrysalides fraîches; il trouve 9,42 % d'azote, 1,82 d'acide phosphorique, 1,08 de potasse. Il est probable que les chrysalides de vers du Tonkin ont sensiblement la même composition, mais l'engrais essayé étant sec, le pourcentage des matières fertilisantes doit être considérablement augmenté.

Cet engrais a été donné à la plante à la dose de 950 kgs à l'hectare, en mélange avec 950 kgs de cendres de bois; la dose était déposée au pied de chaque arbuste.

Le tableau suivant donne les rendements obtenus.

NUMÉRO de la mûrie	PLANTÉ EN	SURFACE	NOMBRE de pieds de mûrier	FUMURE EN 1912 (à l'hectare)	PRODUCTION DES FEUILLES	
					par mûrie	à l'hectare
1	AOÛT 1910	4.955 m <sup>2</sup>	4.761	30.000 kilos fumier ferme . . . . .	910	1.897
2	JANVIER 1911	4.233	4.416	Témoins	511.2	1.206
3	FÉVRIER 1911	2.800	2.198	2.000 kilos terre phosphatée . . . . .	339	1.303
4	FÉVRIER et août 1911	8.698	8.432	Témoins	867.2	976
5	AOÛT 1911	2.093	2.410	950 kilos chrysalides sèches . . . . . 950 kilos cendres de bois . . . . .	92.1	439
6	JANVIER 1912	7.498 A 6.698 B 800	7.810	A) 10.000 k. fumier ferme et compost B) 10.000 k. fumier ferme et 2.000 kilos terre phosphatée . . . . .	772.5	1.153
7	JANVIER 1912	6.225	6.840	10.000 kilos fumier ferme et compost. 1.000 kilos terre phosphatée . . . . .	126	1.575
Totals	1910	»	»	»	121.6	»
					4.314.9	

La composition des terres de ces mûraies est sensiblement la même, aussi les résultats obtenus sont-ils comparables, sous les réserves que je ferai tout à l'heure concernant le calcul en général des rendements du mûrier.

Ainsi qu'on pouvait s'y attendre, on peut constater les bons effets du fumier de ferme et des composts. La différence d'âge de six mois qui existe entre la mûraie n° 1 et la mûraie n° 2 ne suffit pas à expliquer l'écart d'un tiers de rendement en faveur de la mûraie n° 1 et l'effet du fumier de ferme y est pour beaucoup.

Les chrysalides de vers-à-soie n'ont pas paru donner les bons résultats qu'on était en droit d'en attendre. Il est incontestable qu'elles donnent un coup de fouet à la végétation quelques jours après leur épandage, comme beaucoup d'engrais azotés à décomposition rapide, mais il ne semble pas qu'elles produisent un effet durable et une amélioration générale du sol. Ces engrais sembleraient mieux convenir pour des cultures à court terme, comme la culture potagère par exemple, que pour un arbuste comme le mûrier.

La comparaison des mûraies 3 et 4, qui sont sensiblement du même âge, accuse une surproduction de 350 kilogrammes pour la mûraie ayant reçu 2.000 kilogrammes de terre phosphatée à l'hectare, mais il sera intéressant de voir l'année prochaine si ce résultat a des suites car ces terres, à mon avis, doivent agir plus comme un amendement destiné à améliorer le fond, que comme un engrais, et leur influence sur la végétation doit se faire sentir pendant un temps assez long.

Ces essais demandent à être continués, mais il serait indispensable de connaître le prix auquel reviendront ces terres rendues sur le champ, afin de s'assurer que la surproduction obtenue laisse une marge pour un bénéfice.

Le bon effet des terres phosphatées s'est également montré sur les mûraies de terrains bas, mais ce bon effet ne s'est fait sentir qu'à la dose de 2.000 kilogrammes de terre phosphatée; la dose de 1.000 kilogrammes appliquée sur la mûraie n° 7 paraît insuffisante, car la composition de ces terres de rizières est semblable.

On remarquera peut-être que le total obtenu dans la mûraie n° 7 est inférieur à celui de la mûraie n° 6-A, Témoin. Il n'est pas possible de donner dans une seule expérience des résultats définitifs. Il est probable que dans la suite on trouvera des différences de rendement très grandes ».

Enfin l'on pourra déduire des indications utiles des renseignements suivants que nous puisons dans l'opuscule de M. A. Mozzi-conacci (le ver-à-soie du mûrier).

« Il est indispensable de restituer au sol, par des fumures appropriées, les éléments que les mûriers lui enlèvent. Nous avons vu que la production moyenne d'un mûrier de haute tige est de 35 kg. de feuilles. Celles-ci ne retournent pas à la terre puisqu'elles servent à nourrir les vers-à-soie et à produire des cocons qui sont livrés à la filature ou au grainage. Or, cette quantité de feuilles contient, d'après les analyses de Wolff et de Muntz et Girard :

Azote .....	0,53
Acide phosphorique .....	0,08
Potasse .....	0,25
Chaux .....	0,33

Si nous rapprochons ces chiffres de la composition moyenne du fumier de ferme, nous constatons que pour restituer à la terre ce que les mûriers lui ont enlevé, il faut fournir à chacun de ces arbres au moins 300 kilogrammes de fumier tous les deux ans et celui-ci doit être répandu sur le sol, et enfoui, en automne.

Divers engrais organiques peuvent être aussi employés à la fumure du mûrier. Tels sont les débris végétaux, les feuilles des arbres, les déjections de l'homme et des animaux, les chiffons de laine, les chrysalides et les litières de vers-à-soie, les débris de cuir ou de corne, les déjections des oiseaux de basse-cour, les engrais verts.

Si l'on fume les mûriers à la fin de l'hiver, en février, il est préférable d'employer les engrais chimiques. Le mélange suivant donne d'excellents résultats :

Sulfate d'ammoniaque .....	2 kg.	600
Superphosphate minéral 14/16.	0	800
Sulfate de potasse .....	0	600
Total .....	4 kg.	000

par mûrier.

A défaut de sulfate de potasse, on peut employer la sylvinite riche, la kainite ou le chlorure de potassium. Le superphosphate est avantageusement remplacé, dans les terres non calcaires, par les scories de déphosphoration.

Ces matières minérales devront être achetées séparément et mélangées intimement ensemble à la ferme peu de temps avant de les employer. Puis, la dose nécessaire, soit 4 kilogrammes par mûrier, devra être déposée dans un fossé circulaire pratiqué à une certaine distance de la base du tronc, dans la projection de la circonférence formée par les branches. On la mélangera avec la terre destinée à combler le fossé.

La formule ci-dessus est donnée pour des arbres de plus de vingt ans. Il est bien entendu que le sériciculteur doit réduire les doses proportionnellement à l'âge de ses mûriers, et, par conséquent, à la quantité de feuilles qu'ils peuvent produire ».

**Modes de reproduction.** En France, c'est surtout par semis que l'on reproduit les mûriers, ce qui, d'une façon générale, donne des pieds plus vigoureux, quoique la méthode soit plus lente.

A) *Semis.* — « Pour obtenir les graines, écrit Jumelle, on cueille les fruits sur des arbres qui n'ont pas été dépouillés de leurs feuilles, à la récolte précédente, et on les jette dans un vase, où on les laisse fermenter pendant deux ou trois jours; puis on les écrase dans un baquet plein d'eau, et l'on sépare la pulpe par plusieurs lavages successifs. Les bonnes graines tombent au fond. On les fait sécher à l'ombre; et, le moment venu, on les sème en pépinière, sur une terre bien meuble.

Ces semis sont faits en lignes distantes de 8 à 10 centimètres, ou sur des planches de 1 mètre de largeur, séparées par des sentiers de 30 centimètres. On recouvre ensuite les graines d'une couche de terreau, de 1 centimètre d'épaisseur. Il faut environ 200 grammes de semences par are.

Quand les jeunes plantes ont quatre feuilles, on les éclaircit, en laissant entre elles des intervalles de 5 centimètres; et on les laisse pousser, en maintenant le sol humide et ombragé, jusqu'à ce qu'elles atteignent 30 centimètres environ. A ce moment on les repique (pourettes) en quinconce, dans une nouvelle pépinière, à 80 centimètres d'intervalle; puis on les recèpe un peu plus tard, en ne laissant ensuite se développer qu'un seul bourgeon. C'est enfin sur ces jeunes sauvageons que, dans le cours de la troisième année, on greffe les variétés choisies.

B) *Bouturage*. — Le semis n'est point utilisé en Indochine, où le bouturage donne, non seulement d'excellents résultats, mais encore permet et d'aller plus vite et de reproduire exactement la variété choisie.

Voici comment il est appliqué, d'après A. Fauchère (la Sériciculture en pays tropical).

« Le mûrier se bouture avec une facilité extrême, surtout dans les pays à climat chaud et humide, comme certaines régions de Madagascar. A Tamatave, par exemple, les boutures faites à n'importe quelle époque et avec n'importe quel bois s'enracinent toujours très rapidement. Il n'en est pas tout à fait de même dans le centre de l'île où le froid et la sécheresse rendent l'émission des racines plus lente et plus aléatoire.

Il est d'usage, en Europe, pour la multiplication du mûrier par bouturage, de choisir les boutures au moment de l'arrêt de la végétation et de les mettre en pépinière avant le printemps. Ce mode de reproduction est pratiqué couramment dans le centre de Madagascar: les rameaux sont cueillis en juillet-août, au moment de la taille, et les boutures sont plantées en septembre et octobre.

Si l'on dispose d'un sol meuble, riche et surtout facilement arrosable, 75 p. 100 des boutures réussissent; mais si le sol est peu fertile et sec, en grande partie, les rameaux se dessèchent avant de s'être enracinés. C'est ce qui m'a amené, en 1900, à essayer de reproduire le mûrier en bouturant des rameaux de l'année en pleine sève et à peine lignifiés. J'ai obtenu ainsi l'enracinement de 90 à 95 p. 100 des boutures. On peut donc, dans les pays tropicaux, appliquer à la reproduction du mûrier, le

bouturage ordinaire de rameaux lignifiés et le bouturage de rameaux herbacés.

a) *Bouturage par rameaux lignifiés.* — Dans ce mode de reproduction du mûrier on n'emploie que la bouture simple, se composant d'un rameau d'un an, de la grosseur du doigt.

A la base, on coupe la bouture par une section horizontale au-dessous et tout près d'un œil; à l'extrémité opposée, on fait la section également près d'un œil, mais au-dessus et généralement on lui donne la forme d'un biseau. On recommande avec raison d'employer pour préparer les boutures des instruments bien tranchants et de faire des coupes nettes.

La longueur des boutures dépend de l'écartement des bourgeons sur la branche: elle sera d'environ 20 à 25 centimètres, c'est-à-dire telle qu'il y ait sur la bouture 4,5 ou 6 yeux bien constitués.

b) *Bouturage par rameaux herbacés.* — Ce mode de reproduction du mûrier doit être exécuté pendant la période de végétation et de préférence au cours de la saison des pluies. C'est, pour le centre de Madagascar, la fin de décembre, le mois de janvier et la première quinzaine de février qui conviennent le mieux pour ce mode de bouturage.

On peut utiliser comme boutures des rameaux dont le bois est déjà formé ou des extrémités de branches complètement herbacées. Il semble qu'il soit préférable d'employer des rameaux déjà formés; cependant, pour la multiplication du mûrier pulvérescent, les extrémités herbacées conviennent bien.

La préparation des boutures se fait de la manière indiquée pour le bouturage pratiqué pendant la période de repos de la végétation. La mise en terre s'exécute de la même façon; pendant la saison des pluies on peut, sans trop d'inconvénient, planter directement en place, mais, dans ce cas, il est bon de placer deux boutures ensemble, pour être certain qu'il n'y aura pas de manquants. Il est utile de pailler le sol avec de l'herbe aussitôt après la plantation des boutures.

Sur la côte Est et dans la région forestière où les pluies sont très fréquentes, toutes les précautions indispensables dans le Centre et sur le versant Ouest sont à peu près inutiles, et le bouturage

du mûrier s'y effectue à n'importe quelle époque de l'année sans difficulté.

C) *Marcottage*. — C'est le mode de multiplication utilisé couramment au Japon. On rabat 50 à 100 ramilles d'un même pied, et on les détache l'année suivante. Elles sont alors traitées comme des boutures.

C'est également par marcottage que les mûriers sont multipliés dans la province de Dong-Hoi (Annam) où l'on a coutume de rabattre les longs sions obtenus de pieds mères, de façon à en former des arceaux multiples, sur lesquels on récolte les feuilles formées et dont on sépare les tiges racinées de place en place, quand les pieds mères se trouvent épuisés.

D) *Greffage*. — On obtient ainsi des arbres plus productifs en feuilles, plus hâtifs et dont les tiges sont droites et vigoureuses. Voici la technique indiquée par A. Fauchère dans son livre précité :

« Le greffage du mûrier ne présente pas de difficulté ; il peut être réalisé de plusieurs façons : en fente, en couronne, en écusson, etc...

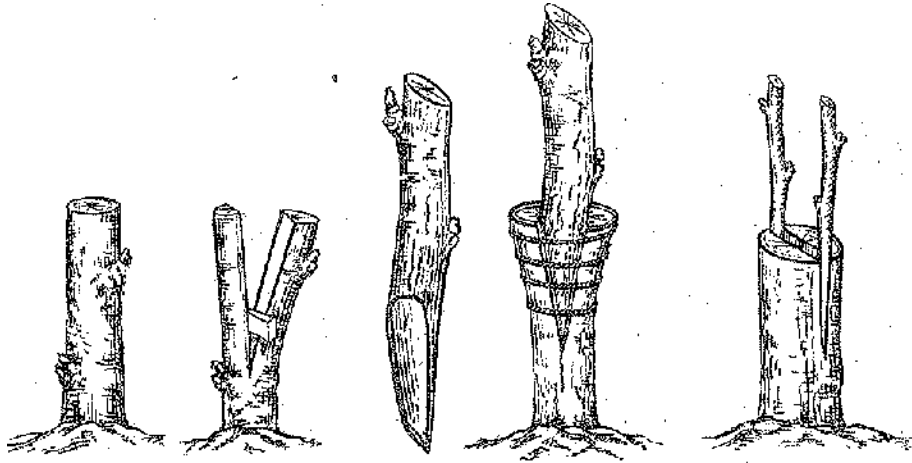
Le greffage en fente se pratique au moment du départ de la végétation, c'est-à-dire, pour le centre de Madagascar, dans la fin de juillet et le commencement d'août.

Dans ce mode de greffage, le sujet est étêté à une hauteur quelconque puis fendu. Le greffon pris sur l'arbre à multiplier doit avoir 8 à 10 millimètres de diamètre. On lui donne une longueur de 10 à 12 centimètres. En général on conserve deux ou trois bourgeons. L'extrémité inférieure du greffon est taillée en biseaux allongés sur les deux faces, puis il est inséré dans la fente du sujet que l'on maintient ouverte à l'aide d'un coin de bois dur. Si le diamètre du sujet est suffisant, on peut mettre deux greffons, un à chaque extrémité de la fente.

On doit placer le ou les greffons de telle sorte que leur cambium se trouve en contact avec le cambium du sujet. Lorsque les greffons ont été convenablement placés, on retire le coin qui maintenait la fente ouverte, et pour que les greffes soient solides on les ligature avec du raphia, des brins de coton, de la corde

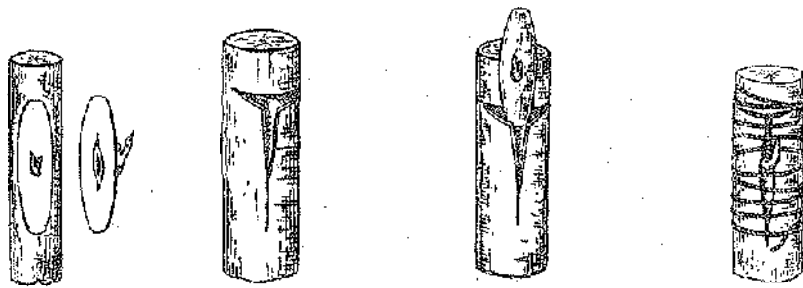


GREFFES

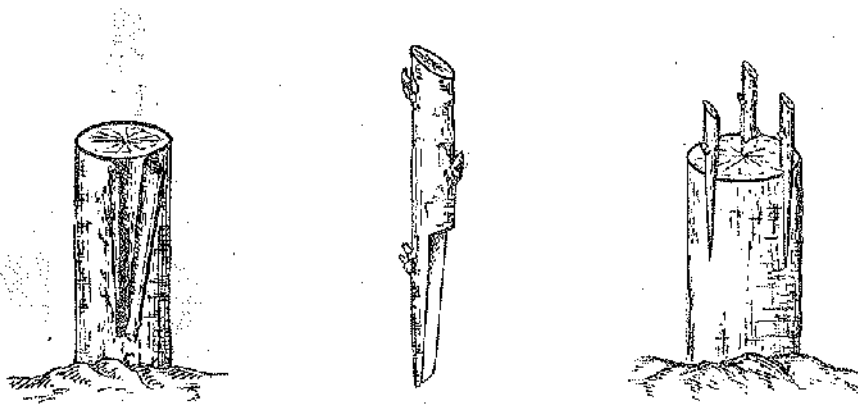


Greffes en fente simple

Greffes en fente double



Greffes en écusson



Greffes en couronne

ou des écorces de liane, suivant la taille du sujet. Pour éviter la dessiccation des greffons et aussi afin d'empêcher l'eau des pluies de s'introduire dans la fente du sujet et de provoquer la pourriture du bois, on recouvre toutes les plaies à l'aide du mastic suivant qui donne de très bons résultats à Nanisana : poix noire, 500 grammes ; résine, 200 grammes ; cire, 100 grammes. Ce mastic s'emploie à chaud. Lorsqu'on ne dispose pas de mastic spécial on peut simplement recouvrir les greffes avec de la terre glaise pétrie avec de la fiente de bœuf, dans la proportion de  $\frac{2}{3}$  de terre et de  $\frac{1}{3}$  de fiente ; il est bon de fixer la terre en l'entourant d'un linge, pour empêcher les pluies de l'entraîner. Dans le cas de greffes faites au ras de terre, on peut, après avoir ligaturé et mastiqué, recouvrir la greffe d'un monticule de terre meuble qui entretient la fraîcheur et facilite la reprise.

Les soins d'entretien des greffes se limitent à peu de chose : lorsqu'elles se développent avec vigueur, il est utile de les tuteurer pour qu'elles ne soient pas brisées par le vent. Il faut tailler et même supprimer soigneusement les gourmands qui croissent sur le sujet.

*Greffage en couronne.* — La greffe en couronne se pratique pendant la végétation, du mois d'octobre au mois de mars, dans le centre de Madagascar et sans doute dans tout l'hémisphère Sud.

Pour la greffe en couronne on coupe le sujet comme pour la greffe en fente, mais on ne fend pas le bois. Suivant sa taille on place un ou plusieurs greffons sur le sujet.

Les greffons doivent être de diamètre un peu plus faible que ceux destinés aux greffes en fente ; ils ont la même longueur. On les taille en biseau allongé sur une seule face ; on peut réserver un petit cran à la partie supérieure du biseau, mais ce n'est pas indispensable.

A l'endroit où l'on veut placer le greffon sur le sujet, on fend l'écorce verticalement sur une hauteur égale à celle du biseau, on soulève une des lèvres de la plaie à l'aide d'une spatule de bois dur, et on insère le greffon sous la partie entaillée, le biseau étant appliqué contre le bois du sujet. Lorsque tous les greffons d'un même sujet sont placés, on ligature et on applique du mastic

à chaud comme pour la greffe en fente. Quand le sujet est de faible diamètre, on ne met qu'un seul greffon. Dans ce cas, on peut se dispenser de fendre l'écorce, il suffit de la soulever avec un petit coin de bois et d'insérer le greffon entre elle et le bois. Pour augmenter les chances de reprise, il est bon d'enlever une petite lambe de l'épiderme de l'écorce du biseau, de façon à mettre à nu la partie verte sous-jacente sur une largeur de 2 à 3 millimètres et une longueur de 2 centimètres, et de placer le greffon de manière que la partie entaillée du biseau soit tournée extérieurement contre l'écorce, et la partie encore recouverte de l'écorce, contre le bois du sujet. M. Lambert indique, d'après les pépiniéristes italiens, que cette greffe en couronne ainsi modifiée reprend très facilement : la soudure est rapide et parfaite.

Les soins d'entretien à donner aux greffes en couronne sont les mêmes que pour les greffes en fente. »

*Greffage en écusson.* — Le greffage en écusson consiste à insérer sous l'écorce du sujet un greffon qui se réduit à une portion d'écorce et de bois de 2 à 3 centimètres de longueur, détachée de l'arbre à reproduire. Ce greffage doit être pratiqué pendant la période de végétation, alors que les arbres sont en sève et que leur écorce se laisse soulever facilement. La meilleure période pour greffer les mûriers en écusson va du 15 septembre au 15 mars dans l'hémisphère Sud. Il n'est pas impossible que sur la côte Est on puisse greffer en écusson et en couronne pendant toute l'année, car le mûrier y est toujours en végétation.

Les sujets destinés à recevoir des greffes en écusson ne doivent pas être trop développés, et ce mode de greffage ne peut guère être appliqué sur des tiges âgées de plus de trois ans.

Les greffons sont prélevés sur des rameaux de l'année, âgés d'au moins trois ou quatre mois, et dont les yeux sont bien apparents et bien formés.

Sur le sujet, on pose les écussons, soit au ras de terre, soit en tête ; on les ligature lorsqu'ils sont bien placés ; pour éviter la dessic-

cation il est bon d'enduire la greffe avec le mastic suivant qui s'emploie à froid :

Résine .....	1 kg.
Cire .....	1 kg.
Suif .....	0 gr. 800

Six ou huit jours après le greffage, il faut inspecter les greffes et si les ligatures sont trop serrées on les coupe et on les remplace; si au contraire elles sont trop lâches, il faut les refaire.

On reconnaît que l'écusson commence à se souder au sujet, lorsque la portion de pétiole qui lui était restée adhérente au moment du greffage se détache spontanément après huit ou dix jours. Si, au contraire, elle se dessèche sur le greffon et qu'elle y adhère encore douze ou quinze jours après le greffage, on peut avoir la certitude que l'opération n'a pas réussi, et il est bon de la recommencer.

D'ailleurs, on peut placer plusieurs écussons sur le même sujet, si la taille de celui-ci le permet.

Aussitôt après l'écussonnage, il est bon de tailler les extrémités des branches du sujet pour refouler un peu la sève vers la greffe. Dès que la reprise est certaine on défait la ligature puis, on rabat le sujet, de telle sorte qu'il reste au-dessus de la dernière greffe une portion de tige de douze à quinze centimètres, appelée onglet, ou chicot, sur laquelle on laisse deux ou trois bourgeons qui facilitent la reprise de la greffe en appelant la sève.

Dans le courant de la végétation, si les bourgeons se développent avec trop de vigueur, on les modère par des pincements judicieux. Quand les greffes se sont développées, il faut les attacher à l'onglet à l'aide d'un brin de raphia; enfin, lorsqu'elles ont pris assez de force pour résister au vent, on supprime l'onglet avec un couteau bien tranchant, en faisant une section en biseau très court, dont la base commence en face de la pousse du greffon.

Lorsqu'on greffe un arbre en écusson, on place les greffes sur les branches de deux ou trois ans et on met sur chaque sujet autant d'écussons qu'il y a de branches de cet âge. Avec ce

système on arrive, en une année, à transformer complètement un arbre mauvais et à lui faire produire de la bonne feuille.

Il est utile d'indiquer que, par le greffage, on reproduit exactement les caractères des arbres et quelquefois même les particularités des branches sur lesquelles on prend les greffons. Il convient donc de sélectionner avec beaucoup de soin les arbres destinés à fournir les greffons et de choisir minutieusement ces derniers.

**Choix des boutures.** Le mode de multiplication par boutures étant, pratiquement, le seul utilisé en Indochine, le choix des boutures est des plus importants. Il faut faire la récolte de ces rameaux un peu avant la taille d'hiver des mûriers. Il importera ensuite de conserver ces boutures dans un lieu frais et humide, jusqu'à l'époque de la plantation. Pour éviter leur dessèchement, on entoure les paquets constitués avec de la mousse que l'on maintient humide ou bien dans de la terre humide entourée par des feuilles de bananier ou enfin on plonge les portions de tiges dans un baquet rempli d'eau.

Ce qui serait préférable, c'est de planter aussitôt après préparation des boutures et si la sécheresse persiste trop longtemps pour que cela soit possible durant plusieurs jours, il faut se résoudre à planter les boutures en pépinière où on devra les arroser.

Les boutures doivent, naturellement, être choisies sur des arbustes sains et vigoureux, donnant des feuilles en abondance et de la qualité requise. Éviter de les prendre sur des pieds femelles qui fructifient abondamment et qui, par conséquent, s'épuisent au détriment de la production foliacée. Enfin les boutures doivent avoir la grosseur du doigt et n'être choisies ni au sommet de la tige (tissus trop jeunes), ni à la base (tissus trop âgés).

La longueur des boutures est de trente centimètres environ et chacune d'elles doit posséder trois à quatre bourgeons. Pour ce qui est de leur coupe, les précautions habituelles seront prises, c'est-à-dire que les sections seront très nettes, en biseau à la partie supérieure (la partie inférieure du biseau en sens contraire du bourgeon voisin) et horizontalement à la partie inférieure,

mise en terre. Avoir soin que le biseau soit assez près du bourgeon, sans l'être trop (ce qui peut amener la destruction du bourgeon par suite d'échauffement) ni trop peu (ce qui amène un dessèchement et une pourriture de l'extrémité supérieure de la branche).

Il est certain que la longueur de la bouture dépend de l'écartement des bourgeons sur la branche, et par suite des variétés, ce qui fait qu'à Madagascar elle peut n'être que de 20 à 25 centimètres et posséder cependant 4, 5 ou 6 yeux bien constitués.

**Préparation du terrain.** Si l'on n'a pas affaire à une terre d'alluvion, naturellement riche, meuble et profonde, il est nécessaire de faire acquérir ces qualités au sol par les façons culturales et apports d'engrais appropriés.

Il y aura tout avantage à ce que la plantation soit faite régulièrement, ce qui facilitera le travail de la récolte, d'où nécessité d'un piquetage et d'une trouaison, préalablement à la plantation. Ces trous ont, en général, 0 m. 30 en tous sens.

**Epoque de la mise en place des boutures.** Celle-ci, comme pour toutes les opérations du même genre, est sous la dépendance de l'humidité, indispensable pour assurer une bonne reprise.

Au Tonkin, c'est en février, mars (époque du crachin) qu'a lieu cette opération; en Cochinchine, sur les berges du Mékong, dans la région de Tân-Châu, c'est aussitôt après le retrait des eaux, c'est-à-dire en octobre et novembre, qu'on la pratique.

**Modes de mise en place.** Dans la dernière région que nous venons de citer « un homme fait, au moyen d'un long piquet de 2 m. à 2 m. 50, des trous distants de 40 à 50 centimètres sur les lignes, qui sont espacées de 1 m. à 1 m. 20 environ. Dans ces trous, un homme tenant dans ses mains un paquet de branches vertes, enfonce ces boutures légèrement inclinées et les sectionne au moyen d'un sabre d'abatage (cat-mat-chét), bien tranchant, après avoir pressé avec les pieds, la terre contre les branches ainsi plantées. Le reste du

fagotin est planté dans les trous suivants jusqu'à épuisement. Cette façon de planter est évidemment très défectueuse, sur les 10 ou 15 boutures formant le paquet planté en bloc, quelques unes sont fendillées sous le choc brutal du coupe-coupe; d'autres, mal appliquées contre le sol, se dessèchent; mais les reprises sont suffisantes pour former au bout de trois ou quatre mois une touffe assez garnie de feuilles où l'on peut faire une première cueillette ». — (D'après Bui-Quang-Chiêu).

Au Tonkin, deux méthodes principales. Celle du banc de sable au milieu du Fleuve-Rouge (en face de Hanoi), qui consiste à placer les boutures (longues de 0 m. 30), couchées et se touchant presque sur la ligne, dans des sillons, faits à la charrue annamite, distants de 0 m. 50 à 0 m. 60 les uns des autres.

Dans l'autre méthode, qui est la plus usitée, on place une ou deux boutures (généralement inclinées en sens inverse) en lignes écartées de 0 m. 40 à 0 m. 50, avec une distance de 0 m. 30 à 0 m. 40 sur la ligne.

**Distance entre les boutures.** Comme toujours, ces plantations sont beaucoup trop serrées.

Nous avons adopté dans toutes nos plantations une distance minimum de 1 m. en tous sens et il n'y a que des avantages à porter celle-ci à 1 m. 50 entre les lignes et 0 m. 80 sur la ligne.

Des expériences, analogues à celles que nous avons indiquées pour le manioc, pourraient être utilement faites et on déterminerait ainsi, pour chaque sorte de terrain, la distance optimum qui conviendrait à la variété, au climat et au sol.

**Cultures intercalaires.** On sème fréquemment entre les mûniers, du maïs, des haricots, des patates. Quelques-unes de ces plantes (les légumineuses, entre autres) ne sauraient nuire, mais il n'en est point de même pour celles à système racinaire et à besoins alimentaires identiques à ceux de la plante principale. Il vaut mieux, dans tous les cas, une plante intercalaire qu'une végétation adventice, qui nuit pour le moins autant, sans compensation d'aucune sorte.

### Opérations culturales d'entretien.

En Cochinchine, on donne à la plantation un sarclage mensuel. Celui-ci s'opère de la façon suivante :

« Au moyen d'une lame plate, bien tranchante, le « cai chét », en forme triangulaire presque isocèle, dont le sommet se termine par le manche relevé obliquement, l'ouvrier assis sur ses talons racle le sol en coupant l'herbe rez-terre, ce qui dégage la plantation momentanément, car l'herbe repousse plus drue quinze jours plus tard. Le mûrier atteint dans ces conditions de 2 m. à 2 m. 50 de haut ; on le recèpe tous les ans à 30 centimètres. S'il s'agit d'une jeune plantation, on se contente d'élaguer les branches, de rabattre les branches maîtresses à 0 m. 70 ou 1 mètre ». (*Bùi-Quang-Chiêu*).

Au Tonkin et en Annam, on irigue parfois la mûraie et on la sarcle.

Quand il s'agit des plantations sur bancs de sable (aux environs de Hanoi) « à l'approche du Têt, la végétation se ralentit, la cucillette des feuilles se fait sur toute la longueur de la tige, les mûriers sont alors coupés au ras du sol ; on donne en général, à ce moment, un labour à la charrue avec ou sans apport d'engrais suivant la richesse du terrain ; mais le plus souvent le sol est suffisamment enrichi par l'apport des eaux pour qu'une fumure ne soit pas nécessaire ».

Pour les plantations dans les autres terrains « vers le 12<sup>e</sup> mois, les mûriers sont taillés non plus au ras du sol, mais à 0 m. 80 ou 1 m. Un propriétaire ne taille jamais tous ses mûriers à la fois, il taille par exemple, la plus grande partie vers le 12<sup>e</sup> mois et réserve le reste pour alimenter les éducations d'hiver qui sont plus restreintes ; cette partie sera taillée à la fin du 1<sup>er</sup> ou du 2<sup>e</sup> mois, lorsque la récolte pourra se faire sur les mûriers précédemment taillés. Après la taille, les mûriers sont déchaussés par un labour assez profond. Ce labour a lieu après l'épandage d'engrais qui se compose de fumier de buffles ou de tourteaux.

Après le labour, les laboureurs déposent aux pieds des mûriers des curures de mares. Par un deuxième labour, la terre est ramenée contre les pieds de mûriers de façon à les chausser.



Très souvent, pendant l'hiver, les Annamites cultivent des légumes divers aux pieds des mûriers (choux, navets, salades, etc...) ils arrosent alors ces légumes avec de l'eau additionnée de purin, d'engrais humain, ou d'autres matières fertilisantes. Il est incontestable que les mûriers profitent d'une partie de cet engrais, ainsi que des soins qui sont donnés aux légumes.

D'une façon générale d'ailleurs, les plantations de mûriers sont très bien entretenues et fréquemment binées et sarclées.

Tous les 3 ou 4 ans, les mûriers sont rajeunis, c'est-à-dire qu'au lieu d'être taillés à un mètre du sol, ils sont coupés rez de terre. La durée d'une plantation, ou du moins la période pendant laquelle elle donne le plus fort rendement, est de 10 à 12 ans et même plus; mais, en général, au bout d'une douzaine d'années il y a intérêt à renouveler la plantation ». (*Vieil — La Sériciculture en Indochine*).

#### Altérations et ennemis du mûrier.

M. L. Duport (Notés sur quelques maladies et ennemis des plantes cultivées. Bulletin Economique de l'Indochine — Année 1912) cite parmi les ennemis des mûriers les champignons suivants :

*Polyporus hispidus*. Dans le Cachemire on rencontre fréquemment ce champignon sur les mûriers. Il s'attaque surtout aux troncs et aux branches principales des jeunes arbres, ainsi qu'aux pommiers, poiriers et abricotiers. Les branches atteintes meurent et le tronc peut devenir entièrement creux. La fructification apparaît extérieurement; elle est formée d'une masse hémisphérique, large, adhérente au tronc ou à la branche, et mesurant jusqu'à 15 centimètres de large. Sa partie supérieure, de couleur brune, est convexe alors que la face inférieure est plutôt plate; les pores de celle-ci sont brun-jaunâtre.

*Septobasidium bogoriense* Pat. Nous avons trouvé de nombreux exemplaires de ce champignon sur les mûriers de l'École Professionnelle de Hanoi. Il apparaît en plaques d'un gris-bleuté, appliquées sur les tiges ou les grosses branches qu'il peut entourer complètement. Mais les mûriers ne paraissent pas en souffrir. Nous avons aussi trouvé ce champignon sur *Citrata odorata*.

*Coryneum mori* Nomura. Ce champignon est très commun dans l'Inde sur toutes sortes d'arbres. Sur le mûrier, il attaque les plus petites branches de la base qu'il finit par entourer complètement, et qui se dessèchent. Il est rare sur les branches ayant plus de deux centimètres de diamètre. La partie atteinte est un peu en retrait et elle est plus sombre que les parties saines.

On conseille de sectionner les branches parasitées et de les brûler pour éviter la propagation du champignon.

*Septogloeum mori* Lev. Ce parasite, très commun en Europe, existe dans l'Inde. Il attaque les jeunes feuilles à la surface desquelles il forme des taches brun-pâle à pourtour brun-rougeâtre. Ces feuilles tombent prématurément et sont d'ailleurs refusées par les vers. La perte en feuilles peut devenir très importante.

*Phyllactinia corylea* Pers. ou mildew du mûrier. Il forme une fine trame blanche à la face inférieure des feuilles qui sont refusées par les vers. Ce champignon, signalé dans l'Inde, s'attaque surtout aux feuilles des jeunes arbres ».

A propos de ce dernier parasite, M. Pidance ajoute (Bulletin Economique 1913) :

« Pour la première fois, croyons-nous savoir, ce cryptogame a été constaté l'année dernière en Indochine (province de Tuyên-Quang) (Tonkin).

Les mûriers atteints de cette maladie cryptogamique ont été plantés en février 1910, dans un terrain situé à Phu-Tam-Co, près de Tuyên-Quang. La nature du sol, de formation alluvionnaire, est argilo-siliceuse, assez humide. Il convient même d'ajouter que dans certaines parties de la mûraie formant cuvettes, l'écoulement des eaux de pluie est assez difficile.

La plantation est donc âgée de deux ans et demi, les arbustes sont taillés chaque année en janvier.

Le champignon a fait son apparition en octobre, c'est-à-dire à la fin des grandes pluies. Comme l'indique M. Duport, il constitue à la face inférieure des feuilles une trame qui se montre quelquefois sous forme de taches circulaires plus ou moins grandes, mais le plus souvent garnit toute la face inférieure du limbe.

Presque tous les organes foliacés d'un même arbuste sont atteints.

A Tuyên-Quang, la moitié de la mûraie, c'est-à-dire un hectare environ, a été atteinte. Les feuilles malades sont refusées par les vers; de plus, le végétal lui-même semble souffrir et est arrêté dans sa croissance.

Des échantillons des parties atteintes ont été envoyés au moment opportun à la Station de Pathologie végétale. Le Directeur, M. Foëx, qui a bien voulu faire l'analyse de ce cryptogame vient de nous fournir les renseignements suivants, très intéressants d'ailleurs, que nous reproduisons in extenso.

« Les échantillons de mûrier que vous avez adressés à la Station de Pathologie végétale, sont atteints par un Oïdium ou blanc, le *Phyllactinia corylea*.

Ce champignon a été déjà observé à plusieurs reprises sur le mûrier, notamment par M. Delacroix, qui l'a décrit sur des matériaux qui provenaient de Madagascar. Il lui avait donné le nom d'*Ovutariopsis moricola*; mais depuis lors M. Salmon a montré qu'il ne s'agissait que d'une forme conidienne de *Phyllactinia corylea*.

Le parasite en question vit à la face inférieure des feuilles d'une foule d'arbres. Il envoie des rameaux mycéliens à travers les stomates. Ces filaments internes constituent des suçoirs à l'intérieur des cellules du mésophylle.

Contre le *Phyllactinia corylea*, on ne peut pas conseiller d'autres traitements que des soufrages. Malheureusement étant donné la situation du champignon, placé à la face inférieure du limbe, la lutte est difficile ».

D'autre part, dans une étude très complète, dont nous donnons quelques extraits, M. Ressencourt, traite d'un oïdium du mûrier. (*Bulletin Economique 1927*).

« Dans le courant de mars 1923, je constatai, dans une mûraie de mamelon non taillée et réservée par mon prédécesseur pour l'alimentation d'éducatrices hivernales, qu'un grand nombre de feuilles de mûrier étaient atteintes par un champignon microscopique.

L'aspect général rappelait beaucoup celui de l'oidium de la vigne. (*Uncinula americana* = *U. spiralis* Howe).

La maladie ayant pris nettement la forme « invasion », il en résultait que, forcément, au moment de la cueillette, une proportion assez importante de feuilles malades était récoltée et par la suite distribuée aux vers-à-soie comme nourriture normale.

Les conséquences de cet état de choses pouvant être graves, je considérai comme nécessaire une étude de cette maladie cryptogamique et je la fis porter sur les 4 points suivants :

I. — Etude du cryptogame parasite ;

II. — Modifications possibles de la valeur alimentaire des feuilles ;

III. — Effets causés par la distribution et par la consommation de feuilles malades ;

IV. — Remèdes.

Mes recherches furent entreprises en 1923 et je les poursuivis jusqu'à la fin de 1924.

Les résultats obtenus au cours des deux années d'expérimentation étant concluants, il m'a paru possible de les condenser dès maintenant, en une étude d'ensemble.

*Aspect macroscopique.* — Le champignon parasite se manifeste par l'apparition, à la face inférieure des feuilles, des taches blanc-grisâtre, aranéeuses au début, dont les dimensions peuvent être de quelques millimètres ou atteindre toute la surface du limbe.

Au bout d'un certain temps, au milieu des taches grisâtres, se distinguent des taches polygonales non confluentes, brunes ou rousses ; ce sont des cellules tuées.

En fin de période active de la végétation du mûrier, il est possible de voir, parmi les taches grisâtres, de petits corps globuleux de couleur jaune-orangé.

*Aspect microscopique.* — Sur le revêtement blanc-grisâtre, peu dense (mycélium), on remarque la formation de conidiophores peu nombreux, conidiophores raides, allongés, ne portant qu'une seule comidie différenciée.

Les cellules épidermiques n'ont pas de suçoirs; la présence de rameaux mycéliens a été observée dans les stomates; ces rameaux pénètrent dans le mésophylle jusqu'au parenchyme palissadique et constituent des suçoirs à l'intérieur de la feuille.

Les petits corps globuleux jaune-orangé sont des périthèces clos (Périssporiacées), garnis de fulcres insérés sur une base sphérique. (Genre *Phyllactinia*).

*Détermination.* — Le cryptogame microscopique qui s'attaque au mûrier appartient donc à la famille des Périssporiacées, genre *Phyllactinia*; il semble même voisin du *P. corylea* déjà signalé sur de nombreux arbres en France (coudrier, aune, frêne, etc...) et rentre dans la forme « oïdium ».

*Epoque des invasions.* — Pour les mûriers soumis à la taille annuelle normale, la maladie apparaît généralement sous une forme permanente de mars à mai; elle est susceptible, en certaines circonstances favorables, de se manifester à intervalles plus ou moins espacés et avec une vigueur très atténuée de juillet à octobre.

*Particularités.* — L'oïdium étudié semble ne se développer activement qu'à des températures voisines de 20 à 25° et craint les températures voisines de 30° et au-dessus.

Une grande humidité, des pluies abondantes en entravent le développement. Les mûraies de mamelons sont attaquées plus tôt et avec une intensité beaucoup plus grande que les mûraies d'alluvion.

*Modifications possibles de la composition et de la valeur alimentaire des feuilles.* — Les feuilles de mûrier, qui constituent la nourriture exclusive du ver à soie (*Bombyx mori*), contiennent, au Tonkin, environ 75 % d'humidité; les 25 % restant sont représentés par divers éléments minéraux et organiques.

L'humidité contenue dans les feuilles est éliminée en grande partie par la peau du ver à soie, sous forme de vapeur d'eau. Les variations des teneurs en humidité des feuilles doivent donc se traduire par une variation de même sens pour la quantité de vapeur d'eau éliminée par les vers, dans laquelle cependant une

certaine part, très faible d'ailleurs, revient à la combustion respiratoire.

Parmi les autres éléments qu'ingère le ver à soie, on doit distinguer deux catégories : l'une groupe tous les éléments que s'approprie la larve du *Bombyx mori*, et, parmi eux, l'azote, l'acide phosphorique, la potasse et la magnésie ; l'autre catégorie réunit les éléments éliminés, qui sont la silice et la chaux.

Les feuilles de mûrier atteintes par l'oïdium portent une masse plus ou moins considérable de mycélium, de conidiophores et de périthèces ; enfin, suivant le stade de développement, une certaine quantité de cellules du limbe meurent (taches polygonales, brunes ou rousses), épuisées par les suçoirs émis par le mycélium du parasite.

Il était donc logique de supposer que la feuille, recouverte partiellement ou totalement par l'oïdium et ayant une partie de ses cellules tuées, était susceptible de voir sa composition et sa valeur alimentaire modifiées.

Pour résoudre la question, il fut procédé, pour chaque éducation expérimentale de ver à soie, à un échantillonnage de feuilles saines et de feuilles malades.

Les échantillons ainsi prélevés furent envoyés régulièrement au Laboratoire agricole de Hanoi, où fut déterminé le pourcentage d'humidité, d'acide phosphorique, de magnésie, de potasse, d'azote, de chaux et de silice.

Les analyses furent faites par M. Bloch, en 1923, et par le D<sup>r</sup> Lambert, en 1924 ; en voici les résultats représentant la moyenne de 8 échantillons.

## Pour cent de matières fraîches.

HUMIDITÉ	ÉLÉMENTS RETENUS PAR LES VERS						ÉLÉMENTS ÉLIMINÉS PAR LES VERS						
	Azote		Ac. phosphor. en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Potasse en K O		Magnésie en Mg O		Silice en Si O <sub>2</sub>		Chaux en Ca O		
	Saines	Oidium	Saines	Oidium	Saines	Oidium	Saines	Oidium	Saines	Oidium	Saines	Oidium	
F. saines	Oidium												
75.43	70.48	1.087	1.269	0.196	0.209	0.618	0.580	0.125	0.286	1.152	1.978	0.195	0.601
+	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+

Des moyennes générales, il ressort que les éléments constitutifs des feuilles existent en quantités différentes dans les feuilles saines et dans les feuilles atteintes d'oïdium, mais, pour certains éléments, ces différences ne se produisent pas toutes dans le même sens sur tous les échantillons d'une même catégorie : il convient donc d'étudier séparément chaque élément.

*Humidité.* — Les 8 échantillons de « feuille saine » donnent un pourcentage plus élevé que les feuilles atteintes d'oïdium, l'ordre de grandeur des écarts variant principalement avec la proportion de cellules tuées.

En moyenne, les feuilles malades rendent 4,95 % d'humidité de moins que les feuilles saines.

*Azote.* — Le dosage de cet élément ne fut demandé qu'en 1924; malgré l'écart moyen de 0,202 % en faveur des feuilles malades, il est impossible de se prononcer, puisque les analyses partielles ont été un nombre de fois égal en faveur de chaque catégorie.

*Acide phosphorique.* — En 1923, pour les 4 analyses, les feuilles malades atteignent le pourcentage le plus élevé; en 1924, 2 fois sur 4 dosages.

Il semble donc qu'il y ait ici tendance à ce que les feuilles atteintes d'oïdium renferment plus de  $P_2O_5$  que les feuilles saines, la différence étant de 0,013 % en faveur des feuilles malades.

*Potasse.* — En 1923, sur 4 analyses, la quantité de potasse est trois fois de suite plus forte dans la catégorie « feuille saine » que dans la catégorie « feuille malade »; en 1924, le sens des résultats est complètement renversé; les 4 analyses donnent l'avantage à la première catégorie. La moyenne des 2 années donne une supériorité de 0,038 % aux feuilles saines.

Les variations qui se révèlent d'une année à l'autre par l'analyse rendent difficile l'interprétation des résultats.

*Magnésie.* — Sans exception aucune, au cours des deux années d'expérimentation, les feuilles les plus riches en magnésie sont celles atteintes par l'oïdium; l'écart avec les feuilles saines est même important puisqu'il est de 0,09 %.



*Silice.* — Cet élément est éliminé par les vers; plus grande est sa proportion dans la feuille, et moins riche est la valeur alimentaire de cette dernière; sa connaissance est donc très importante.

En l'espèce, l'analyse permet de conclure que les feuilles atteintes d'oïdium sont toujours beaucoup plus chargées en silice que les feuilles saines. La différence moyenne des teneurs est de 0,826 %, valeur de l'excédent acquis par les feuilles malades, écart très important si l'on considère que les feuilles saines contiennent en moyenne 1,152 % de silice.

*Chaux.* — Elle rentre, comme la silice, dans le groupe des éléments éliminés par les vers et, partant, sa connaissance revêt la même importance.

Les résultats obtenus au Laboratoire agricole permettent de conclure que les feuilles atteintes d'oïdium sont toujours plus chargées en chaux que les feuilles saines. La différence moyenne des teneurs est de 0,256 %, faisant ressortir pour les feuilles malades un excédent de chaux dépassant les  $\frac{2}{3}$  de la teneur moyenne des feuilles saines.

Les analyses faites par M. Bloch et par le D<sup>r</sup> Lambert fournissent donc d'utiles renseignements, de l'ensemble desquels on peut conclure qu'à poids égal, la valeur alimentaire des feuilles atteintes d'oïdium est inférieure à celle des feuilles saines, en ce sens que les vers qui absorberont les feuilles de la première catégorie vont ingérer des masses importantes de silice et de chaux qu'ils devront éliminer.

Les constantes « humidité, silice et chaux » vont nous fournir l'explication de certains résultats obtenus dans les éducations expérimentales, résultats qui confirment ceux obtenus au Laboratoire agricole.

*Conclusion.* — L'alimentation de vers à soie avec de la feuille atteinte d'oïdium apporte, tant au point de vue élevage qu'au point de vue filature, des modifications profondes aux résultats généralement obtenus dans des éducations alimentées avec de la feuille saine.

Les modifications constatées tiennent, d'une part, à ce que la présence sur des feuilles de mûrier du mycélium et des formes fructifères de l'oïdium provoque une inappétence chez les vers à qui cette nourriture est distribuée, et à ce que, d'autre part, les portions de limbe absorbées sont généralement surchargées en chaux et en silice.

L'influence de l'absorption par les vers à soie de feuilles de mûrier malades variera avec la portion de limbe atteinte d'oïdium et le stade d'évolution auquel se trouvera le cryptogame parasite au moment de la cueillette des feuilles.

L'expérimentation permet de conclure pour les trois cas étudiés comparativement à des éducations-témoins ayant reçu constamment de la feuille saine.

*Premier cas.* — Alimentation en feuilles malades et dont l'ascendance a eu la même nourriture.

