

1066

Le Jute  
et la fibre de  
bananier



Vite 14 Ray 3



BMIC 21

N° 310 384 663 / - 99694



Les Plantes Cératiles Exotiques

Le Futo





# LES PLANTES TEXTILES EXOTIQUES

PAR

M. ALFRED RENOARD aîné.

MUSÉE  
COMMERCIAL  
LILLE

En France, nous ne cultivons et n'utilisons guère comme plantes textiles que le lin, le chanvre et un peu de ramie, mais nous importons un très grand nombre de produits fibreux extraits de plantes cultivées avec succès à l'étranger. Bon nombre de ces dernières sont propres aux pays chauds et exigent, pour croître, des climats privilégiés, mais il en est d'autres qui viennent sans effort sous des latitudes tempérées et dont on a maintes fois tenté l'acclimatation dans nos contrées. Il n'est pas inutile, croyons-nous, de rappeler ces essais et il nous paraît digne d'intérêt de passer en revue la majeure partie des plantes textiles exotiques, susceptibles d'attirer l'attention sous ce rapport.

Nous adopterons pour cette étude la classification suivante :

- 1° Fibres corticales de plantes dycotylédones ;
- 2° Faisceaux vasculaires de plantes monocotylédones ;
- 3° Libers et écorces proprement dits ;
- 4° Duvets végétaux.

## I. — FIBRES CORTICALES DE PLANTES DYCOTYLÉDONES

### Le Jute.

On désigne sous le nom de *Jute*, *Chanvre de Calcutta*, *Chanvre de Bengale*, *Paat indien*, la fibre provenant du liber de certaines variétés de *Corchorus* appartenant à la famille des Tiliacées annuelles. Les espèces d'où l'on extrait surtout le jute sont le *Corchorus capsularis* (L.) et le *C. olithorius* (L.).

Depuis les temps les plus reculés, le jute est, avec le coton, la fibre textile la plus usitée de l'Inde, où elle joue le même rôle que le lin et le chanvre en Europe. Aujourd'hui encore, quoiqu'on ait découvert et acclimaté dans ce pays un nombre considérable d'autres plantes fibreuses, ainsi que nous le verrons dans le courant de cette étude, c'est encore celle-là qui reste la plus cultivée et exploitée.

Les autres variétés de *Corchorus* qui croissent dans l'Inde, telles

que les *C. fucus*, *C. fascicularis*, *C. trilocularis* et *C. decemangulatus*, ne sont pas utilisées à titres de plantes textiles : les indigènes en recueillent les jeunes pousses et les feuilles, et s'en nourrissent comme d'un comestible estimé, sous le nom de *nalita*. Les espèces qui fournissent le jute croissent encore en Chine où on les utilise sous le nom de *Si-mâ*, dans les îles de la Sonde, où elles sont connues sous le nom de *Rami-tsjina*, en Syrie, en Égypte, etc., mais la production courante de la fibre semble presque exclusivement limitée au Bengale, qui est le fournisseur presque exclusif de tout le jute consommé dans les autres parties de l'Inde, en Amérique et en Europe.

*Culture du jute.* — Le jute est cultivé aux Indes absolument comme le lin et le chanvre dans le Nord de la France, c'est-à-dire par de petits fermiers indiens, dits *ryots*, qui se bornent à en semer de faibles quantités, facilement exploitables par eux seuls. Dans ces derniers temps cependant, il s'est formé de puissantes sociétés pour la culture du jute en grand.

On sème ordinairement au commencement de la saison des pluies, en mars ou en avril. Les semences se font à la volée, quelquefois au bord des fleuves à inondations périodiques, mais le plus souvent sur des terrains assez élevés où la submersion ne peut avoir lieu, à la façon du riz de montagne. Le seul soin à donner à la plante est de l'éclaircir lorsqu'elle est trop abondante, pour en faciliter la croissance.

Le jute s'élève de terre sous forme de tiges grêles et droites, pourvues de feuilles et un peu ramifiées au sommet. Au mois d'août, la hauteur de ces tiges est d'environ 3 m. 1/2 sur une épaisseur de 2 centimètres vers le bas. C'est à ce moment qu'on commence la récolte.