1° Sous le rapport du grainage : diminution notable du nombre d'œufs, du poids spécifique de chacun d'eux et du poids des pontes.

2° Sous le rapport de l'élevage :

a) plus grande facilité à contracter la grasserie et surtout la flacherie ;

b) réduction du volume et du poids des vers ;

c) le poids moyen d'un cocon subit la même réduction que celui des vers ;

d) la production en cocons se trouve réduite de près d'un quart ;

e) accroissement important des litières, diminution corollaire du pourcentage de feuilles ingérées, plus grande proportion d'excréments, enfin réduction du pourcentage de perte en vapeur d'eau et gaz divers ;

f) le kilogramme de cocons exige 1/5 de feuilles en plus.

3° Sous le rapport de la filature :

a) diminution de la longueur de la bave ;

b) titre plus faible ;

c) réduction du rendement en bave du cocon ;

d) pour un kg de cocons, diminution de la quantité de soie ; tendance à l'augmentation pour les frisons, plus faible quantité de pelettes, augmentation du poids des chrysalides ;

e) augmentation de la quantité de cocons nécessaire pour l'obtention d'un kilogramme de soie.

*Deuxième cas.* — Education alimentée en feuilles atteintes d'oïdium et dont l'ascendance a été alimentée en feuilles saines.

1° Sous le rapport de l'élevage : mêmes conditions d'ensemble que pour les éducations rentrant dans le premier cas ; l'éleveur pourra même obtenir des résultats inférieurs à ceux consécutifs à une alimentation constante en feuilles atteintes d'oïdium.

2° Sous le rapport de la filature : diminution générale de la valeur-filature, qui cependant reste supérieure à celle des cocons produits par des vers ayant été alimentés à toutes les générations avec de la feuille atteinte d'oïdium.

*Troisième cas.* — Education alimentée en feuilles saines et dont l'ascendance a été alimentée en feuilles atteintes d'oïdium.

1° Sous le rapport de l'élevage : réaction très vive des vers qui donnent des résultats bien supérieurs à ceux de l'ascendance et tendent à se comporter d'une façon presque aussi satisfaisante que des vers alimentés constamment en feuilles saines ;

2° Sous le rapport de la filature : la valeur filature reste très voisine de celle de l'ascendance.

*Remèdes pour lutter contre l'oïdium.* Il ne faut pas songer au remède classique, soufrage, pour la destruction des conidies ; pratiquement la chose est irréalisable. Il faut également tenir compte des brûlures consécutives aux soufrages et des effets que pourrait avoir sur les vers le soufre qui resterait sur la feuille donnée comme nourriture.

Pratiquement voici ce qu'il est utile de faire.

Avant même que l'oïdium ne fasse son apparition, il faut, dès les premières cueillettes, récolter toutes les feuilles qui se trouvent

au bas des tiges et près du sol, et sectionner toutes les brindilles issues d'yeux situés dans les rides à l'empatement des tiges principales, ou d'yeux du vieux bois, ainsi que les rejets de naissance souterraine.

En procédant ainsi, on évitera que les feuilles des diverses productions mentionnées et qui se trouvent toutes près du sol, ne soient souillées de terre à la faveur des pluies, partant, impropres à l'alimentation des vers et, pour cette raison, non récoltées aux cueillettes suivantes.

Ces feuilles non récoltées, parce que souillées, sont susceptibles de fournir d'excellents supports pour permettre à l'oïdium de fructifier sous ses diverses formes : forme conidienne assurant la multiplication dans le courant de l'année, et même d'atteindre la forme « périthèce » assurant la propagation de la maladie d'une année à l'autre.

Enfin, en cas d'invasion, il sera prudent de ne pas faire d'édu-cations hivernales ; cela obligerait à conserver non taillés un certain nombre de mûriers, dont les feuilles assureraient ainsi le développement de la maladie en offrant un milieu de prédilection pour la germination des conidies et des spores contenues dans les asques des périthèces.

Dans le cas envisagé ci-dessus, il serait utile d'opérer une taille précoce, afin d'entraver le développement de la maladie au printemps suivant.

On ne peut affirmer que cette pratique supprimera la maladie, car il est possible que des germes subsistent sur les bois réservés à la taille et qu'il y ait même présence de mycélium dans les bourgeons de ces bois. Il est certain néanmoins qu'une taille précoce limitera l'intensité avec laquelle peut se développer l'oïdium d'une année à l'autre.

Un remède essentiellement pratique serait de ne cultiver que des variétés de mûrier très résistantes à l'oïdium. La question est actuellement à l'étude pour trois variétés, sur mamelon et en alluvion.

Il est certain qu'en conduisant le mûrier sous la forme naine, on n'aura jamais à craindre d'avoir des feuilles souillées par la terre comme dans le cas de la conduite en taillis et en haies. A quelque époque que se fasse la cueillette, on est assuré, dans une plantation de mûriers nains, de récolter toutes les feuilles et de ne jamais fournir bénévolement à l'oïdium tous les moyens de fructifier et d'assurer son développement d'une année à l'autre. La question est également à l'étude dans les mêmes conditions que celles établies pour la recherche de la résistance de diverses variétés.

Toutefois, il ne faut pas perdre de vue qu'avant de conseiller la suppression des cultures en haie et taillis et leur remplacement par des mûriers nains, cette dernière méthode de plantation devra satisfaire à de nombreuses conditions autres que celle de la propagation de l'oïdium.

*Comment limiter les effets de l'oïdium sur l'économie des vers à soie.* — La présence d'oïdium sur les feuilles de mûrier ayant entre autres effets de réduire dans des proportions variables la surface de limbe saine et de composition satisfaisant aux exigences du ver à soie, il semble que le remède est très simple et qu'il suffit d'augmenter le poids de feuille à distribuer, lorsqu'elle est atteinte par l'oïdium.

Il serait évidemment possible de déterminer un coefficient approché que l'on appliquerait en cas d'invasion des mûraies par l'oïdium; ce coefficient permettrait à l'éleveur de connaître le poids de feuilles atteintes d'oïdium à distribuer aux vers pour que les portions de limbe restées saines égalent en poids celles existantes dans de la feuille absolument saine; les résultats seraient sans doute voisins de ceux obtenus avec une alimentation composée exclusivement de feuilles saines.

La mise en pratique d'un semblable remède présente de nombreux et graves difficultés dont voici quelques-unes.

a) Une surface déterminée de mûraie atteinte d'oïdium ne pourra plus alimenter une quantité de pontes égale aux possibilités de la mûraie saine.

Sauf de rares exceptions, les éleveurs indigènes ne nourrissent pas suffisamment leurs vers, et il est peu probable qu'ils consentent à réduire l'importance de leurs éducations s'il y a invasion d'oïdium.

b) Supposons que l'éleveur consente à augmenter les repas en poids selon un coefficient approprié : il va y avoir accumulation importante de litière, situation qui va aggraver considérablement les conditions pénibles dans lesquelles vivent les vers à certaines époques ; ce serait aussi faciliter et même provoquer l'apparition de la « flacherie » et de la maladie dite « tête claire ».

Il est vrai que l'on pourrait supprimer l'effet de l'accumulation des litières par des délitages plus fréquents ; mais il ne faut pas oublier que, sauf de rares exceptions, les éleveurs ne délitent que très rarement en temps normal ; avant de les amener à opérer des délitages beaucoup plus nombreux que ceux qui doivent être pratiqués pour une éducation conduite selon les meilleures règles, il est logique de les amener au préalable à pratiquer couramment les délitages normaux. Pour cela, il faudra des années et des années de propagande.

c) Sous peine de voir les vers littéralement enfouis sous les feuilles, il faudra augmenter le nombre des repas.

Il serait possible d'éviter l'augmentation du nombre de repas en augmentant l'espacement, mais ce serait obliger les éleveurs à réduire le nombre de pontes en éducation, et bien peu s'y résigneraient.

Je ne crois donc pas que la détermination d'un coefficient de remplacement soit un remède pratique, eu égard aux sérieux inconvénients énumérés ci-dessus, qui risquent finalement de créer dans les magnaneries indigènes des conditions éminemment favorables à la flacherie et d'entraîner la perte totale de l'éducation.

Le remède serait donc pire que le mal.

En définitive, un seul conseil peut être donné pour atténuer, sinon supprimer, les effets de la distribution de feuilles atteintes d'oïdium et de leur ingestion par les vers à soie.

Considérant que les vers se sont montrés excessivement sensibles à la qualité de nourriture pendant les quatre premiers âges, il faudra à ces époques s'efforcer d'assurer une nourriture absolument saine, en évitant la récolte de feuilles malades, dans la mesure où le permettra l'étendue des attaques de l'oïdium.

Pratiquement, au 5<sup>e</sup> âge, le triage à la cueillette devient impossible, en égard au poids de feuilles nécessaires à chaque repas ; à cette époque, il faudra cependant éviter la distribution aux vers à soie des feuilles de mûrier dont les taches d'oïdium ont pris la couleur rousse, stade correspondant généralement à de hautes teneurs en silice et en chaux.

L'oïdium ne met pas encore en danger les mûraies du Tonkin, d'autant que jusqu'ici ce cryptogame parasite s'est développé avec une intensité beaucoup plus grande sur les mûriers de mamelon que sur les mûriers plantés en alluvion, genre de plantation qui est la règle pour les mûraies indigènes.

Cependant, cette maladie existe un peu partout et de nombreux sériciculteurs ont remarqué, à certaines époques, l'apparition de taches grisâtres à la face inférieure des feuilles de mûrier.

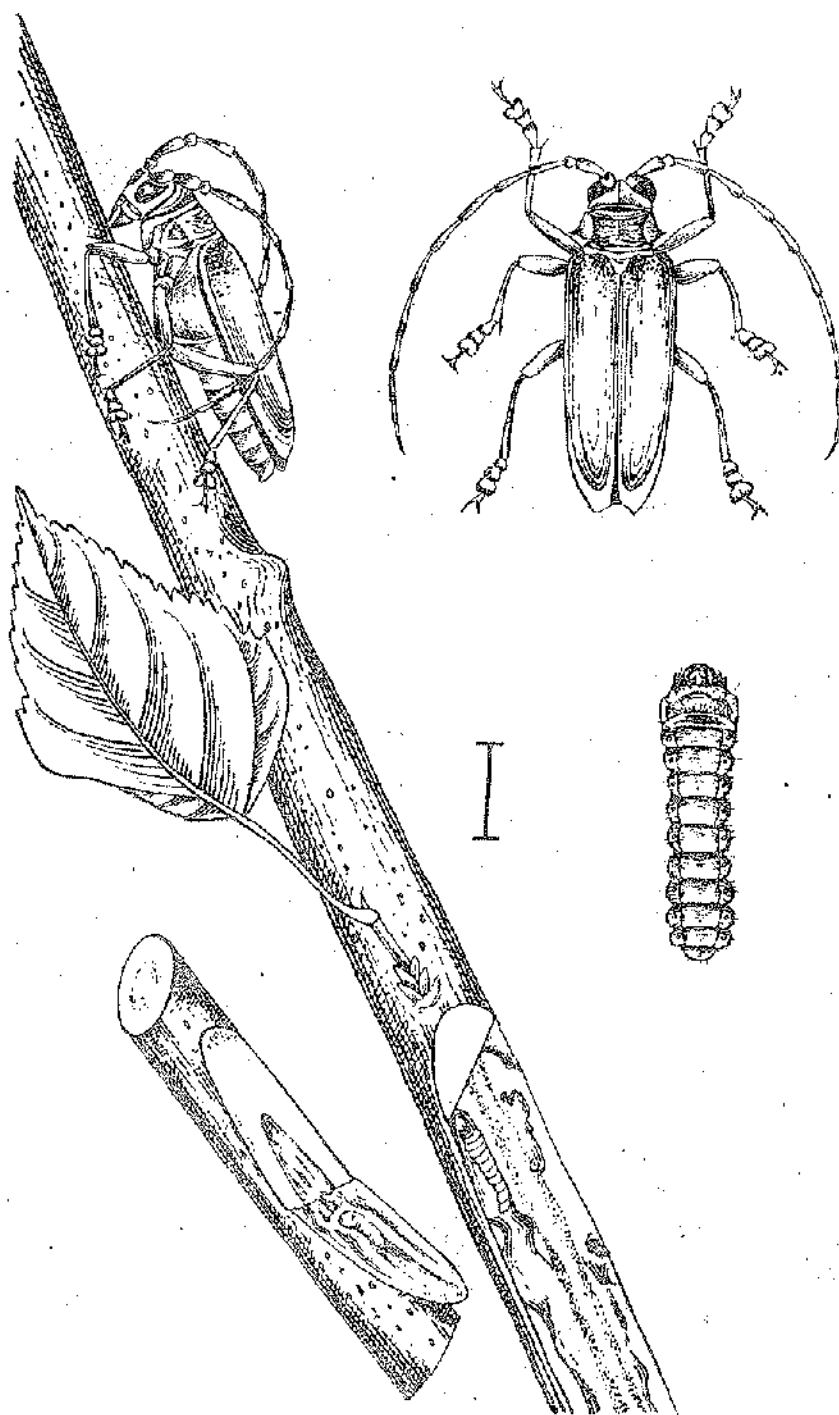
Il est donc fort possible qu'à certaines époques, sous l'action de conditions atmosphériques favorables, l'oïdium se développe dans des proportions suffisantes pour devenir un facteur, sinon essentiel, tout au moins important dans l'apparition d'épidémies de flacherie, dans la réduction de la production en cocons et enfin dans la diminution de la valeur-filature de certains élevages, sans que la qualité des graines, ni celle de la race ou de la variété en éducation puisse être incriminée en quoi que ce soit.

Les conclusions auxquelles permettent d'aboutir les résultats des recherches expérimentales prouvent tout l'intérêt que présentait cette étude que je me félicite d'avoir entreprise sans attendre d'être pressé par les événements ».

Parmi les insectes, M. Dupont signale un coléoptère cerambycidae, qu'il décrit ainsi :

« Longueur, 4 centimètres ; largeur moyenne 14<sup>mm</sup>. Couleur générale, jaune-verdâtre ; les mandibules et les yeux sont noirs ;

LONGICORNE DU MURIER





le dessus de la tête est divisé par une ligne noire qui est dans le prolongement de la ligne de suture des élytres ; le corselet, plissé irrégulièrement, porte deux fortes épines latérales d'un noir luisant ; le haut des élytres est marqué sur une longueur de six millimètres environ de petites protubérances noir-brillant. Les antennes sont aussi longues que le corps ; elles sont brunâtres excepté à la base de chaque article où la teinte est jaune-verdâtre.

La ponte est déposée sur les tiges à l'intérieur desquelles les jeunes larves pénètrent de suite et où elles creusent de longues galeries communiquant avec l'extérieur par une large ouverture très visible qui sert à l'évacuation des déchets. Ceux-ci tombent sur le sol et permettent ainsi de reconnaître les arbustes attaqués.

Cette espèce, très commune sur *Morus alba*, l'est aussi, d'après M. Demange, commerçant à Hanoi, sur le mûrier à papier (*Broussonetia papyrifera*). Ces deux sortes de mûrier, très robustes, résistent bien aux attaques de ce parasite ».

Nous avons eu nous-mêmes à lutter fréquemment, aussi bien à Huê qu'à Hanoi, contre un coléoptère revêtant la forme d'un petit hanneton et qui apparaissait en nombre tel que le seul moyen efficace de lutte était la récolte à la main.

Enfin, M. Vieil (Sériciculture) indique parmi les maladies non parasitaires :

« *L'hydropisie*. — L'hydropisie est une maladie occasionnée par une surabondance de sève. Elle attaque surtout des arbres plantés dans un terrain excessivement riche ou trop humide. Le mal se manifeste par un dépérissement lent de l'arbre qui pousse de petites feuilles, rares, très espacées, jaunâtres et caduques. Si l'on pratique une incision ou une taille sur un rameau, on voit s'écouler une quantité considérable de sève.

On peut remédier à cette maladie en perforant le tronc au moyen d'une mèche, de la circonférence à l'axe, de façon à pénétrer jusqu'à la moelle. Ce canal devra être pratiqué obliquement de bas en haut, de façon à faciliter l'écoulement de la sève. Si une seule ouverture paraît insuffisante, on en fera une seconde perpendiculairement à la première.

le dessus de la tête est divisé par une ligne noire qui est dans le prolongement de la ligne de suture des élytres ; le corselet, plissé irrégulièrement, porte deux fortes épines latérales d'un noir luisant ; le haut des élytres est marqué sur une longueur de six millimètres environ de petites protubérances noir-brillant. Les antennes sont aussi longues que le corps ; elles sont brunâtres excepté à la base de chaque article où la teinte est jaune-verdâtre.

La ponte est déposée sur les tiges à l'intérieur desquelles les jeunes larves pénètrent de suite et où elles creusent de longues galeries communiquant avec l'extérieur par une large ouverture très visible qui sert à l'évacuation des déchets. Ceux-ci tombent sur le sol et permettent ainsi de reconnaître les arbustes attaqués.

Cette espèce, très commune sur *Morus alba*, l'est aussi, d'après M. Demange, commerçant à Hanoi, sur le mûrier à papier (*Broussonetia papyrifera*). Ces deux sortes de mûrier, très robustes, résistent bien aux attaques de ce parasite ».

Nous avons eu nous-mêmes à lutter fréquemment, aussi bien à Hué qu'à Hanoi, contre un coléoptère revêtant la forme d'un petit hanneton et qui apparaissait en nombre tel que le seul moyen efficace de lutte était la récolte à la main.

Enfin, M. Vieil (Sériciculture) indique parmi les maladies non parasitaires :

« *L'hydropisie*. — L'hydropisie est une maladie occasionnée par une surabondance de sève. Elle attaque surtout des arbres plantés dans un terrain excessivement riche ou trop humide. Le mal se manifeste par un dépérissement lent de l'arbre qui pousse de petites feuilles, rares, très espacées, jaunâtres et caduques. Si l'on pratique une incision ou une taille sur un rameau, on voit s'écouler une quantité considérable de sève.

On peut remédier à cette maladie en perforant le tronc au moyen d'une mèche, de la circonférence à l'axe, de façon à pénétrer jusqu'à la moelle. Ce canal devra être pratiqué obliquement de bas en haut, de façon à faciliter l'écoulement de la sève. Si une seule ouverture paraît insuffisante, on en fera une seconde perpendiculairement à la première.

*La chlorose.* — Cette maladie se manifeste par un jaunissement des feuilles qui sont petites et tombent à l'automne. Tout l'arbre a un aspect maladif qui semble indiquer sa mort prochaine.

La chlorose est occasionnée par des causes multiples, dont les principales sont les suivantes : excès d'humidité, compacité du terrain, mauvaise qualité du sol, manque de fer ou pauvreté d'éléments nutritifs du terrain, défaut de soins culturaux ou de soleil, froids tardifs au printemps, ou enfin mauvaise exposition de l'arbre.

On peut remédier à cet état en effectuant une taille rigoureuse et en ne cueillant pas la feuille de quelques années, par des soins culturaux assidus, en remuant profondément le terrain tout autour des racines, de façon à les aérer et en y mélangeant, si besoin est, du sulfate de fer.

*La manne.* — C'est le plus souvent au mois de mai, après une série de jours pluvieux et sans soleil, que cette maladie se manifeste, et principalement sur les arbres les plus vigoureux. On remarque à la face supérieure des feuilles un suc visqueux et de saveur sucrée qui rend les feuilles comme gommeuses.

Les inconvénients de cette maladie ne sont pas graves ; il convient de ne pas donner cette feuille aux vers, et, pour que l'accident ne se renouvelle pas l'année suivante, il faut aérer les racines par un labour profond et tâcher de diminuer la vigueur de l'arbre.

*La gangrène.* — Cette maladie consiste dans la décomposition de la masse ligneuse. Si cette décomposition est accompagnée d'une sécrétion gommeuse, on l'appelle gangrène humide et, dans le cas contraire, gangrène sèche.

La décomposition commence dans la moelle et se propage le long des rayons médullaires en laissant intactes les cellules du bois.

Tant que le mal n'a pas atteint la périphérie et que l'écorce reste intacte, l'arbre continue à végéter normalement ; mais, au contraire, dès que l'écorce est atteinte, il ne tarde pas à dépérir. C'est surtout en été, au moment des fortes chaleurs, que la maladie se manifeste ; les feuilles jaunissent et tombent, et les rameaux

qui les portaient se dessèchent. Le mal se propage de l'extrémité des rameaux au tronc, et de là aux racines, ce qui entraîne la mort de l'arbre. On recommande de supprimer par la taille, en février et mars, tous les rameaux morts ou desséchés faute de maturité du bois. Lorsque l'on reconnaît qu'une branche est atteinte, on doit enlever avec un instrument bien tranchant toute la partie malade, jusqu'à ce qu'on reconnaisse que le bois est parfaitement sain, et on recouvre la plaie avec un mastic ou du goudron ».

**Récolte.** Les Annamites ont l'habitude de récolter les feuilles de mûrier à la main, en ne laissant que trois ou quatre limbes à l'extrémité des tiges, afin d'assurer la respiration du végétal. Les tiges poussent alors en hauteur et constituent de longs rameaux grêles et peu fournies en branches. De plus, en passant la main le long de la tige pour enlever les feuilles (la main glissant de haut en bas), il arrive fréquemment que des lambeaux d'écorce soient arrachés en même temps.

Nous avons toujours préconisé la récolte au sécateur, c'est-à-dire par des tailles continues en cours de végétation. Nous nous en sommes bien trouvés. Mais pour que cette méthode soit à préconiser véritablement, il faut que la mûraie soit suffisamment vaste et les élevages de vers à soie importants et se succédant sans interruption. Toutes ces conditions se trouvaient réalisées à la Direction de l'Agriculture de l'Annam à Huê et, là, divisant notre mûraie en quatre parties, dont chacune était successivement traitée, nous avons toujours eu des feuilles en abondance et d'âge différent, ce qui nous permettait de satisfaire aux besoins divers des vers en éducation.

C'est pourquoi nous ne saurions partager l'avis de M. Braemer, Chef des Services Agricoles du Tonkin, qui écrit (l'élevage du ver à soie) :

« Certains cultivateurs ont aussi la mauvaise habitude de tailler les mûriers en cours de végétation. Voici pourquoi ils agissent ainsi. Vers le milieu de l'été, la végétation ralentit chez toutes les plantes. Chez le mûrier elle se ralentit plus encore lorsque les

arbustes ont été mal traités ; plantation trop serrée, cueillette excessive, blessures provoquées aux branches, cultures intercalaires ayant épuisé le sol, etc. Il est alors nécessaire que les sériciculteurs ralentissent leur élevage, et attendent, pour faire une nouvelle éducation de vers à soie, que les feuilles recommencent à pousser avec une abondance suffisante pour assurer la nourriture des vers jusqu'à la formation des cocons.

Lorsque le magnanier imprudent recommence trop tôt une nouvelle éducation, il s'aperçoit, au bout de quelques jours, qu'il n'aura pas assez de feuilles pour la conduire à bon terme. Alors, il commence par tout cueillir ; puis, pour hâter le développement de feuilles nouvelles, il taille les branches au tiers ou à la moitié de leur hauteur. La sève qui vient des racines ayant moins de chemin à parcourir, les bourgeons voisins de la partie coupée se développent plus vite que n'auraient fait les bourgeons de l'extrémité de la tige, si elle était restée entière ; on peut alors faire une récolte quelques jours plus tôt. Mais c'est une récolte de feuilles trop jeunes, gorgées d'eau, donc malsaines. D'autre part, les blessures faites aux branches taillées laissent écouler une certaine quantité de sève, et la plante s'épuise comme un homme qui perd son sang par une blessure. Le mûrier perd donc de sa force et les récoltes suivantes diminuent.

Il est beaucoup plus sage, en toute saison, mais surtout au moment du ralentissement de la végétation, d'attendre, pour commencer une éducation, que les feuilles qui doivent la nourrir aient poussé ».

D'expériences faites à l'École supérieure d'Agriculture et de Sylviculture de Hanoi, il résulte que, pour les mûraies de dimensions restreintes, la vérité est peut être entre les deux et qu'il est préférable de faire la récolte à la main durant certains mois de l'année et au sécateur pendant d'autres. Voici, à ce propos, le rapport établi par l'Agent, chargé de la magnanerie de ladite école, M. Bui-Tô :

« Des expériences ont été faites, depuis plusieurs années sur les mûriers cultivés au champ de démonstration de l'École supérieure d'Agriculture et de Sylviculture, en vue de trouver une métho-

de de récolte plus rationnelle que celle pratiquée par les cultivateurs annamites.

Jusqu'en 1923, les mûriers avaient été récoltés, feuilles par feuilles, à la main, suivant les besoins, durant toute l'année, et rabattus au ras du sol vers le mois de décembre. Cette façon de faire avait permis une économie de feuilles. D'autre part, les mûriers ne souffrant pas beaucoup de la cueillette avaient pu être récoltés à des intervalles rapprochés (plus de 20 jours). Par contre la cueillette à la main avait réclamé beaucoup de temps à une main d'œuvre abondante et habile; et, dans les terrains riches, les tiges, atteignant généralement une hauteur de trois à quatre mètres, s'étaient facilement blessées et cassées pendant la récolte.

De 1923 à 1926, la récolte fut faite par taille à 1 m. 20 du sol. Ainsi traités, les mûriers émettaient de nombreuses tiges et branches avec des feuilles nombreuses mais petites; les intervalles entre deux récoltes étaient plus espacés (plus d'un mois); on coupait indifféremment les feuilles de tout âge, ce qui constituait une perte parfois considérable de feuilles. Malgré ces petits inconvénients, la récolte par taille permettait de réaliser une grande économie de temps et de main-d'œuvre. De plus les tiges taillées n'étaient pas sujettes à des écorchures, comme pendant la récolte à la main.

A partir de 1926, la taille au ras du sol a continué à être faite tous les ans dans le courant de décembre. Mais, de janvier à juillet, les mûriers n'ont pas été soumis à la récolte par taille, parce qu'étant encore trop jeunes, ils ont poussé librement pour acquérir plus de vigueur afin de pouvoir supporter les prochaines récoltes par taille. Durant ce laps de temps, la cueillette à la main n'a pas été reconnue dangereuse, étant donné que les plantes ont été encore accessibles aux cueilleuses et qu'en pleine sève, le pétiole des feuilles se détache facilement de l'écorce. A partir de juillet, la récolte par tailles successives est pratiquée et continuée jusqu'en décembre où a eu lieu la taille annuelle au ras du sol.

Il résulte des essais répétés que la dernière méthode de récolte paraît être la plus rationnelle et mérite d'être recommandée pour les mûraies faites dans les mêmes conditions que celles du champ

de démonstration de l'École supérieure d'Agriculture et de Sylviculture à Hanoi ».

**Rendement.** Le rendement en feuilles est variable avec le pays et avec la variété cultivée.

Pour la France, M. Vieil indique :

pour un mûrier de haute tige : 1<sup>re</sup> récolte (6 ans) par arbre  
50 à 60 k. ;

pour un mûrier de haute tige : 1<sup>re</sup> récolte (10 ans) par arbre  
100 k. ;

pour un mûrier de haute tige : 1<sup>re</sup> récolte (20 ans) par arbre  
200 k. ;

La quantité va en augmentant jusqu'à l'âge de 50 à 60 ans, reste quelques années stationnaire et décroît à partir de soixante dix ou quatre-vingts ans.

Pour le Tonkin (Maganerie de Thanh-Ba), M. Campocasso écrit :

« Les mûraies de Thanh-Ba ont été établies au cours des années 1910, 1911, et 1912. Comme la plus grande surface a été plantée en 1911 et 1912, les rendements obtenus jusqu'à ce jour ne peuvent être qu'inférieurs à ce qu'ils seront dans l'avenir, car pour les mûraies élevées, il faut plusieurs années, deux environ, pour que la plante arrive à un enracinement suffisant pour lutter avec avantage contre les sécheresses.

A Thanh-Ba, on doit tout d'abord distinguer les mûraies hautes et les mûraies basses. Ces dernières qui n'existent que depuis cette année (les mûraies basses anciennes ayant été emportées par le fleuve) sont les moins intéressantes. Elles sont semblables à toutes les mûraies que les Services agricoles cultivent dans les plaines du Delta, et ne doivent qu'apporter un élément de comparaison avec les mûraies hautes, qui méritent par leur originalité de retenir plus longtemps l'attention.

Cette année, les bons résultats obtenus se sont confirmés; la plus ancienne des mûraies de mamelon, plantée en août 1910.

donne un rendement de 1.897 kgs. de feuilles à l'hectare, ce qui n'est peut-être pas un fort rendement, mais qui, étant donné la nature des terrains, paraît un rendement très appréciable.

Les autres mûraies de mamelon ont fourni des chiffres inférieurs, mais cela tient à l'époque récente de leur plantation.

Voici d'ailleurs ces chiffres :

Mûraie n° 1	planté en août 1910	.....	1.897 k.	à l'hect.
— 2	— janvier 1911	....	1.206	—
— 3	— février 1911	....	1.303	—
— 4	— fév. et août 1911	.	976	—
— 5	— août 1911	.....	439	—

On voit que la progression est nettement descendante avec l'âge de la mûraie.

J'ai dit plus haut que les mûraies basses plantées cette année, devant servir de terme de comparaison, il est bien évident que ces mûraies seront bien plus productives, mais il faut considérer la valeur respective des terrains. Alors que les premières sont établies sur des mamelons qui ne donnent que de maigres récoltes, où sont plantées des cultures arbustives pauvres, tels que l'arbre à laque, les arbres à huile, etc, les secondes occupent de bonnes terres de rizières, dont la valeur locale est environ de trois fois supérieure à celle des terres élevées.

D'ailleurs, il y aurait lieu de se demander si les feuilles des mûraies élevées ne sont pas plus nutritives et si leur qualité ne peut pas compenser, en partie, leur défaut de quantité.

Les mûraies basses sont plantées depuis le début de l'année 1912; elles donnent déjà les rendements suivants :

N° 6	— janvier 1912	A	.....	1.153 kilos	à l'hectare.
		B	.....	1.575	—
N° 7	— janvier 1912	.....	811	—	



M. Fauchère (la Sériciculture en pays tropical) indique, en ce qui concerne Madagascar :

« Nous n'avons encore aucun chiffre exact concernant les rendements en feuilles des mûraies, mais il est certain que les variations sont considérables d'une mûraie à une autre suivant que le sol est plus ou moins fertile, que les tailles sont pratiquées avec plus ou moins de soin, que les fumures sont plus ou moins abondantes, etc.

Les résultats obtenus à Nanisana permettent cependant d'avancer qu'une plantation de mûriers en haies, faite dans de bonnes conditions, dans un sol de bonne qualité, convenablement préparé et fumé, peut donner, en deux récoltes, de 8 à 10 tonnes de feuilles à l'hectare.

On ne saurait trop recommander aux sériciculteurs de ne planter de mûriers que ce qu'ils peuvent entretenir convenablement, car un hectare de mûraie en bon état d'entretien donne plus de feuilles que cinq hectares négligés ».

Ajoutons que les chiffres donnés par cet auteur nous semblent un peu forts, mais l'expérience en a peut-être démontré le bien fondé.

**Usages.** Le mûrier sert surtout, par sa feuille, pour la nourriture des vers à soie. Sans entrer dans le détail des précautions à prendre lors de la distribution de cette nourriture (prohibition des feuilles humides ou en voie de fermentation), indiquons que des expériences ont été faites en vue de désinfecter les feuilles avant leur absorption par les vers :

« Sacchi Rosa, dans *Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane*, Vol. 4, Fasc. 2, pp. 69-72. Modèle, 1917,

La désinfection de la feuille du mûrier, dans le but de prévenir la flacherie, a été expérimentée par différents auteurs avec des résultats discordants. Pour cette raison, l'auteur a renouvelé l'expérience en se proposant d'établir si la désinfection partielle :

- 1) défend les vers de l'atteinte de la flacherie ;
- 2) exalte les fonctions de la vie végétative.

Les expériences furent exécutées à l'Institut supérieur Agronomique de Pérouse, au printemps de 1916, en opérant de préférence sur la race Jaune Ascoli choisie. Les vers furent divisés en 8 groupes de 250 chacun, soumis respectivement au traitement suivant :

- 1) Groupe témoin alimenté avec la feuille ordinaire ;
- 2) Alimentation avec feuille lavée à l'eau ordinaire ;
- 3) Alimentation avec feuille lavée dans l'eau bouillie ;
- 4) Alimentation avec feuille lavée dans une solution de lysoforme préparée avec de l'eau ordinaire ;
- 5) Alimentation avec feuille lavée dans une solution de lysoforme préparée avec de l'eau bouillie ;
- 6) Alimentation avec feuille lavée dans une solution «tachiol» (fluorure d'argent) préparée avec de l'eau ordinaire ;
- 7) Alimentation avec feuille lavée dans une solution de «tachiol» préparée avec de l'eau bouillie ;
- 8) Témoin.

Voici quels étaient les titres des solutions :

«Tachiol» : durant le 2<sup>e</sup> âge, 1 : 200.000 ; durant le 3<sup>e</sup> âge, 1 : 150.000 ; durant le 4<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> âges, 1 : 100.000 ;

Lysoforme : 2<sup>e</sup> âge, 2 0/00 ; 3<sup>e</sup> âge, 3 0/00, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> âges, 5 0/00.

Les résultats obtenus autorisent les conclusions suivantes :

- 1) Si l'on administre aux vers de la feuille lavée à l'eau ou dans une solution aqueuse de lysoforme ou de « tachiol », la consommation de la feuille est sensiblement inférieure à celle constatée pour la feuille non soumise aux traitements indiqués ;
- 2) Les vers alimentés avec de la feuille humide, tout en consommant une quantité moindre, pèsent plus que les vers alimentés avec de la feuille sèche ;
- 3) Les traitements exposés n'ont pas empêché la manifestation de cas, quoique sporadiques, de flacherie et d'émaciation ;
- 4) L'enveloppe soyeuse des cocons obtenus de vers alimentés avec de la feuille partiellement désinfectée est plus pesante que

celle produite par des vers nourris avec des feuilles ordinaires. Cette augmentation de poids s'observe aussi chez les cocons de vers alimentés avec de la feuille suffisamment lavée à l'eau de source, soit naturelle, soit bouillie ;

5) L'alimentation avec de la feuille lavée avant sa distribution aux vers à soie influe favorablement sur la qualité de la soie ; particulièrement sur la longueur, la ténacité et l'élasticité, ainsi que sur le poids de la bave dévidable ».

Nous avons expérimenté, à l'école supérieure d'Agriculture et de Sylviculture de l'Indochine, deux variétés de mûrier : celle de Chine et celle de Thai-Binh et nous avons pu constater la supériorité du mûrier de Chine, non seulement au point de vue production des cocons, mais encore à celui de la bonne santé des vers, comme en fait foi le tableau ci-après.

Il y a donc lieu de tenir compte de pareils résultats et sans vouloir, le moins du monde, généraliser ceux obtenus à Hanoi, il nous semble intéressant que, pour chaque région, des expériences soient faites, non seulement sur les rendements des arbustes, mais encore, et bien plus, sur la qualité nutritive de leurs feuilles.

En outre de son emploi foliacé principal, le mûrier, par son bois, quand les branches en sont suffisamment développées, peut servir pour la fabrication des manches d'outils. Il a des fruits qui sont très recherchés par les oiseaux de basse-cour et les porcs, avec lesquels on peut obtenir du sirop ou une liqueur fermentée et même, par distillation, de l'alcool. Avec l'écorce des rameaux, on peut fabriquer des cordages et des étoffes (la filasse obtenue après rouissage, possède le brillant et la tenacité de la soie). Enfin avec les fibres corticales, on obtient du très beau papier, fin et résistant.

## D — PLANTES TEXTILES

### COTON

**Historique.** Rechercher l'origine du coton serait nous perdre dans de vaines spéculations. Qu'il nous suffise simplement de signaler son origine très ancienne en Egypte où tous les prêtres s'habillaient exclusivement d'étoffes fabriquées avec ce textile et en revêtaient leurs morts. Ce qui paraît plus intéressant pour nous, c'est son introduction en Indochine. Voici ce qu'en disent MM. Crevost et Lemarié (Catalogue des produits de l'Indochine — Textiles), pour la variété à feuilles de vigne :

« Vers 1897, il en fut remis à l'un de nous, par un capitaine de navire étranger, une provision de graines d'origine inconnue. Ces graines lui ont permis de faire une petite culture dans un jardin des environs de Saigon; mais la plus grande partie fut distribuée à des cultivateurs de Gia-Dinh et de Thu-Dau-Mot qui furent frappés de la rapide végétation de cette plante et de sa belle production, échelonnée tout au cours de l'année. Nous avons su, par la suite, que les Annamites de Cochinchine l'avaient multipliée pour son rapport excellent, corroborant ainsi les expériences personnelles de M. Crevost. Mais celui-ci pense que le *G. Vitifolium* existait dans la colonie, bien avant son essai, car il se souvient très exactement d'avoir eu en mains, avant cette époque, des graines complètement dépourvues de poils, liées encore entre elles par le placenta et groupées en forme de pyramide : cette disposition paraît une caractéristique de l'espèce. Ces dernières graines provenaient du Cambodge ou de Chau-Doc. Il est permis de supposer que cette espèce a été importée par les Tjams, dont les descendants ont servi de souche au groupement malais établi dans la partie nord de la Cochinchine et dans le Sud du Cambodge ».

L'article suivant, extrait du Bulletin des Halles (n° 263), décembre 1919) indique, d'autre part, l'intérêt que tous les peuples prennent au développement de la culture cotonnière.

« La question cotonnière est plus que jamais à l'ordre du jour, puisqu'après les récentes conférences tenues sur ce sujet à Paris et à Londres, une conférence internationale à la Nouvelle-Orléans, dans le pays producteur par excellence de cette plante industrielle, vient de traiter toutes les branches de cette industrie textile depuis les engrais jusqu'aux appareils d'égrenage et de compressage.

On a actuellement trois sources principales de coton : les États-Unis, l'Égypte et les Indes anglaises, et la première, sur les 12 à 16 millions d'hectares consacrés dans les états du Sud à la culture du cotonnier, depuis de longues années, fournit à elle seule plus des deux tiers de la production totale de coton manufacturé dans le monde entier ; les Indes anglaises donnent le quart environ de la production américaine, mais le double de celle de l'Égypte. La récolte des Indes est surtout utilisée dans le pays même et au Japon ; quant à celle de l'Égypte, elle donne surtout des fibres spéciales, de qualité supérieure, utilisée pour la fabrication de fils de grande finesse. Il en résulte qu'en ce qui concerne les manufactures européennes, les seuls marchés d'approvisionnement de cette matière première sont, en fait, les provenances américaines d'où dépendance absolue des fluctuations et des fléchissements de la production. Depuis le début de la guerre, on a constaté des variations assez grandes dans les récoltes des États-Unis puisque, de 16.043.000 balles en 1912, on n'en a plus ensuite compté que 14.129.000 en 1913, 14.610.000 en 1914, 15.067.000 en 1915, 12.953.000 en 1916, 12.975.000 en 1917 et 11.912.000 en 1918. Ce qui est très grave, également, c'est qu'autrefois l'Amérique ne consommait qu'une faible partie de son coton national, alors qu'aujourd'hui ses manufactures ont presque doublé leur production : tandis qu'en 1910 elles n'utilisaient que 35 % des récoltes américaines, en 1912 elles absorbaient

MURIERS	NOMBRE de pontes	ECLAISON	DURÉE de l'éducation	POIDS de feuilles distribuées	POIDS total de coccons	NOMBRE de coccons au kgr,	POIDS de 100 coccons	POIDS de feuilles pr 1 kg. de coccons	OBSERVATIONS
				kg.	kg.	kg.	gr.	kg.	
Chine.....	100	15-4-24	24 j.	259.85	18.4	1.244	77.85	14.12	Environ 2 % de vers gras et quelques vers plats.
Thai-Binh..	100	—	24 j.	262.87	19.4	1.370	77.60	13.55	— 3 % de —
Chine.....	70	13-3-24	20 j.	119.41	9.32	1.036	94.98	12.80	25 % pébrine + 8 % grasserie.
Thai-Binh..	70	—	20 j.	106.48	7.67	1.135	88.38	12.59	35 % — + 2 % —
Chine.....	75	1-8-24	23 j.	287.39	22.5	1.040	96.20	12.76	
Thai-Binh..	75	—	23 j.	134.66	7.1	1.436	79.87	18.96	
Chine.....	98	10-7-24	19 j.	348.22	25.57	990	102.70	13.61	843 vers gras + 10 vers plats
Thai-Binh..	98	—	19 j.	359.12	24.03	1.064	97	14.94	887 — + 17 —
Chine.....	98	28-7-24	20 j.	322.26	21.28	1.090	86	15.14	775 vers gras.
Thai-Binh..	98	—	21 j.	292.86	19.02	1.140	82	15.39	1.297 —
Chine.....	160	22-8-24	20 j.	171.79	6.17	1.210	95	27.84	65 % de grasserie.
Thai-Binh..	160	—	20 j.	178.74	5.5	1.280	80	31.58	70 % —
Chine.....	100	13-9-24	20 j.	218.99	12.2	1.184	83	17.95	30 % —
Thai-Binh..	100	—	20 j.	201.29	10.1	1.216	80	19.92	35 % —
Chine.....	95	9-10-24	24 j.	274.115	18.3	1.013	93.7	14.97	6 % de pébrine.
Thai-Binh..	95	—	25 j.	252.665	15.99	1.136	88	15.80	15 % —
Chine.....	100	13-4-25	26 j.	168.29	13.6	1.140	87.93	12.22	3 % de grasserie.
Thai-Binh..	100	—	26 j.	182.89	12.96	1.220	86.23	14.12	2 % —
Chine.....	100	11-5-25	22 j.	342.97	25	968	91.90	13.75	
Thai-Binh..	100	—	22 j.	336.78	24.3	990	89.60	13.85	
Chine.....	100	5-8-25	21 j.	410.62	33.5	1.064	88	13.25	
Thai-Binh..	100	—	21 j.	356.12	23.3	1.144	75.8	12.58	
Chine.....	100	20-6-25	21 j.	336.37	24.8	986	103.7	13.56	5 % de grasserie.
Thai-Binh..	100	—	21 j.	253.4	13.6	1.012	88.4	18.63	35 % —
Chine.....	100	12-7-25	22 j.	369.29	26.12	1.138	91	14.13	
Thai-Binh..	100	—	22 j.	312.19	23.27	1.174	84	13.41	
Chine.....	100	10-8-25	21 j.	367.05	23.35	1.236	75.1	15.71	4 % de grasserie.
Thai-Binh..	100	—	21 j.	297.25	19.15	1.248	72	15.52	5 % —
Chine.....	100	6-9-25	23 j.	364.70	28	970	91	13.02	
Thai-Binh..	100	—	23 j.	318.10	24.38	1.018	84	13.04	
Chine.....	100	25-9-25	25 j.	252.55	15.9	1.200	81.3	15.88	15 % de pébrine + 5 % de facherie.
Thai-Binh..	100	—	25 j.	207.45	9.2	1.300	73.10	22.54	35 % — + 10 % —
Chine.....	100	17-10-25	25 j.	278.5	17.12	1.106	93.4	12.26	10 % de grasserie et de facherie.
Thai-Binh..	100	—	25 j.	227.95	14.78	1.280	83.9	15.42	25 % —
Chine.....	100	8-11-25	27 j.	143.2	4.8	1.450	72.8	33.20	
Thai-Binh..	100	—	27 j.	126.5	2.75	1.570	68.2	46.00	Grasserie.
Chine.....	100	3-12-25	40 j.	169.65	5	1.408	75	33.93	
Thai-Binh..	100	—	40 j.	167.45	4.575	1.425	69	36.60	
Chine.....	10	22-4-26	22 j.	45.175	1.485	1.126	86.9	30.42	
Thai-Binh..	10	—	22 j.	45.175	1.660	1.186	95.5	27.21	
Chine.....	10	31-5-26	22 j.	38.611	3.055	1.120	93.75	12.63	
Thai-Binh..	10	—	22 j.	25.536	1.955	1.080	97.10	13.06	
Chine.....	10	21-8-26	20 j.	61.335	3.895	920	105.9	15.74	
Thai-Binh..	10	—	21 j.	49.035	3.440	1.012	95.3	14.26	
Chine.....	20	4-7-26	21 j.	64.83	4.33	1.242	85.3	14.97	5 % de grasserie.
Thai-Binh..	20	—	23 j.	40.18	2.02	1.266	78.5	19.86	40 % —
Chine.....	10	2-8-26	22 j.	53.295	2.095	1.450	91.4	18.20	

près de 40 % et, en 1915, près de 60 % ; de plus, envisageant seulement le maintien des prix et le revenu global que doivent leur fournir leurs récoltes, les producteurs n'hésitent pas au besoin à limiter la vente ou à réduire les ensemencements pour arriver à leur but.

Il y a là un danger considérable pour l'industrie cotonnière européenne qui, étant en quelque sorte à la merci de la production américaine, pourrait se trouver d'un moment à l'autre à manquer des tonnages considérables de coton qui lui sont indispensables. En France, en particulier, cette industrie est très importante puisque trois cents mille ouvriers fileurs et tisserands, représentant une population de un million 200.000 personnes, vivent de cette industrie. La question est donc très grave pour notre industrie textile et il est de notre devoir de nous inquiéter de l'approvisionnement de nos manufactures de coton, car ce serait un véritable désastre si la matière première venait à nous manquer, ainsi qu'aux autres grandes nations industrielles d'Europe.

Aussi a-t-on cherché à remédier à cette situation et les différents pays travaillant le coton ont préconisé la substitution de la culture de cette culture dans leurs colonies à d'autres cultures ne présentant pas un intérêt aussi grand pour leur industrie nationale. On a aussi envisagé la production d'un coton artificiel en traitant industriellement des matières textiles plus abondantes et bon marché ou des déchets des textiles les plus usuels.

En Allemagne, bien avant la guerre, en 1900, une Société d'études était formée en vue de subvenir aux frais de plusieurs expéditions à envoyer dans les colonies du Togo, du Cameroun, de l'Est allemand, pour y introduire la culture du coton ; les capitaux nécessaires furent fournis par l'Association coloniale au moyen d'une loterie nationale autorisée dans ce but. Un très vaste programme fut tracé : organisation des cultures indigènes, création de stations d'essai et de marchés locaux, amélioration des qualités, lutte contre les parasites, perfectionnement des opérations mécaniques, mise à l'étude des moyens de transport et abaissement des frêts, subventions et primes aux entreprises indi-

gènes. Les résultats les plus appréciables furent obtenus dans les colonies du Togo et de l'Est allemand, ce qui est très intéressant pour nous puisqu'actuellement ces territoires sont en notre possession ou en celle de nos alliés. Ce même programme fut adopté par les autres associations qui se créèrent par la suite, en 1902, en Angleterre et, en 1903, en France.

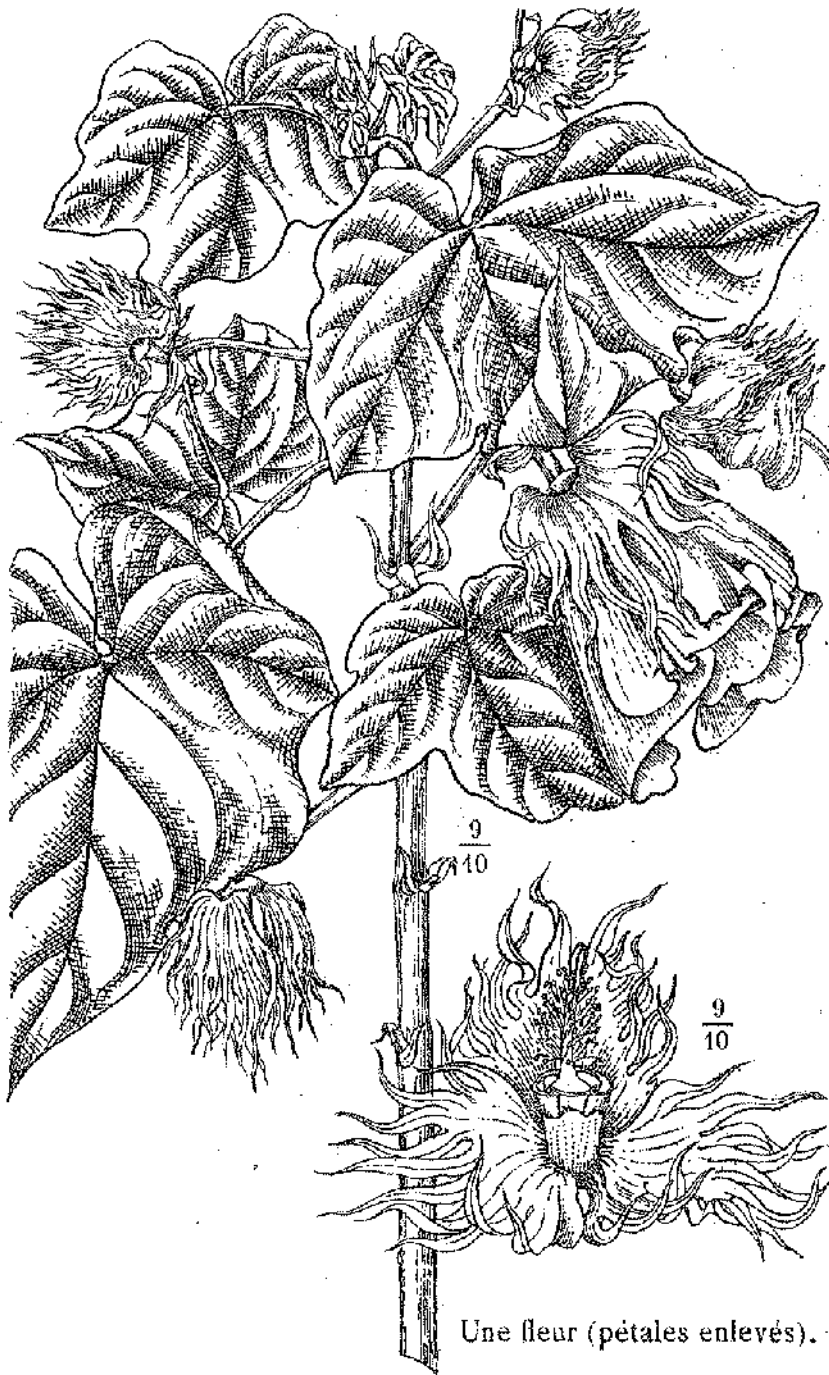
Celle de l'Angleterre, fondée au capital de 1.250.000 francs souscrits par les grandes compagnies cotonnières du Lancashire, opéra dans l'Afrique Occidentale, où plusieurs missions d'études explorèrent la Gambie, la Sierra-Léone, la Côte d'Or, le Lagos, la Nigeria ; les meilleurs résultats furent obtenus au Lagos.

En France, un groupe d'industriels des Vosges, de Roubaix, de Roanne et de la Seine-Inférieure, entreprit l'étude et le développement de la culture du coton dans les colonies françaises sous toutes ses formes, et chercha le moyen d'assurer au coton récolté dans nos colonies, sa vente et son emploi. Des missions furent envoyées dans nos possessions, et grâce à des capitaux importants mis à leur disposition, les résultats ont été satisfaisants.

En Angleterre, cette culture avait déjà donné d'importantes récoltes. Lors de la guerre de Sécession, grâce aux primes qu'on accordait alors allant jusqu'à 100 francs par hectare cultivé et 2 fr.75 par kilogramme de coton algérien égrené, en 1866, on retirait déjà de l'Algérie 850.000 kilogrammes de coton. Les cours étant ensuite revenus à leur état normal, les primes ayant été successivement réduites et même supprimées, la culture déclina à un tel point, qu'en 1870, l'Algérie n'exportait plus que 250.000 kilogs. et, en 1900, ses envois étaient à peu près nuls. En 1904, l'Association cotonnière coloniale fit des essais avec des graines d'Egypte en vue de sélectionner celles qui conviendraient le mieux à la région. Puis, en 1908, on a créé des coopératives d'égrenage à Philippeville, Bône, Orléans-ville. Enfin, en 1910, on obtenait, en Oranie, le coton de l'Union du Sig qui fit prime, et avec ses graines on a obtenu, en 1916, vingt quintaux de coton brut à l'hectare, qui ont été vendus à Marseille 500 francs le quintal. Mais, en Tunisie, on n'a pas observé



COTONNIER



Une fleur (pétales enlevés).

des résultats pareils; car les indigènes ne semblent guère vouloir abandonner la culture du dattier qui leur donne des bénéfices certains.

Au Maroc, cette culture est à ses débuts puisque l'on y compte moins de 100 hectares, bien que certaine variété de graines égyptiennes y ait fourni un coton qui a été coté 400 francs le quintal. Les régions de Rabat, Aïn-Tibet, Sout-el-Rabat, Colomb-Béchar semblent se prêter tout particulièrement à la culture très rémunératrice de cette plante.

En Indochine, grâce aux inondations du Mékong, le coton cambodgien est de qualité supérieure, mais ce coton n'est pas employé sur place; il est exporté pour environ 3.000 à 5.000 tonnes par an par les Japonais qui ne reculent pas devant les prix élevés de ce produit. Quant aux filatures du Tonkin, elles utilisent des cotons qu'elles font venir de l'Inde anglaise.

En Océanie, en 1880, les récoltes étaient très florissantes à Tahiti, Moorea, aux Marquises et aux îles Sous-le-Vent; en 1884, les exportations atteignaient plus de 500.000 kilogrammes; mais elles baissèrent d'année en année au point de ne plus donner que 17.000 kilogrammes en 1902 et de devenir nulles aujourd'hui; cela a tenu à ce que les indigènes n'envoyaient que des mélanges de fibres inutilisables par les filatures. Aux Nouvelles-Hébrides, la culture est rassurante, puisque leurs exportations, de 200.000 kilogrammes en 1911, ont atteint 1.100.000 kilogrammes en 1914, et continuent à progresser.

En Afrique, sur la Côte d'Ivoire, on s'est surtout adonné à cette culture à partir de 1908 et on y a récolté surtout des variétés indigènes utilisées jusque là à l'intérieur du pays pour les industries locales; une usine d'égrenage mécanique et de pressage ayant été installée en 1912, à Baouké que dessert le chemin de fer, a développé l'exportation qui a atteint 18.000 kilogrammes en 1913, 100.000 kilogrammes en 1915, 300.000 en 1916 et ne fait qu'augmenter depuis. Au Haut-Sénégal et au Niger, on peut estimer à 1 million de kilogrammes la récolte obtenue par les indigènes; aussi l'exportation est passée de 25.000 kilogrammes en 1907 et 1908 à 400.000 kilogrammes en 1913 et 1914 et

progresses toujours. Au Dahomey, principalement, le cercle de Savalon, où il existe des usines d'égrenage, peut facilement produire des récoltes importantes. Enfin, à Madagascar, Mayotte, Anjouan, cette culture est déjà ancienne et peut donner de bons résultats.

A l'heure actuelle, la culture du coton a pris pied dans nos colonies grâce aux efforts de l'Association cotonnière coloniale; les essais ont permis d'être fixé sur les meilleures espèces de fibres de coton à obtenir dans chaque région et donnant les meilleurs rendements. On va donc pouvoir étendre ces cultures, de façon à disposer de sortes uniformes, abondantes, sans aucun mélange, pour produire d'un bout à l'autre de l'année des file de qualité identique. Si nous voulons nous libérer de l'obligation de nous fournir en Amérique, il faut modifier la manière de produire de nos colonies, qui donnaient jusqu'ici des variétés peu faciles à utiliser, et intensifier la production. Les efforts de l'Association cotonnière coloniale doivent tendre vers ce but ».

#### Caractères botaniques et variétés.

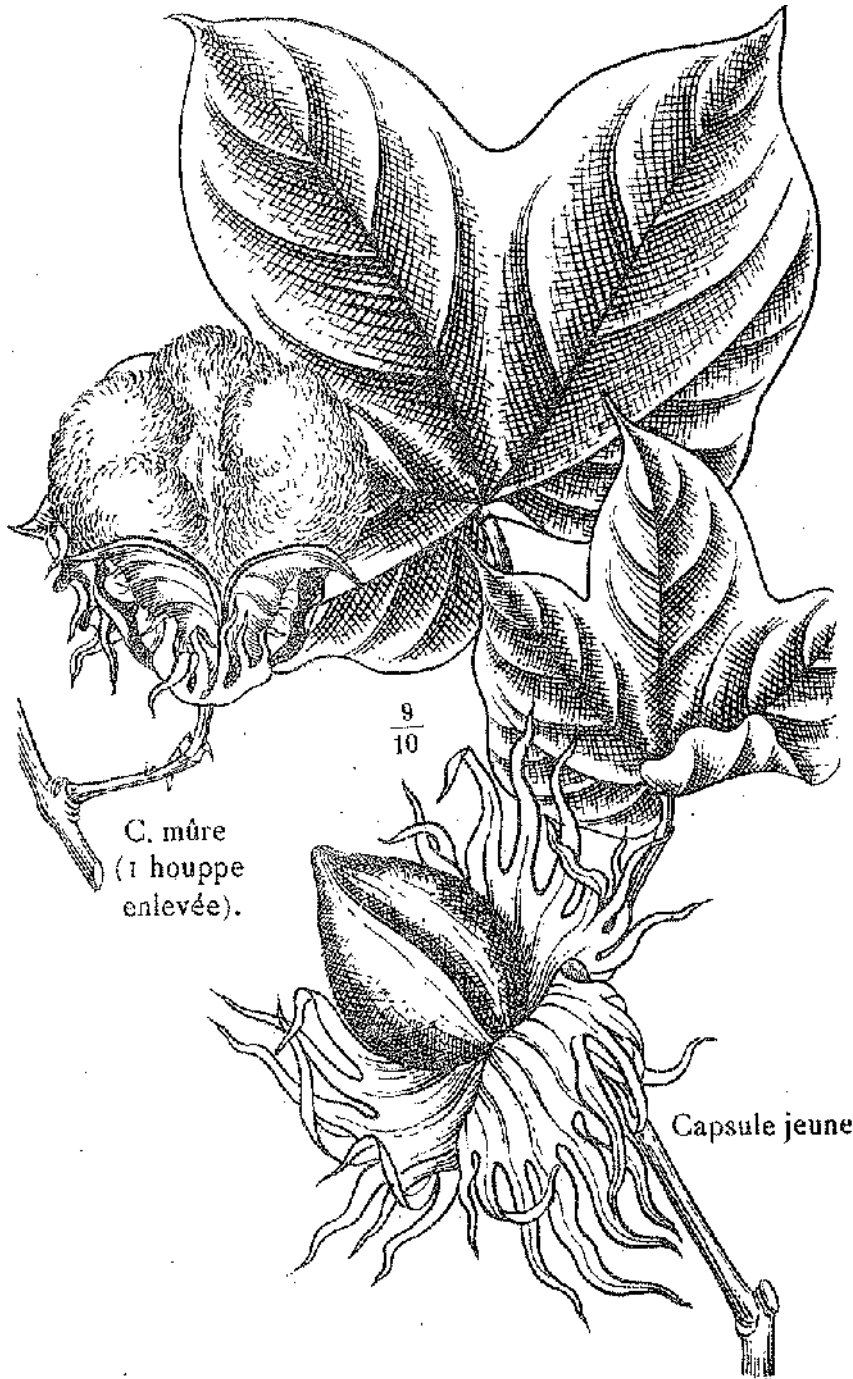
Le cotonnier appartient à la famille des Malvacées et constitue le genre *Gossypium*.

Les cotonniers sont tantôt des herbes, des arbrisseaux ou de petits arbres. Voici leur caractéristique générale.

« Feuilles palmées-lobées, pétiolées, stipulées, souvent ponctuées. Fleurs axillaires grandes, jaunes ou rougeâtres; pédoncule uniforme. Calicule ample; bractées 3, larges, foliacées, souvent ponctuées de brun, plus ou moins dentées ou laciniées. Calice en coupe; lobes non ou à peine marqués. Pétales obovales en préfloraison tordue, souvent tachés de rouge à la base. Etamines nombreuses, soudées en colonnes; anthères disposées en spirale sur la colonne. Ovaire à 3-5 loges; style terminé en massue cannelée, non rameux. Fruit déhiscent, à 3-5 valves emportant la cloison; graines ovoïdes ou ovoïdes-aiguës, enveloppées de longs poils (ouate); cotylédons foliacés, pliés, ponctués de brun.

— Distrib. : régions tropicales, espèces souvent cultivées, souvent difficiles à reconnaître, ayant constitué des races plus ou moins fixes.

COTONNIER



$\frac{9}{10}$

C. mûre  
(1 houppe  
enlevée).

Capsule jeune

— Les poils qui entourent les graines fournissent le Coton ». (d'après Gagnepain).

On a voulu diviser les cotonniers en un grand nombre d'espèces et tous les jours on en préconise une nouvelle, dont les rendements doivent dépasser ceux des variétés cultivées. Nous ne pouvons, pour notre part, qu'approuver entièrement MM. Crevost et Lemaire quand ils écrivent :

« Sous l'influence de personnalités étrangères à l'agriculture, partageant l'opinion que, pour obtenir en Indochine les mêmes produits qu'en d'autres pays, il suffit d'y introduire les mêmes plantes, sans souci de l'adaptation du milieu dont se préoccupent les agronomes, l'essai des variétés étrangères a souvent été tenté par les Administrateurs, chez les cultivateurs indigènes, par les colons et même par les services techniques auxquels on en faisait l'obligation. De 1895 à 1898 ont été ainsi essayés, au Tonkin, des cotonniers à longues soies d'Amérique et d'Égypte, des cotonniers à soies courtes d'Amérique et de l'Inde. Une campagne s'est poursuivie de 1900 à 1902 pour l'introduction de Sea Island (Doughty, Excelsior, Perless, Petit-Gulf et King) dans le Nord-Annam et au Laos, sur le plateau des Bolovens (province de Saravane). Ces tentatives n'ont point donné les résultats qu'on en espérait. Distribuées d'abord dans tout l'ensemble du pays, avec des recommandations toutes spéciales, les graines américaines émirent des plants qui, pour la plupart, fructifièrent à des époques peu favorables à la maturation des capsules ; la plus grande partie ne produisit qu'un coton taché par l'humidité, peu résistant. De plus les plants nés dans la colonie n'ont engendré que des descendants abâtardis, inférieurs aux variétés locales.

Une certaine réclame a été faite, quelques années plus tard, à une variété dite *Carayonica* qui serait un hybride de deux cotonniers, l'un du Pérou, l'autre du Mexique, obtenu en Australie. On la présentait comme un arbuste vivace pouvant atteindre jusqu'à 5 mètres de hauteur et sur lequel la récolte se poursuivrait pendant plusieurs années ; elle serait en plein rapport entre la deuxième et la cinquième.

Le Caravonica avait été introduit en Indochine vers 1903 ; le produit a été fort beau dans les essais en petite culture ; mais il n'a donné lieu à aucune plantation de quelque importance.

Tous ces insuccès ont conduit M. Capus, Directeur de l'Agriculture et du Commerce de l'Indochine, avec M. Lemarié, alors Chef du Service agricole et des laboratoires, à résister aux tentatives nouvelles d'introduction de variétés exotiques dans les essais officiels de culture. C'est ainsi que furent déclinées les offres de graines faites par l'Association cotonnière coloniale, en 1904 et 1905. Les services techniques ont estimé qu'il était plus aisé et plus profitable de conserver et d'améliorer les sortes locales qui ont depuis longtemps fait leurs preuves ».

En fait, on peut diviser les cotonniers en se basant sur les principaux caractères suivants :

- 1° dimension des feuilles ;
- 2° coloration des graines ;
- 3° poils s'enlevant complètement et facilement de sur la graine ;
- 4° poils s'enlevant et poils adhérents sur la même graine.

#### Conditions de végétation

Ce qu'il faut tout d'abord au cotonnier c'est une température chaude, avec des chutes d'eau également réparties, et sans écart de température trop considérable. La forme de précipitations atmosphériques idéale serait celle de pluies d'orage alternant avec des jours chauds et lumineux.

La zone culturale du coton s'étend entre le 35 et le 45° degré de latitude Nord (Turkestan) et entre le 30 et 35° degré de latitude Sud.

M. Heuzé écrit :

« L'Espagne, le Maroc, l'Italie, l'Algérie sont incontestablement les seules contrées les plus septentrionales dans lesquelles la culture du cotonnier est possible, exécutée en grand.

Les contrées les plus favorables au cotonnier sont celles qui ont un printemps doux et pendant lequel on n'a point à craindre

des gelées tardives, qui ont des étés chauds et des automnes à température presque régulière et exempts de pluies abondantes ou prolongées.

Les pluies fortes pendant l'été sont peu nuisibles lorsqu'elles ne sont pas persistantes, mais elles contribuent à la chute des fleurs quand elles sont fréquentes. La sécheresse du climat de l'Italie, de l'Algérie et de l'Espagne pendant l'été est la principale cause de la réussite imparfaite du cotonnier dans ces contrées, et elle explique clairement les avantages que présentent les arrosages quand ceux-ci sont possibles. Dans l'île de Chypre, les vents du Nord dessèchent les fleurs du cotonnier et les font tomber.

En Egypte, le cotonnier est cultivé, entre le 29° et le 31° degré de latitude, depuis la mer jusqu'au-dessus du Caire. Dans l'Inde, la culture s'étend depuis le cap Comorin jusqu'aux monts Himalaya, dans les vallées comme sur les hauteurs. Le coton le plus commun est récolté entre le 5° et le 15° degré de latitude Sud; il est rude et présente une nuance très foncée; on le nomme coton du Bengale. Le plus beau, le Sea Island de la Caroline du Sud, est récolté à 10° au-dessus du tropique du Cancer. Le beau coton de l'Amérique du Sud est récolté dans les parties les plus chaudes; il est supérieur au coton du Levant. Celui qu'on récolte depuis la mer jusqu'à la rivière Rouge est très blanc et remarquable par la force de ses filaments. Celui des Indes Orientales a une couleur crème. En général, les cotons de Madras, de Surate, de Smyrne et de Chypre sont incolores. Le coton récolté à l'île de France (20° 9' Sud) a une supériorité incontestable sur ceux de Dacca (23° 55' Sud), d'Egypte (30° Sud) et de la Guyane (5° Equateur). Le plus commun est celui de Java (5° Sud).

L'automne, sans contredit, est la saison qui exerce la plus grande influence sur le succès des cultures de cotonniers. S'il est froid ou pluvieux, il retarde la maturité des capsules ou altère la bourre soyeuse qu'elles contiennent; c'est la beauté de l'automne et la régularité de sa température et de sa manière d'être

qui, dans la Géorgie, la Louisiane, le Texas, etc., assurent la réussite complète des cotonniers qu'on y cultive.

Je dois ajouter que le cotonnier mûrit mal ses fruits dans la partie méridionale de l'Europe, en Afrique et en Asie, si on le cultive au delà de 400 à 500 mètres d'altitude. Au-dessus de cette limite, la somme de chaleur est insuffisante pour qu'il puisse végéter avec rapidité et bien épanouir ses fleurs pendant les mois de juillet et août.

La mer exerce aussi une très grande influence sur la réussite du cotonnier. Est-ce parce que cette plante textile a besoin de l'air salin ou est-ce parce que la brise de mer tempère heureusement pendant la nuit le refroidissement de l'air et du sol? Quoi qu'il en soit, à Malte, à la Guyane, à la Caroline, à la Géorgie, en Italie, etc., c'est dans la zone voisine de la mer que sont établies les grandes cultures de cette plante textile.

Des observations faites dans diverses contrées prouvent qu'on doit éviter, autant que possible, de cultiver le coton au delà de 50 à 100 kilomètres du rivage de l'Océan ou de la Méditerranée, distance au delà de laquelle on ne subit plus l'influence bienfaisante de la mer et de ses émanations salines. On ne doit pas oublier que les cultures cotonnières dans la Caroline du Sud, la Floride, la Guyane, etc., sont situées à une faible distance de l'Océan. Du reste, il a été partout reconnu que les rivages maritimes produisaient du coton à longue soie et que les terres intérieures ne fournissent presque exclusivement que du coton courte soie.

Partout aussi, on a constaté que le cotonnier fleurit mieux sur le bord de la mer et qu'il y produit du coton plus fin et plus nerveux.

En résumé, les races asiatiques doivent être cultivées sous un climat tropical, et les races américaines dans les contrées de l'Europe où le climat est très tempéré et surtout très régulier pendant l'automne ».

D'autre part, M. E. E. Caney donne dans « Journal of the Textile Institute vol. n° 12, pages 533, 542) de précieuses indications pour le choix des régions cotonnières :



« Les conditions météorologiques nécessaires pour une culture avantageuse du cotonnier sont, d'après lui, les suivantes :

1) Une température moyenne annuelle d'au moins  $15^{\circ},5$  C ou supérieure à  $10^{\circ}$  C si les chutes de pluie, l'insolation et les variations de température sont très favorables.

2) Une précipitation annuelle de pluies de 508 mm. au moins, de 1524 mm. au maximum, mais pouvant toutefois atteindre 1905 mm. si toutes les autres conditions sont très favorables.

3) Les régions dites « à ciel demi-couvert » dans la moyenne annuelle sont considérées comme n'ayant pas assez de soleil et celles à « ciel couvert aux  $3/5$  » comme impropres à la culture du cotonnier.

L'article est accompagné de trois cartes. La première indique les régions qui, pour diverses raisons, ne sont pas favorables à la culture du cotonnier; on insiste sur le fait que les régions tropicales ne jouissent pas d'un ciel aussi clair qu'on le suppose ordinairement. La deuxième carte représente les régions favorables. La troisième est une carte de correction des altitudes et montre les réductions qui doivent être faites pour les hauteurs sous différentes latitudes.

L'étude de ces trois cartes révèle les faits suivants :

Les plantations de cotonnier prospères se trouvent dans les régions les moins nuageuses, c'est-à-dire ordinairement entre  $10^{\circ}$  à  $35^{\circ}$  de latitude Nord et  $12^{\circ}$  à  $35^{\circ}$  de latitude Sud. Les régions cotonnières des Etats-Unis, de l'Inde, etc., rentrent presque exactement dans les limites climatiques indiquées par ces cartes.

Quant aux régions où la culture du cotonnier a été essayée infructueusement, on démontre que la vraie raison de l'insuccès était la nébulosité ou les brouillards, avec l'humidité et le froid qui les accompagnent. Les planteurs devraient éviter ces régions ».

La somme totale de calories nécessaire au coton depuis le semis jusqu'à la récolte (c'est-à-dire pendant une période moyenne de cinq mois) varie entre  $2.400$  et  $3.600^{\circ}$ , c'est-à-dire à peu près autant que pour le maïs ou le riz, suivant les variétés. Dans tous les cas ce qu'il importe de retenir c'est que si des pluies favorisent le départ de la végétation, elles entravent singulière-

ment la récolte et détériorent les soies, rendant le produit moins blanc et moins élastique. Ceci est de la plus haute importance et conditionnera absolument l'époque du semis et les régions à choisir pour ladite culture.

**Classification des cotons.** C'est se perdre dans un imbroglio inextricable que de vouloir classer les cotons dont certains auteurs comptent 2 espèces, tandis que d'autres en dénombrent quarante cinq. MM. Capus et Bois donnent un tableau à clef dichotomique qui résume très heureusement les caractères essentiels des divers cotonniers.

Feuilles.	} Grands. (Groupe américain).	Face inférieure pubescente, recouverte de poils grisâtres. Fleurs généralement blanches. Poil long et duvet. <i>G. hirsutum.</i>	} Graines séparées. <i>G. barbadense.</i> Graines agglomérées. <i>G. peruvianum.</i>
		Face inférieure glabre. Fleurs généralement jaunes. Poil long, sans duvet.	
		Fleurs généralement jaunes. Poil et duvet verdâtre. Arbuste. <i>G. herbaceum.</i>	
} Plus petites. (Groupe asiatique).	Fleurs généralement rouges. Poil et duvet blanc ou jaunâtre. Arborescent. <i>G. arboreum.</i>		

D'après M. Martin de Flacourt il existe au Cambodge quatre variétés de cotonnier très distinctes :

« Le Krabas (1) ou Krabas bay (*G. hirsutum* — L.) (2).

(1) Le terme Krabas (prononcez Kreba) signifie en Cambodgien coton brut, celui non égrené et, par extension, cotonnier.

(2) Ce cotonnier a été considéré, jusqu'ici, comme une variété du *G. herbaceum* (L.) et il semble que l'on se soit basé pour cela bien plutôt sur la durée végétative de la plante, dans les cultures qui en sont faites, que sur ses caractères propres. Ce cotonnier est, en effet, annuel au Cambodge : mais ce sont les conditions culturales toutes spéciales auxquelles il est soumis qui le rendent annuel. Cultivé sur les berges inondées sitôt la décrue, il disparaît forcément lors de la crue suivante qui recouvre, durant 3 à 4 mois, tout le plat pays.

d'origine américaine, désigné communément sous le nom de « coton du Cambodge » ; c'est le seul qui soit l'objet de cultures en grand le long des berges du Mékong et du Bassac et de leurs affluents principaux ; c'est le « Cambodian cotton » des Indes britanniques où il a été introduit depuis quelques années, et où sa culture a donné de si heureux résultats ;

Le Krabas Tès (*G. acuminatum* Roxbg) ;

Le Krabas Sàm-ré ou K. Sangkê, qui est un type intermédiaire entre le *G. arboreum* (L.) et le *G. indicum* (Lamk) ; mais qui, d'après la détermination faite par le Service local d'Agriculture (détermination qui a été vérifiée et reconnue exacte par M. Viguière, Maître de conférences de botanique coloniale à la Sorbonne), doit être plutôt rattaché au *G. arboreum* ; enfin le Krabas Sampau, dont la détermination n'a pu encore être faite d'une façon précise.

Ces trois derniers types ne se rencontrent que tout à fait à l'état sporadique.

S'ils sont d'introduction très ancienne, provenant (pour les types locaux de *G. acuminatum* et *G. arboreum*) probablement de l'Inde, en revanche le *G. hirsutum* du Cambodge semble avoir été introduit depuis peu de temps relativement et il a dû être sans doute importé directement d'Amérique.

C'est ce dernier qui est de beaucoup le plus important des quatre types cambodgiens de cotonnier, tant par les surfaces cultivées qui lui sont affectées annuellement que par les quantités déjà respectables de coton qui en sont obtenues, et qui donnent lieu à un mouvement commercial très actif ».

Voici, d'après Cagnepain (Flore générale de l'Indochine), les caractéristiques de ce type :

« Plante annuelle ou bisannuelle ; tige de 0,50 à 1 m., fleurissant plus bas encore, presque ligneuse, velue, dressée. Feuilles à 3-5 lobes, rarement 7, velues à poils ordinairement simples, jusqu'à 10 cm. de diam. ; lobes largement triangulaires, ou brièvement acuminés, moins longs que le reste du limbe ; nervures 5, dont 3 plus fortes avec des nervures latérales parallèles ; pétiole aussi long ou plus long que le limbe, velu à poils étalés ;

stipules triangulaires-acuminées, larges de 3 mm., longues de 1 cm., les florifères plus larges encore. Fleurs solitaires, jaunes avec le fond rouge, terminant des ramuscules courts, pédonculiformes avec une seule feuille réduite; pédoncule de 1 cm., robuste. Calicule à bractées cordiformes, ovales-aiguës, longues de 25 mm., veinées en long et en travers, velues; dents 5-7, linéaires-acuminées, ciliées, la terminale atteignant 13 mm., les plus courtes (inférieures) 7 mm. — Calice tronqué en cupule de 8 mm., mais avec 5 lobes triangulaires surbaissés. Pétales de 4 cm. de haut, velus en dehors. Etamines et style du genre. Capsule dépassant à peine le calicule, ovoïde, presque globuleuse, haute de 20-22 mm., prolongée par un fort mucron; coton blanc, un peu coloré à sa base se séparant difficilement de la graine ovoïde, rugueuse, blanchâtre ».

Nous avons déjà indiqué comment le *Gossypium vitifolium* ou *G. barbadense*, qui donne des résultats appréciables, avait été introduit en Cochinchine ou mieux comment sa culture avait été préconisée à nouveau dans ce pays.

→ Au Thanh-Hoa (Annam), de même qu'au Tonkin, c'est le *Gossypium herbaceum* ou *G. indicum* qui est cultivé. En voici la description botanique, toujours d'après Gagnepain :

Plante atteignant 2-3 m., fleurissant dès la première année, ligneuse, en buisson quand elle vit plusieurs années. Feuilles cordiformes lobées, ressemblant beaucoup plus à celles du *G. arboreum* qu'à celles du *G. herbaceum*, villoses sur les 2 faces; lobes 5, souvent 3, à peine plus longs que larges, acuminés brièvement, séparés par des sinus très ouverts et même arrondis; nervures 3-5, presque aussi saillantes en dessus qu'en dessous; pétiole hirsute, plus court que le limbe, long de 15-30 mm.; stipules linéaires-acuminées, même au voisinage des fleurs. Fleurs solitaires, axillaires, ou sur des ramuscules courts, unifoliés; pédoncule de 1 cm., à peine velu. Calicule long de 2 cm., un peu accrescent, bractées ovales-aiguës, à dent terminale bien marquée, les autres courtes, aiguës, apprimées. Calice en coupe entière, à peine ondulé, haut de 8 mm. Pétales longs de 4-5 cm., velus en dehors. Etamines et style du genre. Fruit ovoïde-aigu,

long de 2 cm., prolongé par un fort acumen de 7-8 mm. ; graines ovoïdes, non acuminées ; coton blanc, grisâtre à sa base, ne se détachant pas de la graine ».

La classification commerciale se base sur un autre caractère, qui, aux yeux des industriels, prime tous les autres. Ils divisent les cotons en cotons longue soie et en cotons courte soie, suivant la longueur du fil. Le coton cultivé au Cambodge se range dans la première catégorie et celui de l'Annam-Tonkin dans la seconde.

Voici, d'après de nombreuses analyses faites aux Etats-Unis, la composition moyenne des diverses parties du cotonnier :

	EAU	CENDRES	AZOTE nitrique	ACIDE phosphor.	POTASSE.	SOUDE	ALUMINE	MAGNÉSIE	OXYDE de fer	ACIDE sulfurique	CHLORÉ	SUBSTANCES insolubles
Plante entière. .	»	10.26	3.17	0.86	2.48	0.33	2.84	0.80	0.30	0.83	»	0.99
Racines .	9.66	4.50	0.92	0.49	1.28	0.19	0.64	0.41	0.22	0.17	»	0.40
Tiges ...	10.01	4.80	1.46	0.59	1.41	0.24	0.97	0.62	0.07	0.16	0.17	0.10
Feuilles .	10.10	13.11	3.21	1.19	1.80	0.42	4.44	0.87	0.31	0.92	0.71	0.58
Coton ...	6.07	1.33	0.34	0.10	0.46	0.09	0.13	0.08	0.02	0.06	0.05	0.05
Graines .	8.42	3.78	3.13	1.27	1.17	0.20	0.23	0.33	0.07	0.12	0.06	0.06

Donc les portions de la plante utilisables, c'est-à-dire le coton et les graines, sont surtout avides de potasse, d'acide phosphorique, de magnésie et aussi d'azote.

D'autre part, les terres à coton les meilleures contiennent 4 à 8 pour 100 d'argile, 4 à 6 pour 100 de sable grossier et 75 à 90 pour 100 de sable fin.

La culture est faite, au Cambodge, qui est le seul pays de l'Indochine où elle soit véritablement intéressante, le long des berges du Mékong. Malheureusement des inondations annuelles obligent l'indigène à semer à une époque peu favorable, ce qui en-

traîne une maturation des fruits qui se fait dans les plus mauvaises conditions possibles. La qualité de la fibre est, par suite, très médiocre : elle est courte, très irrégulière, très laineuse et mélangée à des petits boutons dûs à la présence de graines atrophiées.

C'est pour ces raisons que M. Martin de Flacourt a préconisé l'emploi de terres élevées, sur plateaux à pente très faible, pour la culture du coton. Deux champs de démonstration furent établis et voici l'analyse des terres où l'on sema :

« Composition pour 1.000 de terre    Terre rouge    Terre grise  
de    de  
séchée à 100 degrés centigrades    Chambak-méas    Thbong-krapveu

1° *Analyse physique.*

Gravier siliceux .....	<i>néant</i>	38.500
Sable .....	313.60	842.913
Calcaire .....	2.02	0.707
Argile .....	645.98	101.919
Débris organiques .....	38.40	15.961
Humus .....	traces	traces.

2° *Analyse chimique.*

Azote .....	1.428	0.258
Acide phosphorique .....	3.843	0.596
Potasse .....	0.373	0.733
Chaux .....	1.133	0.396
Magnésic .....	0.150	0.192

Dans ces deux sols, de nature et de constitution si différentes, le cotonnier se comporte de même façon ; il a atteint, dans l'un et l'autre cas, un développement égal ; sa carde a été d'une qualité presque équivalente, composée de fibres de longueur sensiblement égale.

Si le champ de démonstration de Thbong-krapveu (terre grise) n'a eu, jusqu'ici tout au moins, aucune influence au point de vue de la vulgarisation, en revanche, celui de Chambak-méas (terre rouge) a donné naissance à une tentative très intéressante de la part de cultivateurs du même affleurement. Trente neuf habitants de cinq villages de la province de Komp-pong-siem, ont, de leur

propre initiative, tenté la culture du coton dans leurs rais de terre rouge.

« Seize hectares et demi, répartis en une cinquantaine de parcelles disséminées, ont été complantés en cotonnier durant la saison des pluies de 1916 et ont fourni (sans aucun apport d'engrais et sans le secours de l'irrigation) une récolte de 10.523 k. de coton brut, de très bonne qualité, ce qui fait, pour l'ensemble des cultures, un rendement moyen de près de 638 k. de coton brut à l'hectare. Ces 10.523 k. de matière brute ont fourni à l'égre-nage un peu plus de 3.600 k. de carde, soit un rendement moyen de 218 k. de carde à l'hectare. Il est à noter, en passant, que le rendement du coton brut, en carde nette, est toujours, avec cette variété, supérieur à 30 % ; dans le cas présent, il a été d'un peu plus de 34 % ».

D'une façon générale, ce qu'il faut au cotonnier, c'est une terre qui ne soit ni trop légère (car les rendements y seraient faibles), ni trop argileuse et humide (car la plante développe alors sa partie herbacée au détriment de la production florale). Les alluvions riches, avec sous-sol sablonneux, restent les terrains d'élection, à la seule condition que l'époque des crues ne contrarie pas celle des semis.

**Profondeur de l'enfouissement.**

Il est utile de ne pas enterrer les graines trop profondément et on le fait généralement ainsi : pour les sols légers et par temps sec, 5 à 8 centimètres ; pour les sols plus compacts et par temps humide, 3 à 5 centimètres. Un roulage sera utile après les semis, pour amener le sol en contact avec la graine et assurer la germination.

Cette dernière n'a pas lieu et la graine pourrit si le sol est humide et si la température ne dépasse pas 10°.

**Humidité.**

Il ne faut point oublier que le cotonnier est une plante de pays chauds. C'est ce qui explique pourquoi il craint les pluies froides et persistantes, de même qu'une chute d'eau par trop fréquente durant toute sa période végétative. Nous avons déjà dit que des pluies survenant après l'ouverture des

capsules, détériorent le brin et lui font perdre son élasticité, en même temps que sa blancheur. « Ciel clair le jour et nuitées humides avec beaucoup de rosées » sont les conditions idéales, a-t-on pu très justement écrire. Quand le manque d'eau se fait sentir, on irrigue; encore faut-il le faire avec modération, sous peine de voir la plante pousser en herbe.

**Principes fertilisants.** Si nous comparons les terres rouges du Cambodge avec les terres algériennes complantées en cotonniers (au sujet desquelles M. Chevalier vient de rédiger dans les *Annales de la Science Agronomique* — mai-juin 1929 une contribution remarquable à l'étude de la fumure du cotonnier) nous trouvons : Par kilo :

	Terre rouge du Cambodge	Station de la Ferme blanche (Algérie)	Station d'Orléans ville (Algérie)
Azote .....	1 gr. 428	1 gr. 02	0 gr. 92
Acide phosphorique .....	3 843	1 39	1 36
Potasse totale .....	0 373	5 06	2 28
Chaux .....	1 133	156	00 134

Nous voyons donc que si les terres cambodgiennes sont plus riches en azote et en acide phosphorique, elles sont, par contre, beaucoup plus pauvres en potasse et surtout en chaux.

Or les terres de Ferme-Blanche ont reçu comme fumure, par hectare :

Superphosphate ..... 500 kg. soit 80 kg. d'acide phosphorique;

Sulfate de potasse .... 150 kg. soit 75 kg. de potasse;

Sulfate d'ammoniaque .. 150 kg. soit 50 kg. d'azote,  
et celles d'Orléans-ville :

Superphosphate ..... 300 kg. soit 30 kg. d'acide phosphorique;

Sulfate de potasse .... 100 kg. soit 50 kg. de potasse;

Sulfate d'ammoniaque . 150 kg. soit 30 kg. d'azote.



Toujours d'après M. Chevalier, la production totale par hectare fut de :

Racines : 500 kg. ; tiges : 2.500 kg. ; capsules : 1.170 kg. ; grains : 930 kg. ; fibres 400 kg.

L'auteur en déduit que la totalité des principes fertilisants exportés par une culture de cotonnier peut être chiffrée, par hectare à :

Azote ..... 84 kg. (au début de la végétation) ;  
 Potasse ..... 87 kg. (au début de la végétation, puis après la floraison jusqu'à la maturité) ;  
 Acide phosphorique ... 34 kg. (au début puis, à faible dose, jusqu'à maturité) ;  
 Chaux ..... 180 kg. (enrichissement progressif avec le vieillissement).

Comme conséquence pratique, M. Chevalier conclut :

Qu'il faut donner 40 kg. d'azote soluble à l'hectare (sous forme de nitrate ou de sulfate d'ammoniaque — 200 à 250 kg.) ;

Qu'il faut donner 50 kg. d'acide phosphorique (sous forme de 300 kg. de superphosphate) ;

Qu'il faut donner 90 kg. de potasse (sous forme d'un sel quelconque à la dose de 200 kg).

Quant à la chaux, il y en a là en quantité suffisante.

Nous pouvons constater que ces chiffres sont loin d'être ceux qui conviennent aux terres cambodgiennes et que si l'on pourrait, à la rigueur, se passer d'apporter de l'azote et de l'acide phosphorique, des doses massives de potasse (2.000 kg. de sel de potasse) et surtout de chaux (en quantité qu'il est inutile de chiffrer mais qui est considérable) devront leur être incorporées si l'on veut véritablement obtenir des rendements intéressants.

Voici, à titre indicatif, quelques formules d'engrais appliquées à la culture cotonnière dans divers pays :

« D'après des recherches faites par M. Oxton aux Etats-Unis, avec le Sea-Island, une bonne combinaison, en principe, et en la modifiant suivant les terrains, est celle où une tonne d'engrais correspond à 3 pour 100 d'azote, 8 % d'acide phosphorique et 4 % de potasse. Et cet engrais serait, par exemple, composé de 500 kilos de phosphate, 300 kilos de tourteau de coton, 30 kilos de nitrate de soude et 80 kilos de sulfate de potasse. La quantité à appliquer varie suivant le terrain; on peut cependant admettre que 200 kilos par hectare sont insuffisants, mais que 1.000 kilos sont une dose trop forte. Lorsqu'on emploie moins de 400 kilos, le mieux est de tout appliquer au moment des semis; pour de plus grandes quantités, les cultivateurs de Sea-Island préfèrent diviser les applications entre le moment de ces semis et celui des binages de juin.

D'autre part, d'après M. Fesca, en divers endroits de la Géorgie, de l'Alabama, du Mississippi et de la Caroline du Sud, un engrais unique phosphaté a donné de bons résultats, qui ont été meilleurs encore par addition d'engrais azotés. Par contre, un engrais unique à base d'azote n'a eu que peu de succès, et celui à base de potasse pas du tout. En Géorgie, la meilleure formule aurait correspondu à 22 kg. 5 d'azote, 80 kilos d'acide phosphorique et 22 kg. 5 de potasse par hectare. En Caroline du Sud, on a été très satisfait d'une fumure composée de 22 kg. 5 d'azote, 56 kilos d'acide phosphorique et 17 kilos de potasse. La première formule représente 1 d'azote, 3,25 d'acide phosphorique et 1 de potasse; la seconde, 1 d'azote, 2,25 d'acide phosphorique et 0,75 de potasse.

En Sicile, en terre silico-calcaire-argileuse, moyennement fertile, l'engrais vert de fève, additionné de 6 quintaux de superphosphate et de 2 quintaux de sulfate de potasse a augmenté la production, le rendement en coton et la précocité de la maturité.

Pour l'établissement des formules, il est bon de savoir que, d'après M. Bryde, du Tennessee, et d'après des analyses effectuées par le Laboratoire d'Expériences du Cotton Belt, une ré-

colte moyenne de 250 à 300 kilos de coton, pour un hectare, nécessite la production d'une quantité de matières végétales de 2.445 à 2.934 kilos, contenant 43 kg. 4 à 58 kilos d'azote, 19 kg. 4 à 23 k. 2 d'acide phosphorique, 36 kg. 85 à 44 kg. 2 de potasse. La quantité de plante produite contiendrait ainsi deux fois et demie autant d'azote et une fois et demie autant de potasse que d'acide phosphorique. Cependant des engrais apportant de 2 à 8 fois autant d'acide phosphorique que d'azote et de potasse ont généralement donné d'excellents résultats :

Indiquons encore que, à Philippeville, on a recommandé pour un hectare 15.000 kilos de fûmier de ferme, 150 kilos de phosphate précipité, 100 kilos de sulfate de potasse, et, dans les terres non calcaires, 500 à 800 kilos de plâtre. A Orléansville, dit M. Brunel, on emploie volontiers 600 kilos de superphosphate enfoui dans la ligne et 180 kilos de sulfate d'ammoniaque en deux fois, ou bien aussi, tout simplement, 600 kilos de superphosphate ».

Notons, pour finir, les expériences entreprises à Yên-Dinh (Thanh-Hoa — Annam) en 1906 et qui avaient pour but :

1° De comparer l'action du fumier et des tourteaux de coton, de soja et de sésame, employés ensemble ou séparément ;

2° D'étudier l'action comparée du fumier, du tourteau de coton et des engrais chimiques ;

3° De se rendre compte de l'influence que peut avoir sur les produits l'association, pratiquée par les indigènes, de la culture du coton et du Pois Mungo (*Phaseolus radiatus* L; an. : dâuxanh).

#### 1<sup>re</sup> Série d'expériences.

La première série comprenait cinq carrés d'une superficie de 0 h. 20 chacun. Ces terrains avaient été laissés en friche depuis la dernière récolte de coton (juin 1905). Le premier labour a été donné le 15 novembre 1905 et le semis a eu lieu le 29 décembre de la même année, époque la plus favorable pour semer le coton, dans la région de Yên-Dinh.

Les graines, semées à la volée, à raison de 50 kilogrammes à l'hectare, germèrent au bout de 8 à 10 jours. Les jeunes plants eurent à souffrir de vents du Nord assez forts; 1/5 périt; on eut à faire un nouveau semis dans les endroits les plus maltraités. Mais, par contre, un éclaircissage dut se faire sur le restant des carrés d'expérience.

Trois mois après les semailles, on procéda à l'écimage qui eut pour résultat d'augmenter le nombre des branches florifères.

La récolte eut lieu le 22 mai, c'est-à-dire une vingtaine de jours plus tôt que l'année dernière, en raison de la sécheresse qui hâta la maturité des capsules.

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

NUMÉROS des parcelles	ENGRAIS PAR HECTARE	RENDEMENT PAR HECTARE
1	30.000 Kilos fumier de ferme.	283k.250 de coton brut, soit 197k.500 graines, 85 750 fibres.
2	10.000 Kilos fumier, 1.000 Kilos tourteau de coton.	267k.500 de coton brut, soit 189k.750 graines, 77 750 fibres.
3	1.000 Kilos tourteau de coton.	167k.500 de coton brut, soit 113k.250 graines, 54 250 fibres.
4	1.000 Kilos tourteau de sésame.	185k.000 de coton brut, soit 125k.250 graines, 59 750 fibres.
5	1.000 Kilos tourteau de soja.	97k.500 de coton brut, soit 44k.750 graines, 22 750 fibres.

Ces rendements inférieurs sont dus à des conditions climatologiques anormales; le coton a eu, en effet, à souffrir d'une longue sécheresse suivie de pluies abondantes au moment de la maturité des graines.

Les cultures indigènes voisines ont subi un déficit plus considérable encore.

2<sup>e</sup> Série d'expériences.

La deuxième série d'expériences comprenait 10 parcelles, de 0 h. 20 chacune. On se proposait d'étudier l'action comparative du fumier, des tourteaux et des engrais chimiques.

NUMÉROS des parcelles	FUMURE PAR HECTARE	RENDÉMENT PAR HECTARE
1	Fumier 30.000 kilos . . .	{ 165k. de coton brut, soit { 117k.5 graines, 47.5 fibres.
2	Tourteaux de coton 800 k.	{ 132k.500 de coton brut, soit { 95k. graines, 37.5 fibres.
3	Nitrate de soude 166 kilos	{ 110k. de coton brut, soit { 76k.250 graines, 32.400 fibres.
4	Superphosphate minéral 14/16 500 kilos . . .	{ 95k.500 de coton brut, soit { 68k.100 graines, 27.400 fibres.
5	Chlorure de potassium 100 k.	{ 112k.500 de coton brut, soit { 77k.366 graines, 33.200 fibres.
6	Nitrate de soude 166 kilos Chlorure de potassium 100 k.	{ 95k. de coton brut, soit { 62k.750 graines, 32.250 fibres.
7	Nitrate de soude 166 kilos Superphosphate 500 kilos.	{ 80k. de coton brut, soit { 56k.500 graines, 23.500 fibres.
8	Superphosphate 500 kilos Chlorure de potassium 100 k.	{ 100k. de coton brut, soit { 67k.500 graines, 32.500 fibres.
9	Nitrate de soude 166 kilos Chlorure de potassium 100k Superphosphate 500 kilos	{ 127k.500 de coton brut, soit { 86k.250 graines, 41.250 fibres.
10	Témoin. . . . .	{ 23k.750 de coton brut, soit { 15k. graines, 8.750 fibres.

D'une façon générale, la récolte de 1906 a été fort mauvaise, le rendement moyen ayant été seulement de 149 k. 440 à l'hectare, tandis qu'il avait été de 495 k. 950 en 1905.

Le rendement le plus élevé a été celui de la parcelle n° 1, au fumier de ferme. L'influence favorable du fumier semble se confirmer dans les expériences suivantes.

Trois parcelles, d'un hectare chacune, laissées en friche depuis la dernière récolte du coton, ont reçu chacune 15.000 kilos de fumier de ferme. Cultivées dans les mêmes conditions que les parcelles des expériences exposées précédemment, elles ont donné ensemble 447 kilos de coton brut dont on a retiré 123 k. 750 de fibres valant environ 43 \$ 31. Les dépenses, fumier compris, se sont élevées à 142 \$ 79 soit une perte totale de 99 \$ 48.

### 3° Série d'expériences.

Enfin on a cherché à se rendre compte des avantages de l'association du Pois Mungo (*Phaseolus Radiatus* L.), haricot vert indigène, connu sous le nom de Dâu-Xanh et du coton.

Une parcelle de 0 h. 20 a, ayant porté du riz, reçu 200 kilos de tourteaux de coton.

M. Gilbert a remarqué qu'en semant le haricot 25 jours après le coton, les deux plants ne semblaient pas se gêner réciproquement.

Le coton a donné 12 k. 250, dont 8 k. 390 de graines et 3 k. 860 de fibres. La récolte de haricots, pour 5 k. 600 de semences, a été de 11 k. 200.

La récolte des Pois Mungo, dans la région, a été plus mauvaise encore que celle du coton ».

### Des rotations de cultures.

La culture du cotonnier, comme on a pu s'en rendre compte, est très épuisante. Il est donc néfaste, même avec engraissement du sol, de la faire plusieurs années de suite sur le même terrain.

En Amérique, on emploie souvent un assolement triennal :  
céréale suivie dans la même année d'une légumineuse ;  
coton ;  
céréale avec légumineuse entremêlée.

En Egypte, on utilise l'assolement biennal et triennal ; le premier est pratiqué par les paysans et il épuise le sol ; le second est d'usage chez les grands propriétaires, en voici deux exemples :

1 <sup>er</sup> type.	1 <sup>re</sup> année.	Coton .....	Novembre-mai.
		Blé .....	Mai-novembre.
	2 <sup>e</sup> année..	Maïs .....	Juillet-octobre.
		Trèfle-fèves .....	Octobre-mai.
	3 <sup>e</sup> année..	Colmatage .....	Août-novembre.
		Trèfle .....	Novembre-mars.
2 <sup>e</sup> type.	1 <sup>re</sup> année.	Jachère fumée .....	Novembre-février.
		Coton .....	Mars-novembre.
	2 <sup>e</sup> année..	Trèfle, féverolles .....	Novembre-mai.
		Maïs .....	Juillet-octobre.
	3 <sup>e</sup> année..	Blé .....	Novembre-mai.
		Sésame .....	Juin-octobre.

De 1906 à 1912 on tenta une série d'expériences, à la Station de Yên-Dinh (Thanh-Hoa — Annam), sur un terrain pauvre, avec la variété de coton du pays et en adoptant un assolement de six ans :

La rotation des cultures est la suivante :

PARCELLES	1906		1907		1908	
	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>e</sup> semestre	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>e</sup> semestre	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>e</sup> semestre
I . . . . .	coton	riz	doliques	riz	coton	engrais vert
II . . . . .	haricots	riz	coton	engrais vert	coton	riz
III . . . . .	coton	engrais vert	coton	riz	patates	engrais vert
IV . . . . .	coton	riz	patates	engrais vert	maïs	engrais vert
V . . . . .	patates	engrais vert	maïs	engrais vert	coton	riz
VI . . . . .	maïs	engrais vert	coton	riz	doliques	riz
I <sup>2</sup> . . . . .			coton	riz	doliques	riz
II . . . . .			doliques	riz	coton	engrais vert
III <sup>2</sup> . . . . .			coton	engrais vert	coton	riz
IV <sup>2</sup> . . . . .			coton	riz	patates	engrais vert
V <sup>2</sup> . . . . .			patates	engrais vert	maïs	engrais vert
VI <sup>2</sup> . . . . .			maïs	engrais vert	coton	riz

PARCELLES	1909		1910		1911		1912	
	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>e</sup> semestre	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>e</sup> semestre	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>e</sup> semestre	1 <sup>er</sup> semestre	2 <sup>e</sup> semestre
I . . . . .	coton	riz	patates	engrais vert	maïs	engrais vert	coton	
II . . . . .	patates	engrais vert	maïs	engrais vert	coton	riz	doliques	
III . . . . .	maïs	engrais vert	coton	riz	doliques	riz	coton	
IV . . . . .	coton	riz	doliques	riz	coton	engrais vert	coton	
V . . . . .	doliques	riz	coton	engrais vert	coton	riz	patates	
VI . . . . .	coton	engrais vert	coton	riz	patates	engrais vert	maïs	
I <sup>2</sup> . . . . .	coton	engrais vert	coton	riz	patates	engrais vert	maïs	engrais vert
II . . . . .	coton	riz	patates	engrais vert	maïs	engrais vert	coton	riz
III <sup>2</sup> . . . . .	patates	engrais vert	maïs	engrais vert	coton	riz	doliques	riz
IV <sup>2</sup> . . . . .	maïs	engrais vert	coton	riz	doliques	riz	coton	engrais vert
V <sup>2</sup> . . . . .	coton	riz	doliques	riz	coton	engrais vert	coton	riz
VI <sup>2</sup> . . . . .	doliques	riz	coton	engrais vert	coton	riz	patates	engrais vert



En 1905, année de la prise de possession des terrains, au coton, fait sur l'ensemble des six premières parcelles, avait succédé la jachère nue.

D'après cette rotation, la culture du coton revient donc sur le même sol, trois fois en six ans.

En 1907, les expériences ont eu lieu dans les parcelles n° II, III, et VI, assolées en 1906, et dans les parcelles n° I<sup>2</sup>, III<sup>2</sup>, IV<sup>2</sup> assolées en 1907.

Ces diverses parcelles ont donné à l'analyse chimique les teneurs suivantes en éléments fertilisants :

PARCELLES	II	III	VI	I <sup>2</sup>	III <sup>2</sup>	IV <sup>2</sup>
Azote. . . . .	0.032	0.032	0.056	0.054	0.080	0.075
Acide phosphorique. . . . .	0.018	0.025	0.045	0.038	0.070	0.066
Potasse . . . . .	0.040	0.042	0.032	0.045	0.035	0.035
Chaux . . . . .	0.060	0.080	0.052	0.052	0.080	0.080
Magnésie . . . . .	0.068	0.120	0.120	0.180	0.100	0.090

L'analyse chimique nous a fourni un pourcentage de :

PARCELLES	II	III	VI	I <sup>2</sup>	III <sup>2</sup>	IV <sup>2</sup>
Cailloux et graviers . . . . .	0.10	1.70	2.20	1.20	1.20	1.40
Sable gros . . . . .	0.10	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10
Sable. . . . .	15.40	10.20	14.10	15	15.10	12.14
— fin . . . . .	48.98	35.58	44.50	30.90	32.12	33.14
— très fin . . . . .	12.50	24.6	16.80	17.20	23.78	16.18
— impalpable . . . . .	13.02	17.78	12.14	22.92	17.40	26.80
Argile . . . . .	9.70	9.70	9.90	12.40	10	9.74
Humus . . . . .	0.08	0.08	0.06	0.08	0.09	0.08
Calcaire. . . . .	0.12	0.16	0.10	0.10	0.21	0.18
	100	100	100	100	100	100

La parcelle n° II était occupée pendant le deuxième semestre 1906 par une culture de riz du dixième mois. Le coton de la parcelle n° III a été fait après une culture de haricots, celui de la sole n° VI a été ensemencé après l'enfouissement d'une culture d'engrais vert. Enfin les parcelles n° I<sup>2</sup>, III<sup>2</sup> et IV<sup>2</sup> portaient, avant la culture du coton, une culture de riz du dixième mois.

Chaque parcelle a reçu, avant les semis, une fumure de fumier de ferme de 15.000 kilogrammes à l'hectare et 500 kilogrammes de tourteaux de coton. Au point de vue engrais, elles se trouvaient donc toutes dans des conditions identiques, à part la parcelle n° VI, où il a été enfoui une culture d'engrais vert dont nous tiendrons compte plus loin.

La superficie ensemencée a été, pour l'ensemble des parcelles n° II, III et VI de 3 hectares, celle des soles n° I<sup>2</sup>, III<sup>2</sup> et IV<sup>2</sup> était de 5 hectares.

La quantité de semences employée est approximativement de 60 kilogrammes à l'hectare.

Enfin, comme observations particulières du Chef de la Station, disons que dans les parcelles n° II, III et VI, le sol est très facile à travailler; il n'en est pas de même dans les trois autres parcelles, où la terre se durcit très rapidement.

Les semis ont eu lieu, pour les trois premières parcelles, les 3 et 4 janvier; la germination a commencé le 16 janvier et s'est terminée vers le 3 février; la floraison a eu lieu vers le 10 avril; l'écimage a été opéré du 18 au 20 avril. Enfin, la récolte des capsules a eu lieu du 4 juin au 14 juillet.

Pour ce qui concerne les trois dernières parcelles, ces opérations ont eu lieu un peu plus tardivement; les semis ont été faits les 17 et 18 janvier; la germination a eu lieu du 24 janvier au 13 février; la floraison vers le 15 avril; l'écimage a été opéré les 21 et 22 avril. Enfin, la récolte a été faite aux mêmes dates que pour les précédentes parcelles, du 4 juin au 14 juillet.

Les rendements obtenus ont été de 282 kgs. 84 de coton égrené à l'hectare, pour la parcelle n° VI. Dans les parcelles n° II,

et III : 123 kgs. 32 ; enfin les parcelles n<sup>os</sup> I<sup>2</sup>, III<sup>2</sup> et IV<sup>2</sup> ont donné, comme rendement : 123 kgs. 74 de fibres seulement.

(D'après M. Gilbert).

L'influence de l'engrais vert paraît donc nettement se faire sentir et c'est là une considération dont il y aura lieu de tenir le plus grand compte dans la culture du coton.

### Choix des semences et des porte-graines.

Etant donné, d'une part, l'hybridation facile du cotonnier et la recherche d'une fibre de qualité supérieure, et, d'autre part, la nécessité d'obtenir des variétés hâtives qui mûrissent avant la saison des pluies, nous ne pouvons mieux faire que de reproduire les conseils donnés par M. R. L. Bennet dans le Farmer's Bulletin n<sup>o</sup> 314.

« Voici les caractéristiques que recherche M. Bennet dans ses porte-graines :

1° Les premières branches fructifères doivent être situées bas, pas plus haut que le cinquième ou sixième nœud au-dessus du point d'insertion de l'axe qui les porte ;

2° Les ramifications secondaires doivent partir du bas de la tige, autant que possible, et ne pas être au nombre de plus de quatre ;

3° Les entre-nœuds, sur l'axe principal, aussi bien que sur les ramifications secondaires et sur les branches fructifères, doivent être courts, ne dépassant pas 3 à 8 centimètres dans les parties inférieures de la plante ;

4° Des branches fructifères doivent prendre naissance à tous les nœuds de la tige comme à ceux des axes secondaires ;

5° Les branches fructifères doivent continuer à se développer sans arrêt dans leur croissance, jusqu'à la maturité de la plante ;

6° Les grandes feuilles ne doivent pas dépasser 12 à 15 centimètres dans le sens perpendiculaire à la nervure médiane, sous peine de trop ombrager le bas de la plante et de provoquer la moisissure des capsules inférieures.

D'autres qualités à rechercher, sans influence au point de vue de la précocité, mais agissant très favorablement sur le rendement

et sur la valeur des récoltes, sont : la dimension des capsules, le pourcentage de ouate, la longueur de la fibre, la résistance aux intempéries.

La cueillette est plus facile quand les capsules sont volumineuses ; celles-ci offrent aussi plus de résistance au vent, surtout quand leur enveloppe est épaisse et ne se recourbe pas en dehors, sous l'effet de la dessiccation, laissant les loges sans protection.

La proportion de ouate varie suivant les saisons : les meilleures variétés du Texas donnent jusqu'à 38 à 40 %. C'est vers quoi nous devons tendre, en veillant à ce que cette ouate soit portée par des graines de conformation convenable, dans des capsules bien développées.

La fibre ne doit pas avoir moins de 3 centimètres de longueur et c'est très suffisant pour l'usage courant.

Pour certains emplois, dans la belle fabrication, on exige une soie plus longue ; mais la demande en est relativement faible, comparée à celle des fibres de 3 centimètres. La soie plus courte peut être et est employée ; mais une telle production est à écarter en raison de son peu de valeur sur le marché.

On ne récolte, pour la reproduction, que les graines des capsules les plus rapprochées de la base de la plante, en excluant celles des extrémités de la tige et des branches secondaires jusqu'à concurrence d'environ un tiers ».

Ne point oublier que la graine de bonne qualité a un embryon blanc pointillé de noir, tandis que celle qui ne germe plus a un embryon jaunâtre. La faculté germinative a d'ailleurs une durée variable et, tandis que cette dernière est de 2 à 3 ans en Europe, elle n'est plus que d'un an environ en Indochine.

M. Miège, Directeur de la Station de Sélection et d'Essais de Semences du Maroc, a entrepris une étude fort intéressante sur le rapport entre la productivité du coton et le nombre de valves du fruit. Ses conclusions sont que « les fruits à valves nombreuses étaient plus productifs et plus avantageux que les autres et, en conséquence, qu'il serait utile de chercher à augmenter le nombre des pieds portant des capsules à loges nombreuses ».

**Antiseptie des semences.** Des insectes et des maladies cryptogamiques sévissant fréquemment sur les graines de coton, diverses méthodes de désinfection ont été étudiées afin de rendre les semences saines.

« Dans le n° 56, août 1922, de l'Agronomie coloniale, M. P. Vayssière, Directeur-adjoint de la Station Entomologique de Paris, rend compte d'une série de recherches poursuivies au Laboratoire d'Entomologie de l'Institut d'Agronomie Coloniale et à la Station Entomologique de Paris, dans le but d'obtenir une désinfection absolue des semences de coton — si souvent contaminées par le « ver rose » — avec le minimum de dépense.

L'agent insecticide qui fut retenu est la chloropicrine, gaz asphyxiant employé pendant la guerre 1914-1918. Des stocks considérables de ce gaz existent encore et l'administration le met en vente à un prix variant de 2 fr. 50 à 5 fr. le kg. suivant la quantité achetée. De plus, la chloropicrine peut rester un produit commercial à prix abordable (au maximum 15 fr. le kg.) si elle a un débouché économique : il est facile, en effet, de l'obtenir dans certaines usines de produits chimiques.

Il résulte des expériences faites que la chloropicrine est un excellent insecticide, qui n'altère pas sensiblement le pouvoir germinatif des semences. La différence constatée dans le pourcentage pour la germination est très acceptable, vu les nombreux avantages que possède ce produit à l'égard des traitements donnant une sécurité identique, tels que la chaleur (très coûteuse pour des quantités importantes de graines à traiter) ou l'acide cyanhydrique (très dangereux à manipuler).

Ces résultats ont été le point de départ d'une désinfection de plusieurs centaines de kilogrammes de graines de coton, venant des Etats-Unis et d'Egypte et destinées à être ensemencées en Afrique occidentale française.

Des recherches sont poursuivies afin de constater dans quelles limites on peut généraliser l'emploi de la chloropicrine comme insecticide, aussi bien dans la métropole qu'aux colonies ».

Ajoutons d'ailleurs que ces essais ont été continués pour diverses autres graines au Tonkin, particulièrement pour le maïs (cha-

rançons) et contre les rats, et que la chloropicrine paraît devoir être un insecticide de première valeur.

Nous n'insisterons pas, par contre, sur les expériences faites avec le sulfure de carbone, étant donné le danger que présente la manipulation de cet insecticide.

M. Archibald a essayé l'effet de l'acide sulfurique sur la germination des graines de cotonniers. Il a conclu de ses expériences que les graines traitées germaient mieux et que le système de traitement le plus satisfaisant était celui fait avec de l'acide sulfurique concentré dans lequel les graines séjournaient pendant 15 à 20 minutes (500 grs. de graines pour 100 centimètres cubes d'acide) puis étaient lavées pendant 10 minutes dans deux litres d'eau, puis enfin séchées et semées. On obtint 95 % de germination et, après une conservation de six mois, 92 %.

**Epoque du semis.** Deux conditions des plus importantes réglementent l'époque du semis; il faut :

1° que la graine trouve suffisamment d'humidité dans le sol pour germer;

2° que la plante arrive à maturité avant les pluies et que les capsules soient récoltées par temps sec.

Donc l'époque variera avec la variété (hâtive ou tardive) et avec le régime des pluies. Ceci explique sa diversité suivant les pays.

« Aux Etats-Unis, on les exécute vers la fin de mars, pendant le mois d'avril ou en mai quand le temps est froid et pluvieux.

En Algérie, on les fait du 15 avril au 15 mai; dans la province d'Oran, par exception, on les exécute quelquefois dans la première quinzaine d'avril.

En Egypte, à la Guyane, on les exécute en mars ou avril.

A Malte, on les fait en avril et mai.

En Chine, on les exécute à la fin d'avril ou dans le courant de mai.

Dans l'Inde, on les fait à des époques variables, suivant les localités, en s'arrangeant de manière qu'on puisse faire la récolte

des coques pendant la saison sèche, après les pluies, depuis avril jusqu'en septembre.

En Grèce et en Syrie, les semis se font en avril.

Au Japon, on les fait en mai, comme dans les Iles Ioniennes.

Au Brésil, les semis sont faits en octobre.

On ne doit les exécuter que lorsque la température moyenne s'est élevée à 15 et 16° » (D'après Heuzé).

En Indochine, on sème aux époques suivantes :

En Cochinchine, en octobre et, si les pluies se prolongent, en novembre, car on attend la cessation des pluies ;

Au Cambodge, en octobre et novembre en terrains inondés et dès septembre en terres sèches et perméables ;

En Annam, en janvier ;

Au Haut-Laos, en avril ou mai et dans le Bas-Laos, en juin ou juillet ;

Au Tonkin, en janvier, février.

**Modes de semis.** Le mode de semis qu'il y a lieu d'utiliser, ainsi que les écartements à observer varient avec la variété cultivée, ainsi qu'avec la fertilité du terrain. Ce qu'il faut rechercher, c'est que lorsqu'ils ont complètement évolué les plants arrivent presque à se toucher, quoiqu'il faille pouvoir circuler aisément dans les plantations d'arbustes à grand développement.

En Cochinchine, on trace, tout d'abord, avec la charrue, des sillons distants de 0 m. 80 les uns des autres. La profondeur de ces sillons variera avec la nature du sol : si le terrain est élevé, les sillons auront 0 m. 25 de profondeur et 0 m. 20 seulement s'il est bas. Les trous, faits sur sillons, sont distants de 0 m. 30 les uns des autres et dans chacun d'eux le semeur place 4 à 6 graines en certains endroits et quelquefois, par exception, 30 à 40 là où sévissent les vers et les grillons. Quand la terre n'est pas fameuse, on met une couche d'environ 0 m. 02 de fumier de buffles sur les graines, ou bien on les recouvre, dans le cas contraire, d'une couche de terre de même épaisseur.

Au Cambodge, les sillons sont distants de 0 m. 80 à 1 m. 20 (suivant que le coton est fait seul, ou avec culture intercalaire).

Les graines sont enterrées à 5 centimètres de profondeur, au nombre de 6 à 8 par poquet. Ces poquets sont eux-mêmes distants de 0 m. 75 à 0 m. 80 les uns des autres.

En Annam, on emploie le semis à la volée ou le semis en poquets, mais c'est le premier qui est le plus fréquemment utilisé. Dans tous les cas, il se fait sur planches de 1 m. 80 à 2 m. 50 de longueur, séparées entre elles par une rigole de 15 à 20 centimètres de largeur et de profondeur. Les poquets sont distants de 20 centimètres en tous sens les uns des autres et dans chacun d'eux on dépose cinq ou six graines.

Au Haut et Bas-Laos, les graines sont déposées au nombre de deux dans des trous de dix centimètres environ et plus ou moins espacés suivant les régions.

On compte qu'il faut, au Cambodge, cinq à six journées d'indigène pour ensemer un hectare et huit journées en Annam.

La germination a lieu de 7 à 12 jours après semis. Cette durée augmente avec l'abaissement de la température et elle peut aller jusqu'à 20 jours là où la température ne dépasse pas 12 à 13°.

Signalons une expérience de multiplication qui paraît devoir retenir l'attention :

« 900 capsules de coton furent produites par une plante greffée sur racine de mûrier à la Marque (Texas) par M. Dan George et donnèrent des résultats exceptionnels. Le nouveau cotonnier a produit 22 kg de graine sur plantes mères et un rendement de 10 balles à l'hectare. M. Dan George est en train d'améliorer cette nouvelle variété sur une grande échelle. Cette année on signale que certaines plantes atteignent presque 2 m. 50 et que l'une d'elles porte 917 capsules, bien que la saison du coton soit à peine commencée. La soie mesure 2 cm. 5 à 3 cm. 75 de longueur et est de bonne qualité ».

**Cultures intercalaires** Il arrive assez rarement, en Indochine, que le coton soit cultivé seul et il est fort souvent en mélange avec des haricots ou des arachides. Cette pratique n'est d'ailleurs pas mauvaise. Il n'en est pas de même quand on lui mélange du maïs. Dans les pays gros producteurs, le coton est, au contraire, en culture exclusive.



### Préparation des semences.

En Cochinchine, on met les graines pendant une nuit dans l'eau. Le lendemain, on les frotte entre les mains pour les séparer les unes des autres et on les mélange avec du fumier de buffle. Ensuite, on remet les graines dans l'eau pour activer la germination.

Au Cambodge, l'eau, dans laquelle on plonge les semences, est mélangée de cendres. Après une nuit d'immersion, on frotte les graines entre les mains pour les débarrasser de leur bourre qui est très adhérente.

En Annam, on plonge également les graines dans l'eau pendant une nuit. Au Binh-Thuân, on emploie de la cendre avec de la terre humide, pour la macération.

En Egypte, on exécute également un trempage de 24 heures dans une bouillie faite avec des excréments d'animaux et de l'eau; au Japon, on les praline avec de la cendre.

A bien noter que ce trempage ne doit avoir lieu que lorsque l'on sème par temps sec. Si la terre est fraîche ou si des pluies continuelles surviennent après semis, on s'expose à faire pourrir des graines déjà gorgées d'eau.

### Quantité de semences

Elle varie avec la variété, le sol et le lieu.

#### à employer.

Au Cambodge, on compte qu'il faut 18 à 20 kilogs de graines par hectare pour une bonne terre; pour une terre moyenne, 24 à 27 kilogs et pour une terre de qualité inférieure, 36 kilogs de graines pour la même superficie.

En Annam, on estime qu'il en faut 60 à 70 kilogs pour ensemencer un hectare à la volée et 30 à 40 kilogs dans le semis en poquets.

En Cochinchine, on n'en emploierait que 18 à 20 kilogs à l'hectare.

En général, on compte de 25 à 42 kilogs de graines à l'hectare suivant la variété et le poids de l'hectolitre de semences (38 à 42 kilogs).

**Préparation du terrain.** La racine du cotonnier atteignant des dimensions considérables et les racines latérales étant nombreuses, il importe que le terrain soit très convenablement préparé avant semis.

En Cochinchine, le cultivateur laboure la terre, puis la herse et la nivèle. Une semaine après, nouveau labour et nouveau hersage. Une semaine plus tard, troisième et dernier labour.

En Annam, un premier labour est effectué dès que la récolte du riz est terminée (fin novembre ou premiers jours de décembre); ensuite on herse et on roule. Vers la mi-décembre, deuxième labour, hersage et roulage. Enfin en fin décembre on répète ces trois opérations.

Au Cambodge, après le retrait des eaux de l'inondation, on arrache les herbes et la terre est retournée et défoncée par deux fois en l'espace de 10 à 15 jours.

**Distance entre les plantes.** M. Yves Henry, dans son livre, si documenté, sur la culture pratique du cotonnier, rapporte les expériences faites à ce sujet en Amérique et il constate que « les plantations à grands écartements sont retardées dans la maturation et que les faibles écartements hâtent la maturité ».

Il ajoute : « Comme conclusion, nous pouvons dire que le rendement s'approche d'autant plus du maximum que l'on s'approche davantage de la forme carrée ».

**Opérations culturales d'entretien.** M. Gilbert, dans son étude sur le coton au Thanh-Hoa, s'exprime ainsi au sujet des soins d'entretien dans le Nord-Annam pour la culture du cotonnier.

« La germination a lieu de huit à quinze jours après le semis, les graines qui n'ont pas germé au bout de ce laps de temps sont considérées comme perdues, et le semis est refait si la germination n'a pas été régulière.

Une dizaine de jours après la sortie de terre des jeunes cotons, on procède au premier éclaircissage. Souvent aussi, on butte à la main les pieds délicats, afin de les protéger contre les vents du

Nord, qui, à cette époque de l'année, soufflent presque continuellement, au Thanh-Hoa. Les binages commencent également, d'ailleurs, à dater de ce moment; et, presque jusqu'à la récolte, les champs de coton ne seront plus abandonnés; des femmes les parcourent sans cesse, arrachant une mauvaise herbe par ci, buttant un pied par là, ou poursuivant les insectes ennemis de la plante.

Quand cela est nécessaire, un deuxième éclaircissage a lieu, un mois environ après la germination. Les jeunes cotonniers atteignent, à cette époque, 15 à 20 centimètres de haut; on laisse entre chaque pied un intervalle d'environ 20 centimètres.

Dans le courant d'avril, on procède à la deuxième fumure.

Les cotonniers sont déchaussés circulairement, sans toutefois toucher trop aux racines; le fumier est ensuite mis dans le trou, et recouvert à la main avec la terre provenant du déchaussage.

Ce travail est long et dispendieux; à notre avis, une bonne fumure enfouie au moment de la préparation du sol donnerait de meilleurs résultats. Les cultivateurs indigènes connaissent bien les propriétés du fumier, mais ne se font aucune idée sur la façon dont la plante s'assimile les principes fertilisants qu'il contient.

Egalement vers la même époque, on procède à l'écimage.

Cette opération est pratiquée, quand la plante atteint de 30 à 40 centimètres de hauteur. Les têtes de cotonniers sont rasées à quelques centimètres de la cime.

Le but de l'écimage est d'abord d'empêcher un trop grand développement en hauteur de la plante, et ensuite de favoriser la pousse des rameaux latéraux producteurs de coton.

Certains cultivateurs indigènes ne sont pas partisans de l'écimage, mais c'est là la minorité, et, à notre avis, ils ont tort.

En plus des travaux déjà énumérés, les binages sont continués afin d'empêcher les mauvaises herbes d'entraver la végétation du coton. La terre est tenue nette de mauvaises herbes jusqu'à la floraison ».

Ce qu'il y a lieu d'ajouter, c'est que, étant donné la disposition des racines latérales qui commencent à se développer à 3-5 centimètres au-dessous de la surface du sol, les opérations cul-

turales d'entretien doivent être faites à une faible profondeur. Si l'on opère autrement, on s'expose à diminuer les rendements dans des proportions considérables.

### Altérations et ennemis du cotonnier.

Le cotonnier est la proie de nombreux ennemis, soit parmi les champignons, soit parmi les insectes.

Un des plus redoutables parmi ces derniers est la chenille rose qui s'attaque aux capsules du cotonnier. Des mesures ont été prises pour empêcher, soi-disant, son introduction en Indochine et un arrêté du 22 février 1926, du Ministre des Colonies, inséré au *Journal Officiel* de l'Indochine le 7 juillet 1926, règle l'importation, la mise en entrepôt et le transit dans les colonies françaises de tous produits susceptibles de propager la chenille rose du cotonnier. Pourtant M. Pételot, Professeur d'Entomologie et de Botanique à l'École supérieure d'Agriculture et de Sylviculture de l'Indochine, a signalé l'existence de cette chenille dans les plantations de cotonnier du Tonkin.

D'autre part, M. F. Vincens, chargé de mission à l'Institut Scientifique de Saigon, écrit dans son rapport sommaire sur les travaux effectués au Laboratoire de Phytopathologie du 1<sup>er</sup> janvier 1919 au 1<sup>er</sup> juillet 1921 :

« Au début du mois de décembre 1920, M. le Chef des Services agricoles du Cambodge me communiqua des feuilles de cotonnier malades qui me permirent de constater simultanément l'existence de la pyrale des feuilles et celle d'un champignon parasite extrêmement répandu, le *Ramularia areola*, produisant la maladie connue sous le nom de faux mildiou. J'avais déjà rencontré ce parasite dans les pépinières du Jardin botanique de Saigon, où il se montrait très abondant sur des cotonniers importés alors qu'il laissait à peu près indemnes des variétés indigènes.

Ce n'est que fin avril 1921 qu'il m'a été possible de me rendre au Cambodge pour y visiter les importantes plantations où sévissaient ces maladies et où la récolte avait été quelque peu déficitaire pendant la campagne 1920-21. Quelques lots de plusieurs hectares étaient encore plantés et des observations étaient encore possibles.

C'est ainsi que j'ai pu constater que les capsules du coton étaient fortement attaquées par la chenille rose (*Depressaria gossypiella* Saunders) que je fis connaître aux planteurs indochinois, en avril 1921, par une note dans laquelle je prévoyais son existence en Indochine parce qu'elle a déjà été signalée en Chine et au Siam. Les dégâts dus à cet insecte ne sont considérables qu'à l'arrière-saison et ils pourraient être sensiblement réduits si l'on obtenait des planteurs et des nombreux indigènes qui cultivent le cotonnier, qu'ils brûlent, après la récolte, tous les pieds de cette plante pouvant encore porter des capsules dans lesquelles l'insecte se conservera et se multipliera, et qu'ils brûlent aussi les graines épluchées, au milieu desquelles les chenilles persistent en grand nombre même après le vigoureux travail auquel elles ont été soumises dans les égreneuses mécaniques. Malgré l'élevage de cet insecte, que je poursuis depuis plusieurs semaines dans mon Laboratoire, je n'ai pu encore constater l'existence d'hyménoptères parasites semblables à ceux qui ont été signalés ailleurs.

La pyrale des feuilles (*Sylepta derogata* F.) était encore abondante sur les plantes laissées en terre. Toute une provision de chenilles ayant été rapportée au Laboratoire, j'ai pu mettre en évidence la présence d'une tachinaire et de deux hyménoptères parasites. Cet insecte se montre depuis le mois de juin sur des cotonniers cultivés dans le jardin du Laboratoire de Saïgon.

Un Anthonome abonde dans les fleurs et s'attaque aux capsules; quelques échantillons de cet insecte ont été envoyés aux Etats-Unis, afin de savoir s'il est identique à celui qui est un des ennemis les plus redoutables du cotonnier dans le Texas et les Etats voisins.

A ces insectes, il faut encore ajouter un hémiptère, *Dysdercus angulatus* Fabr., qui déforme et contamine les fruits par ses piqûres, et un microlépidoptère, *Erias fabia* Stoll, qui s'attaque aux tiges et aux capsules, mais dont l'abondance ne m'a pas paru telle que leur présence soit alarmante.

Le *Ramularia aroola* n'est pas le seul champignon du cotonnier existant au Cambodge où j'ai trouvé de nombreux pieds atteints de l'Anthracnose (maladie due au *Glomerella Gossypii* (South)

Edg. (*Colletotrichum Gossypii* South) qui rabougrit et déforme les pieds, lesquels fructifient mal ou donnent des fruits en grande partie inutilisables. Il existait aussi dans les plantations visitées, un chancre du collet dont la cause n'a pas encore été déterminée, mais qui paraît être une forme tardive et atténuée d'une grave maladie qui, d'après les renseignements fournis par le directeur de la plantation, avait sévi sur les semis et qui est sans doute une maladie du collet connue déjà aux Etats-Unis, dans l'Est Africain Allemand, en Egypte, et aussi dans le Turkestan. Des recherches sont à faire sur cette maladie qui n'est point dépourvue de gravité, quoiqu'elle ne sévisse que par taches, dans les plantations où je l'ai observée.

Je citerai seulement pour mémoire l'existence du *Mycospharella gossypiella* (Cke) Atk., *Cercospora gossypiella* (Cke), qui produit des taches sur les feuilles, mais ne paraît provoquer aucune maladie redoutable ».

Le même auteur décrit ainsi la chenille rose, après avoir rappelé quels dégâts elle cause :

« Les dégâts dus à la chenille rose sont malheureusement très appréciables. Pénétrant dans les capsules avant leur maturité, elles rongent les graines, brisant et salissant les fibres et empêchant le développement et la déhiscence normale de ces capsules.

Les pertes qui en résultent portent non seulement sur le coton lui-même, qui est moins abondant et de moindre valeur, mais aussi sur l'huile que l'on extrait des graines ou sur la valeur de ces dernières comme semences.

La présence de la « pink bollworm » a rendu la culture du coton désavantageuse aux Iles Havaï ; en 1915, les pertes s'élevaient à 50 et 90 %.

En 1917, elles atteignaient 30 à 50 % dans certains Etats brésiliens et dans quelques plantations du Mexique. En Egypte, où l'on évalue les pertes à 10 % de la récolte en moyenne, elles se sont élevées en certains points à 75 et 90 % pendant le mois d'octobre 1917.

La compréhension des mesures capables d'enrayer la propagation d'un insecte ennemi d'une culture exige la connaissance de la biologie de cet ennemi, et, en ce qui concerne celui qui nous occupe, l'application de ces mesures ne peut se faire, en grande partie tout au moins, que par des personnes sachant reconnaître ses diverses formes et ses dégâts.

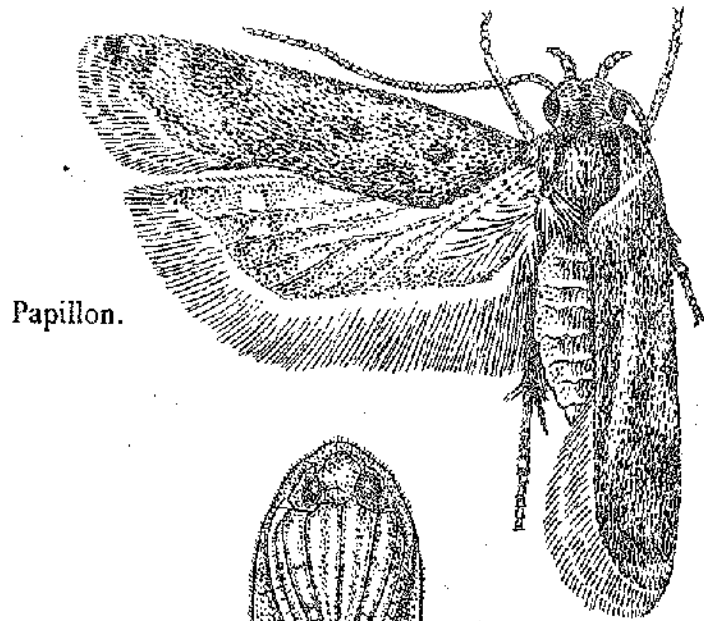
Les chenilles roses du cotonnier viennent d'œufs pondus par un petit papillon brun de 15 à 20 mm. d'envergure, rappelant quelque peu les « Mites » qui s'attaquent aux étoffes de laine. Les ailes antérieures, piquées de brun-sombre, se terminent en pointe au sommet, les ailes postérieures, de couleur plus claire, sont larges et sinueuses au sommet.

Les papillons sont nombreux dans les champs infestés; ils passent cependant inaperçus, parce qu'ils se cachent sous les mottes de terre, sous les pierres, les racines, les herbes, etc. Ils fuient la lumière et, à moins d'être brusquement dérangés, ils ne volent qu'à la tombée de la nuit.

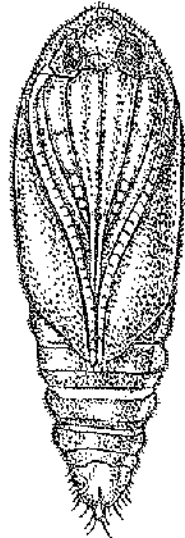
Les œufs sont pondus isolément ou par groupe sur les capsules vertes ou sur les fleurs, on les observe généralement près du sillon séparant deux loges et au voisinage du sommet, ils sont très petits, à peine visibles à l'œil nu, ovales, blancs, finement plissés à la surface. Une même femelle paraît pouvoir en pondre une centaine. L'éclosion se produit au bout d'une dizaine de jours.

La chenille, qui perfore l'enveloppe de la capsule au-dessous d'elle aussitôt après sa naissance, est d'un blanc-brillant avec la tête et les plaques thoraciques brun-clair. Ce n'est que plus tard, après les premières mues, qu'apparaît la teinte rose qui lui a valu ses noms vulgaires. Comme elle est difficile à voir, on ne peut guère être certain de sa présence que par celle de la coquille translucide de l'œuf, au voisinage d'une petite perforation que met en évidence la teinte rouge ou brune de l'enveloppe autour d'elle. La jeune chenille pénètre dans une loge, dont elle ronge les graines pour se nourrir. Une seule loge peut lui suffire pour subir toute son évolution, mais elle en change parfois, perforant alors la paroi d'un trou rond à contours très nets. Une seule chenille suffit à réduire et à déprécier considérablement le produit d'une capsule.

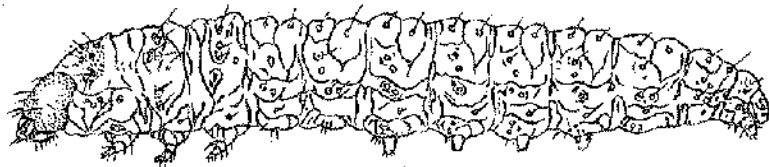
COTONNIER



Papillon.



Nymphe.



Chenille rose des capsules



la présence de deux ou trois larves la rend complètement inutilisable.

Jamais les chenilles roses ne s'attaquent aux feuilles et aux pousses vertes, mais il arrive parfois qu'un œuf ayant été pondu sur une fleur, une larve dévore l'ovaire de cette fleur, empêchant ainsi complètement la formation de la capsule; dans ce cas, le développement de l'insecte s'achève dans une autre capsule.

L'évolution, de l'œuf à la nymphe, dure vingt jours environ.

Avant de filer son cocon à l'intérieur de la loge qu'elle habite, la larve perce la paroi pour préparer la sortie du papillon. Le plus souvent, le cocon est filé entre deux graines, qui se trouvent ainsi soudées l'une à l'autre; la présence de graines paraissant jumelées est un indice à peu près certain de la présence de l'insecte. Lorsque la capsule habitée par la larve est altérée, celle-ci l'abandonne et, se laissant tomber sur le sol, file son cocon sous un abri quelconque.

La nymphose dure de 10 à 20 jours.

La durée totale de l'évolution depuis l'œuf jusqu'à l'éclosion du papillon est normalement de 40 à 50 jours, mais elle peut être plus réduite quand les conditions sont favorables à la chenille. Cinq à six générations peuvent ainsi se succéder dans l'année.

Le passage d'une saison à l'autre se produit à l'état de larve, les chenilles attendent à l'intérieur des capsules, ou enfermées dans une enveloppe soyeuse, de nouvelles périodes de floraison des cotonniers. Le repos que la chenille prend alors peut durer de longs mois; d'après Gough, elle peut attendre pendant près de deux ans le retour de conditions favorables à son alimentation. Quoi qu'il en soit, ce repos est assez long pour permettre le transport de l'insecte vivant avec des graines à de très grandes distances de la région infestée. Ainsi s'explique que sa présence ait déjà été signalée dans presque toutes les régions cotonnières du globe. En 1917, Busck faisait remarquer quel énorme avantage cela constituait pour les Etats-Unis que la « Pink bollworm » n'existât point chez eux; mais elle était déjà au Mexique et, dans une notice parue en août 1918, Hunter parle de sa présence dans le Texas où elle a pu être introduite, malgré les mesures sévères

prises pour éviter un hôte aussi indésirable. Quoique de telles mesures n'offrent point des garanties absolues, ainsi que le montre cet exemple, il n'est point douteux qu'elles peuvent retarder d'une façon appréciable l'apparition du fléau dans certaines régions ».

« *Rhizoctonia* sp. cause une maladie des jeunes plants que l'on observe surtout pendant les périodes humides. L'attaque se produit au collet, amène la décomposition de la tige et par suite la mort de la plante. Quand la plante est plus âgée, la lésion peut se localiser et, dans ce cas, le développement de la plante est simplement retardé.

*Uredo Gossypii* Lagerh. Nous l'avons rencontré sur les feuilles de cotonniers du jardin de l'Ecole Professionnelle de Hanoi, mais les plantes ne paraissent pas en souffrir. Les feuilles attaquées se couvrent de petites taches arrondies, mesurant de un demi à un millimètre de diamètre d'un rouge-brunâtre; au centre de ces taches, sur les deux faces des feuilles, mais plus fréquemment à la face supérieure, on voit des petites pustules qui s'ouvrent et laissent échapper une poussière de spores.

On peut brûler les feuilles malades et pulvériser sur les autres de la bouillie bordelaise ».

Parmi les insectes déprédateurs, M. Dupont cite :

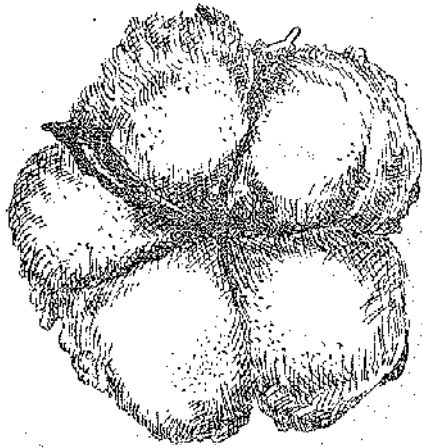
« Tiges ».

*Earias insulana* Bd. *Noctuidae*; *Acontinae*.

« Les *Earias* sont de jolis petits papillons, généralement de couleur verte, mais plusieurs d'entre eux sont parmi les principaux ennemis du cotonnier. *E. insulana*, dont le domaine s'étend de l'Espagne au Cap de Bonne-Espérance et aux Célèbes, en est un des plus redoutables. Ce petit papillon est habituellement vert, avec le bord antérieur blanc et trois lignes vert plus foncé, coudées, traversant l'aile, peu marquées d'ailleurs. Parfois l'aile est jaune au lieu d'être verte; parfois aussi, mais plus rarement, elle présente une tache violette au bord interne. Les ailes inférieures sont blanches, liserées de brunâtre. Son envergure est de 16 à 18 millimètres.

La chenille vert-grisâtre, a deux centimètres de longueur. Chaque anneau porte latéralement des taches jaunes. La chenille

CHENILLE ROSE



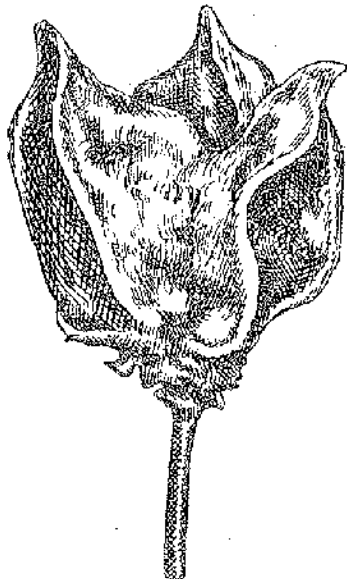
Une capsule de cotonnier  
mûre et saine.



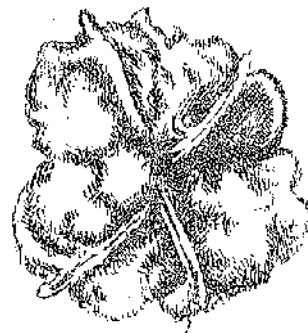
Graines de coton



soudées par la chenille.



Capsule prématurément ouverte  
avec trous de sortie de l'insecte.



Une capsule mûre habitée  
par la chenille rose.

creuse non seulement les tiges, mais vit aussi à l'intérieur des capsules qu'elle ronge. Elle se transforme en chrysalide dans les tiges, les capsules ou à la surface du sol.

Inde, Siam, Birmanie, Tonkin, etc.

*Earias fabia* Stoll.

« Cette espèce est plus spéciale à l'Extrême - Orient ; elle s'étend de l'Inde aux Iles Fidji. Elle a de 22 à 28 millimètres. L'aile antérieure est blanche, parfois teintée de rose-clair, avec une bande verte en forme de triangle étroit et allongé, ayant sa pointe à la base de l'aile et s'évasant peu à peu vers le bord où elle occupe le tiers de la largeur de l'aile. La tête et le thorax sont blancs parfois teintés de rose-clair ; l'aile inférieure est blanche.

La chenille a les mêmes mœurs que celles de *E. insulara*.

Inde, Ceylan, Java, Tonkin, etc...

Feuilles.

*Sylepta derogata* F. *Pyrallidae* ; *Pyrastinae*.

La couleur générale du fond est blanc-crème léger ; la tête et le thorax sont marqués de quelques points noirs ; l'abdomen est annelé de brun. L'aile antérieure est traversée par de nombreuses lignes brun-noir, et le bord de l'aile est garni d'un fort liseré noir ; la frange est grisâtre. L'aile inférieure ressemble à l'aile antérieure. Suivant les régions, les dessins des ailes sont plus ou moins foncés.

La chenille est blanc-rosé sauf les deux ou trois derniers segments qui sont verdâtres ; la tête est blanc-jaune, le triangle frontal bordé de brun-clair et les calottes piquetées de la même couleur. Ecusson thoracique noir, largement divisé par une ligne blanc-sale ; les points verruqueux sont peu visibles et portent chacun un poil blanc, noir à la base. Stigmates à peine visibles. Le dessous du corps est blanc-verdâtre sale, un peu rosé par endroits. Les pattes thoraciques sont noires, annelées de blanchâtre.

Les chenilles roulent les feuilles et les dévorent. Espèce très commune aux environs d'Hanoï en 1911.

*Hypomesces squamosus* Fabr. Col. Curculionidae.

Cet insecte s'attaque à un grand nombre de plantes et en particulier au ricin.

Il a été signalé par M. Gilbert, Sous-Inspecteur des Services Agricoles et Commerciaux, comme ayant causé, à diverses reprises, de sérieux dégâts sur le cotonnier dans la province de Thanh-Hoa.

Quand il se trouve en grand nombre sur les plantations, les cotonniers perdent rapidement presque toutes leurs feuilles et jeunes pousses. Les dégâts sont donc analogues à ceux que l'on constate sur les ricins.

Le procédé qu'emploient les indigènes pour le capturer est le suivant, d'après M. Gilbert. Il peut être employé d'ailleurs avec succès pour la plupart des insectes qui s'attaquent aux feuilles des plantes. « Tous les matins, des femmes tenant de la main gauche un petit panier dans le fond duquel il y a de la cendre, et de la main droite un bâton, inclinent avec le bâton les têtes des cotonniers au-dessus des paniers. Les coléoptères tombent dans le panier et sont ensuite écrasés au bout du champ.

Indochine ».

M. Gilbert indique que le plus redoutable des insectes attaquant le cotonnier est « une grosse chenille, qui coupe la plante au ras du sol. Elle fait son apparition quelque temps après la sortie de terre des jeunes cotons, en général dans le courant de février. Les dégâts qu'elle cause sont parfois considérables, surtout si on ne lui fait pas la chasse à temps.

Les cultivateurs le savent parfaitement, aussi ne lui laissent-ils de trêve que lorsqu'elle a entièrement disparu.

Cette chenille voyage la nuit, le jour elle se cache dans le sol à quelques centimètres de profondeur, au pied des jeunes cotons qu'elle a coupés pendant la nuit.

Afin de la détruire, des femmes passent dès le matin le long des planches de coton et ramassent tous les insectes qu'elles trouvent sur le sol, elles cherchent également au pied des cotonniers récemment coupés, et s'emparent de ceux qui s'y trouvent.

Cet échenillage est recommencé tous les matins jusqu'à destruction complète ».

M. Jean Ghesquière, Entomologiste du Gouvernement du Congo Belge, a publié, dans le Bulletin agricole de cette colonie (vol. XIV, n° 1, mars 1923), une note sur les moyens de lutte à employer contre *Heliothis obsoleta* et les *Earias* (1). Ils sont surtout basés sur l'emploi du maïs comme plante-piège pour ces insectes qui préfèrent pondre leurs œufs sur les soies ou barbes (styles filiformes) qui s'échappent des enveloppes entourant l'épi en formation.

La méthode du maïs plante-piège est la plus pratique et la plus efficace. En 1914, H. B. Atha, dans un champ de coton égyptien cultivé près de Gleendal, a obtenu ainsi des résultats excellents; ces dernières années, dans le sud de l'Arizona, A. W. Morrill a fait de nombreuses observations positives sur le même sujet et il recommande de planter le maïs de façon à ce que la formation des soies coïncide avec la première floraison du cotonnier; il a obtenu la protection optimum en établissant des lignes de plantes-pièges distantes entre elles de 90 mètres dans un champ de cotonnier.

Voici les moyens de lutte que préconise M. Ghesquière :

1° Si l'indigène cultive du maïs en bordure des champs de cotonnier (cas du Congo belge), l'engager à surveiller activement son maïs, en vue de la destruction des insectes;

2° Dans les plantations des colons, cultiver le maïs en même temps que le cotonnier; le semer en temps voulu pour que les épis émettent des soies pendant toute la période de croissance des capsules de coton (chaque ligne de maïs plantée à 10 jours d'in-

(1) Les *Earias* sont des Lépidoptères Arctides ayant des mœurs semblables à celles de l'*Heliothis*. Au milieu de la saison sèche, les chenilles des capsules disparaissent presque totalement des champs de coton; les chenilles épineuses, au contraire, continuent leurs dégâts jusqu'à la fin de la saison. Les plantes-hôtes des *Earias*, dans la savane, sont: les *Abutilon* *Cabroë* et *A. Eetveldeanum*, ainsi que certains *Hibiscus*. On rencontre aussi les *Earias* sur les soies des épis de maïs et, à San-Tomé, nous avons observé que les chenilles d'*Earias* creusaient les cabossés des cacaovers (N. de l'auteur).

tervalle). Il faut exercer un ouvrier à la récolte des œufs et des jeunes chenilles dévorant la soie des épis ; il sera muni d'un flacon à large goulot et, le soir, il rapportera à la ferme la récolte de la journée qui, après contrôle, sera détruite devant le colon. Un récolteur suffit pour 100 hectares de coton ;

3° Méthodes culturales : on devrait répandre partout la pratique de l'écimage, qui consiste à étêter les cotonniers juste au-dessus de la dernière capsule dont on attend raisonnablement la maturité. L'écimage offre de nombreux avantages et, en le pratiquant, on détruira aussi de nombreuses chenilles des capsules, le papillon *Heliothis* pondant souvent sur les jeunes feuilles terminales du cotonnier (1).

Labourer et pulvériser, puis rouler les champs de coton immédiatement après la fin des récoltes pour détruire les chrysalides d'*Heliothis* dont la nymphose se passe dans le sol.

Cultiver une variété précoce.

En fin de récolte, brûler les cotonniers et les débris de capsule gisant sur le sol, les *Earias* se transformant en chrysalide dans un fort cocon en soie qu'ils tissent sur leur support.

4° Méthodes biologiques : protéger les oiseaux insectivores se nourrissant de chenilles et utiliser les insectes prédateurs lorsque leur étude sera au point ». (*Extrait du Bulletin économique de l'Indochine*).

**Maturation et récolte.** La récolte se fait, en général, en Indochine, cinq mois après le semis.

En Cochinchine, cette opération s'effectue vers le mois de mars de même qu'au Cambodge (6 à 8 semaines après l'apparition des premières fleurs). En Annam, la récolte commence en fin mai et se termine vers la mi-juillet (elle est faite par les femmes et chacune d'elles ne peut guère ramasser plus de 10 kilogs de coton par jour).

(1) Par l'écimage on détruira aussi de nombreuses colonies de pucerons (*Aphis gossypii*) et des pontes et larves de deux petits *Capsides* verts qui, de même que l'*Aphis*, piquent les jeunes pousses et les jeunes feuilles des cotonniers et en provoquent la déformation (N. de l'auteur).

En Amérique, un homme récolte par jour 25 kilogs de coton, mais ceux qui sont très habiles peuvent aller jusqu'à 50 et même 75 kilogs de coton par jour.

Comme nous venons de le voir, il y a plusieurs cueillettes successives, les capsules ne s'ouvrant pas toutes à la fois, et on a remarqué que la récolte des dernières capsules est toujours de qualité inférieure à celle des cueillettes précédentes.

Dans ses instructions relatives à la culture du coton en Indochine, M. Lemarié s'exprimait ainsi :

« La récolte ne présente pas de difficulté : dès que les ouvriers sont familiarisés avec les précautions à prendre, ils opèrent très vite.

L'opérateur saisit la capsule de la main gauche et de la droite enlève d'un seul coup toutes les graines. Il est utile de vider la capsule en une fois sous peine de prolonger à l'excès le temps de la récolte.

La cueillette a lieu quand la capsule est largement ouverte et complètement desséchée. Si l'on récolte quand l'enveloppe est encore verte la maturation s'achève mal et le produit est difficile à sécher : dans ce cas il se comporte mal à son passage dans l'égreneuse.

En Amérique les ouvriers qui font la récolte portent, pendu aux épaules de manière à conserver les deux mains libres, un sac de toile de 50 centimètres de long sur 40 de large, en avant duquel est ménagée une seconde poche deux fois moins grande.

Dans le sac, ils recueillent tout le bon coton, celui qui ne présente aucun défaut ; dans la poche ils mettent tout ce qui n'est pas de première qualité, tout ce qui est souillé pour quelque cause que ce soit, et tout ce qui conserve adhérents des débris de feuilles.

Ayant les deux mains libres, l'opérateur est mieux à même d'écarter ces débris de feuilles et détritrus divers.

Il faut veiller à ce que rien ne reste dans les capsules : ce serait une diminution de la récolte.

Mais il faut aussi, à ce moment, retirer du coton toute matière étrangère qui, une fois pressée avec lui, devient difficile à enlever



et, quand on l'arrache, entraîne une rupture des brins auxquels elle s'est accrochée. L'opération est, au contraire, très facile, lors de la cueillette.

L'absence de corps étrangers n'est pas la seule qualité d'un coton bien récolté : il ne doit aussi être mélangé d'aucune partie tachée ou insuffisamment mûre.

Dans les pays de grande production, on ne paie les ouvriers qu'après s'être assuré de l'observation de ces précautions.

Au fur et à mesure que les sacs sont pleins, les ouvriers vont les vider dans de grands paniers, disposés au bout des rangées, ou mieux dans des bâches, qui ont l'avantage de pouvoir être rapidement pliées et refermées en cas de pluie.

Il faut récolter sitôt la maturation achevée, car le coton exposé aux intempéries prend une vilaine teinte et perd vite de sa force. On achève la dessiccation par des expositions au soleil, par beau temps. La fibre humide se rompt dans les égreneuses ; en outre, du coton non égrené emmagasiné humide risque de s'échauffer au point de détruire la faculté germinative des semences et même de s'enflammer spontanément.

Un séchoir peut être improvisé de la manière suivante :

On fabrique un bâti rectangulaire de 3 mètres sur 1 m. 50, au moyen de planches de 12 centimètres de largeur sur 3 centimètres d'épaisseur. Au milieu, une traverse de même longueur, réunit les deux petits côtés. On cloue transversalement, par-dessus, des lattes espacées d'un centimètre et demi les unes des autres, ou bien un grillage en fil de fer galvanisé à mailles de deux centimètres. Des planches de 30 à 40 centimètres de largeur sont enfin fixées tout autour pour empêcher le coton de tomber.

Le séchoir est placé sur des chevalets à 1 mètre du sol, de manière à éloigner le coton de l'humidité et à permettre la circulation de l'air par-dessous.

Quand on est contraint de récolter du coton qui a été mouillé, il faut le « cingler » au plus tôt. Cette opération consiste à étendre le coton par poignées sur une toile métallique et à le fouetter vigoureusement. Elle n'est utile que quand le produit a vraiment été mal récolté : elle élimine les impuretés et sépare les

fibres agglomérées. La toile consiste en un grillage en fil de fer galvanisé, à mailles de 8 millimètres environ, tendu sur un cadre de 1 mètre de longueur, 60 centimètres de largeur et 18 centimètres de profondeur ».

**Classement des cotons.** Le même auteur ajoute, dans le même mémento :

« Les cotons mélangés sont généralement dépréciés, il est bon de séparer les qualités différentes. On peut en distinguer trois.

La meilleure est constituée par le coton qui, exempt d'impuretés, dépourvu de taches ou d'humidité, est, à tous égards, irréprochable : ce doit être la plus grosse partie de la récolte.

Tout ce qui est douteux forme la seconde qualité. A l'arrière-saison le coton récolté est sensiblement inférieur à celui du début : on le classe en deuxième catégorie, avec celui des premières cueillettes dont on a pu remarquer la faiblesse relative. Il n'en est pas moins récolté aussi net que possible.

On classe comme troisième qualité tout coton souillé et ceux qu'on retire, en fin de saison, de capsules arrêtées dans leur croissance, tardivement ouvertes. Parmi ces derniers, on en trouve qui sont agglomérés, collés contre les graines : ils n'ont aucune force et ne doivent jamais être mélangés aux autres ; le produit de sujets ayant séché sur pied ou poussé à l'écart rentre dans la même catégorie.

Les cotons qui ont été souillés ou mouillés sont, après avoir été « cinglés » et rendus aussi nets que possible, incorporés dans la troisième qualité.

Le classement est commencé dans le champ même : il suffit de veiller à ce que les ouvriers observent la recommandation, qui a dû être faite, de déposer dans leur sac le coton propre, et les mèches souillées ou humides dans la poche. L'opération se complète au magasin, au fur et à mesure de l'entrée du produit, sans attendre qu'il y en ait une trop grande quantité.

A partir du moment où les petites capsules arrêtées dans leur développement commencent à s'ouvrir, on ne doit plus rien classer comme première qualité : il est aisé de reconnaître que cet instant

est arrivé, soit en parcourant la plantation, soit en remarquant, au magasin, l'arrivée de coton aggloméré, conservant la forme des divisions de la capsule.

Les parties encore suffisamment nettes sont alors mises avec la seconde qualité; le reste, avec la troisième.

Un nouveau classement est ensuite à faire par l'acheteur qui répartit ses acquisitions suivant la longueur comparée des soies ».

**Récolte mécanique.** Nous ne parlerons que pour mémoire des nombreuses machines qui ont été préconisées successivement pour la récolte mécanique du coton. Pourtant une cueilleuse électrique récente paraît devoir donner des résultats intéressants.

Voici comment elle est décrite dans l'Agronomie Coloniale de 1922 :

« Cette machine consiste en un jeu de deux brosses cylindriques rotatives commandées par un arbre flexible long d'un mètre environ, et emboîtées dans un châssis métallique de la grosseur de deux poings avec une ouverture assez grande pour donner passage à une capsule de cotonnier.

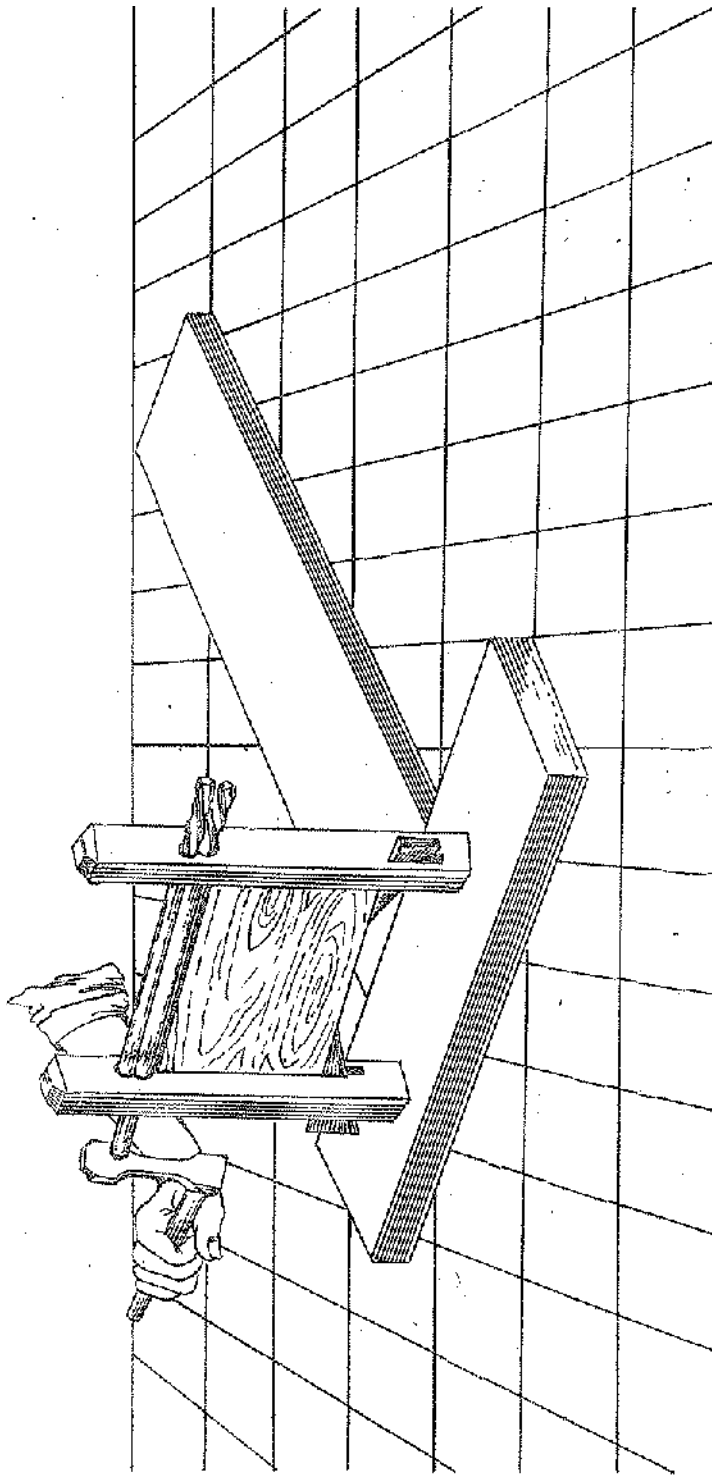
Le châssis est fixé à un tuyau souple de 5 centimètres de diamètre et long de 6 mètres environ. Ce tuyau relie le châssis à un sac qui réceptionne le coton au fur et à mesure que la machine le ramasse. A mi-chemin du tuyau est installé un petit moteur électrique actionnant l'arbre flexible qui fait tourner les brosses. Derrière les brosses et dans le tuyau, est un système d'aspiration combiné avec une séparation centrifuge mû par un autre moteur.

On couvre huit rangées de cotonniers à chaque voyage pendant lequel les ouvriers, chargés de la cueillette, dirigent les quatre tuyaux ou lances sur chaque plante individuelle. Les brosses tournent, l'une contre l'autre, et lorsqu'on les met en contact avec la plante, elles en enlèvent le coton d'un mouvement semblable à celui d'un peigne.

Cette cueilleuse est remarquable par la rapidité avec laquelle elle travaille.

D'une façon générale, un ouvrier peut cueillir à la main, en moyenne, de 30 à 65 kilos de coton par jour, tandis qu'avec la

ÉGRENEUSE DE COTON



machine il peut en ramasser de 225 à 315 kilos, après quelques jours seulement d'entraînement.

On estime, dit-on, à 50 millions de dollars — plus de 500 millions de francs actuellement — les pertes résultant chaque année d'une récolte trop tardive du coton par suite du manque de main-d'œuvre. La cueillette électrique permettra donc de remédier à ce grave inconvénient.

Il est à signaler, d'autre part, ce qui a une grande importance, que le coton récolté par ce moyen est absolument propre.

Il reste à souhaiter que l'utilisation de cette nouvelle machine, en économisant de la main-d'œuvre, permette d'augmenter les superficies cultivées en coton, aux Etats-Unis, et puisse également servir dans la vallée du Niger et au Cambodge, où des efforts sont faits pour y créer d'importantes cultures cotonières ».

**Rendement.** Celui-ci est, évidemment, variable avec le pays et la variété cultivée.

Voici les chiffres relevés pour différents pays et pour la récolte avant manipulation :

Etats-Unis .....	1.200 k.
Indes .....	600 k.
Guadeloupe .....	1.000 k.
Réunion .....	1.500 k.
Grèce .....	800 k.
Antilles .....	1.800 k.
Algérie .....	600 k.
Cochinchine .....	480 k.
Annam .....	380 k.
Cambodge .....	900 k.

Il ne faut pas confondre le rendement de la récolte et celui du coton net.

Le plus généralement le coton brut donne :

coton net .....	20 à 30 pour cent.
graines .....	60 à 70
déchets .....	5 à 8

Ces 20 % à 30 % de coton net se décomposent ainsi à leur tour :

- 10 à 15 de qualité ordinaire ;
- 6 à 10 de qualité intermédiaire ;
- 4 à 6 de qualité fine.

Au Cambodge, 100 kilogs de coton brut donnent environ 36 kilogs de coton net, tandis qu'en Annam le même poids de coton brut ne produit que 25 kilogs environ de coton net.

**Préparation des cotons.** Au Cambodge, dès que la récolte est faite et que le coton a été bien séché, il est ensaché et vendu aux Chinois ou aux Malais qui enverront ce produit à l'usine pour égrenage.

Il n'y a guère de retenu, en coton brut, par le cultivateur, que la quantité nécessaire pour obtenir, après préparation, les graines qui serviront de semences à la prochaine culture.

En Annam, au contraire, il est rare de voir le coton vendu brut sur les marchés, mais il est préalablement égrené et travaillé.

Le moulin en bois, utilisé pour l'égrenage, se compose de deux cylindres en bois très rapprochés. Ceux-ci tournent en sens contraire, grâce à deux vis sans fin qui s'engrènent l'une dans l'autre et qui sont mises en action à l'aide d'une manivelle placée dans l'axe du cylindre inférieur. Le coton brut est placé entre les deux cylindres et la bourre passe d'un côté, tandis que la graine tombe vers la manipuleuse de l'appareil.

On estime, en Annam, qu'il faut 7 journées de femme pour égrenier un picul de coton brut, tandis qu'au Cambodge quatre personnes, durant une journée, accompliraient le même travail.

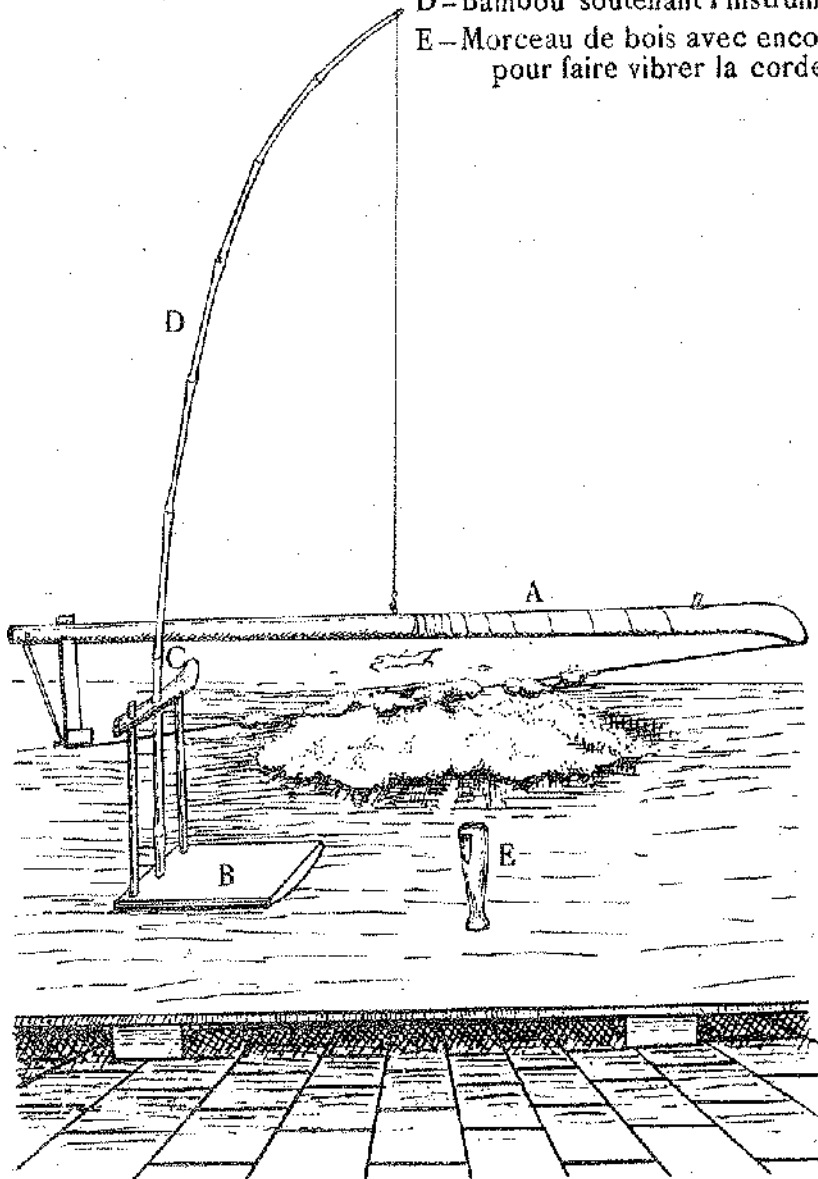
Lorsque le coton est égrené, il est ensuite cardé. Les fibres sont d'abord démêlées et distendues à l'aide d'un instrument qui se compose essentiellement d'une corde métallique ou en soie sur laquelle frappe le cardeur. Les vibrations produites dans la masse de coton permettent d'obtenir le résultat souhaité.

Le coton est ensuite enroulé, filé, mis en écheveaux et lavé, mis à tremper dans l'eau durant trois jours et trois nuits, tordu,

# INSTRUMENT À CARDER LE COTON

## Légende :

- A - Tige en bois soutenant la corde vibrante.
- B - Siège du cardeur.
- C - Appuie-coude.
- D - Bambou soutenant l'instrument.
- E - Morceau de bois avec encoche pour faire vibrer la corde.



séché, placé dans un récipient contenant de la bouillie de riz et piétiné afin qu'il s'imprègne de gluten, séché de nouveau au soleil et dévidé. Chaque fil est ensuite glissé entre les dents d'un peigne de 350 fils, généralement nécessaires pour le tissage d'une pièce de toile. Ces fils sont enroulés sur un tambour et constituent les fils de trame; d'autres fils de coton, enroulés sur fuseaux, serviront comme fils de chaîne. Les pièces de toile qui sortent du métier ont ordinairement 15 mètres de longueur et 0 m. 35 de large.

**Usages et commerce.** Le cotonnier est, avant tout, un gros producteur de fibres destinées au tissage pour la confection d'étoffes de toile de coton. La consommation de celles-ci en Extrême-Orient est considérable et les Annamites eux-mêmes ont pris peu à peu l'habitude de ne plus tisser, mais d'acheter des tissus d'importation. Voici quels sont les pays producteurs et consommateurs de coton durant ces dernières années.

*Production mondiale du coton (en tonnes).*

CAMPAGNES	ÉTATS-UNIS	INDE	ÉGYPTE	AUTRES	TOTAL
1922-23 . . .	2.215.974	921.626	282.161	779.518	4.199.278
1923-24 . . .	2.301.780	937.050	296.462	843.759	4.078.917
1924-25 . . .	3.093.556	1.105.944	330.285	1.001.751	5.531.536
1925-26 . . .	3.655.608	1.133.000	361.611	1.057.593	6.207.812
1926-27 . . .	4.080.779	908.454	392.029	1.015.144	6.396.406
1927-28 . . .	2.939.650	995.168	290.560	1.080.326	5.305.898
1928-29 . . .	3.280.158	962.480	339.365	1.100.950	5.682.945
Moyenne des récoltes 1923-24 à 1927-28	3.214.547	1.020.365	330.966	1.001.070	5.566.948



*Consommation mondiale de l'industrie cotonnière (en tonnes).*

	MOYENNE ANNUELLE						du 1 <sup>er</sup> -2- 1928 au 31-1-29
	du 1 <sup>er</sup> Février 1923 au 31 janvier 1928						
	MOYENNE de 1 <sup>er</sup> -9-1908 au 31-8-1913	Américain	Indien	Egyptien	Sundried	Total	
Grande-Breta- gne . . . . .	875.786	436.724	34.050	92.616	87.168	670.538	640.821
Russie . . . . .	505.983	73.548	—	9.761	290.895	261.504	463.761
Allemagne . . . . .	394.299	211.564	44.265	12.031	5.221	273.081	387.005
France . . . . .	223.595	180.011	38.817	23.154	19.068	261.050	276.486
Italie . . . . .	206.570	145.053	50.750	12.031	4.086	217.920	280.859
Japon . . . . .	345.984	189.599	379.114	8.626	34.731	592.470	581.120
Inde . . . . .	495.541	22.700	481.240	1.135	40.442	516.517	423.355
Chine . . . . .	—	34.112	86.714	227	252.461	379.344	497.357
Etats-Unis . . . . .	1.164.056	1.496.038	6.588	31.277	15.003	1.492.561	1.497.740
Monde . . . . .	4.858.027	3.091.050	1.311.045	221.552	845.802	5.360.458	5.770.567

Dans ce total de l'exportation, l'Indochine entre pour la part suivante :

	Coton égrené. Coton non égrené	
	Tonnes	Tonnes
Moyenne 1898-1902 .....	1.714	
— 1903-1907 .....	3.085	
— 1908-1912 .....	3.002	
Année 1913 .....	3.433	6.386
— 1914 .....	1.166	4.174
— 1915 .....	1.158	2.581
— 1916 .....	3.339	2.267
— 1917 .....	735	3.063
— 1918 .....	1.912	2.142
— 1919 .....	858	1.089
— 1920 .....	2.318	1.373
— 1921 .....	2.819	1.389
— 1922 .....	2.109	1.508
— 1923 .....	1.981	1.410
— 1924 .....	1.667	1.492
— 1925 .....	1.446	1.277
— 1926 .....	756	447
— 1927 .....	2.065	1.517
— 1928 .....	517	489

M. Yves Henry, à propos des usages du coton, s'exprime ainsi :

« Le coton est le plus important des textiles employés dans le monde. Les tissus de coton, depuis les plus fins exécutés avec le Sea Island jusqu'aux plus courants, obtenus des cotons de l'Inde, et sans oublier les tissus spéciaux comme les velours et les simili-soie, sont d'un usage de plus en plus généralisé.

Une des transformations intéressantes de la fibre de coton est le coton soyeux ou mercerisé. Soumise à l'action d'une lessive concentrée de soude ou de potasse, la fibre perd sa torsion, s'épaissit, devient transparente et brillante et prend une aptitude spéciale à fixer la teinture.

Mais, en même temps, la fibre subit une contraction qui provoque dans les tissus passés au mercerisage une sorte de crépage, recherché pour toute une catégorie de tissus.

Si le mercerisage est appliqué aux tissus maintenus fortement tendus, on évite la contraction et on obtient des tissus unis imitant la soie.

On fait avec le coton des ficelles et des cordes très résistantes.

Traité par un liquide contenant un alcali et débarrassé de ses substances azotées, il acquiert la propriété d'absorber l'eau avec facilité, c'est le coton hydrophile.

Traité par l'acide nitrique, il donne le fulmicoton qui, mélangé à la nitroglycérine, constitue la dynamite. Le fulmicoton, mélangé au camphre, donne le celluloid; dissous dans l'éther, il devient le collodion.

Enfin, les nitro-celluloses, obtenues par l'action de l'acide azotique sur le coton, servent à la fabrication des poudres de guerre ».

A côté de ces emplois de la fibre, existent ceux de l'utilisation de la graine.

« Il y a quelques années encore, la graine du cotonnier était considérée comme un sous-produit sans aucune valeur commerciale, et sans aucune utilité.

Les Etats-Unis en retirent actuellement des bénéfices prodigieux par l'extraction de l'huile. La semence du coton pèse quatre fois plus que le coton. Or, on connaît l'immense production cotonnière des Etats-Unis. De 1.000 kilos de graines on obtient terme moyen, de 125 à 135 kilos d'huile, 370 kilos de marc, 470 kilos de cascara, qui constituent un excellent combustible, et 10 kilos de fibres de coton propre au filage.

L'huile du coton a de nombreuses applications: raffinée et conservée à l'abri de l'air, elle s'emploie pour l'alimentation, surtout en mélange avec l'huile d'olive. L'huile brute est utilisée dans la fabrication du savon et de la bougie; beaucoup de grandes fabriques de conserves alimentaires s'en servent en quantités énormes pour la fabrication de la margarine; on l'emploie comme succédané de l'huile de lin dans la fabrication des cou-

leurs, vernis et encre d'imprimerie; enfin, à l'état épuré, elle peut s'appliquer à l'éclairage.

Bien que le procédé d'extraction de l'huile de graine de coton soit relativement récent, il en existe déjà aux États-Unis et dans l'Amérique du Sud plus de six cents fabriques. La plus importante se trouve à Sherman (États-Unis), qui travaille par jour 450 t. de graines; elle possède, en outre de l'installation principale, des raffineries, des fabriques de savons et d'immenses troupeaux. En effet, le marc de coton est excellent pour l'alimentation du bétail et l'amendement des terres de culture ». (*Exportateur français, septembre 1916*).

Le tourteau, résidu de la fabrication de l'huile, est généralement utilisé comme engrais et pour l'alimentation des animaux. A ce dernier point de vue, il est, parmi les éléments riches en azote, le plus économique et un des meilleurs. Pourtant, dans son emploi, il faut, au début, ne pas en donner de trop fortes proportions, afin de ne pas provoquer de diarrhée chez les animaux qui le consomment et on doit augmenter sa proportion dans la ration au fur et à mesure que l'animal engraisse. On commence par donner une partie de tourteaux pour 7 de fourrages verts (par exemple), pour aller, progressivement, de 1 pour 4 à 1 pour 3 et enfin de 1 pour 2 à la fin de l'engraissement.

Enfin, M. Hardy, dans le *Tropical Agriculturist*, signale que « Le furfurol est un produit végétal d'une importance croissante, qui se fabrique actuellement à peu de frais avec les déchets de plusieurs récoltes contenant des pentosanes, comme les rafles de maïs, les rachis de bananier, les capsules de cotonnier, la bagasse de canne à sucre, les déchets de kapok et la sciure de bois. Les rafles de maïs contiennent jusqu'à 35 % de pentosanes et la bagasse de canne à sucre en renferme de 25 à 31 %.

Au point de vue chimique, le furfurol est une aldéhyde ressemblant à l'aldéhyde formique, que l'on a obtenue en premier lieu à l'aide du son de blé.

Le furfurol peut remplacer l'aldéhyde formique dans la lutte contre les champignons et les insectes. On l'emploie aussi dans la fabrication des plaques de gramophone et comme solvant pour

les vernis ; enfin on fait actuellement l'essai d'un nouvel anesthésique tiré du furfurol. Ces divers emplois tendent donc à faire augmenter la demande de ce produit ».

Les coques de cotonnier peuvent également servir à l'alimentation du bétail.

De cette longue étude, on peut déduire l'intérêt que présente la culture du cotonnier en Indochine et combien il importe de développer sa culture partout où les conditions du climat et du sol le permettent.

## JUTE

**Historique.** Le jute a une importance fort grande au point de vue textile et il vient immédiatement après le coton et le chanvre.

Les plantes qui le produisent, que l'on range dans le genre *corchorus*, semblent être originaires de l'Inde anglaise, principalement dans les provinces du Bengale et de l'Assam où leur culture a pris un grand développement. Babylone recevait déjà des tissus grossiers provenant de l'Inde, mais ce ne fut guère qu'en 1828 que la filasse fit son apparition en Angleterre (importation de 18.500 kilogs.). Actuellement l'Ecosse traite le jute (à Dundee notamment) pour le convertir en toile et en sacs et ce n'est que depuis 1857 qu'on se livre aux mêmes opérations à Calcutta.

Avant de paraître comme textile, les *corchorus* avaient pénétré vers l'ouest, jusqu'en Europe, comme légume (corète potagère ou mauve des juifs) et on en consommait alors, ainsi qu'on le fait encore, les feuilles cuites, en Egypte, en Italie et en Crète, en Arabie, en Palestine.

M. A. de Vogüé écrit, dans la Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale de juillet 1927 :

« En Chine il est déjà cultivé depuis longtemps, principalement dans le voisinage de Wen-Tchéou, mais sous le nom de Jute de Chine, on désigne le plus souvent des fibres « d'*Abutilon Avicennae* » ou « d'*Hibiscus Cannabinus* ». Aux Philippines on a constaté que la culture du jute ne rencontrait pas d'obstacle autre que des prix de revient trop élevés pour qu'elle soit intéressante au point de vue industriel. Vers 1870 des expériences faites aux Etats-Unis, dans certains Etats du Sud, Floride, Caroline, Texas, assez réussies au point de vue de la culture, ne furent pas poursuivies pour la même raison, qui a fait aussi à Java renoncer à produire ce textile bien qu'il puisse y pousser assez convenablement.

Au Brésil, dans la province de Sao-Paulo, où pour le café on cherchait à produire une fibre qui puisse servir à fabriquer des sacs, des essais satisfaisants ont eu lieu en 1923 le long de certains cours d'eau. De même pour le sucre, à Cuba, on cherche aussi à acclimater le jute, et il semble avoir réussi suffisamment pour permettre la formation d'une « Cuban Jute Society ».

Dans l'Ouest-Afrique, dès 1905, des échantillons de fibre de Sierra-Leone (*C. olitorius* et *C. capsularis*) ont soutenu très favorablement la comparaison avec la fibre des Indes et la fibre de Gambie, moins fine, mais solide, paraît également avoir été appréciée. En Egypte, des échantillons de fibre de jute provenant du Jardin d'Horticulture du Caire furent en 1916 soumis à l'examen de l'Institut impérial de Londres et on leur attribua une bonne valeur commerciale.

Enfin avant la guerre, des essais avaient eu lieu, pour le compte du Gouvernement allemand en Afrique Orientale, et pour celui du Gouvernement belge au Congo, qui prouvaient que seul un prix de revient excessif, dans ces dernières régions comme dans toutes celles déjà citées, s'opposait à une culture extensive et industrielle de ce textile. Et c'est pourquoi l'Inde seule à l'heure actuelle fournit presque exclusivement les énormes quantités de fibre de jute nécessaires à la consommation mondiale, qui, pour ne citer qu'un chiffre, se montaient à plus de 800,000 t. en 1925 ».

Pour ce qui est de l'Indochine, M. Hautefeuille résume très heureusement les tentatives faites et les résultats obtenus (Bulletin Economique de l'Indochine 1915) :

« 1° Des essais engagés et vite interrompus par la Direction de l'Agriculture de Cochinchine en 1894 ;

2° Des cultures indigènes, dans la province de Thai-Binh, huyêns de Tiên-Lu et de Hung-Nhân (province de Hung-Yên) et aux environs de Hanoï, près de Gia-Lâm. Nous en avons rencontré aux environs de Sâm-Son, vraisemblablement à l'usage des pêcheurs ; mais tous les jutes cultivés par les indigènes avant l'arrivée des Français nous ont paru très inférieurs, par la hauteur et par la faiblesse des tiges ;

3° Les essais exécutés sur une très grande échelle par la maison Saint frères en 1902, 1903 et 1904, sous la direction très active de M. Duchemin, alors président de la Chambre d'Agriculture, dans quelques provinces du Delta, essais favorisés par l'intervention des Services civils;

4° Nos propres essais sur les deux rives de la Rivière-Noire, du Tu-Vu au confluent, tant pour le compte de M. Duchemin que pour celui de l'Administration;

5° Enfin, il a survécu de tous ces efforts, grâce, croyons-nous, à l'action judicieuse du dernier représentant de la maison Saint frères, M. Cibot, des cultures continues de jute sur des échelles variables, mais importantes, chez trois colons placés dans des conditions spécialement favorables. C'est chez le R. P. Girod, à Phu-Yên-Binh (province de Yên-Bay) sur les bords du Song-Chây; chez M. Maldam cultivant actuellement la concession créée par M. Duchemin et rachetée par Saint frères, à Phu-Doan, sur la Rivière-Claire; enfin, chez M. L. Chazet, avec beaucoup de succès, à Voi-Bô, province de Ha-Tinh (Nord-Annam), et, croyons-nous, chez un voisin de M. Chazet.

Ainsi, dans le monde, la production de jute de grand emploi se trouve confinée dans l'Inde anglaise, presque uniquement au Bengale et dans quelques parties frontières de l'Assam, du Cachar, du Sylhet et, en général, des provinces contiguës.

Non qu'on ne puisse obtenir du jute dans d'autres parties du globe, mais parce que là seulement, toutes les conditions culturelles et économiques se sont trouvées réunies naturellement, sans avoir à peser sur l'indigène, sans se livrer à de grands travaux, sans créer d'outillage spécial autre que l'établissement d'usines pour traiter le produit à mesure de son accroissement. Le climat était exceptionnellement favorable, les terrains convenables occupaient d'immenses étendues, les moyens de communication à bon marché étaient fournis par de nombreux cours d'eau navigables, la main-d'œuvre était abondante, patiente, endurante, besogneuse et l'abondance des capitaux concentrés en quelques mains permettait l'établissement de manufactures de faciles rapports avec la métropole ».



Notons cependant que des essais, sur lesquels nous aurons à revenir, se poursuivent encore à l'heure actuelle (1929) à la Station de Cao-Trai (Nord-Annam) et qu'ils ont donné des résultats intéressants.

### Caractères botaniques et variétés.

Les corchorus appartiennent à la famille des Tiliacées. Voici les principaux caractères du genre, d'après Cagnepain. (*Flore générale de l'Indochine*).

« Herbes dures ou arbrisseaux, annuels ou pérennants, à poils étoilés. Feuilles simples, non lobées, dentées, pétiolées, stipulées. Inflorescence axillaire; pédoncules très courts; pédicelles courts, articulés; fleurs par 3, jaunes, petites. Sépales 4-5, libres, mucronés. Pétales 4-5, portant un onglet articulé, cilié, sans nectaire. Etamines libres, nombreuses; anthère introrse, filet filiforme de la longueur des pétales. Androphore court, glabre ou nul, représenté au moins par une collerette courte qui entoure les étamines et l'ovaire à leur base. Ovaire à 2-6 loges incomplètes, complètes dans le fruit; ovules très nombreux, horizontaux ou obliques, anatropes. Fruit sec, déhiscent, (capsule) globuleux ou cylindrique; valves emportant la cloison; graines sur deux rangs, une de chaque côté de la valve, s'y creusant des logettes (alvéoles); albumen présent; embryon presque droit; radicule infère voisine du hile; cotylédons ovales-cordés ».

Ce qui distingue principalement les deux espèces qui fournissent le jute, c'est la forme des fruits, globuleux dans un cas et cylindrique dans l'autre.

### Conditions de végétation

Il faut au jute un climat chaud et humide, tropical ou sub-tropical, où les pluies alternent avec le soleil. La température, pendant le temps où le jute est en terre, doit varier entre 20 et 38°, c'est-à-dire un minimum de 1.800 à 3.420° durant sa période végétative. C'est principalement au début de sa végétation que le jute est délicat et la condition climatologique qui influe le plus sur sa croissance est le régime des pluies, que nous traiterons au paragraphe humidité.

Quand les conditions sont favorables, le jute peut être récolté trois à quatre mois après semis.

**Classification des jutes.** Ce sont, parmi les corchorus, les deux espèces capsularis et olitorius qui nous intéressent, car ce sont les seules qui produisent une filasse à peu près d'égale valeur marchande.

« Ce qui justifie, écrit M. Hautefeuille, l'emploi des deux espèces, c'est qu'elles n'ont pas les mêmes exigences : le *C. olitorius* est le jute des terrains élevés et plus secs. Il supporte moins bien l'humidité et, à plus forte raison, l'inondation prolongée.

Les points distinctifs ou de contraste que l'on s'accorde à reconnaître entre les deux espèces de corchorus cultivés sont les suivants :

**Racines.** — La racine pivotante est épaisse et courte chez le *C. capsularis*, longue et effilée chez le *C. olitorius*.

Les plus grandes racines latérales se développent tout près de la surface du sol chez le *C. capsularis* ; elles s'enfoncent davantage pour le *C. olitorius*, dont on ne peut arracher un plant qu'avec un effort plus grand.

**Tiges.** — Légèrement ondoyantes chez le *C. capsularis*, alors qu'elles sont parfaitement droites chez le *C. olitorius*. Les feuilles basses, plus dressées sur le *C. capsularis*, plus retombantes sur le *C. olitorius* qui présente aussi moins de bourgeons latéraux que le *C. capsularis*.

**Feuilles.** — Plus effilées et les bords plus profondément dentés chez le *C. capsularis*.

**Pétioles.** — Chez le *C. capsularis*, font un angle à peu près droit avec la tige et aigu au contraire chez le *C. olitorius*. Dans les *capsularis* rouges, la surface supérieure du pétiote est colorée et se distingue nettement de la surface inférieure, tandis que, dans les *olitorius* rouges, la couleur est rose-foncé terne aussi bien au-dessus qu'au-dessous.

**Stipules** à la base des feuilles. De teinte uniforme chez le *C. capsularis*, tandis que chez le *C. olitorius* rouge, la base est écarlate et la partie supérieure est claire.

*Fleurs.* — Très petites chez les capsularis, sensiblement plus grandes chez les olitorius.

*Ramifications.* — Nous ne saurions dire nettement que le *C. olitorius* ramifie toujours plus que le *C. capsularis*. Dans les deux espèces, on trouve des races ramifiant beaucoup plus que d'autres. Cependant à La-Pho, en général, les *C. olitorius* nous ont toujours paru ramifier davantage et marquer, en approchant de la maturité, une tendance à se courber vers le troisième tiers de la hauteur. Un *Desi* rapporté par nous des bords de l'Hoogly, bien qu'à tiges fortes, paraissant très vigoureux, retombait toujours en une ligne courbe, caractère qui indique à peu près sûrement une certaine pauvreté en fibre, pauvreté constatée précisément pour ce *Desi*.

L'ensemble d'un champ d'olitorius ne présente pas, à La-Pho, au plafond, une surface aussi régulièrement nivelée qu'un champ de capsularis.

Mais il faut dire que tous nos terrains consacrés au jute, à La-Pho, convenaient mieux à l'espèce capsularis qu'à l'espèce olitorius, ce qui suffit pour que notre observation ne puisse être généralisée ».

Rappelant, d'autre part, la description du jute donnée par M. Martin de Flacourt, l'auteur cité ajoute :

« Le jute est une plante à tige cylindrique et droite, dit M. Martin de Flacourt, se ramifiant très bas et avec une très grande facilité lorsqu'elle se trouve isolée ou clairsemée. Dans les cultures qu'on en fait, on la sème très dru, en vue justement d'éviter qu'elle n'émette en abondance des branches latérales et de l'obliger plutôt à croître en hauteur. Dans ces conditions, elle ne donne qu'un nombre limité de ramifications latérales qui se développent vers le sommet de la tige en forme de bouquet terminal.

« Sa tige est pourvue de feuilles alternes, glabres, ovales, lancéolées, assez finement dentées. Les deux dentelures inférieures des feuilles se transforment en cils longs de quelques millimètres, formant ainsi deux appendices basilaires très caractéristiques.

« Les fleurs, petites et jaunes, à cinq pétales, naissent isolées ou groupées le plus souvent au nombre de deux ou trois, à l'extrémité d'un pédoncule court et renflé qui se développe par suite d'un phénomène d'entraînement, à côté ou à l'opposé des feuilles, et à peu près au même niveau qu'elles.

« Les fruits (dans l'espèce *Capsularis*) sont des capsules presque sphériques, à huit ou dix côtes, s'ouvrant par quatre ou cinq valves qui livrent passage à des graines petites, triangulaires, excessivement nombreuses, de couleur gris-noirâtre ».

Ajoutons à cette description que les graines du *capsularis* ont, dans l'ensemble, une couleur plutôt marron voisinant avec la couleur du cacao en poudre, tandis que les semences de l'espèce *olitorius*, contenues dans une gousse silique, côtelée, lisse (dans certaines variétés), de trois à six centimètres de longueur se terminant à peu près comme le clou de girofle, avec trois à six valves, sont de couleur noire mate. Les feuilles d'*olitorius* retombent davantage que dans l'espèce *capsularis*.

La tenue d'un champ de jute présente quelque analogie avec celle d'une chènevière ou plantation de chanvre, avec un peu moins de régularité dans la hauteur et sensiblement plus de ramifications vers le sommet, formant un plafond moins uniforme.

Les tiges sont, en bonne culture, très rapprochées, de six à quinze centimètres les unes des autres, de manière à se défendre mutuellement contre les mauvaises herbes, contre les grands vents et contre les courants d'eau en cas d'inondations.

La hauteur varie de 1 m. 50 à 4 mètres; on a même produit des tiges de près de 5 mètres. Néanmoins, un jute d'une hauteur moyenne de 2 m. 75 est considéré comme très beau, sans être très rare. A un mètre, j'estime qu'un jute ne vaut guère la peine d'être récolté, à moins que la plantation ne soit très dense et, en fait, quand cet accident arrive, le champ est laissé pour semence, ce qui est de la sélection à rebours, la plus familière aux indigènes de tous les pays.

Mais dans l'Inde même, il est peut-être plus fréquent de rencontrer des champs de jute de 1 m. 50 que de 2 m. 50. On peut dire que la moyenne générale est de 1 m. 80 ».

**Sols** « La culture du jute, m'écrit M. Ferey, Colon au Song-Con (province de Ha-Tinh, Nord-Annam), qui se livra longtemps à la propagation de cette plante, doit être entreprise sur les alluvions de bonne qualité qui gagneront à être colmatées périodiquement, tous les 2, 3 ou 4 ans, par des inondations. C'est dire que les terres à jute doivent se trouver le long des rivières et des fleuves (ceci présentera un autre avantage au moment du rouissage). Dans notre région, le domaine de Voi-Bo (juxtaposé à celui du Song-Con), réalise ces conditions, de sorte que depuis plus de vingt ans on y cultive le jute, en laissant toutefois reposer les terres une année sur deux ou deux années sur trois suivant la richesse de la végétation qui se développe après la récolte. Dans les régions où les inondations sont trop fortes, c'est-à-dire quand le courant est trop rapide, il arrive qu'au lieu d'être colmatées, les terres sont lavées, ou, dans certains cas, il se produit un apport de sable. C'est pourquoi on a intérêt à laisser pousser la brousse après les récoltes.

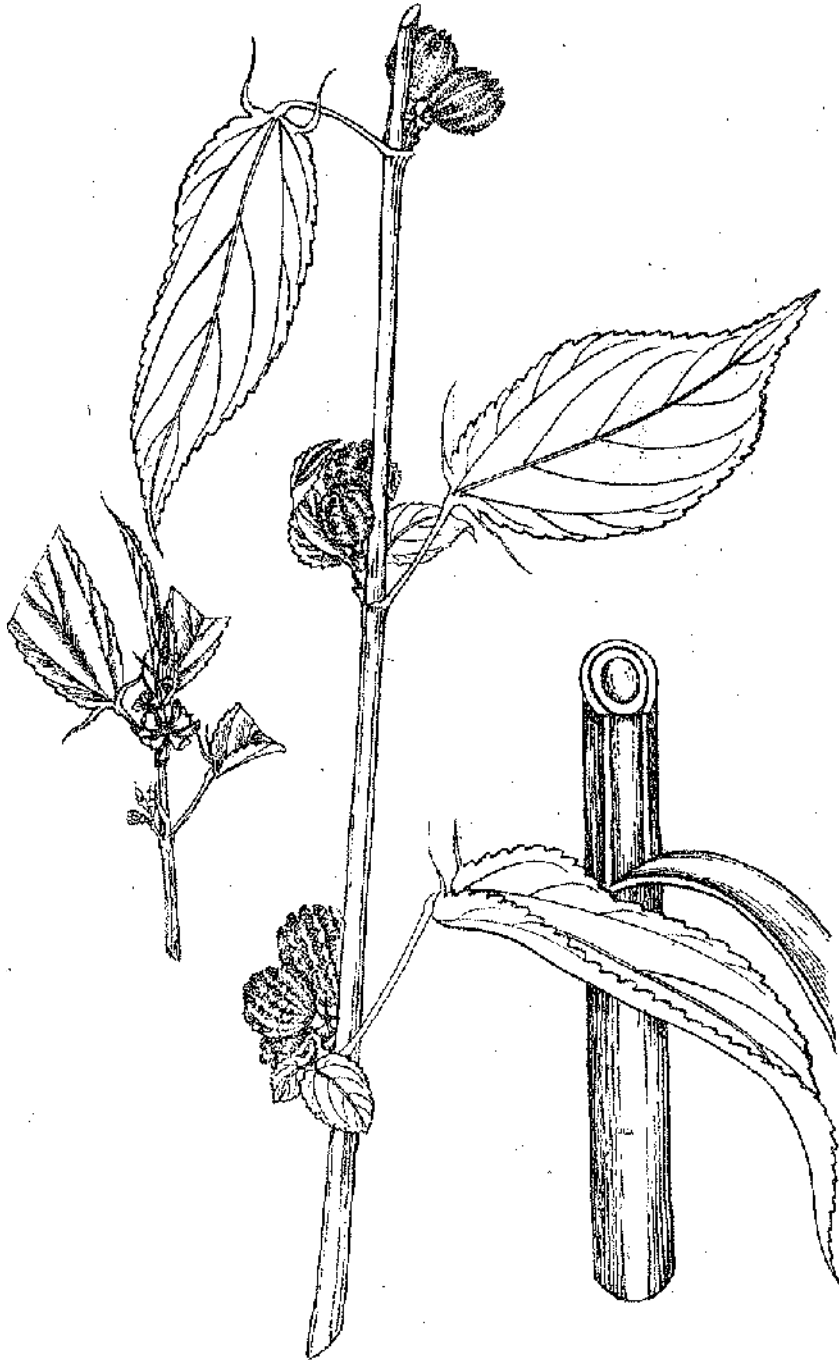
Les riches alluvions que l'on rencontre un peu partout, en Indochine, le long des cours d'eau et qui donnent de fort beaux maïs, sont susceptibles d'être cultivées en jute ».

En se plaçant à un point de vue plus général, on peut affirmer que la question sol est beaucoup moins importante ici que celle de l'humidité. Le jute croît dans énormément de terrains et seuls ceux qui durcissent trop au soleil (sols graveleux, latérites, sables purs, argiles compacts) lui sont nettement défavorables.

Ainsi que cela a été indiqué précédemment, le corchorus clitorius supporte davantage les terrains élevés et poreux, tandis que le capsularis souffre moins des grandes pluies, des terrains humides et des inondations.

Dans tous les cas, le jute est une culture épuisante, comme cela résulte d'analyses faites par M. Grandeau sur le jute et la filasse du Bengale et la filasse d'Indochine.

JUTE



	Bengale		Indochine
	Jute tiges	Jute (1) filasse	Filasse
100 parties renferment :			
Eau .....	12.70	10.50	8.50
Matière organique .....	84.02	88.80	90.19
Matière minérale .....	3.28	0.70	1.31
Totaux .....	100.00	100.00	100.00
Azote .....	0.346	0.186	0.213
Acide phosphorique .....	0.247	0.006	0.014
Potasse .....	1.200	0.016	0.018
Chaux .....	0.492	0.288	0.340
Magnésie .....	0.095	0.045	0.033

M. Grandeau conclut :

« La culture du jute est donc assez exigeante et, bien que la filasse exportée n'enlève que des quantités très faibles d'éléments minéraux, dans l'impossibilité où l'on est de restituer les résidus de la plante après le rouissage, il semble qu'il y aurait lieu, pour les cultures qu'on tenterait dans nos colonies, de faire au sol un apport de substances nutritives, sous forme d'engrais phosphatés et potassiques. Mais les éléments me manquent pour indiquer, même approximativement, la nature et la quantité de ces apports, variables nécessairement avec la composition des sols ».

M. Martin de Flacourt a publié, dans son rapport de 1904, déjà cité, le résultat d'analyses de cinq échantillons de terrain, pris dans le huyên de Hung-Nhân (province de Thai-Binh), analysés par M. Aufray et que nous mettons en regard des résultats de l'analyse faite par M. Grandeau, d'un échantillon de terre du Bengale qui lui fut adressé par la maison Saint frères comme provenant de terre à jute :

(1) Plantes séchées à l'air.

	1	2	3	4	5	ANALYSE de M. Gran- deau
ANALYSE PHYSIQUE						
Gravier . . . . .	0.20	0.10	0.10	0.20	0.10	
Sable grossier . . . . .	»	»	»	»	»	
Sable . . . . .	10.60	10.10	27.10	29.10	27.15	86.00
Sable fin . . . . .	34.80	52.12	56.85	53.80	55.10	
Impalpable . . . . .	22.90	24.43	9.55	10.43	10.12	
Argile . . . . .	10.70	12.15	5.60	6.10	6.70	8.90
Humus . . . . .	0.60	00.51	0.10	0.12	0.15	0.30
Calcaire . . . . .	0.40	0.44	0.70	0.55	0.68	0.40
»	»	»	»	»	»	4.40
Eau et matières solubles dans l'eau acidulée . . . . .	100	100	100	100	100	100
ANALYSE CHIMIQUE						
Azote . . . . .	0.124	0.122	0.100	0.115	0.121	0.067
Acide phosphorique . . . . .	0.181	0.129	0.105	0.092	0.096	0.144
Potasse . . . . .	0.172	0.178	0.140	0.131	0.140	0.185
Chaux . . . . .	0.208	0.218	0.351	0.278	0.395	0.320
Magnésie . . . . .	0.110	0.117	0.175	0.184	0.182	0.147
	0.745	0.784	0.872	0.800	0.824	0.863



« Si l'on excepte l'azote, dit M. Louis Grandeau, dont la proportion centésimale est assez faible, on voit que la terre du Bengale est riche en acide phosphorique et très riche en potasse. Comme elle contient près d'un demi pour cent de chaux et de magnésic à l'état de carbonates, étant donnés le climat et la température du lieu, on peut penser que la nitrification des matières azotées, celle notamment des résidus aériens (feuilles) et souterrains (racines et souches que la récolte laisse dans le sol) doit être assez active pour fournir à la plante l'azote dont elle a besoin ».

Malheureusement, on ne peut conclure de la même façon pour les terres indochinoises, puisque si le taux de l'azote est nettement supérieur, celui de tous les autres éléments fertilisants se trouve de beaucoup moindre.

**Humidité.** L'humidité, le régime des pluies et des cours d'eau sont de première importance dans la culture du jute.

Cette plante craint beaucoup les sécheresses prolongées, qui entravent son évolution, mais les inondations, au début de sa végétation, lui sont tout aussi nuisibles. En fait, la terre doit être très humide au moment des semis afin de faciliter la germination.

M. Tromp de Haas, d'accord avec M. Hautefeuille, précise : « le jute exige un climat chaud avec chutes de pluies de 0.050 à 0.075, réparties sur les deux tiers des jours pendant la période de semis et de 150 à 300 millimètres par mois pendant la végétation. Le jute ne supporte pas de fortes pluies pendant la première période de sa végétation ».

Ce qui importe d'ailleurs par dessus tout, ce n'est pas le total des pluies, mais leur répartition. On remarque que, dans toutes les stations du Bengale, où la culture du jute est faite intensivement, les pluies s'échelonnent régulièrement sur mai, juin, juillet, août, septembre, période de développement du jute.

« Le mois de mai donne une moyenne encore faible.

Le mois de juin voit toujours augmenter cette moyenne.

Juillet et août sont des mois de pluies abondantes.

Septembre varie sensiblement. De grandes pluies, en certaines années, surviennent dans la première semaine et influent notablement la moyenne de ce mois ». (D'après Hautefeuille).

C'est cette même question de répartition des pluies et du régime des cours d'eau qui constitue la déterminante pour l'époque du semis, car on doit profiter des pluies pour semer et les inondations survenant ne doivent dévaster le jute sur pied ou entraîner les fibres mises à rouir dans le cours d'eau.

**Principes fertilisants.** Dans le Nord-Annam, les colons, qui se livrent à la culture du jute, n'apportent pas d'engrais à leurs terres, se contentant de l'enrichissement provoqué par les crues annuelles des cours d'eau. Cependant la question engrais a fait l'objet de nombreuses expériences que M. de Vogüé a très heureusement résumées ainsi :

« Dans les diverses fermes d'expériences, de longs travaux ont été consacrés à cette question des engrais, aussi bien aux Indes qu'au Tonkin. A Burdwan les essais de Smith lui ont permis de dresser le tableau suivant :

Parcelles et fumures employées	QUANTITÉ en kg. à l'ha	QUANTITÉS DE FIBRE RÉCOLTÉE à l'ha			
		1904	1905	1906	1907
Fumier de vache . . . . .	6.300	2250	2040	2130	2220
Tourteaux . . . . .	650	1850	1780	2110	2195
Déchets de poisson . . . . .	4.000	1230	1790	1770	1850
Déchets de poisson et nitrate de potasse . . . . .	530 1300	1820	1800	1810	2010
Sans engrais . . . . .		1400	1760	1770	1805

Cette série d'expériences conclut assez nettement en faveur du fumier de vache. D'ailleurs Watt recommande cet engrais et le signale comme suffisant à lui seul en indiquant la quantité moyenne de 15 t. à l'ha. Au Tonkin, les Annamites, qui font une culture locale et assez routinière, répandent en deux fois jusqu'à 20.000

kg. de fumier à l'ha. Les essais de Sautton en 1905 à la ferme expérimentale de Phu-Thy (Tonkin) donnent les résultats suivants :

Parcelles calculées à l'ha . . .	1	2	3	4	5	6	7
FUMURES	k	k	k	k	k	k	k
Fumier annamite . . . . .		20.000	»	10.000	10.000	20.000	»
Tourteaux . . . . .		»	1.000	500	250	1.000	1.500
Séries de déphosphoration		»	»	500	500	500	500
Nitrate de potasse . . . . .		»	»	»	100		100
Chlorate de potassium . . . . .		»	»	»	»	50	
Rendements en kgs de filasse à l'ha. . . . .	640	960	1.130	940	630	1.230	1.62

Dans ce tableau apparaît l'action plus sensible des engrais organiques (fumiers et tourteaux) par rapport aux engrais minéraux. Hautefeuille croit pouvoir tirer les conclusions suivantes de ses essais répartis sur dix années (1905-1915) à La-Pho : L'engrais en général, selon lui, ne favoriserait pas la germination (le superphosphate paraît même nuisible à la levée par son acidité), mais seulement le développement ultérieur de la plante. La cendre, favorable en cas de sécheresse, serait défavorable par temps humide, excellent engrais néanmoins si on la mélange à quelque autre engrais azoté dont l'action est toute puissante sur la végétation. Hautefeuille met en garde les producteurs de jute contre les méthodes de fumure en usage dans les pays tempérés, car les données acquises en Europe causent parfois sous les tropiques des surprises déconcertantes. Il recommande un usage massif du fumier annamite, ce qui semble bien être, de l'accord général, le meilleur

que l'on puisse employer. A ce propos on peut signaler en passant, l'utilisation de la jacinthe d'eau (Luc-Binh d'Indochine) comme engrais pour le jute. L'emploi de cette plante, qui pousse comme mauvaise herbe et encombre toutes les mares et canaux, se recommande par son abondance et sa facilité de mise en œuvre. Mélangée fraîche avec du fumier de vache, elle forme un compost fertilisant fort apprécié.

En fait, pour la production industrielle du jute, toute cette question d'engrais est dominée par les prix de revient. Watt fait observer qu'aux Indes il est assez rare que l'on répande du fumier, si ce n'est dans les terrains extrêmement pauvres, à cause des difficultés d'accès pour les charrettes là où il n'y a ni chemin ni route. En Indochine, cette même question se pose, aggravée du fait que le coût des engrais minéraux est fort élevé et que la main-d'œuvre nécessaire pour répandre la fumure ferait monter le prix de revient bien au-dessus du prix de vente possible. Ce sont là des considérations qui s'imposent avec plus ou moins de force selon les régions. Certaines exploitations pourraient se trouver dans de telles conditions que ces difficultés seraient tournées, et profiteraient alors des divers travaux des fermes d'expériences. Parmi les derniers essais de Finlow à Dacca (Bengale), il faut citer ceux qui ont trait au remplacement des éléments constitutifs que l'analyse du sol a montré manquer particulièrement dans les terres rouges (alluvions), à savoir la chaux et le phosphate. Finlow relève des effets de chaulage remarquables : 2.500 kg. de chaux à l'ha. augmentaient la production de fibre de 400 kg. Le carbonate de potasse (650 kg. à l'ha.), en combinaison avec de la chaux et du phosphate, donna aussi des résultats très remarquables.

Quoi qu'il en soit, si l'on fait usage de fumier organique, il vaut mieux le répartir en deux fois. Une moitié juste avant le dernier labour, et le reste au moment de l'éclaircissage du jute, avant le binage et le sarclage, pour que les matières fertilisantes soient incorporées au sol. Et si l'on fait usage d'engrais chimiques, le moment préférable pour les répandre est après le dernier hersage ».

**Rotation de cultures.** L'alternance des cultures est d'autant plus indispensable que l'on n'emploie pas d'engrais, comme c'est le cas pour les plantations du Nord-Annam. En fait, nous avons vu que le jute ne revenait sur le même terrain que une année sur deux ou même une année sur trois. Le corchorus ayant nettoyé le terrain, en détruisant les mauvaises herbes, il sera possible de lui faire succéder du riz et du maïs.

**Du choix des semences.** D'une façon générale les Indiens, pas plus que les Annamites, ne sélectionnent les semences de jute qu'ils confient au sol. Cependant il y aurait le plus grand avantage à le faire et M. Hautefeuille fit de multiples et intéressantes expériences concernant la précocité pour chaque race en même temps que la résistance aux intempéries, la régularité de production, c'est-à-dire la constance des qualités, la qualité de la fibre, la vigueur de croissance et la productivité en matière verte, la facilité de rouissage.

On ne saurait trop recommander aux cultivateurs de jute de tenir compte de ces différents facteurs et de faire leur choix en conséquence parmi les plantes qui répondent davantage aux desiderata exigibles pour obtenir de bonnes récoltes.

**Epoques du semis.** Dans la province de Ha-Tinh (Annam) on doit semer de fin mars aux premiers jours du mois de mai, de façon :

1° à profiter de la chaleur et des pluies pour permettre au jute de croître rapidement et d'être récolté au bout de trois mois au maximum ;

2° qu'au bout de vingt-cinq à trente jours de rouissage dans la rivière, on puisse engranger la récolte avant les grosses crues de septembre.

Pour la région de Phu-Quy, M. Castagnol (Chef du 1<sup>er</sup> secteur d'Inspection agricole de l'Annam) rend compte d'expériences faites en vue de déterminer la meilleure époque du semis. Cette opération eut lieu, pour différents lots, le 15 mars, le 1<sup>er</sup> avril et le 15 avril. M. Castagnol écrit :

« La durée de levée des semis du 15 mars s'est élevée au double environ de celle du 1<sup>er</sup> et du 15 avril qui avait été de sept jours.

« De plus, pendant les trois premières semaines, la pousse de ce premier semis a été lente, si bien que, pour cette culture, quatre sarclages ont été nécessaires alors que deux ont suffi aux autres. Cette lenteur tient en grande partie à ce que la température était encore basse. Le développement des mauvaises herbes a amené la disparition d'un certain nombre de jeunes pieds de jute, ce qui explique que dans les lots de ce semis nous trouvons une densité de végétation sensiblement inférieure à celle des autres.

« A partir de juin, les jutes du 1<sup>er</sup> avril ont paru avoir rattrapé ceux du 15 mars et la végétation de ces deux catégories de lots ne présentait plus grande différence.

« L'époque du semis paraît avoir une forte influence sur la hauteur de la première branche et cette action se manifeste pour toutes les catégories de tiges grosses, moyennes et grêles. Plus le semis est tardif, plus la valeur du mode croît.

On a environ :

	Grasses	Moyennes	Petites
Semis au 15 mars . . . . . m.	1,2	1,2	1,0
Semis au 1 <sup>er</sup> avril . . . . . m.	1,5	1,5	1,3
Semis au 15 avril . . . . . m.	1,9	1,6	1,5

« D'autre part, si nous considérons les quantités d'eau reçues par les trois semis successifs pendant leur végétation, on voit qu'elles vont en croissant pour les semis plus tardifs.

	Hauteur tombée	Jours de pluie
Semis au 15 mars . . . . .	605 <sup>mm</sup> . 4	33
Semis au 1 <sup>er</sup> avril . . . . .	699 <sup>mm</sup> . 5	32
Semis au 15 avril . . . . .	944 <sup>mm</sup> . 3	37

« Il semble donc bien que la hauteur de bifurcation se trouve en relation directe avec la végétation et, probablement, avec la vitesse de pousse, qui doit être plus grande pour les semis tardifs.

« Trois mois et demi après le semis, chacun des lots a été roui. En réalité, une forte crue au début du mois d'août nous a obligé à recommencer le rouissage pour les deux premiers lots. Les tiges de différentes grosseurs comptées et pesées ont été rouies séparément. Ce rouissage, effectué dans un petit affluent du fleuve pour éviter l'entraînement des bottes, a été rapide, de 15 à 18 jours. Le tableau ci-dessous indique les résultats obtenus :

	1 <sup>er</sup> mars				1 <sup>er</sup> avril				15 avril			
Tiges p. m <sup>2</sup> :	10	12	19	20	28	29	29	35	30	36	36	36
Rendement												
en kg. p. h. :	612	656	706	956	1.110	1.085	1.038	1.092	1.387	1.155	1.212	1.337

« Les rendements de fibre à l'hectare sont d'autant plus élevés que les semis ont été plus tardifs. Ils varient également dans le même sens que le nombre des tiges, sans qu'il y ait une concordance parfaite ».

D'autre part, Hautefeuille indique que :

« Il nous a été permis d'établir qu'au Tonkin, la culture du jute n'est avantageuse et même possible qu'à partir de la seconde quinzaine de mai. Les observations pluviométriques montrent que trop souvent le mois d'avril est insuffisamment pluvieux ainsi que la première quinzaine de mai. Les moyennes de pluie tombée, exprimées en millimètres, donnent pour avril et mai :

ANNÉES	AVRIL	MAI
1908. . . . .	31,4	147,5
1909. . . . .	33,4	174,6
1910. . . . .	101,4	254,3
1911. . . . .	87,7	216,7
1912. . . . .	50,2	152,3
1913. . . . .	122,5	209,3
1914. . . . .	53	95

Une seule fois, en 1914, les pluies de mai furent insuffisantes.

Cette considération est de tout premier ordre. Pluies d'orage ou pluies douces sont nécessaires au jute pendant les premières semaines de sa croissance. Cette plante a besoin d'une grande somme de chaleur, même quand elle est coupée, pour un bon et prompt rouissage, mais elle redoute, dans le premier âge, autant une période de sécheresse qu'une période d'inondation ou de pluies excessives ».

**Modes de semis.** On peut semer le jute soit à la volée, soit en lignes. Aux Indes, on sème à la volée afin d'obtenir un jute serré et épais. Le semis en lignes a cependant l'avantage d'économiser 40 % de semences et de rendre les sarclages plus faciles. En ce cas, les lignes sont écartées de 0 m. 18 les unes des autres. On peut soit mélanger la graine, très fine, avec de la terre, soit opérer le semis à l'aide d'un bambou creux qui laisse écouler régulièrement les graines. Dans tous les cas, il faut que ce semis soit bien uniforme.

On doit faire le semis le jour même qui suit le dernier hersage du sol, afin de ne pas lui laisser le temps de se durcir ou de se dessécher, ce qui entraverait la levée qui se fait très rapidement si les conditions sont favorables : 36 à 48 heures après l'opération les plantules apparaissent avec leurs cotylédons. Dans le cas d'une terre sèche, il est recommandé de la damer afin d'amener un contact plus parfait entre elle et les graines.

D'expériences faites par M. Hautefeuille, il résulte que, pour que les graines de jute germent bien, il faut que, sèches, elles pèsent au litre.

0 k. 682 à 0 k. 688 pour les capsularis ;

0 k. 690 à 0 k. 701 pour les olitorius.



**Profondeur de l'enfouissement.**

Le même auteur fit également des expériences sur la profondeur à laquelle doivent être enfouies les semences. Elles se résument ainsi :

PROFONDEUR de l'enfouissement	BOITE NO. à l'abri	BOITE NO. en plein air noyé	BOITE NO. inondée puis abritée	TOTAUX
0 m. 04. . . . .	42	32	26	100
0 m. 03. . . . .	52	32	62	146
0 m. 02. . . . .	39	75	72	186
0 m. 01. . . . .	61	60	101	222
Semis superficiel. . .	60	64	106	230
	254	263	367	884

Il y avait eu 6.000 graines semées et il en germa 884, soit 14,75 %, ce qui est un pourcentage de pouvoir germinatif extrêmement faible.

On en peut néanmoins conclure que, si on ne craint pas les intempéries, le semis superficiel est le meilleur et que, dans tous les cas, moins la profondeur est grande, plus la germination est aisée.

Le mieux serait de semer en surface et d'enfouir ensuite la graine par un léger hersage.

D'ailleurs ce hersage aurait l'avantage d'éviter la formation d'une croûte dure superficielle qui empêcherait le jute de lever.

On peut également faire cette opération quand le jute est enfoui et lève irrégulièrement : on éclaircit ainsi les endroits où les graines sont trop denses et on dégage celles qui sont emprisonnées par une couche de terre imperméable et on en permet la germination.

**Quantités de semences à employer.**

Il faut compter de 18 à 20 kilogs à l'hectare pour semis à la volée et 12 à 14 kilogs pour semis en lignes.

Quand la surface du champ est restée plus ou moins molleuse, il faut beaucoup plus de semences, à cause des pertes dans les

interstices et un sol sablonneux et blanc en exige 25 à 30 kgs, étant donné que beaucoup d'entre elles perdront leur faculté germinative par temps ensoleillé.

**Distance de plantation.** D'expériences faites dans l'Inde, il semblait devoir résulter que l'on devait semer dru. M. Castagnol montre, au contraire, que les distances entre les lignes et le nombre de pieds au mètre carré influent peu sur le rendement, sauf quand l'écartement entre les lignes atteint 0 m. 50, ce qui amène une diminution nette de la récolte.

M. Hautefeuille indique cependant comme favorable un semis dru avec un éclaircissage précoce.

**Préparation du terrain.** Il faut au jute un sol bien préparé. Cette préparation dépend cependant de la culture qui le précède. S'il suit celle du maïs, par exemple, qui laisse un terrain propre, deux labours et deux hersages seront suffisants, tandis qu'il faudrait trois ou quatre de chacune de ces opérations si le jute succède à de la brousse.

Dans tous les cas :

1° les labours profonds ne sont pas nécessaires étant donné le système racinaire superficiel de la plante ;

2° la semence, qui est très fine, exige une surface de sol bien ameublie et aussi bien nivelée que possible.

Le meilleur nivelage sera obtenu avec le rouleau.

**Opérations culturales d'entretien.**

Le début de la végétation du jute est assez pénible et il faut l'aider à lutter contre les plantes adventices à l'aide de sarclages et de binages.

Dès qu'il atteint 0 m. 12 à 0 m. 15 de hauteur, c'est-à-dire après une quinzaine de jours de végétation, il importe d'éclaircir le jute.

On peut admettre comme distance entre les pieds 0 m. 10, 0 m. 12, 0 m. 15 et même, d'après les expériences de M. Castagnol, 0 m. 30, mais ce qui importe le plus, c'est une grande régularité d'écartement et que l'éclaircissage soit fait dès que possi-

ble, avant qu'ils aient atteint une hauteur telle que le passage des ouvriers puisse leur nuire, et que l'arrachage des pieds en excès, ne déchausse pas ceux qui restent en place.

Dès que le juté a pris de la hauteur, il n'y a plus aucun soin à lui donner, car il se défend seul.

**Altérations et ennemis.** Aucune maladie, aucun insecte ou champignon ne sont signalés en Indochine comme s'attaquant au jute.

Cependant les éléphants font parfois de sérieux dégâts dans les plantations faites dans le Nord-Annam.

Aux Indes on trouve, par contre, des insectes et des champignons qui sévissent sur ce textile. Signalons, entre autres, une grande sauterelle brune (*brachytrypes portentosus*), des chenilles (*diacrisia obliqua* et *anomis sabulifera*). Parmi les champignons, il faut noter spécialement le *macrophoma corchori* qui provoque la pourriture de la tige.

**Récolte.** M. de Vogüe a résumé très heureusement les expériences faites afin de savoir à quelle époque on devait récolter le jute.

Voici ce qu'il écrit :

« Trois mois environ sont nécessaires (de 90 à 100 jours) pour que le jute accomplisse son évolution jusqu'à la floraison qui est le moment désigné pour la récolte des tiges. C'est seulement 4 ou 5 semaines après que se produira la maturation des grains pour les semences.

L'expérience a prouvé que selon l'époque de la récolte, les quantités et la qualité de fibre recueillie étaient variables. Watt estime que la fibre provenant des plantes récoltées avant la floraison est moins solide que celle des plantes récoltées à la maturation des fruits, mais que cette dernière est grossière et manque de lustre. En 1896, à la ferme expérimentale de Burdwan, la question fut étudiée avec précision. Voici quels furent les résultats

obtenus à l'examen des fibres de jute à différents stades de croissance :

1° Coupe avant floraison : 6,34 % de fibre par quantité de matière végétale recueillie. Excellente qualité, fine, souple, soyeuse ;

2° Coupe au moment des bourgeons à fleurs : 7,67 % de fibre, d'une couleur plus foncée, d'une qualité un peu moins fine ;

3° Coupe en pleine fleur : 6,86 % de fibre, qualité un peu plus grossière, souplesse moyenne ;

4° Coupe à la formation des capsules : même proportion d'une fibre forte et grossière ;

5° Coupe à la maturité complète : résultats identiques à ceux de l'essai précédent.

Hautefeuille compare avec les chiffres donnés pour les expériences de Burdwan les résultats qu'il a lui-même obtenus à La-Pho. Effectuant ses coupes aux mêmes cinq points successifs de végétation qu'à Burdwan, il en est venu à la même conclusion, que la fibre très fine s'obtient avant floraison, la fibre très forte en pleine maturité et la fibre la plus abondante, proportionnellement, entre ces deux stades extrêmes ; en fait, ajoute-t-il d'ailleurs, la préparation de la récolte qui doit succéder au jute amène souvent la nécessité de coupes avant la maturation. Watt attribue à cette recherche des forts rendements en fibre les plaintes qui se sont élevées ces dernières années sur la qualité moins bonne du jute, ces grandes proportions étant obtenues au détriment de la finesse. Quoi qu'il en soit, selon la sorte de fibre que l'on veut recueillir on voit à quel stade de la végétation il faut effectuer la récolte ».

Le mode de récolte varie d'ailleurs suivant les régions et le même auteur écrit :

« Un certain nombre de procédés peuvent être appliqués selon les régions et selon les circonstances. En principe leur adoption dépend surtout du mode d'extraction ultérieure de la fibre. En tout cas il est toujours excellent, dans la mesure du possible, d'échelonner les ensemencements de semaine en semaine de ma-

nière que le traitement des récoltes partielles se fassent successivement sans qu'on soit pressé par la crainte de voir les plantes atteindre une maturation excessive.

Les Annamites, qui pour traiter le jute se contentent de racler les écorces avec un coupe-coupe, font la récolte de la manière suivante : dès la floraison, toute la famille procède à l'arrachage des plantes et les porte aussitôt au village pour les soustraire à l'action desséchante du soleil. Avec ce procédé en effet il importe de ne récolter le matin que ce qu'on pourra traiter dans la même journée ; car ce mode rudimentaire de séparation de la fibre au moyen d'un coupe-coupe exige que les écorces soient fraîches, sans cela elles ne se détachent point. Pour la même raison arrache-t-on les plantes au lieu de les couper, car si pour quelque raison elles sont devenues trop sèches pour être traitées, il suffit alors de plonger les radicelles dans l'eau pour que les tiges reprennent leur humidité ».

#### Préparation de la fibre.

Sans nous attarder aux procédés rudimentaires utilisés par les Annamites, indiquons que le plus souvent c'est par rouissage dans la rivière que l'on commence, dans les plantations importantes, le traitement des tiges de jute. C'est une méthode très simple, mais qui a le désavantage d'empoisonner l'eau en partie quand il y a période de sécheresse. C'est pourquoi il est préférable d'utiliser des bassins de rouissage.

En eau courante, il faut compter 12 à 15 jours de rouissage et dans une mare, de 6 à 8 jours. Il faut d'ailleurs retirer les bottes au moment précis où les fibres se séparent aisément des tiges, sous peine de détériorer la récolte. On décortique alors les fibres, on les lave, on les sèche et on les peigne de façon à enlever l'étoupe et à conserver seulement la filasse qui est mise en balles de 180 kilogs.

Un bon ouvrier peut décortiquer une trentaine de kilogs de jute par jour.

**Rendements.** Ceux-ci sont extrêmement variables. En moyenne on doit pouvoir recueillir 25.000 kilogs de matière brute à l'hectare, donnant 7 à 8 % environ de filasse,

c'est-à-dire 1.750 à 2.000 kilogs de filasse à l'hectare. Mais si on a obtenu 2.700 kilogs de filasse dans les Indes, il ne faut pas compter sur plus de 1.200 kilogs de fibre en Indochine pour un hectare.

**Usages — Commerce.** Sans parler de son emploi comme légume, le jute est principalement utilisé pour sa filasse. Avec celle-ci, on fait principalement des sacs et c'est l'Inde anglaise qui détient le monopole de cette fabrication. En outre il sert à confectionner des tissus pour ameublement, des tapis, du velours, des tresses, de la passementerie, des rubans, des lacets et même des semelles. Avec les qualités inférieures, on fabrique des cordés et les déchets servent pour le papier d'emballage.

On obtient même, avec les meilleures fibres, de la soie artificielle et en Indochine on fabrique couramment des vêtements en jute ou en jute et laine.

Dans tous les cas, ce qu'il faut éviter, c'est de mettre le jute en contact avec des matières humides, lesquelles le détériorent rapidement.

Si nous considérons le commerce du jute, voici quelques chiffres significatifs pour ces dernières années. Toutes ces quantités proviennent de l'Inde.

	1925-1926	1926-1927	1927-1928
	Tonnes	Tonnes	Tonnes
Royaume-Uni .....	174.404	172.889	222.072
Allemagne .....	144.635	183.051	249.888
France .....	88.520	89.943	109.493
Italie .....	49.110	45.261	49.085
Belgique .....	32.962	44.378	48.701
Espagne .....	29.794	33.371	45.184
	519.425	568.093	724.423

**Le jute et l'Indochine.** Doit-on développer la culture du jute en Indochine ? A notre avis, cette culture n'est intéressante que pour les Annamites, à moins qu'une fabrique de sacs utilise le produit sur place.

Au surplus, voici ce qu'écrit, à ce sujet, M. Hautefeuille :

« Les essais de culture indigène du jute auxquels nous avons assisté et auxquels même nous avons pris part, en 1903, nous avaient causé une impression plutôt défavorable à l'introduction du jute parmi les productions qu'il serait avantageux de voir se développer en Indochine. Nos observations dans l'Inde, consciencieuses et multipliées, puis nos propres recherches au Tonkin atténuèrent nos appréhensions.

A première vue, le jute peut prendre un certain développement en Indochine, au Tonkin particulièrement. Sa culture n'y rencontre pas d'empêchement absolu d'ordre climatérique, cultural ou économique.

Il est possible et il peut être avantageux de cultiver le jute au Tonkin. La moyenne de chaleur estivale y est suffisante ; les pluies y sont assez abondantes ; des terrains favorables s'y rencontrent ; des facilités s'y trouvent réunies pour le rouissage.

Cependant, au total, ces diverses conditions sont toutes moins favorables au Tonkin qu'au Bengale.

L'une des conditions moins favorables se trouve dans la répartition des pluies, laquelle présente, au Tonkin, une inégalité susceptible d'entraîner une moindre régularité de production, une moindre certitude de bonne récolte.

Si, en effet, nous jetons un coup d'œil sur le total des pluies recueillies pendant les mois que le jute intéresse, nous voyons :

MOIS	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914
	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.
Avril . . . . .	31.4	33.1	101.4	87.7	50.2	122.5	58.
Mai . . . . .	147.5	174.6	254.3	216.7	152.3	269.8	95.
Juin . . . . .	212.9	333.8	381.2	411.4	119.6	56.7	138.5
Juillet . . . . .	144.7	475.3	242	98.9	592.6	281.4	506.7
Août . . . . .	250.9	242.	211.6	98.2	257.4	464.1	248.1
Septembre . . . . .	471.5	266.6	521.7	315.2	87.1	148.4	181.4
Octobre . . . . .	75.8	128.2	119.7	89.2	87.8	98.8	123.5

On remarque, dans ce tableau, qu'avril fournit rarement une quantité de pluie suffisante pour faciliter l'ensemencement et assurer la croissance régulière d'une jeune plantation. Encore cette pluie est-elle fournie par des orages.

En mai, la quantité de pluie n'a fait défaut qu'en 1914.

En juin, nous voyons que le total a varié de 56 mm. 7 en 1913 à 411.4 en 1911.

En juillet, nous avons 98.9 et, un an après, 592.6, soit six fois plus.

En août, 98.2 et 464.1.

En septembre, 87.1 et 521.7.

En octobre, on n'a à se préoccuper que du rouissage.

Chaque année, on a été assuré d'un maximum de pluie élevé, mais ce maximum se place tantôt en juin (1911), en juillet (1912), en août (1913) ou en septembre (1910).

A noter encore qu'une année, où les chutes de pluie ont été assez faibles, comme 1911 et 1913, peut être néanmoins, dans le delta tonkinois, une année de graves inondations, celles-ci étant commandées par les chutes de pluie qui se produisent au Yunnan ou dans le Haut-Tonkin.

Ainsi, moins de régularité dans le régime des pluies entraînera vraisemblablement, au Tonkin, une moindre régularité dans les récoltes.

La somme de chaleur est un peu moindre également au Tonkin qu'au Bengale, avec une répartition également moins régulière. Aussi, dans l'ensemble, les jutes du Tonkin n'atteignent pas les hauteurs auxquelles on est habitué au Bengale.

Les effets du soleil sont, pour la plante coupée, plus nocifs au Tonkin qu'au Bengale. On ne saurait, dans notre delta, sans grave inconvénient, laisser exposées au soleil pendant plus de deux ou trois heures, les tiges coupées ; on est amené à mettre au rouissage aussi vite que possible.

Les inondations sont beaucoup plus nuisibles aux champs de jute au Tonkin qu'au Bengale. En effet, dans le Bas-Bengale, le système des digues est inconnu. L'eau qui déborde s'épand très lentement sur des espaces considérables, dont la hauteur dépasse



rarement 40, 50, ou exceptionnellement, 60 centimètres. Au Tonkin, ces inondations, de plus en plus fréquentes, sont aussi de plus en plus violentes. Elles se produisent avec une rapidité contre laquelle on ne peut pas se défendre. La montée des eaux atteint plusieurs mètres en une nuit ou en quelques heures de la journée et, si les eaux séjournent moins longtemps, elles commettent plus de dégâts qu'au Bengale en raison de la violence du courant, violence aggravée par le charriage.

Or, il n'est pas possible de faire du jute, au Tonkin, loin des cours d'eau, en raison des difficultés de transport de la récolte, constituée par un produit encombrant, en raison aussi de l'impossibilité presque absolue de trouver des terrains convenant au jute en dehors des terrains alluvionnaires, aussi bien dans les vallées étroites sillonnées par les arroyos torrentueux que dans les plaines bordant les cours d'eau.

Le rouissage, au Bengale, présente plus de facilité qu'au Tonkin. Les mares y sont plus nombreuses et plus vastes. Or, nous connaissons la lenteur avec laquelle s'opère le rouissage en eau courante et les dangers que font courir aux lots de matière verte, la navigation, les courants, la malveillance, la rapidité des crues.

Voilà pour le côté cultural, en y ajoutant une certaine pauvreté générale des terres du delta et du moyen Tonkin, croyons-nous, en acide phosphorique.

Le côté économique de la question du jute place le Tonkin dans des conditions plus nettement défavorables, mais dont quelques unes peuvent être modifiées, à la longue, dans un sens favorable.

Dans le cas où la culture du jute se développerait en Indochine, il est bon qu'on soit averti qu'elle ne pourrait y prendre une importance suffisante pour constituer une concurrence, ni même un appoint sérieux à la production du Bengale. Les étendues susceptibles, en Indochine, d'être consacrées au jute ne représentent qu'un quarantième de la surface que cette plante occupe au Bengale.

Les centres de production y seront un peu dispersés, même parfois assez éloignés les uns des autres.

Les conditions de transport du produit seront plus onéreuses au Tonkin, qui possèdent moins d'artères fluviales et des artères beaucoup moins puissantes, où la navigation, parfois, doit être suspendue.

Le marché du jute n'existe pas au Tonkin et il n'est pas de création bien facile. Qui rassemblera les lots produits, en quantités petites ou moyennes, sur des points assez éloignées les uns des autres? Le cultivateur, comme l'a fait si bien remarquer M. Thu-reau, en 1903, peut être embarrassé de son produit. Un centre produisant peut n'attirera pas l'intermédiaire ou bien celui-ci consentira à débarrasser le producteur de son ballot de fibre, mais avec quelle réduction de prix?

Le plus pauvre paysan tonkinois peut toujours transformer en espèces monnayées, sur le marché voisin ou dans son propre village, les quelques kilos de riz, de maïs ou de haricots qu'il aura en superflu, mais il n'en sera pas de même d'un maigre ballot de jute.

Il faut donc une organisation qui ne sera créée qu'en raison des chances qu'on verra poindre d'une production croissante.

C'est pourquoi, bien que la culture directe du jute ne soit pas payante pour un colon européen, la culture indirecte ou indigène ne sera probablement possible que si elle est provoquée, encouragée, soutenue pendant encore bien des années, par des colons européens qui s'en constitueront les banquiers et les exportateurs.

Déjà quelques colons européens, placés dans des conditions exceptionnellement favorables, ont agi dans ce sens. Nous pouvons citer, dans le Nord-Annam, M. Louis Chazet et quelques-uns de ses voisins; au Tonkin, sur les bords du Song-Chay, le R. P. Girod occupant, avec le jute, des familles installées par lui dans des terrains très riches, familles qui se complètent par de nouveaux apports et un va-et-vient de personnes plus ou moins apparentées, lesquelles se recrutent dans le Thai-Binh; enfin, au confluent du Song-Chay et de la Rivière-Claire, M. Maldant, occupant aujourd'hui l'ancienne concession de M. Duchemin et de Saint frères à Phu-Doan.

Ces tentatives, d'une importance inégale, méritent d'être suivies de près. Chez M. Louis Chazet, la production est importante et paraît avantageuse pour les indigènes et pour le colon, condition qui assure la continuité. De telles entreprises peuvent être le point de départ d'un mouvement croissant qui se développera plus ou moins lentement, à coup sûr quand les mêmes conditions favorables se trouveront réunies.

Peut-être même, un jour, l'intermédiaire des colons européens ne sera plus indispensable, à mesure que les indigènes deviendront plus entreprenants, moins casaniers, quand, avec eux et par eux, on entreprendra l'occupation agricole intensive du Moyen-Tonkin ».

Enfin M. Ferrey, qui fit longtemps la culture de jute et qui dut y renoncer, nous écrit :

« Reste à savoir si on a intérêt à cultiver le jute ? L'Annamite ne le pense pas et sans doute il n'a pas tort...

La culture du jute offre donc beaucoup d'aléas. Notez que la récolte doit être faite le plus rapidement possible et qu'il faut pour cela avoir beaucoup de main-d'œuvre pour la coupe, la confection des radeaux, le défrichage et le peignage.

Pour ma part, j'ai transformé mes terres à jute en riches pâturages. Ne pouvant récolter qu'une quinzaine de tonnes de textile par an, j'ai eu intérêt à le faire afin de bien entretenir le cheptel qui m'est nécessaire à la fumure des caféiers.

A Voi-Bo, il vaut la peine de continuer la culture du jute car ce domaine peut en produire une centaine de tonnes par an. Ce qui permet une organisation en conséquence.

La quantité de jute produite par l'Annam et le Tonkin est infime : cent cinquante tonnes peut être !! Sauf erreur.

D'après les industriels documentés d'Indochine qui envisageaient la création d'une usine de tissage et la fabrication des sacs, il faudrait produire, pour alimenter une petite installation, au moins 1.500 à 2.000 tonnes de jute *et autre textile* de ce genre.

L'industrialisation du textile sur place offrirait sans nul doute de très gros avantages (un sac de café vide vaut 0 \$ 60).

Et, pour répondre à votre question I, je crois pouvoir dire que si une société se forme dans ce but, son premier objet sera de viser à l'extension de la culture du jute comme celui de tout autre textile du même genre.

II. — Il est certain qu'un domaine comme celui de Voi-Bo, qui peut produire 80 à 100 tonnes de jute, a intérêt à maintenir la culture de ce textile, malgré tous les ennuis qu'elle comporte. Il est possible que le jute arrive sous peu à coûter 0 \$ 20 le kg. au producteur. Ce jute est vendu en Europe autour de 4.000 francs la tonne. Le fret (au m<sup>3</sup>) est cher, de sorte que l'on comprend tout l'intérêt que présenterait une simple usine à sacs, puisque le sac vide vaut au moins 0 \$ 60 et qu'il doit falloir 1 kg. de jute pour faire un sac.

III. — Dans notre province, les indigènes font si peu de jute qu'il est inutile d'en parler.

Vous savez qu'à Phu-Quy on fait de la ramie et il se pourrait que dans cette région, la culture soit intensifiée d'une façon progressive ».

## KAPOKIER

**Historique.** Les uns donnent, comme lieu d'origine des kapokiers, l'Amérique (Brésil et Vénézuéla); les autres, les Indes orientales, mais, dans tous les cas, on peut dire que c'est de 1848 que date la propagation de sa culture à Java. A cette époque, les Hollandais utilisaient les kapokiers comme poteaux pour les isolateurs des lignes électriques. Ils s'aperçurent bientôt de la valeur de la fibre qui s'échappait des bourres mûres des kapokiers et, alors que les indigènes de nombreux pays s'en servaient déjà, depuis les temps lointains, pour le rembourrage, ils industrialisèrent ce produit. C'est à l'exposition de 1899 que l'on vit du kapok en France pour la première fois.

Depuis, la culture des kapokiers s'est multipliée. M. H. Schaefer, étudiant la production du kapok et sa place dans l'économie mondiale, s'exprime ainsi :

« Le Ceiba pentandra, à l'état sauvage, est répandu dans les forêts vierges de toute la zone tropicale, mais sa vraie patrie est considérée comme étant l'Amérique du Sud; on y trouve huit variétés sur neuf que compte cette espèce.

On croit que ce sont les Portugais qui ont importé le kapok dans leurs colonies, aux Indes orientales.

En Afrique, on trouve le « Ceiba » et le « Bombax » un peu partout : au Togo, au Cameroun et sur la côte orientale.

En Afrique, on cultive le kapok à Java, aux Philippines, à Ceylan, aux Indes britanniques et, récemment, aussi au Japon.

Voici un bref aperçu de la production du kapok dans différents pays :

Dans *l'île de Java*, la culture du kapok est pratiquée sur une grande échelle; elle fournit jusqu'à 80 % de la production mondiale.

Cette culture a pris une grande extension au début de ce siècle pour remplacer la culture du café, qui a été enrayée et presque annihilée par « l'*Hemileia vastatrix* ».

Le Congrès national des fibres, tenu en 1911, est arrivé aux conclusions suivantes :

- 1° Le kapok est une culture rémunératrice pour les indigènes ;
- 2° Il est à conseiller de combiner la culture du kapok avec celles du café, du cacao ;
- 3° On n'a pas à craindre, pour longtemps, une surproduction, étant donné que la consommation mondiale du kapok est en constante augmentation, ni la concurrence d'autres pays tropicaux, puisque leur production est insignifiante ;
- 4° Il faut prendre des mesures rigoureuses pour maintenir la qualité du kapok de Java, afin qu'il obtienne toujours un prix supérieur. Le Congrès constate que la surface cultivée à Java est de 41.442. Bouws — 28.420 hectares ; la quantité d'arbres, 10.360.500 ; la production, 207.210 pikuls = 12.503.000 kilogrammes de kapok nettoyé. La main-d'œuvre étant abondante, à Java, cette question ne présente pas de difficulté. Les Javanais possèdent bien l'habitude et la pratique de cette culture ; beaucoup d'entre eux la font pour leur propre compte.

L'enseignement agricole, établi par le Gouvernement, favorise beaucoup le développement de cette culture.

*Indochine française.* — Par ses conditions naturelles de sol et de climat, par sa population dense, en certaines régions, cette colonie devrait occuper la deuxième place, mais les indigènes se sont tellement adonnés à la culture du riz, qu'ils ne prêtent que peu d'attention aux plantes fibreuses, et préfèrent même acheter, aux Indes, les sacs en jute nécessaires au transport du riz, de sorte que la production du kapok y est très limitée (environ 500 à 600.000 kg.).

*Indes britanniques et Ceylan.* — Le kapok se cultive peu et sa qualité est inférieure, car il provient du « Bombax ».

*Philippines.* — La culture du kapok prend de plus en plus une grande extension, par suite de la demande de cette matière première aux États-Unis. Le Gouvernement fait de grands efforts, pour introduire une culture rationnelle, améliorer la qualité, en-

seigner et encourager les indigènes, créer des usines avec un outillage moderne, etc...

*Nouvelle-Guinée.* — Les essais de cette culture, faits par les Allemands, ont donné de bons résultats surtout grâce à l'introduction du « *Ceiba pentandra* » : mais il est difficile d'y attirer les indigènes, qui trouvent avantage à exploiter le cocotier.

*Afrique.* — Des essais de culture du kapokier ont été faits par les Allemands dans leurs anciennes colonies de l'Afrique occidentale, au Togo, et au Cameroun.

Dans l'Afrique équatoriale française, plusieurs espèces de kapok se rencontrent dans les forêts vierges, mais l'espèce dite « Fromager commun », la plus répandue, donne une matière d'une qualité inférieure au « *Ceiba* ».

L'exploitation du kapok est possible seulement à proximité de routes carrossables et avec une main-d'œuvre abondante; or les routes manquent et les indigènes préfèrent au kapok le palmier à huile.

Jusqu'ici, personne ne s'est occupé sérieusement de cette exploitation.

*Amérique.* — On trouve le kapok surtout au Vénézuéla et au Brésil, où les espèces « *Ceiba* » et « *Bombax* » sont bien représentées, mais leur exploitation est presque nulle, par suite du manque d'ouvriers et des difficultés de transport ».

### **Caractères botaniques et variétés.**

Tous les kapokiers appartiennent à la famille des Malvacées, comme les hibiscus et les cotonniers.

Voici les caractéristiques des plantes de cette famille :

Ce sont des herbes, des arbrisseaux ou des arbres à bois mou, renfermant un suc mucilagineux. Les feuilles sont alternes, entières lobées ou composées-palmées avec des stipules parfois caduques. La plupart du temps, les fleurs sont solitaires et elles sont axillaires ou occupent l'aisselle des feuilles tombées; le plus généralement elles sont hermaphrodites. Le calice est en

coupe plus ou moins profonde. Il existe cinq pétales soudés sur une faible longueur avec le tube staminal. Il y a cinq étamines soudées en colonne plus ou moins élevée. Les anthères réniformes, à une seule loge, renferment un pollen globuleux, épineux. L'ovaire est supère, les carpelles, au nombre de 2 à 5 ou plus, sont groupés autour d'un axe central ou forment une capsule à plusieurs loges ; un ovule ou plus est attaché à l'angle interne de chaque carpelle. Le fruit est sec, formé de coques se séparant les unes des autres.

Les malvacées qui nous intéressent ici, sont les ériodendron ou ceiba et les bombax ; les premiers donnant le kapok, dit de Java, et les seconds le kapok, dit de l'Inde, qui est beaucoup moins apprécié.

Parmi les caractères permettant de distinguer ces végétaux les uns des autres, il faut citer le port : les branches, chez le bombax, forment un parasol, tandis qu'elles sont en étages chez les ceiba, si bien que ceux-ci ont souvent une forme ovoïde. Le tronc est muni de contreforts chez les ceiba et pas chez les bombax ; les feuilles des premiers sont à neuf à quinze folioles avec prolongation de la nervure médiane en une pointe ou en filament, tandis que les limbes sont plus grands chez les bombax, les folioles au nombre de 5 à 7 et la nervure médiane sans prolongation. La fleur des bombax est rouge et grande, celle des ceiba plus petite et blanche ; enfin la ouate des premiers est rouge ou brun plus ou moins sombre, tandis qu'elle est blanche ou grise chez les seconds.

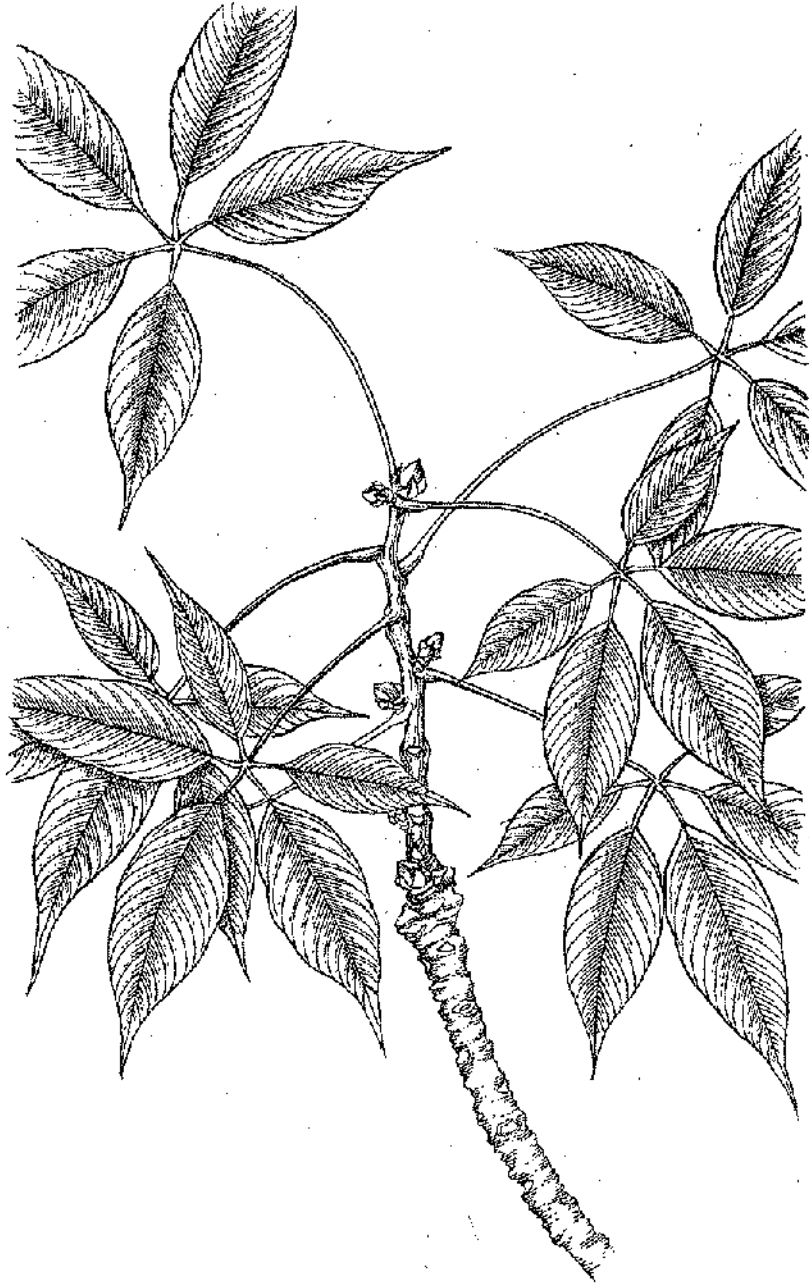
#### Conditions de végétation.

Les kapokiers sont des arbres de pays tropicaux et les trois facteurs qui influent sur leur croissance et leur rendement sont la température, le total des pluies et la fréquence des grands vents.

Les kapokiers ne fructifient que lorsque la température est suffisamment chaude et le froid leur est très préjudiciable. L'altitude maximum à laquelle ils croissent est de 1.200 à 1.500 mètres, avec préférence marquée pour les régions qui n'ont pas plus de 500 mètres d'élévation. Il faut une longue saison sèche



BOMBAX MALABARICUM



pour amener la maturation des fruits et une chute de pluie annuelle allant de 2.000 à 3.500 m/m. Si cette dernière est plus considérable ou si le régime des pluies est trop régulier, le kapokier atteint une grande hauteur, il fructifie peu et même la pluie est préjudiciable au développement des gousses et elle endommage les soies et les déprécie. C'est d'ailleurs cette période de pluies à contre-temps du développement des ceiba qui entrave de façon absolue leur culture au Tonkin et ne la rend possible qu'en Cochinchine et au Cambodge. Les bombax ne sont pas dans le même cas et les spécimens que l'on en rencontre au Tonkin et dans le Nord-Annam, le long des routes ou près des pagodes, sont considérables.

Il y a lieu de considérer enfin que les vents violents endommagent les branches, tandis que les typhons les brisent facilement. En outre la récolte est dispersée, si ces vents sévissent au moment de la déhiscence des gousses.

C'est au bout de la 5<sup>e</sup> année, après plantation définitive, que le kapokier commence à produire de façon intéressante.

**Classification.** Nous avons distingué deux espèces différentes donnant du kapok : les ceiba et les bombax.

Le ceiba pentandra ou bombax pentandrum ou eriodendron anfractuosum ou fromager est ainsi décrit par Gagnepain. (*Flore de l'Indochine*) :

« Arbre grand à tronc droit, conique, épineux étant jeune; branches horizontales, presque verticillées. Feuilles palmées; folioles 5-8, longues de 5-10 cm., larges de 25 mm., presque sessiles, oblongues, aiguës à la base, acuminées et ondulées, presque denticulées au sommet, pâles en dessous; nervures latérales 9-12 paires, arquées, confluentes au bord; veinules en fin réseau; pétiole de 1-2 mm.; pétiole au moins aussi long que les folioles. Fleurs longues de 30-33 mm., groupées en épi dense au sommet des rameaux, fasciculées par 1-5 à l'aisselle des feuilles disparues; pédicelles filiformes, long de 2 cm. Calice urcéolé puis lobulé, velu-soyeux en dedans, long de 12 mm.; lobes 5, triangulaires surbaissés. Pétales 5, velus laineux en dehors, longs de 25 mm., larges de 15 mm. Etamines 5, filets

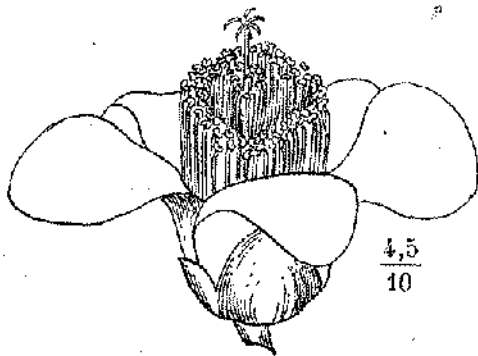
dilatés et un peu soudés à la base; anthères 5 réniformes, peltées, à fente sinueuse contournée après l'émission du pollen. Ovaire conique, glabre; style glabre; stigmate en disques à 5 lobes dentiformes. Fruit rappelant un concombre, long de 11 cm., large de 5 et plus, un peu atténué aux extrémités; valves 5, papyracées, laissant échapper un duvet abondant qui enveloppe les graines; graines nombreuses, noires, glabres. Fleurs en mars.

*Cultivé au Tonkin*: Ninh-binh (Bon); à Saïgon (Pierre); au Laos Kemmarath (Thorel) ».

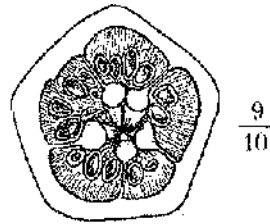
Le bombax malabaricum, dont les grosses fleurs rouges inondent les chemins du Tonkin et de l'Annam et qui donnent un kapok de qualité inférieure, est, d'après le même auteur, caractérisé ainsi :

« Arbre de 15 m. et plus; tronc presque lisse, droit, avec des branches étalées, portant des aiguillons coniques; ramuscules épais cylindriques, presque inermes, glabres. Feuilles caduques, digitées, folioles 5-8, articulées sur le pétiole, lancéolées ou ovales, entières, acuminées, glabres, longues de 9-15 cm., larges de 4-5 cm., nervures latérales 15 paires, veinules en fin réseau; pétiolule de 25 mm. environ; pétiole commun plus long que les folioles. Fleurs nombreuses, denses au sommet des ramuscules dénudés, grandes, roses ou rouges; pédicelle long de 1 cm., robuste. Calice long de 2-3 cm., de la consistance du cuir, en forme d'outre, puis déchiré en 3-5 lobes irréguliers, glabre en dehors, densément soyeux-velu en dedans, caduc. Pétales 5, longs de 50 à 70 mm., ovales-oblongs, obtus, ou presque aigus, dressés puis réfléchis, rouges surtout en dedans, velus surtout en dehors, épais, tombant avec le calice et les étamines. Étamines nombreuses, en 5 faisceaux à peine soudés eux-mêmes à la base; anthères peltées; filets larges à la base, filiformes plus haut, velus en dehors (les 5 étamines intérieures, non réunies en faisceaux, dressées contre le style, plus longues que les autres). Ovaire conique, velu-blanchâtre; style filiforme, glabre, aussi long ou plus long que les étamines, se divisant en 5 branches aiguës, rayonnantes, recourbées, linéaires, longues de 6 mm. et plus. Capsule à 5 angles, largement fusiforme, longue de

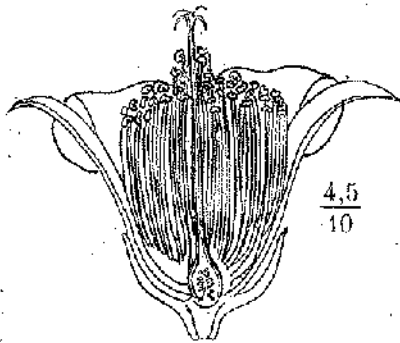
BOMBAX MALABARICUM



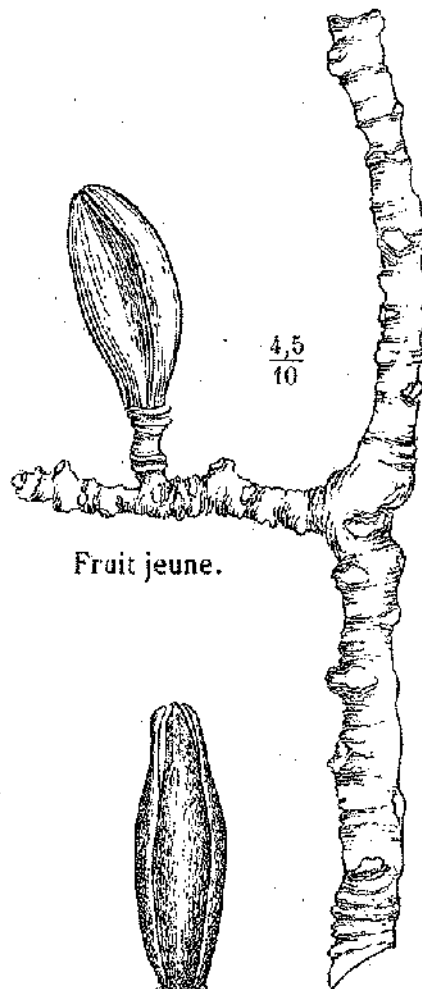
Fleur.



Coupe d'un fruit jeune.



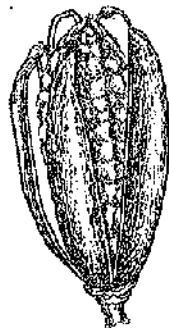
Fleur (coupe).



Fruit jeune.



(Valves enlevées).



Capsules.

8-15 cm., obtuse, verte; valves de la consistance du cuir, très cotonneuses-soyeuses en dedans; graines ovoïdes, longues de 8 mm., enveloppées de coton soyeux. Fleurs en février, feuilles tombant en janvier.

Siam : (Schomburgk). — Cochinchine : Bâria (Baudoin, Talmay) : — Tonkin : Ninh-Binh (Bon), Tu-Phap (Balansa). — Chine (Yunnan), Indes Angl., Java.

Usages : on rembourre des coussins avec le duvet des fruits; le bois léger est utilisé par les pêcheurs pour faire des flotteurs ».

La distinction entre les deux espèces est, répétons-le, du plus grand intérêt au point de vue commercial puisque l'une est du kapok apprécié et l'autre simplement de l'ouate végétale n'ayant pas les qualités spéciales du précédent.

**Sols** A Java, qui est actuellement le pays producteur de la plus grande partie du kapok, « la majeure partie des cultures se trouve sur des sols latéritiques, jaunes et bruns, ou rouges, provenant de matériaux néovolcaniques, pauvres ou très pauvres en réserves minérales (districts de Pelkalongan et Semarang); ou sur des sols de cendres volcaniques jeunes (district de Kediri).

Ce sont généralement des sols poreux, parfois pulvérulents, sains et plus ou moins profonds.

Le kapokier croît moins bien sur les sols argileux et surtout marneux ». (D'après Yves Henry).

Le bombax peut végéter sur des sols arides, où le ceiba ne saurait croître. Il est donc possible de le planter sur des terrains de brousses nouvellement défrichés et c'est là ce qui fait l'intérêt de la multiplication de ce bel arbre, qui ombrage, en outre, efficacement les routes et qui est de croissance rapide.

D'une façon générale, ce sont les sols légers, donc sableux-argileux, qui donnent les meilleurs résultats.

**Humidité.** Les kapokiers ne supportent pas l'eau stagnante. C'est pourquoi on recommande de drainer les terrains où on les cultive. Par contre, de courtes inondations ne les font pas particulièrement souffrir. Si les terres d'alluvion leur

conviennent remarquablement, c'est à cause de l'humidité qu'elles renferment et qui favorise leur croissance. Pourtant, un excès d'eau est toujours nuisible parce qu'il entraîne une croissance exagérée de l'arbre, au détriment de sa production fruitière.

**Choix des semences.** On ne fait guère de sélection, à l'heure actuelle, parmi les semences du kapokier et à Java, notamment, on récolte simplement les graines sur les arbres les plus beaux et qui donnent le plus de gousses. C'est là un tort cependant, car il existe des différences notables entre les différents sujets et notamment au point de vue du développement, de l'abondance des fruits et de la déhiscence de ceux-ci (fruits s'ouvrant ou ne s'ouvrant pas naturellement), tous caractères qui peuvent être du plus haut intérêt pour le planteur.

A part toute sélection particulière, les semences sont celles de fruits à coque fine provenant d'arbres âgés de 7 à 8 ans au moins. A cet âge, un arbre, de production moyenne, porte environ 400 capsules, qui donnent 58.000 graines environ.

**Modes de reproduction.** Les kapokiers peuvent être reproduits soit par semis, en plein champ ou en pépinières, ou par boutures. C'est le procédé par semis qui paraît devoir donner d'ailleurs les meilleurs résultats, comme pour presque tous les arbres d'ailleurs. En effet, si l'on obtient par bouturage des sujets à production plus précoce et à caractères identiques à ceux de l'arbre sur lequel on les a pris, il n'en reste pas moins que le pivot principal de la racine ne se développe pour ainsi dire pas, et que les arbres, ainsi multipliés, sont aisément abattus par les vents. De plus, les boutures sont très sensibles aux attaques des termites.

Quoi qu'il en soit, quand on veut multiplier par boutures, on choisit celles-ci parmi les tiges ou les gourmands, et non parmi les branches. M. Michotte (les Kapokiers et succédanés) indique ainsi la méthode à suivre :

« On coupe des branches de 2 à 6 cm. de diamètre et de 0. 50 à 2. 50 de long; la partie coupée pouvant ne pas être de la même saison de croissance.

ERIODENDRON ANFRACTUOSUM



On plante de 0. 30 à 0. 50 d'écartement au début de la saison humide; on enterre à une certaine profondeur de façon à développer les racines sur une certaine longueur et qu'elles soient nombreuses à la fin de la saison sèche.

Par cette méthode on gagne de 6 à 12 mois de rapidité de production sur la méthode par graines ».

Quand on opère par semis, on utilise généralement des pépinières.

« Les pépinières, écrit M. Yves Henry, sont établies sur un terrain bien drainé et profondément labouré, disposé en planches ombragées à l'aide d'imperata ou de feuilles de fougère. Le semis est généralement très serré. A mesure que les jeunes plantes atteignent 5 à 6 cm. de hauteur elles sont transplantées dans des pépinières définitives. Si la mise en place doit se faire à 6-12 mois, on repique les jeunes plants à 15 centimètres de distance; si elle a lieu à 18-24 mois, ce qui est préférable, on les repique à 30 centimètres ».

#### **Préparation du terrain de plantation.**

Rien de spécial n'est à signaler dans la préparation du terrain, ni pour la trouaison qui s'opère comme pour toutes les cultures arbustives (voir notamment ce qui est dit pour le caféier). M. Yves Henry note cependant « que si une couche imperméable ou dure existe à une faible profondeur, elle devra être perforée à l'emplacement de chaque trou ».

#### **Distance entre les kapokiers.**

La distance à observer varie évidemment avec le sol, la variété et le mode de plantation. Quand, comme en Cochinchine, durant un temps, on s'est servi de kapokiers principalement comme tuteurs de fils de fer barbelés dont on entourait les plantations d'hévéa, lesdits kapokiers devaient se trouver assez rapprochés les uns des autres, et la distance de plantation ne dépassait pas 4 à 5 mètres.

Quand les kapokiers constituent une véritable exploitation, il faut alors les écarter davantage et, tandis que les uns préconisent 10 m. × 10m., d'autres envisagent des écartements de 10 m. × 8 m. ou 9 m. × 9m. ou 8 m. × 8 m. ou même 6 m. × 6 m. et 5 m. × 6 m. 50.



**Époque de la mise  
en place.**

Il est indispensable qu'une humidité suffisante règne au moment de la plantation. On choisira donc le début de la saison des pluies pour faire cette opération.

Celle-ci a lieu, en outre, quand les plants ont 6 à 12 mois ou mieux 18 à 24.

**Pratique de la mise  
en place.**

Celle-ci exige des précautions assez minutieuses, étant donné le développement des racines des jeunes plants. Ceux-ci doivent être détachés de la pépinière par une ouverture large et profonde et, tout en maintenant 15 centimètres de terre tout autour des racines, il faut couper toutes celles qui pourraient être détériorées. Les tiges sont, de plus, rabattues de manière ce qu'elles ne dépassent pas 0 m. 50 à 1 mètre de hauteur. En Java, on place souvent deux ou trois graines autour de chaque sujet mis en place, de façon à avoir des plantes de remplacement le cas échéant.

**Cultures intercalaires**

En général, les indigènes cultivent le kapokier en association avec des cultures variées, comme celles du maïs, des haricots, des taros, etc.

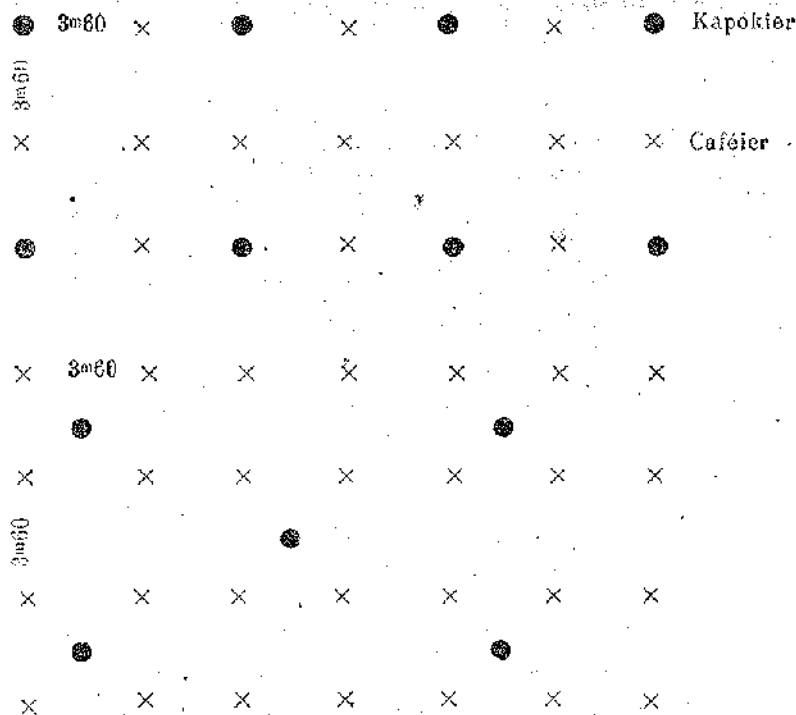
Traitant de la question, M. Yves Henry écrit :

« On discute depuis fort longtemps sur la culture pure ou la culture en association du kapokier en partant de ce principe qu'il est préférable de faire des cultures pures de caféier et de cacaoyer qui n'ont pas à souffrir de la présence du kapokier, et qu'd'autre part ce dernier ne possède aucune des qualités d'un bon arbre d'ombrage : il perd ses feuilles précisément en saison sèche à l'époque où la plantation a besoin d'être abritée de l'action solaire intense, et ne les recouvre qu'en saison des pluies.

A vrai dire, l'expérience a démontré que si le kapokier par sa présence diminue le rendement du caféier ou du cacaoyer, il fournit un produit complémentaire dont la valeur est très supérieure à la perte subie, et qu'en définitive, surtout dans les terres de bonne qualité, la culture associée procure une rente du sol plus élevée que la culture pure.

On remédie d'ailleurs aisément à l'absence d'ombrage du kapokier en saison sèche, en plantant des lamtoro (*Lœucoena glauca*) sur les rangées de caféier ou cacaoyer. Les travaux d'entretien se bornent, en culture associée, à 2 ou 3 binages superficiels par an pour l'arrachage de l'impérata exclusivement, et l'émondage du lamtoro.

En culture associée la plantation du caféier ou du cacaoyer se fait habituellement à 3 m. 60 × 3 m. 60, celle du kapokier à 7 m. 20 × 7 m. 20 pour la variété grise et à 14 m. 40 × 14 m. 40 pour la variété jaune, à grande taille, suivant un des deux dispositifs ci-dessous.



**Opérations culturales d'entretien.**

Le kapokier exige peu de soins, mais il faut cependant sarcler le terrain sur une circonférence de deux à trois mètres autour du tronc. Ce qu'il est nécessaire de faire, c'est de détruire le tranh (*imperata*) qui épuise non seulement le sol, mais

multiplie les risques d'incendie durant la saison sèche, alors que les rayons solaires sont ardents.

**Altérations et ennemis.** Parmi les plantes nuisibles aux kapokiers, il faut citer, en premier lieu, plusieurs espèces de loranthus dont il convient de se débarrasser rapidement, par la coupe des branches atteintes, si l'on veut conserver la plantation.

Parmi les animaux, citons les termites, les chauves-souris et les singes qui rongent les tiges ou dévorent les jeunes cosses. Des insectes sont également néfastes : la larve du *bactera hector* vit entre l'écorce et le bois et la punaise, *dysdercus cingulatus*, attaque les fruits verts, par exemple. On cite encore *eurias tabia*, *helopeltis* sp, *alcides leeuweni*.

**Récolte.** La première cueillette se fait, au Cambodge, en avril mai, quand l'arbre a cinq ans.

Aux Philippines, un arbre commencerait à rapporter dès la troisième ou quatrième année de mise en place définitive, mais ne serait en plein rapport que vers la sixième ou septième année.

« A Java, écrit M. Yves Henry, le kapokier ne fournit pas de production appréciable avant la cinquième année, même sur sols fertiles et ayant un grand développement.

La floraison commence habituellement dans la seconde quinzaine de mai, mais cela peut varier avec les conditions locales ou annuelles du climat, à l'époque où commence la chute des feuilles. On observe 3 ou 4 floraisons par an à intervalles de 15 à 20 jours.

La floraison peut être contrariée ou même plus ou moins compromise du fait des pluies tardives abondantes, ou au contraire de vents précoces persistants et secs de la mousson de N. E.

Si les premières floraisons ont été atteintes, les floraisons tardives sont généralement plus puissantes et compensent en partie la perte subie. Les récoltes du kapok sont, par exemple, moins variables que celles du café.

La plus grande production provient habituellement des deux premières floraisons, en particulier de la seconde.

La maturation des fruits dure trois mois en moyenne et la récolte s'étend sur les mois de septembre, octobre et novembre. Elle peut être entravée par des pluies anormales qui pourrissent les fruits ou par une forte sécheresse qui la hâte, donnant une majorité de capsules petites s'ouvrant prématurément et dans lesquelles le kapok est court et tassé en boules.

Les capsules prennent en mûrissant une teinte brun-sale. La récolte s'échelonne avec les floraisons.

Elle se fait en deux fois, quelquefois trois, pour le même arbre. Pour faire la première on attend la maturité de la majeure partie des fruits que l'on fait tomber à l'aide d'une longue gaule en bambou, munie d'un crochet à l'extrémité. On repasse toujours une deuxième fois et quelquefois une troisième. On est obligé, malgré cela, de laisser quelques fruits s'ouvrir sur les arbres et le kapok est perdu, surtout quand soufflent des vents secs permanents. Mais en principe on ne gaule que les fruits mûrs un peu avant leur déhiscence ».

Il faut avoir soin de récolter les fruits quand ils sont mûrs, c'est-à-dire quand ils deviennent marrons, présentent des rides profondes et commencent à se fendre en dessous du pédoncule. Lorsqu'il en est ainsi, la capsule s'ouvre aisément, et pour ainsi dire d'elle-même, après exposition au soleil durant deux jours. De plus, la fibre n'est plus adhérente à la coque, donc se sépare avec facilité et sans perte. Si cependant le fruit est laissé trop longtemps sur l'arbre, il s'ouvre, la bourre est emportée par le vent, ou souillée et elle perd, surtout s'il survient une pluie, la plupart de ses qualités.

**Rendement.** Les auteurs sont loin d'être d'accord au sujet de ce rendement.

Pour Java, M. Yves Henry donne 250 à 425 kg. de fibres marchandes et 500 à 850 kg. de graines par hectare, en plantation pure.

Pour la Malaisie, on donne 500 kg. de kapok propre pour une plantation de 252 arbres à l'hectare, avec une récolte de graines double de la récolte de fibre.

Aux Philippines, on aurait, pour un arbre de 7 ans, 350 à 400 gousses et pour un arbre de 7 à 10 ans, 600 gousses et plus. D'autre part, 230 gousses donneraient un kg. de kapok nettoyé. Donc un arbre de 7 ans donnerait de 1 kg. 1/2 à 1 kg. 700 de kapok, et un arbre de 7 à 10 ans, 2 kg. 600 au minimum. Comme on compte 280 arbres à l'hectare, les rendements seraient :

à 7 ans, 420 kg. à 476 kg. à l'hectare.

de 7 à 10 ans, 728 k. à l'hectare au minimum.

Au Cambodge, on compte sur 300 à 400 capsules par arbre, chaque capsule donnant 7 grammes de bourre et 9 grammes de graines, donc 2 k. 100 à 2 k. 800 par arbre et, à raison de 330 arbres à l'hectare, 693 k. à 924 k. de fibres. Nous pensons d'ailleurs que ces chiffres sont très exagérés et il sera sage de ne pas tabler sur un rendement dépassant 300 kilogr. de fibres commerciales à l'hectare.

**Préparation du kapok.** Il est très important de livrer au commerce du kapok propre. En fait, les Cambodgiens, qui en sont les seuls exportateurs pour l'Indochine, séparent très imparfaitement les graines des fibres et il serait intéressant qu'ils y apportent plus de soins, afin de ne pas déprécier le produit et qu'ils utilisent une des machines employées à Java. Celle-ci est constituée par un cylindre vertical au centre duquel se meut un arbre vertical muni de palettes horizontales sur lesquelles viennent frapper les bourres et les graines. Les bourres sont aspirées par un ventilateur et les graines tombent au fond de l'appareil.

Quand le kapok est propre et sec, il est pressé en balles avant expédition.

**Usages et commerce.** Dans les usages, il ne faut pas confondre les fibres des ceiba, de beaucoup supérieures, et celles des bombax. Ce sont des fibres des premiers dont nous nous occuperons exclusivement ici.

Toutes les parties du kapokier sont utilisables.

Le bois est tendre et léger. Il sert à faire des pirogues, des jouets (Cochinchine), des fétiches, des sièges (Dahomey), des flotteurs.

pour les filets, des intérieurs de meubles et des plaqués (Allemagne), des plateaux, de dimensions parfois relativement considérables, que certaines peuplades africaines ou indiennes se placent dans les lèvres ou les oreilles (les votoques).

Avec les feuilles, les femmes chinoises se lavent les cheveux afin de les faire pousser. Quand ces feuilles sont jeunes et qu'on les réduit en pâte, elles constituent un spécifique de la gonorrhée.

La poudre de l'écorce verte est émétique, en décoction elle est diurétique et est utilisée pour combattre la diarrhée.

La gomme, récoltée par les indigènes de l'Inde, qui est produite sur le tronc, est mélangée avec d'autres épices pour lutter contre les douleurs intestinales.

La racine séchée est émolliente.

Les fruits verts et jeunes sont consommés cuits ou crus. Ils sont adoucissants et astringents et peuvent être utilisés en médecine.

Les fleurs et les fruits les plus tendres sont employés, avec sucres, en cataplasmes pour la guérison de la céphalagie et des vertiges.

« L'huile, obtenue de la graine de kapokier, est limpide, blond-clair, d'odeur agréable, possédant un goût de fruit assez prononcé qui rappelle celui d'Arachide; elle peut être consommée sans danger: une vingtaine de personnes en ayant absorbé sans ressentir aucun malaise. Le Dr. Nicoloux a soumis pendant un mois un chien à des rations croissantes de cette huile (20-100 grammes par jour) et n'a constaté aucun effet pernicieux.

Le tourteau qui reste est blanc, d'un bel aspect, possède un goût agréable et il est comestible pour les animaux. Il est riche en matières azotées (4,25 % d'azote).

L'auteur pense que l'huile de kapok est appelée à un réel avenir en se substituant à l'huile de coton, dans bon nombre des applications de cette dernière ». (Perrot).

Mais ce qui est surtout important chez les kapokiers, ce sont les fibres qu'ils produisent.

Pour ce qui est de leurs usages multiples, nous ne pouvons mieux faire que de reproduire ce qu'écrit à ce sujet M. Michotte (les kapokiers et succédanés):

« Ces fibres ont fait leur apparition il y a un demi-siècle et leur utilisation ne date que de ces toutes dernières années et l'on peut dire, sans erreur, que leur utilisation n'en est encore qu'à ses débuts, ainsi que le montrent les statistiques de la production et de la consommation dont les chiffres croissent avec rapidité chaque année et ne sont certainement pas prêts d'atteindre leur point culminant; nous sommes actuellement dans la période de développement et à son début.

Les emplois actuels sont :

- 1° Le rembourrage et la literie;
- 2° Les engins de sauvetage;
- 3° Les couvertures;
- 4° Les pansements;
- 5° La conservation des fourrures;
- 6° La chapellerie;
- 7° L'emballage;
- 8° La filature et le tissage;
- 9° Divers (coton-poudre et amadou) ».

Le commerce du kapok (fibres et graines) a été croissant d'année en année. Le principal pays producteur est les Indes néerlandaises (en particulier Java), dont la production moyenne annuelle serait de 106.122 balles (de 40 kg.), pesant 4.244 tonnes et d'une valeur approximative de 5.000.000 de francs.

Aux Philippines, la production moyenne annuelle serait de 2.900 tonnes.

Pour ce qui est de l'Indochine, voici quelles furent les exportations de 1916 à 1928, faites principalement sur France.

Année 1916 .....	11 tonnes.
— 1917 .....	172 —
— 1918 .....	49 —
— 1919 .....	330 —
— 1920 .....	1.130 —
— 1921 .....	70 —
— 1922 .....	288 —
— 1923 .....	602 —
— 1924 .....	479 —

Année 1925 .....	556 tonnes.
— 1926 .....	585 —
— 1927 .....	514 —
— 1928 .....	363 —

Le pays le plus grand consommateur de kapok est l'Amérique. Il est certain que l'on pourrait trouver l'emploi de toutes les fibres récoltées en Indochine, étant donné le danger que présente le trust américain qui peut raréfier la venue du coton sur le marché européen. La facilité avec laquelle le kapokier croît dans le Sud-Annam, la Cochinchine et le Cambodge, milite donc en faveur d'une culture croissante de cet arbre intéressant.



## LA RAMIE

---

**Historique.** La ramie, d'après les uns, serait originaire des îles malaises ou du Laos; d'après les autres, son berceau serait la Chine, où on la trouve d'ailleurs à l'état spontané. Ce qu'il y a de certain, c'est que, depuis de très anciennes années, la ramie est mentionnée dans les annales chinoises et que les étoffes dénommées « toile de Hollande » sont des tissus de ramie de provenance chinoise.

Aug. Chevalier, étudiant la ramie, au point de vue botanique, écrit :

« Nous avons vu que la ramie était spontanée en Chine; elle y est cultivée aussi dans presque toutes les provinces depuis la plus haute antiquité. Elle s'est également répandue au Japon, à Formose, en Indochine, en Indo-Malaisie, dans l'Inde britannique. Merrill dit qu'elle a été apportée de Chine aux Philippines; elle est surtout répandue dans le Nord de l'Archipel et son introduction est préhistorique. Dans l'Herbier du Muséum de Paris, elle existe venant du Bengale (Leschenault), de la Chine, du Japon et de Formose (Oldham, 1862), de la Péninsule Malaise (Griffith), d'Indochine, de la Réunion. Elle se naturalise aussi bien dans les pays chauds que dans les pays tempérés. On la trouve le long des chemins au Japon (Dickins, 1877), ainsi qu'à la Martinique (Momet, 1913). M. Voronof nous a signalé que la ramie était fréquemment naturalisée dans le Sud de la Russie, en Transcaucasie et sur les bords de la Mer Noire; elle n'est pas rare à Batoum, mais on n'utilise pas les fibres (renseignement verbal). Il est certain que si la culture était avantageuse et le dégommage facile, on l'aurait utilisée depuis longtemps en grand dans cette contrée ».

On connaît cette plante en Europe depuis 1739. Elle fut cultivée en 1809 en Toscane, en 1815 en France, à Montpellier, en 1860 en Belgique, en 1870 en Espagne. En 1863 les Anglais en multiplièrent la plantation dans les Indes, tandis que dès 1690

RAMIE



Rhumphius en avait tenté la culture dans les Colonies hollandaises.

M. M. Crévoist et Lemarié, dans leur catalogue des produits de l'Indochine, volume II, textiles, résument ainsi ce qui a trait à la dispersion du *Bombyx nivea* en Indochine :

« Répandue dans tout l'Extrême-Orient, où elle est plus ou moins cultivée et où on la rencontre à l'état spontané, ainsi que plusieurs espèces du même genre, cette plante vivace, sous-ligneuse, est la source de l'importante matière première textile connue dans le commerce sous le nom de china-grass.

Il en existe plusieurs variétés. La plus commune est la variété *candicans* Wedd. Cependant celle qui prédomine en Malaisie est complètement verte, tandis que le type original est caractérisé par le tomentum blanc de la face inférieure de ses feuilles.

Les deux existent en Indochine. Il nous a même été donné de voir de la filasse de l'une et de l'autre chez les négociants chinois de Nam-Dinh. Des indigènes apportent, en outre, sur le marché de Cho-Bo (Tonkin), une matière grossièrement préparée qui proviendrait d'une ramie rouge. Bien que la nomenclature des douanes chinoises ne fasse pas pour elle de distinction, la ramie verte, suivant le rapport de M. Riault, membre de la Mission lyonnaise en Chine, existe aussi dans ce pays, mais infiniment plus rare que la blanche.

En Cochinchine, les cultures semblent localisées dans la province de Baria. Là, comme dans la plupart des autres lieux de production en Indochine, cette culture est pratiquée en montagne, dans les ravs, après incendie de la forêt.

Au Cambodge et au Laos, elles sont disséminées dans tout le pays. La plus grande partie de la production passant la frontière pour être vendue au Siam, le mouvement d'exportation qui en résulte ne saurait être précisé, faute de douane sur le Mékong.

En Annam, principalement dans le Sud, les montagnards produisent un peu de ramie ; cette production ne suffit pas, d'ailleurs, aux besoins des pêcheurs qui utilisent les fibres de ramie pour la fabrication de leurs filets et de leurs lignes. La satisfaction de ces besoins donne lieu à un assez important trafic sur la côte.

Il est fréquent de rencontrer sur les routes de la plaine des charges de ramie portées en balance, sur l'épaule, par les hommes qui approvisionnent les pêcheurs.

Outre la production locale, les régions méridionales absorbent une partie de celle des provinces de Quang-Tri, Ha-Tinh, Nghê-An, Thanh-Hoa (principalement des environs de Phu-Quy) et même du china-grass importé de Chine.

Nous avons vu de fort belle ramie blanche sur le marché de Cam-Lo (Quang-Tri) apportée par des Lus, habitant la chaîne annamitique. Une provision d'aussi belle qualité était présentée par des montagnards de la région de Qui-Châu à la foire de Vinh, en 1908. Ces marchandises soutiendraient avantageusement la comparaison avec les plus belles qualités de Chine.

Au Tonkin, la ramie est produite principalement dans les provinces de Son-La, Hoa-Binh, Lai-Châu; elle est vendue sur le marché de Cho-Bo et, de là, répartie dans l'intérieur du pays. Son habituelle coloration rougeâtre est due sans doute à une préparation défectueuse ».

### Caractères botaniques et variétés.

La ramie appartient à la famille des Urticacées qui tire son nom de l'ortie ou urtica, plante munie de poils raides et piquants, appelés poils urticants. C'est, en outre, à cette même famille qu'appartient le chanvre. Ajoutons que la ramie ne possède point de ces poils dont le contact avec l'épiderme est douloureux et produit une espèce de brûlure.

Les caractères généraux de la famille des Urticacées sont les suivants :

« Feuilles entières ou dentelées, alternes ou opposées, munies de petites stipules non soudées avec le pétiole, fleurs petites, verdâtres, disposées en glomérules axillaires ou en grappes quelquefois déposées sur un réceptacle charnu, polygames ou unisexuées, les mâles à périanthe à 4-5 sépales séparés, étamines en même nombre que les sépales, à filets courbes irritables se détendant avec élasticité pour projeter le pollen, les femelles à périanthe libre, à 2-4 sépales souvent soudés entre eux en un tube ventru, ovaire libre à un seul style sublatéral, à une seule loge monos-

perme, indéchiscent (akène), non ou renfermé dans le périanthe accrescent; graine à périsperme entourant un embryon à radicule opposée au hile ».

Pour ce qui est plus particulièrement de la ramie, son nom botanique, le plus usuellement employé, est *Bœhmeria nivea* ou ramie blanche et *Bœhmeria tenacissima* ou ramie verte.

Quant à sa description botanique, voici celle qu'en donne Hautefeuille :

« Tiges térétes, herbacées, tomenteuses, y compris les pétioles, par suite du développement de poils longs et veloutés. Feuilles alternes, largement ovées, longues de trois pouces six, acuminées, dentelées, avec de grandes dents triangulaires légèrement recourbées, base tronquée, se transformant brusquement en pétiole, lequel est moitié longueur de la feuille ou plus long; surface supérieure de la feuille rugueuse, pubescente, le dessous blanc, feutré de façon compacte par des poils serrés les uns contre les autres.

Fleurs vertes, monoïques sur panicules axillaires; panicules en paires, plus courtes que le pétiole, supportant de nombreuses têtes florales, sessiles, tout le long de leur entière longueur. Panicules femelles, garnies de branches lâches, avec des glomérules arrondis (couverts de longs styles), s'élançant en paires dans les aisselles des feuilles supérieures et mâles dans celles des feuilles inférieures. Style très exsert, velu. Ovaire enfermé complètement dans le périanthe femelle, tubulaire, velu, quadridenté ».

Ce qui distingue principalement les deux sortes de ramie cultivée, c'est la coloration des feuilles et nous verrons quelle importance il y a à les distinguer l'une de l'autre.

#### Conditions de végétation.

D'après Paul Madinier « la ramie blanche peut être introduite dans toutes les contrées comprises entre le 30° degré et 45° degré de latitude, partout où le thermomètre ne descend pas au-dessous de 10 à 12 degrés centigrades et lorsque un ou deux mois de l'été atteignent une moyenne de 25 degrés, pourvu qu'elle y trouve naturellement ou artificiellement l'humidité qui lui est nécessaire ».

« M. Numa Bothier déclare que la culture de la ramie ne peut être tentée avec succès au-delà du 43° degré de latitude Nord ou Sud et que plus on se rapproche de l'équateur, plus le climat est favorable; mais il a soin d'ajouter qu'il faut distinguer la ramie verte (*tenacissima* ou *utilis*) et la ramie blanche (*nivea*). C'est qu'en effet les deux espèces ont des exigences tellement différentes qu'on pourrait presque avancer que les conditions qui conviennent à l'une excluent l'autre. La ramie blanche est l'espèce des climats tempérés, tandis que la ramie verte est l'espèce des climats chauds, dans lesquels sa végétation est incessante ».

Ce qu'il faut ajouter, c'est que la ramie, qui a besoin d'humidité, souffre quand l'eau est stagnante, au même titre qu'un soleil excessif lui est néfaste, ainsi qu'une ombre trop dense.

Au bout de trois mois, quand les conditions sont favorables, peut avoir lieu la première coupe et celle-ci peut se renouveler de deux à cinq fois par an. Cela dépend essentiellement des pays et si en France on ne peut espérer plus de deux coupes par an, en Algérie, on peut en obtenir deux ou trois et dans d'autres pays, comme les Indes, la Chine, l'Indochine, etc., trois à quatre ou, exceptionnellement, cinq.

#### Classification des ramies.

Nous venons de voir, au point de vue climat, quelle importance avait la distinction des différentes sortes de ramie. Elle n'en a pas moins en ce qui concerne leur valeur commerciale respective.

La ramie blanche a des feuilles alternes qui sont recouvertes d'un duvet blanc sur la face inférieure (d'où le nom). Les tiges aériennes meurent après fructification. Les glomérules sont en petite panicule. Ce *boehmeria nivea* ou *urtica nivea* donne la ramie de Chine ou China-grass.

La ramie verte a les feuilles plus grandes, à pétioles plus longs, et celles-là sont grisâtres ou vertes en dessous. Les tiges restent vivaces après fructification et elles atteignent 4 mètres, tandis que celles de la ramie blanche ne dépassent guère 3 mètres. Elle donne le produit appelé rhea d'Assam.

Certains auteurs ont prétendu que la ramie verte donnait des fibres plus fines, plus soyeuses et plus brillantes. Il n'en est rien

et les analyses, faites au point de vue de la teneur en cellulose (78.07 % dans l'ortie chinoise et 66.22 dans la ramie malaise ou rhea d'Assam) ne font que confirmer l'appréciation commerciale qui, de par les prix offerts, donne la préférence à l'ortie de Chine, au détriment du rhea de l'Inde ou ramie (du nom malais, rameh ou ramieh).

Une variété jaune et une autre rouge ont été trouvées au Laos et au Yunnan et expérimentées par M. Hautefeuille, à Lapho (Tonkin). Elles sont intéressantes mais moins que la variété blanche, spécifie l'expérimentateur.

**Sols** Les auteurs sont d'accord pour admettre qu'il faut à la ramie un sol riche, car la culture est épuisante, profond et léger, car les racines descendent jusqu'à 1 m. 50, facilement irrigable et drainable, car la plante craint autant l'excès d'eau que le manque d'humidité.

On recommande de choisir de préférence des sols silico-argileux ou silico-calcaires (presqu'inexistants en Indochine), ou des alluvions riches en humus, profonds, frais et sains. La plante ne réussit pas dans les sols de rizières, généralement trop compacts.

Les différentes analyses faites des cendres de ramie donnent des chiffres nettement différents. Dans tous les cas, toutes font ressortir l'importance de la chaux, de la potasse, de l'azote et, en dernier lieu, de l'acide phosphorique. Le tableau suivant fera mieux saisir la valeur respective de ces divers éléments pour les différentes parties de la plante :

« Les différents éléments sont composés de la façon suivante par 1 kilo de chaque matière séchée :

	RACIES.	TIGES.	FEUILLES	TIGES et feuilles	PIED entier
Azote . . . . .	7.26	10.32	34.02	21.34	13.91
Potasse . . . . .	12.59	20.56	28.18	24.11	18.02
Soude . . . . .	4.18	1.36	3.11	2.12	3.12
Acide phosphorique . . . . .	3.45	2.73	5.40	3.97	3.69
Chaux . . . . .	25.71	17.84	110.12	60.73	42.24
Silice . . . . .	21.64	15.18	98.14	53.71	36.78
Magnésia . . . . .	7.48	5.74	9.42	7.47	7.45
Acide sulfurique . . . . .	2.78	2.22	7.58	4.71	3.69
Oxyde de fer . . . . .	1.84	1.38	4.46	2.81	2.20

L'on en peut conclure que les terres indochinoises, d'après les analyses nombreuses qui en ont été faites, manqueront de tous les éléments fertilisants, sauf quelquefois d'acide phosphorique, pour la culture rémunératrice de la ramie.

**Humidité.** L'eau joue un rôle extrêmement important ici. Quand elle manque, la plante jaunit. M. Hautefeuille a pu constater, d'autre part, que des pieds, plantés sur terrain d'alluvion, au bord de la Rivière-Noire, prospéraient autant que le niveau de la Rivière se maintenait assez bas, mais périllicitaient dès que le sol s'imbibait d'eau. Il faudrait donc pouvoir régler le degré hygrométrique de la terre à volonté et c'est là une difficulté de plus pour la culture de la ramie qui ne peut être tentée que dans des régions privilégiées au point de vue du régime des pluies.

Un système d'irrigation et de drainage devra donc être établi, ce qui est toujours fort coûteux, quand on songera à exploiter ce textile sur de grandes superficies, où des arrosages sont impossibles.

**Principes fertilisants.** La ramie est une plante épuisante, mais ce qui complique l'emploi de l'engrais, dont elle a un absolu besoin, c'est la façon de l'épandre. En effet les racines de ramie forment un épais feutrage à la surface du sol et il devient, pour ainsi dire, impossible d'incorporer dans la plantation le fumier indispensable.

« Quand on établit une plantation, écrit Hautefeuille, rien de plus facile que d'ajouter au sol une forte fumure soit qu'on défri- che à l'aide de la pelle et de la pioche, soit qu'on laboure avec une charrue puissante. On fera donc toujours bien de profiter de cette facilité pour enfouir des doses massives, car, par la suite, plantes et racines occuperont la superficie du champ au point de rendre à peu près impossible l'incorporation d'engrais pailleux. Seuls, les engrais chimiques, solides ou liquides, pourront être donnés en couverture, mais l'écoulement des eaux d'irrigation entraînera une partie importante. Certes, on peut toujours répandre le fumier pailleux sur le sol ; mais, sous cette forme, dans les climats chauds, les pluies violentes et abondantes alternant avec



un soleil dévorant, font vite perdre à cette couverture une bonne partie de sa valeur.

M. Favier, une des rares personnes qui aient longtemps cultivé la ramie, se rend compte de cette difficulté. Il recommande aussi de profiter de la plantation pour enfouir une importante quantité de fumier de ferme; ensuite, il préconise les engrais liquides employés en Chine et en Annam, tout en reconnaissant que cet emploi est lui-même peu aisé. Il veut aussi qu'après la première fumure de préparation, on n'ajoute plus, autant que possible, que des fumures bien décomposées ou des engrais chimiques, des guanos, des tourteaux répandus sur le sillon après la dernière coupe, en hiver et qu'on recouvre avec un peu de terre prise dans le sillon au moyen d'une petite charrue vigneronne, versant à l'aller et au retour. Au printemps, en même temps qu'on donne au sillon un binage assez profond, on fait retomber la terre qu'on avait placée sur les plants et on régularise le sillon si l'on doit, ou plutôt si l'on peut irriguer.

M. Favier est d'accord avec le savant chimiste Frémy, un autre apôtre de la ramie, pour recommander, comme engrais type qui devrait être employé à la dose de 700 kilos à l'hectare, celui qui contient 6 % d'azote, 10 de potasse, 4 d'acide phosphorique, 10 de chaux. Les trois premiers de ces éléments, ajoute M. Jumelle, se trouvent en bonne proportion dans le fumier de ferme. Ce dernier engrais est l'un des meilleurs que l'on puisse trouver, à la condition d'y ajouter 2 à 3 kilos de chaux par mètre cube. Mais, tandis que M. Favier préconise les engrais très azotés qui, sous ses yeux, ont tant de fois activé la végétation de ses champs de ramie, M. Jumelle émet un doute à leur sujet, craignant qu'ils ne poussent trop au développement herbacé de la plante, au détriment de la qualité de la fibre. Ce désaccord vient de ce que, nous l'avons déjà dit, des études méthodiques n'ont pas encore été faites avec l'abondance qu'il faudrait pour obtenir plus de lumière. L'accord est complet en ce qui concerne non pas l'utilité, mais la nécessité des fumures renouvelées annuellement. « Le défaut d'engrais, dès la deuxième année, écrit M. Favier, a une

influence désastreuse sur la végétation, au point de compromettre la récolte ».

C'est ce que nous avons avancé. La ramie, comme toute ortie, pousse sans le secours d'aucun engrais; mais alors elle ne produit pas.

Il est admis que la restitution au sol de la presque totalité des feuilles, assurée avec soin au moment de la récolte, réduit notablement la quantité d'engrais à apporter ».

### Modes de reproduction.

M. Michotte, traitant de la question de la multiplication, dans son traité sur la ramie, s'exprime ainsi :

« La multiplication se fait par trois méthodes : par graines, par boutures et marcottes, par rhizomes.

De ces trois méthodes, celle à préférer, comme la plus rapide et la moins coûteuse est celle par rhizomes; le bouturage et le marcottage ne doivent être employés que lorsque l'on manque de rhizomes ou pour peupler une plantation trop peu dense.

Par graines, ce moyen est long et très délicat, la semence doit être obtenue avec beaucoup de soin et recueillie sur de jeunes plantes bien abritées et fumées spécialement; avec une irrigation très régulière, pendant la saison sèche; une saison pluvieuse paraît favorable à l'entier développement de la plante.

*Première méthode.* — On laboure soigneusement l'emplacement où doivent se faire les semis, on y trace des planches et des chemins puis on remplit les trous avec un mélange par parties égales de sable jaune et de crottin de mouton que l'on étend régulièrement et sur lequel on répand la graine; on saupoudre avec du sable fin, puis on arrose et l'on répète l'arrosage tous les jours entre 4 et 5 heures de l'après-midi.

*Deuxième méthode.* — On choisit un emplacement que l'on met à l'abri du soleil à l'aide d'une claie légèrement surélevée de 0 m. 30 au-dessus du sol, ou bien on emploie des châssis de 2 mètres de haut et de 2 à 3 mètres de long sur lesquels on pose des claies en alfa ou en roseaux ou des feuilles de palmiers, de bananiers.

On divise le sol en deux plates-bandes séparées par un passage; on défoncera les plates-bandes de 0 m. 40 à 0 m. 45 et on y placera du fumier que l'on recouvrira ensuite de terre, laquelle sera nivelée et recouverte d'une légère couche de terreau mouillé.

On mélangera la graine avec 10 fois son volume de sable fin, de terreau ou de crottin de mouton et l'on répandra le mélange à la main à l'aide d'une passoire, on battra les plates-bandes ou mieux, on les recouvrira d'un demi-centimètre de terreau.

La graine devra être répandue à raison de 2 cm. cubes par mètre carré.

L'arrosage pendant la période de germination, laquelle dure de 20 à 25 jours suivant la température, n'est nécessaire que dans les cas de grande sécheresse.

On peut également, pour aider la germination des graines, les placer entre deux feuilles de papier buvard mouillé et lorsqu'elles seront prêtes à germer, on les répandra soit par l'une ou l'autre des deux méthodes précédentes.

Au bout d'un mois environ, les jeunes plants laisseront apparaître quelques feuilles; on leur donnera graduellement de l'air; vers la fin du deuxième mois on coupera les têtes; lorsqu'elles seront revenues, on les repiquera dans un terrain bien préparé en les espaçant suffisamment de 25 à 30 cm.; puis, dès qu'ils auront repris, on les repiquera définitivement.

*Troisième méthode.* — Aux Indes, on a employé l'ensemencement en couche chaude sous verre.

La semence est répandue en surface, puis recouverte d'une couche très mince de terre tamisée et abritée du soleil jusqu'à ce que les plants aient 0 m. 10 de haut; à ce moment on laisse arriver graduellement le soleil.

Lorsqu'ils sont jugés suffisamment vigoureux, on les repique.

NOTA. — 1 kilogram de graines peut servir pour ensemer de 30 à 40 ha.

*Bouturage.* — On prend des tiges du printemps, on les laisse mûrir et on ne les coupe que lorsque la maturité est complète.

On partage alors la portion brune de la tige en petites longueurs comprenant chacune au moins trois yeux ou bourgeons, la coupe devant être opérée un peu au-dessous des deux yeux extrêmes; on plante l'œil central au niveau du sol.

Si le temps est humide, les racines se développent très vivement, en cas contraire, il faudra une dizaine de jours pendant lesquels on devra maintenir le terrain humide.

*Marcottage.* — On couche les tiges dès qu'elles ont 0 m. 25; puis, lorsqu'on juge les racines suffisamment développées, on les sépare du pied mère.

*Rhizomes.* — Les rhizomes doivent être pris sur des pieds vigoureux ayant au moins 3 ou 4 ans; un pied donne de 40 à 50 rhizomes, un pied âgé en donne plus du double.

Après la récolte de printemps, on détache les pieds, on enlève la terre et l'on peut même les laver à l'aide d'un courant d'eau. On divise alors par coupes bien nettes les racines en morceaux contenant chacun de 5 à 6 yeux; on peut les exposer au soleil une paire d'heures pour les sécher; puis les planter ensuite.

Pour les planter, on enfonce en terre un pieu en l'inclinant légèrement, on place le rhizome dans le trou ainsi obtenu, puis on ferme et l'on tasse la terre avec le pied — ceci pour éviter que l'eau ne pénètre dans la cavité et ne pourrisse les rhizomes ».

**Préparation du sol.** La préparation du sol, adéquate à la culture de la ramie, est telle, qu'elle devient presque impossible avec les moyens rudimentaires dont dispose l'Annamite. Etant donné, en effet, la profondeur à laquelle s'enfoncent les racines (1 m. 50 environ), il est indispensable de faire des labours de quarante-cinq à cinquante centimètres de profondeur. C'est donc dire que la culture intensive de la ramie est interdite aux indigènes et que seules des plantations « autour de cases » deviennent possibles. Pour les plantations européennes, il importera de disposer d'instruments modernes.

On peut, après labour, diviser le terrain en planches de 1 m. de large ou 1 m. 20 ou 1 m. 30 suivant l'écartement adopté pour la plantation (on utilisera la première distance pour plantation en

ligne à 0 m. 50 d'écartement et les autres pour plantation en quinconce qui donne des tiges plus régulières). Les planches seront séparées par des fossés d'écoulement des eaux de 0 m. 30 de large et de 0 m. 10 de profondeur.

Il faut compléter ensuite l'ameublissement de la terre par des hersages.

**Epoque de la plantation.** C'est au début de la saison des pluies qu'il faut opérer afin d'avoir l'eau nécessaire pour assurer une bonne reprise ou une bonne levée suivant la méthode employée.

**Distance entre les pieds.** Les discussions sont nombreuses à ce sujet. « Favier préconise 0 m. 30 × 0 m. 70 et Jumelle 0 m. 40 dans le rang et 1 m. entre chaque rang. Rivière, ayant constaté aux jardins de Hamma qu'une plantation serrée évitait binages et sarclages, avait préconisé 0 m. 25 × 0 m. 30. Hautefeuille a expérimenté ces différentes données à la station de La-pho et a conclu qu'en Indochine il n'y avait aucun avantage à la plantation serrée, qu'elle évite les binages et les sarclages, mais qu'elle n'empêche pas la végétation des herbes; enfin que dans les plantations serrées un grand nombre de tiges sont trop courtes pour être utilisées.

D'autres auteurs, Michotte en particulier, insistent sur la nécessité d'avoir une plantation serrée, pour obtenir des tiges nombreuses et peu ramifiées. Les tiges fines donneraient un meilleur rendement en fibres.

Numa-Bothier lui aussi conseille la plantation serrée (30.000 pieds à l'ha.) et prétend obtenir de cette façon une fibre de qualité supérieure.

Bruno, d'après ses observations au jardin colonial de Palerme, préconise une densité de 25.000 à 26.000 plants à l'ha.

Coventry recommande la plantation à 0 m. 90 dans le rang et 1 m. 20 entre les rangs.

Pynaert indique 0 m. 40 en tous sens ».

**Durée d'une  
plantation.**

Là encore on discute dans le vide car, en réalité, il n'y a jamais eu de plantation de ramie suffisamment suivie et longue pour qu'on puisse être affirmatif.

« Cette durée, écrit Michotte, dépend de deux considérations : la vie de la plante et l'épuisement du sol.

Actuellement l'on n'est pas fixé sur ces deux points, les renseignements ne sont pas comparables.

La vie de la plante est indiquée pour 20/25 ans, pour d'autres, beaucoup moins longue. Les derniers sont à mon avis dans l'erreur, vu le mode de reproduction de la plante par ses rhizomes.

De même, pour l'épuisement du sol nous trouvons d'une part qu'aux Indes une plantation en terrain de forêt vierge aurait épuisé le terrain en 15 ans. D'autre part, en Californie, le Professeur Hilgrand dit qu'il cultive sans fumure autre que les feuilles, depuis 20 ans, ce qu'il explique par la différence de richesse du sol Californien, non délavé par les pluies, profond et riche en chaux, alors que les sols tropicaux seraient pauvres, peu profonds et délavés par les pluies tropicales.

M. Rivière, dans ses nombreuses années d'expériences, n'a jamais signalé la plante comme épuisante. D'autre part, M. Van Maane de Java considère la plante comme épuisante et conseille de donner 100 tonnes à l'hectare de fumier de cheval bien décomposé augmenté de superphosphate.

Nous voyons également qu'aux Indes, les cultures ne durent que 4 à 5 ans; en certains points de la Chine de même ».

**Opérations culturales  
d'entretien.**

Comme les mauvaises herbes envahissent facilement les plantations de ramie, il est nécessaire de défendre cette plante contre ses ennemis. On le fait à l'aide de binages et de hersages.

M. Rivière indique quatre à cinq binages la première année, puis plus rien ensuite, la plante empêchant toute végétation adventice quand elle a pris le dessus.

M. Numa Bothier donne encore un binage la deuxième année et il conseille de remuer la terre autour des plants, opération assez difficile à effectuer dans une plantation dense. M. Hautefeuille déclare les sarclages indispensables « leur nombre ne peut être moindre de quatre dans le cours de l'été et, pour obtenir la propreté désirable, il faudrait l'élever à huit ». C'est toujours une opération délicate et extrêmement coûteuse.

Il est bon de pincer les tiges quand elles atteignent 0 m. 20 et de butter les tiges, après leur apparition.

Après chaque coupe, il faut irriguer pendant les 8 ou 10 premiers jours et ensuite tous les 4 ou 5 jours.

Un buttage est utile dans la deuxième année, afin de recouvrir les tiges qui font leur apparition.

**Altérations et ennemis.** On ne connaît guère d'ennemis à la ramie qui est, au contraire, donnée comme insecticide, grâce au tannin contenu dans son écorce, et protectrice des vignes et des cotonniers contre les lépidoptères.

Pourtant M. Rivière a signalé des noctuelles (*hypona lividaria* et *vanessa atalanda*) comme s'attaquant aux feuilles des *urtica* et principalement à celles de l'*urtica tenacissima*.

En Guinée, les termites rongent les tiges.

A la Réunion, deux mollusques gastéropodes dévorent les pousses.

En Cochinchine, les poux de bois attaquent les racines et des chenilles (*con-sam*) apparaissent vers le mois d'octobre et mangent les feuilles.

Le soleil enfin est un grand ennemi de la ramie, car ses rayons ardents en font périr des plantations entières.

**Maturation.** Celle-ci, qui indique le moment de la coupe, se trouve déterminée par le brunissement de la tige. C'est quand cette tige commence à prendre cette teinte foncée qu'il importe de faire la récolte. Si l'on attendait davantage, on aurait une fibre moins bonne, d'extraction difficile; si l'on opérât auparavant, on aurait une fibre fine, mais très peu abondante. Autant que possible, on coupe au bout de deux ans (car la première

année ne doit pas donner lieu à récolte et elle doit être employée au bon établissement de la plantation), quand la teinte se manifeste sur 0 m. 20 à 0 m. 30 de la base des tiges. A ce moment les feuilles les plus basses commencent à tomber. Dans tous les cas, on doit couper avant floraison.

**Nombre de coupes.** Celui-ci est extrêmement variable avec le lieu et la variété.

M. Hautefeuille, à La-Pho, n'a jamais fait que trois (en 1909 et 1910) à quatre (en 1907 et 1908) coupes par an.

Par contre, M. Jam compte jusqu'à huit coupes par an. Voici d'ailleurs ce qu'il écrit pour la région de Phu-Quy (Nord-Annam) :

« Partie des renseignements ont été puisés chez les indigènes, puis contrôlés par des essais faits sous ma surveillance, à proximité des coupes de bois que j'exploite entre Phu-Quy et Nghia-Hung.

La ramie se propage soit par graines soit par éclats de souche.

La première de ces méthodes n'est pas employée, car elle demande la constitution de semis et un repiquage ; même par temps très favorable, il faut compter sur un déchet de 30 à 50 %.

La seconde méthode consiste à déterrer des souches d'une plantation à abandonner ; on choisit les rejets n'ayant pas vu le soleil et on les enterre à 30 centimètres de profondeur, distants les uns des autres de 0 m. 80 à 1 mètre. L'espace est peu à peu comblé par les tiges rejetant des rhizomes accrus.

La première année de végétation permet deux coupes ; la seconde également ; la troisième six et la quatrième, terme habituel des plantations, peut en donner huit.

Les plantations se font également sur des terrains élevés ou à flanc de côteau.

Les indigènes choisissent de préférence des sections de forêts qui sont incendiées. La plantation se fait au 9<sup>e</sup> mois (octobre-novembre) c'est-à-dire après les derniers jours de la saison des pluies.



Les premières tiges sont visibles 15 jours après.

La première coupe se fait au 3<sup>e</sup> mois (avril-mai), la seconde (quand il n'y en a que deux) au 7<sup>e</sup> mois (septembre-octobre).

En terre rouge (terre riche) elle donne six et même huit coupes (à 3 et à 4 ans); après ce laps de temps, elle est abandonnée, car les tiges produites sont alors grêles et ne dépassent pas 0 m. 80 de hauteur. Cela provient d'abord de ce que la ramie épuise rapidement les terrains sur lesquels elle pousse et ensuite de ce que, pour que la tige produise de la fibre de bonne vente, il est indispensable que son point de départ soit placé au-dessous de la surface du sol (or à la longue les souches se déterrent et des rhizomes superficiels ne partent plus que des rejets sans vigueur), sans cela la tige est grêle, la croissance lente et le défibrage de ces tiges ne donne qu'une matière grisâtre de vente difficile.

On peut l'opérer au coupe-coupe: il faut alors 8 à 10 jours (avec des ouvriers habiles) pour faucher un hectare.

A la sape (sorte de faux à main): il faut 4 à 6 jours.

A la machine, on se sert d'une moissonneuse un peu moins robuste que celle utilisée pour la coupe de la canne à sucre, mais plus forte que celle dont on se sert pour la récolte du blé.

D'après les expériences faites:

**Rendement.** 100 kilogs de tiges vertes feuillées donnent 52 kilogs de tiges vertes effeuillées;

ces 52 kilogs donnent 10 k. 400 de tiges sèches;

ces 10 k. 400 donnent 2 k. 080 de lanières fibreuses mécaniques;

ces 2 k. 080 donnent 1 k. 600 de fibres bien désagrégées;

ces 1 k. 600 donnent 1 k. 200 de filasse dégommée et blanchie;

enfin ces 1 k. 200 donnent 0 k. 700 de peignée en long brin; 0 k. 300 de peignée en blouse vu étoupes et

0 k. 020 de déchets. Or, pour une coupe, il faut compter de 20 à 30.000 kilogs de tiges vertes feuillées à l'hectare.

En général, on peut compter sur 800 à 1.000 kilogs de fibres commerciales par an et par hectare.

**Préparation.** Ce qui différencie la préparation de la ramie de celle du jute, c'est que la première n'est pas soumise au rouissage, mais qu'elle est décortiquée, c'est-à-dire qu'on sépare tout d'abord l'écorce du bois. Le procédé le plus simple, qui est utilisé en Chine, à Java et en Indochine, consiste à enlever, sous forme de lanières, les tissus extérieurs du bois en brisant la tige et en tirant les lanières à la main : c'est le décortilage.

Ensuite, à l'aide d'un couteau obtus, ou d'une machine, on racle la membrane brune extérieure et la surface interne afin d'enlever le plus possible d'une substance gommeuse qui agglutine les fibres : c'est le dépelliculage.

Enfin, on sépare les fibres des tissus mous qui les entourent par une opération chimique (traitement par l'acide chlorhydrique dilué, puis par une solution chaude de potasse ou de soude) : c'est le dégommage.

**Usages et commerce.** La fibre de ramie est la plus longue et la plus belle de toutes, en même temps que la plus soyeuse.

Malheureusement, elle reste rugueuse, ce qui empêche de l'utiliser en trame et nuit, par conséquent, à son tissage. Quand on veut la traiter plus énergiquement par les acides, pour lui enlever cette raideur, la fibre perd de ses qualités. Les Chinois en font, collant les brins bout à bout, des étoffes transparentes et brillantes comme de la soie.

Outre cet usage pour la fabrication de vêtement et de linge de corps, la ramie sert à la confection de cordes très résistantes.

Le papier, fabriqué avec les fibres, sert pour la confection des billets de banque.

Il y a également des dentelles faites en fil de ramie. La ramie qui est importée en Europe provient presque exclusivement de

Chine et voici, d'après les statistiques douanières chinoises, quelles furent les exportations de ramie au cours des années 1918-1920 :

Pays de destination	1918	1919	1920
Hong-Kong	573 t.	283 t.	285 t.
Indochine française	30 t.	46 t.	83 t.
Siam	5 t.	10 t.	13 t.
Singapour, Straits	4 t.	7 t.	5 t.
Grande-Bretagne	1.291 t.	263 t.	1.169 t.
Allemagne	»	»	10 t.
Pays-Bas	»	75 t.	120 t.
Belgique	»	32 t.	62 t.
France	656 t.	120 t.	160 t.
Italie	»	0 t.	30 t.
Autriche-Hongrie	»	1 t.	»
Japon (y compris Formose)	12.194 t.	11.693 t.	9.199 t.
Iles Philippines	»	1 t.	»
Etats-Unis, y compris Havaii	1.593 t.	22 t.	2 t.
Total	16.347 t.	12.556 t.	11.133 t.

On voit donc que l'importation de ramie chinoise a été croissante pour l'Indochine.

La ramie poussant dans quelques endroits de l'Indochine, il semble que ce pays puisse se libérer de ces importations. Quant à ce qui est d'y tenter la culture en grand, afin de devenir fournisseur du Japon, gros consommateur de ramie, ou de la France, il nous semble que les conditions générales (terrain, irrigation, drainage), ne se prêtent guère à pareille entreprise. Il faudra attendre que le prix de vente de la ramie soit suffisamment élevé pour justifier des frais de premier établissement particulièrement onéreux.

## ABACA

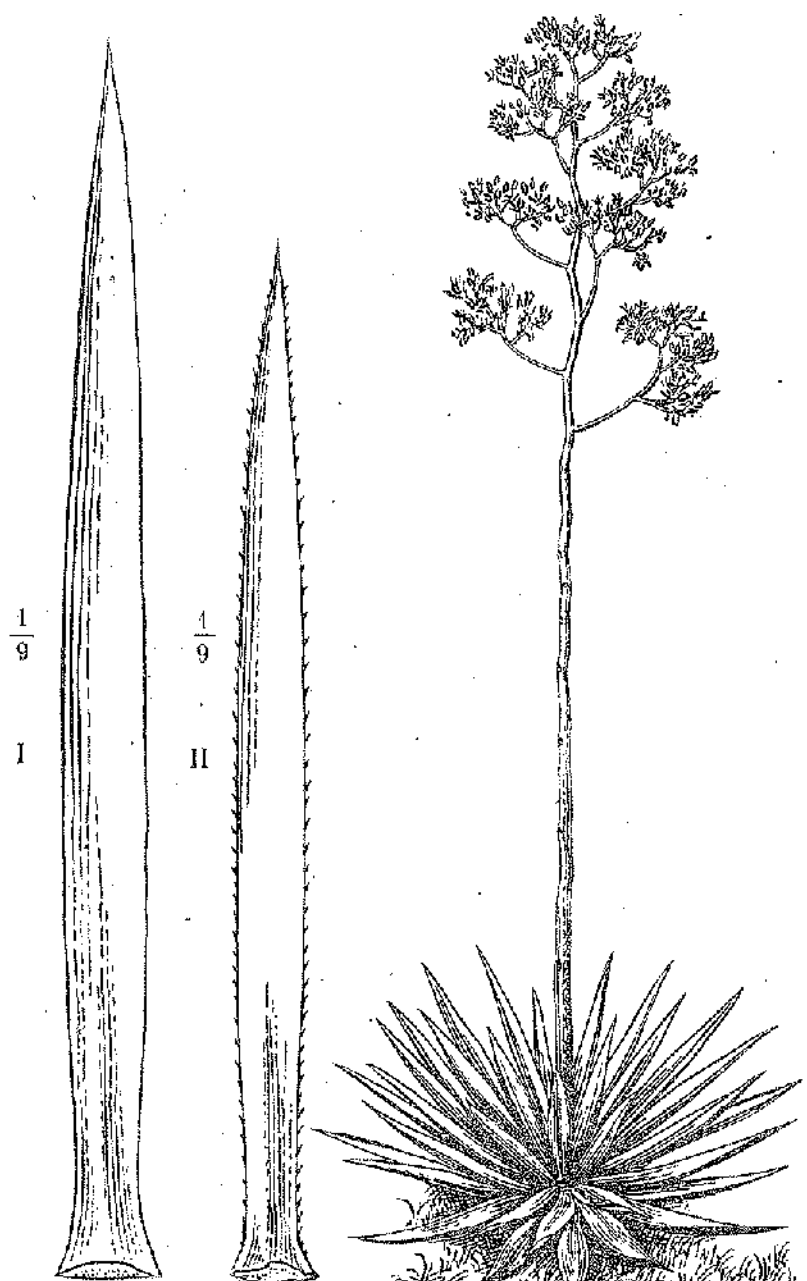
---

Nous n'avons indiqué l'abaca comme plante de grande culture que parce que son exploitation donne lieu à un commerce important aux Iles Philippines.

Prétendant que le climat de ce pays et celui du Tonkin présenteraient de grandes analogies, quelques planteurs, aidés d'ailleurs dans leurs essais par la direction des Services Agricoles du Tonkin, essayèrent de multiplier le bananier textile (*musa textilis*), qui produit le chanvre de Manille. Ces tentatives ne furent pas couronnées de succès, malgré tout le soin apporté et si nous les signalons, c'est plutôt pour conseiller de ne point les renouveler et de ne point risquer un échec, alors que le nombre des cultures à intensifier en Indochine est considérable.

---

AGAVES



I — *Agave rigida sisalana*.  
II — *A. rigida elongata*.

## AGAVE

---

**Historique.** Le nom de cette plante est tiré du grec, agavos, ce qui signifie magnifique. Elle est originaire du Mexique et elle a été décrite pour la première fois par Clusius en 1575, mais elle serait, d'après Segura, connue depuis la plus haute antiquité.

Les peuples primitifs du Mexique lui ont attribué toutes les vertus. Elle joue, dans tous les cas, les rôles multiples de plante textile, vinicole, alcoolique, saccharine, alimentaire, médicinale, d'ornement et de clôture. De plus, elle entre dans les constructions, sa hampe servant comme charpente, ses feuilles comme couverture et ses épines comme clous.

Du Mexique, le végétal en question se répandit dans le Sud-Amérique (exploité au Pérou en 1740) et il existe actuellement dans tout le bassin méditerranéen; en Afrique (en Afrique orientale on en a cultivé 43.600 hectares en 1925 — au Kenya où il fut introduit en 1903 et qui en comptait 21.150 hectares en 1925 — à Nyassaland — en Côte d'Or — au Soudan — à Madagascar), en Asie (à Ceylan en 1919, à Java, aux Philippines où 29.380 hectares étaient comptés en 1925 — en Indochine), en Australie (Nouvelle Guinée) et partout il croît à l'état sauvage.

En Indochine, c'est principalement dans le Sud-Annam et au Tran-Ninh (Laos) qu'on le trouve. C'est dans la première région qu'il en existe actuellement une exploitation importante.

**Caractères botaniques et variétés.** Cette plante appartient à la famille des Amaryllidacées. Pour ce qui est de celle cultivée dans le Sud-Annam (où la culture paraît devoir se cantonner), elle a été dénommée tour à tour agave americana ou agave cantala. Il semble que ce soit là un type spécial et nous nous contenterons, les essais sur les autres agaves ayant été tous plus ou moins défavorables, de

l'étudier et de relater ses exigences, son mode de culture et son rendement. Sa description, d'après M. Aug. Chevalier, est la suivante :

« L'agave d'Annam a des feuilles toujours droites, longues en moyenne de 1 m. 50, à aiguillons latéraux noirs assez rapprochés et équidistants (2 cm. 5 à 4 cm.). Les plantes à feuilles recourbées sont très rares.

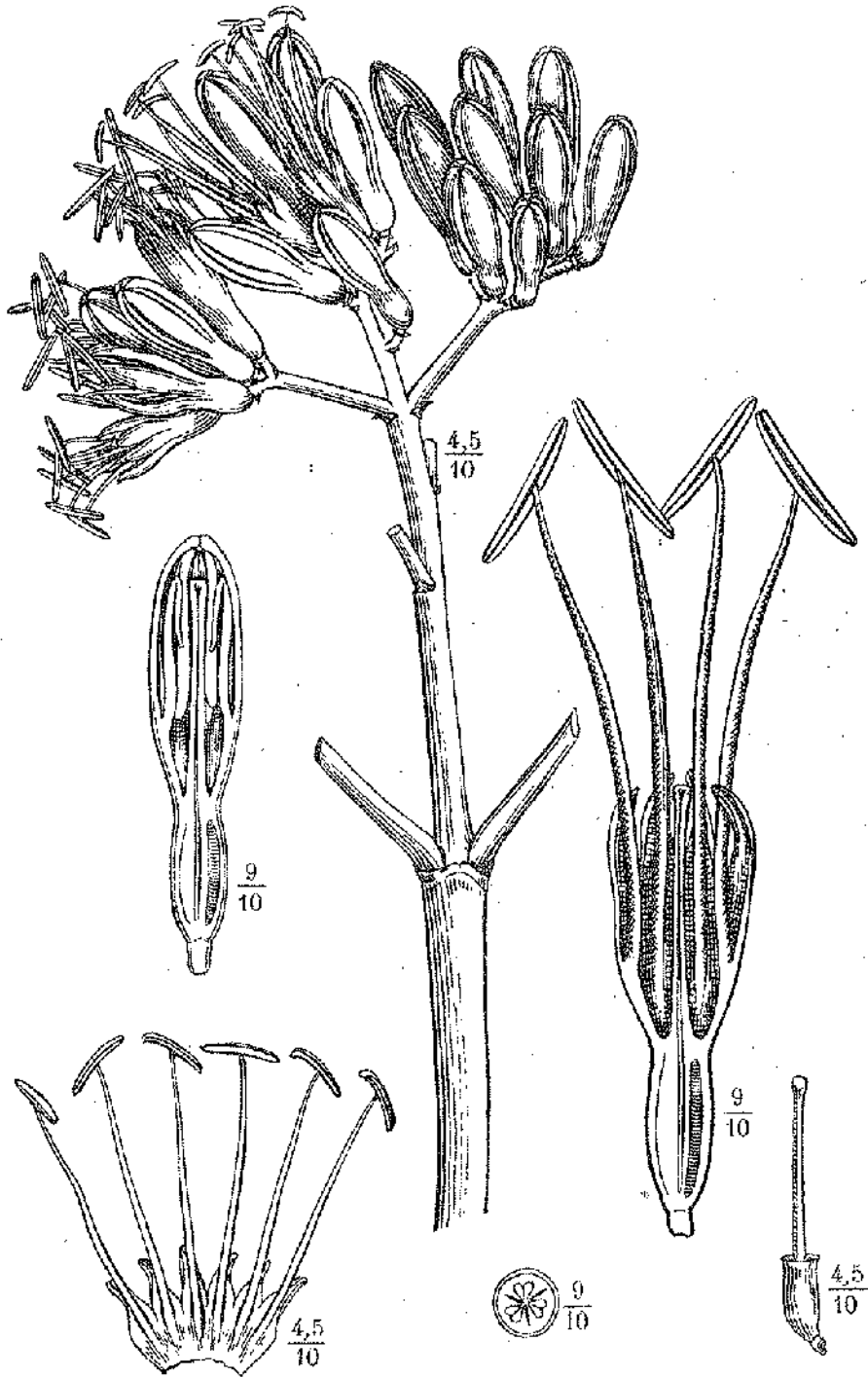
La hampe florale (qui apparaît entre la 15<sup>e</sup> et la 20<sup>e</sup> année chez les plantes non exploitées et dès la 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année si on enlève un grand nombre de feuilles, en en laissant moins de 20) s'élève à 5 ou 6 mètres de haut. Les fleurs sont d'un blanc-jaune cireux, groupées ordinairement par 3, grandes, odorantes. Elles mesurent de 6 cm. 5 à 7 cm. de long de la base de l'ovaire à l'extrémité des lobes du périanthe. Elles sont fortement étranglées au-dessus de l'ovaire, à la naissance du périanthe; celui-ci, très charnu, est long de 3 cm. 5 ou 4 cm. lobes compris; le tube urcéolé est creusé de sillons profonds un peu décurrents sur l'ovaire, les lobes dressés, très charnus, longs de 2 cm. environ, étroitement imbriqués les uns sur les autres à la base, vont en se rétrécissant du sommet qui est obtus et flétri de bonne heure et plus ou moins tirebouchonné. Les étamines dépassent de 2 à 3 cm. au moins les lobes du périanthe; les anthères très longues mesurent 2 cm. 8 à 3 cm.

Les graines mûres sont noires, chagrinées, plates, subtriangulaires ou demi-lunaires, de 9 à 11 mm. de long, 7 à 8 mm. de large et 1 mm. d'épaisseur ».

Les hampes produisant des bulbilles sont très rares mais la plante donne de nombreux drageons.

**Conditions de végétation** : Les agaves sont cultivés particulièrement entre les 10° et 22° degrés de latitude Nord. Les chutes de pluie atteignent, dans les pays les plus favorables à leur développement, de 0 m. 50 à 1 m. 75. En Indochine, c'est dans la région située entre le 13° et le 14° degrés de latitude Nord qu'ils croissent. Là, tombe une moyenne de 1 m. 50 d'eau, sans qu'il y ait un nombre de jours de pluie considérable. Les pluies (environ 100 par an) sont toujours

FLEURS D'AGAVE





de courte durée. On peut donc dire que la plante vit dans un climat sec une grande partie de l'année.

**Sols.** La plantation d'agaves du domaine de Dong-Mé (province de Phan-Rang-Annam), est faite en terrain légèrement mamelonné. Ce sol est léger, siliceux et silico-argileux, remarquable par sa teneur en chaux.

M. Caville, propriétaire dudit domaine, a constaté que l'agave est très sensible à la nature du sol. Sur les terrains argileux la plante ne prospère pas et s'étiole. Elle réussit au contraire remarquablement sur les terrains limoneux profonds. Elle vit également sur le sable, mais elle y reste souvent rabougrie.

Au surplus, diverses analyses des cendres de feuilles feront ressortir les besoins de la plante en divers éléments :

	d'après Boname	d'après Shorey	d'après Vernet
Eau .....	89.58 %	85.13 %	84.4 %
Chaux .....	33.40 %	36.24 %	37.10 %
Potasse .....	18.80	15.77	11.20
Magnésie ....	15.37	14.50	13.20
Acide phosphorique .....	3.29	2.60	3.03
Silice .....	0.56	0.44	2.80
Azote .....	0.098	»	1.19

On voit donc l'importance que prend la chaux dans une culture d'agaves, tandis qu'au contraire celle de l'azote et même celle de l'acide phosphorique sont très réduites.

D'ailleurs, M. Vernet ayant fait l'analyse de deux échantillons de terre qui furent prélevés aux pieds des agaves les mieux développés des régions de Tourcham et Ninh-Cu (Sud-Annam), ces indications se confirment :

	Terre n° 1	Terre n° 2
Azote .....	0.0692 %	0.0417 %
Acide phosphorique .....	0.0707	0.0444
Potasse .....	0.0582	0.0098
Chaux .....	0.0708	0.136
Magnésie .....	0.0344	0.0328

**Principes fertilisants.** Si on reprend l'analyse précédente des cendres de feuilles de Vernet et que l'on considère que chaque feuille pèse environ un kilog, que quatre récoltes par an enlèveront environ 40 feuilles par pied et qu'enfin la plantation comprend 2.000 pieds par hectare, on en peut déduire, arbitrairement d'ailleurs, que la proportion d'éléments fertilisants enlevés à la terre, par hectare et par an, pour 80.000 kilogs de feuilles récoltées est de : 8 k. 860 de potasse; 2 k. 250 de silice; 2 k. 425 d'acide phosphorique; 29 k. 680 de chaux et 9 k. 520 d'azote.

C'est par suite de cet export important de matières minérales que l'on conseille d'apporter au sol, qui est considéré comme assez riche en chaux (ce qui n'est qu'exceptionnel en Indochine, il importe de ne pas l'oublier), 100 kgs de fumier, 3 k. 400 de sulfate ou de chlorure de potasse à 50 % de potasse et 8 k. 300 de sulfate d'ammoniaque à 20 % d'azote (qu'on remplacerait par 1.0 k. de nitrate en terrain siliceux), par 100 k. de feuilles enlevées.

On peut utiliser, avec succès, des cendres de bois et des marnes calcaires et du fumier de ferme pour améliorer et engraisser la terre.

**Modes de reproduction.** Les graines germent facilement, mais les plantes, qui en sont issues, croissent très lentement. C'est pourquoi on préfère la reproduction par drageons. Il vaut mieux choisir ceux qui ont 0 m. 20 à 0 m. 30 de hauteur.

**Préparation de la pépinière.** Pour une plantation de 600 hectares, il faut compter une pépinière de 12 hectares. Le terrain doit être préalablement labouré plusieurs fois, puis divisé en planches de 1 m. 80 de largeur, surélevées de 0 m. 20 et séparées par des sentiers de 0 m. 50. L'espacement des drageons doit être de 0 m. 30 en tous sens. Avoir soin de ne pas ombrager la pépinière, car l'agave est une plante de soleil et l'ombrage paraît plus néfaste aux jeunes plants qu'utile.

**Repiquage.** Le séjour en pépinière varie de 8 à 14 mois, suivant le degré de développement des jeunes plants. La mise en place définitive se fait, en effet, quand les drageons ont atteint de 0 m. 45 à 0 m. 50. On opère au début de la saison des pluies.

**Pratique de la mise en place.** Les trous, où l'on place les plants, doivent être cubiques et mesurer de 0 m. 30 à 0 m. 40. On les comble avec la terre de surface environnante et l'on a soin de former un bourrelet de 0 m. 20 environ au-dessus de la surface du sol pour éviter la formation de cuvettes nuisibles au développement des jeunes sujets.

**Ecartement.** Celui adopté à Dong-Mé fut de 1 m. 60 sur les lignes avec un écartement de 3 mètres entre les lignes, ce qui facilitait la coupe et le transport des feuilles.

**Opérations culturales d'entretien.** Il faut maintenir la plantation propre de toute végétation adventice, arbuscive ou autre.

Il importe également de biner à la houe autour de chaque plant, afin d'enlever les drageons qui épuiseraient rapidement les plantes mères.

**Maturité.** C'est environ quatre ans après la transplantation que les feuilles sont aptes à être exploitées. On compte qu'une plantation dure environ 8 à 10 ans.

**Coupe des feuilles.** Il est nécessaire d'attendre, pour couper les feuilles, que celles-ci soient mûres. A ce moment, elles se foncent et deviennent à peu près horizontales.

M. Caville a constaté que si on enlève un grand nombre de feuilles en en laissant moins de 20, on provoque souvent l'apparition de la hampe (c'est-à-dire la mort du pied) dès la 5<sup>e</sup> ou 6<sup>e</sup> année. Aussi est-il d'avis de faire la coupe des feuilles quatre fois par an, en n'en enlevant qu'une dizaine à la fois et en en laissant au moins vingt.

**Rendement.** D'après M. Caville, on peut compter sur une production de 1 k. 800 de fibres sèches par pied et par an, ce qui fait approximativement 3 tonnes de fibres à l'hectare.

Il faut compter également sur une production d'alcool. On a remarqué, à ce sujet, que le rendement en alcool des drageons était le double de celui des feuilles. Il s'ensuit que l'alcool extrait des drageons (que l'on est obligé de séparer des pieds mères par binages répétés) doit couvrir, et au delà, tous les frais d'entretien de la plantation. (D'après M. Caville).

M. Caville estime la production en alcool à 25 hectolitres par hectare.

**Usages.** Nous avons vu que les usages de l'agave sont multiples. Ajoutons à ceux que nous avons déjà énumérés, celui-ci : les hampes florales contiennent une abondante moelle blanche, légère et spongieuse avec laquelle M. Crevost a fait fabriquer des casques coloniaux.

Cependant, malgré tous ces avantages, il nous paraît, après avoir vu nous-même comment se comportent les agaves à Hué (Annam), en Cochinchine et au Tonkin, qu'il faut se montrer prudent avant d'entreprendre cette culture et qu'il ne faut la tenter que lorsque les conditions climatologiques d'une part et la constitution calcicole du sol lui sont nettement favorables.

# TABLE DES MATIÈRES

---

## LES PLANTES DE GRANDE CULTURE CLASSIFICATION

---

### PLANTES INDUSTRIELLES

---

#### PLANTES OLÉIFÈRES

---

	Pages
<i>Cocolier.</i>	
Historique .....	9
Caractères botaniques et variétés .....	12
Conditions de végétation .....	13
Classification des cocotiers .....	14
Sols .....	17
Humidité .....	21
Principes fertilisants .....	24
Du choix des semences .....	26
Modes de reproduction .....	27
Préparation du terrain de plantation .....	30
Distances entre les cocotiers .....	30
Creusement des trous .....	31
Epoque de la transplantation .....	32
Pratique de la mise en place .....	32
Arbre d'ombrage .....	34
Couverture d'engrais vert .....	34
Opérations culturales d'entretien .....	35
Cultures intercalaires .....	35
Altérations et ennemis .....	37
Récolte .....	49
Rendement .....	50
Usages et préparation des produits .....	52
Commerce .....	66

	Pages
<i>Arachide.</i>	
Historique .....	68
Caractères botaniques et variétés .....	69
Conditions de végétation .....	70
Classification .....	71
Sols .....	74
Humidité .....	79
Principes fertilisants .....	80
Rotation de cultures .....	84
Du choix des semences .....	84
Epoque du semis .....	98
Profondeur de l'enfouissement .....	98
Modes de semis .....	98
Cultures intercalaires .....	100
Préparation des semences .....	100
Quantité de semences à employer .....	100
Préparation du terrain .....	101
Opérations culturales d'entretien .....	101
Altérations et ennemis .....	103
Maturation du grain .....	105
Récolte et séparation du grain .....	105
Rendement .....	107
Usages-Préparation-Commerce .....	108
 <i>Sésame.</i>	
Historique .....	111
Caractères botaniques et variétés .....	111
Conditions de végétation .....	113
Classification des sésames .....	113
Sols .....	113
Profondeur de l'enfouissement .....	114
Humidité .....	114
Éléments fertilisants .....	114
Des rotations de cultures .....	115
Du choix des semences .....	115
Epoque du semis .....	116
Modes de semis .....	116
Préparation du terrain .....	116
Quantité de semences à employer .....	117
Cultures intercalaires .....	117
Opérations culturales d'entretien .....	117
Altérations et ennemis .....	117
Maturation du grain .....	118
Récolte et séparation du grain .....	118
Rendement .....	119

gg

Iqq

	Pages
Usages.....	119
Extraction de l'huile.....	120
Commerce.....	124
<i>Ricin.</i>	
Historique.....	122
Caractères botaniques et variétés.....	122
Conditions de végétation.....	124
Classification des ricins.....	125
Sols.....	126
Profondeur de l'enfouissement.....	128
Humidité.....	128
Principes fertilisants.....	129
Rotation de cultures.....	130
Du choix des semences.....	131
Epoque du semis.....	131
Modes de semis.....	132
Cultures intercalaires.....	135
Préparation des semences.....	135
Quantité de semences à employer.....	136
Préparation du terrain.....	136
Opérations culturales d'entretien.....	137
Altérations et ennemis du ricin.....	138
Maturation du grain.....	141
Récolte et séparation du grain.....	141
Rendement.....	142
Extraction de l'huile.....	143
Usages — Commerce.....	144
<i>Abrasin et Bancoulter</i> .....	147
<i>Camellia à huile</i> .....	150
<i>Garcinia tonkinensis</i> .....	153
<i>Stillingia sebifera</i> .....	155

## PLANTES SACCHARIFÈRES

*Canne à sucre.*

Historique.....	156
Caractères botaniques et variétés.....	157
Conditions de végétation.....	158
Classification des cannes.....	159
Sols.....	160
Humidité.....	162
Principes fertilisants.....	163

	Pages
Rotation de cultures .....	165
Du choix des boutures .....	165
Epoque de la mise en place .....	168
Mode de mise en place .....	169
Préparation des boutures .....	170
Distances de plantation .....	170
Profondeur de l'enfouissement .....	171
Quantité de boutures nécessaires .....	172
Préparation du terrain .....	172
Cultures intercalaires .....	173
Opérations culturales d'entretien .....	174
Altérations et ennemis .....	175
Maturation .....	177
Récolte .....	178
Rendements .....	180
Cultures et soins d'entretien d'après la récolte .....	181
Usages — Préparation — Commerce .....	182
<i>Palmiers à sucre</i> .....	189
<i>Borassus flabelliformis</i> .....	189
<i>Nipa fruticans</i> .....	195

## PLANTES FOURRAGÈRES

*Herbe de Guinée.*

Historique .....	198
Caractères botaniques .....	199
Conditions de végétation .....	199
Sols .....	199
Principes fertilisants .....	199
Reproduction .....	200
Epoque de la mise en place .....	200
Mode de mise en place .....	200
Opérations culturales d'entretien .....	200
Rendement .....	201

*Herbe de Para.*

Historique .....	203
Caractères botaniques .....	203
Conditions de végétation .....	204
Sols .....	204
Modes de multiplication .....	204
Opérations culturales d'entretien .....	206



TABLE DES MATIÈRES

405

	Pages
Rendement, durée, etc .....	207
Valeur nutritive .....	207
<i>Téosinte</i> .....	209
<i>Mûrier</i> .....	215
Historique .....	215
Caractères botaniques et variétés .....	217
Conditions de végétation .....	219
Classification des mûriers .....	219
Sols .....	225
Humidité .....	227
Principes fertilisants .....	227
Modes de reproduction .....	233
Choix des boutures .....	240
Préparation du terrain .....	241
Epoque de la mise en place des boutures .....	241
Modes de mise en place .....	241
Distance entre les boutures .....	242
Cultures intercalaires .....	242
Opérations culturales d'entretien .....	243
Altérations et ennemis du mûrier .....	244
Récolte .....	261
Rendement .....	264
Usages .....	266

PLANTES TEXTILES

*Coton.*

Historique .....	269
Caractères botaniques et variétés .....	274
Conditions de végétation .....	276
Classification des cotons .....	280
Sols .....	283
Profondeur de l'enfouissement .....	285
Humidité .....	285
Principes fertilisants .....	286
Des rotations de cultures .....	292
Choix des semences et des porte-graines .....	298
Antiseptie des semences .....	300
Epoque du semis .....	301
Modes de semis .....	302
Cultures intercalaires .....	303

	Pages
Préparation des semences .....	304
Quantité de semences à employer .....	304
Préparation du terrain .....	305
Distance entre les plants .....	305
Opérations culturales d'entretien .....	305
Altérations et ennemis du cotonnier .....	307
Maturation et récolte .....	310
Classement des cotons .....	319
Récolte mécanique .....	320
Rendement .....	321
Préparation du coton .....	322
Usages et commerce .....	323
 <i>Jute.</i>	
Historique .....	329
Caractères botaniques et variétés .....	332
Conditions de végétation .....	332
Classification des jutes .....	333
Sols .....	336
Humidité .....	339
Principes fertilisants .....	340
Rotation de cultures .....	343
Du choix des semences .....	343
Époques du semis .....	343
Modes de semis .....	346
Profondeur de l'enfouissement .....	347
Quantité des semences à employer .....	347
Distance de plantation .....	348
Préparation du terrain .....	348
Opérations culturales d'entretien .....	348
Altérations et ennemis .....	349
Récolte .....	349
Préparation de la fibre .....	351
Rendement .....	351
Usages — Commerce .....	352
Le jute et l'Indochine .....	352
 <i>Kapokier.</i>	
Historique .....	359
Caractères botaniques et variétés .....	361
Conditions de végétation .....	362
Classification .....	363
Sols .....	365
Humidité .....	365

	Pages
Choix des semences .....	366
Modes de reproduction .....	366
Préparation du terrain de plantation .....	367
Distance entre les kapokiers .....	367
Époque de la mise en place .....	368
Pratique de la mise en place .....	368
Cultures intercalaires .....	368
Opérations culturales d'entretien .....	369
Altérations et ennemis .....	370
Récolte .....	370
Rendement .....	371
Préparation du kapok .....	372
Usages et commerce .....	372
<i>Ramie.</i>	
Historique .....	376
Caractères botaniques et variétés .....	378
Conditions de végétation .....	379
Classification des ramies .....	380
Sols .....	381
Humidité .....	382
Principes fertilisants .....	382
Modes de reproduction .....	384
Préparation du sol .....	386
Époque de la plantation .....	387
Distance entre les pieds .....	387
Durée d'une plantation .....	388
Opérations culturales d'entretien .....	388
Altérations et ennemis .....	389
Maturation .....	389
Nombre de coupes .....	390
Récolte .....	391
Rendement .....	391
Préparation .....	392
Usages et commerce .....	392
<i>Abaca</i> .....	
	394
<i>Agave</i> .....	
	395
Historique .....	395
Caractères botaniques et variétés .....	395
Conditions de végétation .....	396

	Pages
Sols .....	397
Principes fertilisants .....	398
Modes de reproduction .....	398
Préparation de la pépinière .....	398
Repiquage .....	399
Pratique de la mise en place .....	399
Ecartement .....	399
Opérations culturales d'entretien .....	399
Maturité .....	399
Coupe des feuilles .....	399
Rendement .....	400
Usages .....	400



# INDEX ALPHABÉTIQUE

	<u>Pages</u>
<b>A</b>	
Abaca .....	394
Abrasin .....	147
Agave .....	305
Arachide .....	68
<b>B</b>	
Bancoulier .....	147
Borassus flabelliformis .....	189
<b>C</b>	
Camellia .....	150
Canne à sucre .....	156
Cocotier .....	9
Coton .....	269
<b>G</b>	
Garcinia .....	153
<b>H</b>	
Herbe de Guinée .....	198
Herbe de Para .....	203
<b>J</b>	
Jute .....	329
<b>K</b>	
Kapokiers .....	359

	Pages
<b>M</b>	
Mûrier .....	215
<b>N</b>	
Nipa fruticans .....	195
<b>R</b>	
Ramie .....	376
Ricin .....	122
<b>S</b>	
Sésame .....	411
Stillingia .....	155
<b>T</b>	
Téosite .....	209

---

## ERRATA

### A la première partie (PLANTES ALIMENTAIRES)

- Page 40, ligne 21 — *ustilago virens* — Lire : *ustilagoïdea virens*.
- 51, — 3 — deux étamines — Lire : trois étamines.
- 82, — 5 — Thiên-Hoa — — Thiêu-Hoa.
- 125, — 29 — cu mai mo — — cu cai mo.
- 161, — 13 — longues de 8 millimètres et larges de 5 à 6 — Lire : longues de 6 cm. et larges de 2 au sommet qui est obliquement tronqué et elles renferment 4 à 5 graines moyennes, longues de 8 mm. et larges de 5 à 6.
- 179, avant-dernière ligne. — deux moitiés — Lire : les deux moitiés.
- 185, ligne 7 — brigadier — Lire : bigaradier.
- 195, — 17 — L'aanas est une plante dicotylédone — Lire : monocotylédone.
- 196, — 9 — C'en en zone — Lire : C'est en zone.
- 203, — 2 — Les nourriciers — Lire : les insectes nourriciers.
- 231, — 25 — insisq — Lire : incision.
- 240, — 17 — sont les baies — Lire : sont les graines.
- 240, — 20 — Les deux baies — Lire : Les deux graines.
- 299, — 25 — enduies d'un vernis — Lire : enduites d'un.....
- 303, — 4 — partent des entre-nœuds — Lire : .... des nœuds .
- 329, — 33 — 71,70 d'eau, 11,10 — Lire : 7 litres 70 d'eau, 1 litre 10.
- 331, — 22 — Gouverneur de l'île — Lire : Gouverneur de l'île des Philippines.
- 341, — 22 — planquettes en bois — Lire : plaquettes en bois.