Les cultivateurs indiens distinguent cependant, pour l'époque de cette récolte, entre le jute qui doit servir à leur propre consommation et celui qui est destiné à l'exportation. Ils coupent le premier avant ou pendant la floraison, le rendement est alors plus faible, mais les fibres sont plus fines et flexibles; ils coupent au contraire le second après complète maturité, le rendement est plus important, mais les fibres sont plus grossières. Ceci s'explique parfaitement au point de vue scientifique. Chez beaucoup de ces fibres de liber se produit, en effet, à une certaine époque de la croissance, ce qu'on appelle « la lignification », laquelle commence très tôt



pour le jute et est la plus prononcée pendant la floraison. Les cellules élastiques, à parois minces, qui constituent les éléments des fibres de jute, se transforment en cylindres épais, très peu flexibles et le liber perd d'autant plus en qualité qu'il gagne davantage en quantité. Les indigènes, qui connaissent fort bien cette circonstance, coupent donc les plantes destinées à leur propre usage dès avant la floraison, de manière que les fibres qu'ils en retirent peuvent leur servir à fabriquer les étoffes les plus fines, tandis qu'en laissant mûrir et se lignifier les tiges qu'ils envoient sur les marchés européens, ils nous forcent à n'utiliser le jute que pour la confection de produits grossiers, tels que les sacs et autres analogues.

*Récolte. Rouissage.* — Pour récolter le jute, on coupe les plantes près des racines, et, après avoir débarrassé les tiges de leurs feuilles et des capsules à fruits, on les lie en bottes lâches de 50 à 100 qu'on laisse reposer sur le champ. Le jute est ensuite roui à l'eau de la même manière que le lin et le chanvre en France.

Les paquets sont placés dans un récipient convenable au nombre de dix ou quinze à la fois, et maintenus constamment à l'humidité au moyen d'épaisses couches de gazon dont on les recouvre à la surface. Chaque jour, le cultivateur va visiter son jute, et c'est en grattant avec l'ongle l'enveloppe extérieure de l'arbuste qu'il s'assure des progrès de la décomposition : il est admis qu'on peut retirer les tiges lorsque le filament se détache de l'écorce sans le moindre effort.

De même que pour le lin, la durée du rouissage dépend aussi de la température, mais la moyenne est ordinairement de huit à dix jours. Chez quelques cultivateurs, ce temps est parfois plus long lorsque le jute est destiné à l'exportation : on veut arriver alors à une séparation complète et facile du bois et de la fibre corticale et on obtient des filaments très blancs, peu chargés de paille et d'un prix élevé, mais c'est aux dépens de la solidité du jute. De même pour quelques-uns, lorsque les fibres doivent être employées dans le pays, le rouissage moins prolongé donne des filaments d'une couleur plus sombre, moins propres, toujours meilleur marché, mais aussi plus durables.

Au moment venu, on détache le gazon qui a servi à recouvrir les tiges et on retire celles-ci de l'eau. Alors, un ouvrier délie les paquets et commence par enlever à la main, près de la racine, une partie de l'écorce du noyau ligneux interne. Cela fait, il frappe

l'extrémité opposée sur une planche placée devant lui dans une position oblique, et, par un mouvement violent de va-et-vient, il détache presque d'un seul coup les couches corticales externes qui constituent le textile proprement dit.

A cet état de demi-préparation, le jute n'a pas besoin d'être teillé, on se contente seulement de le laver pour enlever les impuretés et la matière résineuse à moitié dissoute qui l'entoure. Pour y réussir, l'opérateur descend en pleine eau, et faisant tourner les fibres humides au-dessus de sa tête, il les bat petit à petit contre la surface du liquide. Lorsqu'il juge que celui-ci a entraîné une grande partie des matières solubles, il étend rapidement en éventail au-dessus même de l'eau la poignée qu'il tient, et en enlève avec soin les matières étrangères visibles.

Le jute est ensuite tordu, puis séché au soleil sur des bambous ou sur des cordes disposées à cet effet. Finalement, les fibres sont réunies en paquets de un ou deux mauds (le maud vaut 39 kilogrammes) pour être directement livrées à des courtiers vendeurs. Le quart environ est consommé par les indigènes.

On le voit donc, la culture et la récolte du jute sont des plus simples, et si l'on considère que le rendement par hectare est cinq fois plus considérable que celui de lin, qu'il serait même parfois suivant certaines indications, dix fois plus fort, il n'y a pas lieu de s'étonner du chiffre considérable du jute brut que l'on exporte de l'Inde.

*Emballage par les cultivateurs. Expédition en Europe.* — On ne fait pas de différence en Europe entre les filaments du *Corchorus capsularis* et ceux du *Corchorus olithorius*, mais les habitants de l'Inde, bien que désignant les deux espèces sous le nom générique de *jute* ou *natta-jute*, appellent le premier *ghu-malapaat* ou *gheenattlapaat* et le second *bunghi-paat*. Ils connaissent en outre un grand nombre de variétés commerciales de jute, auxquelles ils donnent, par ordre de qualité, les noms indiens de *uttaryá*, *deswál*, *desi*, *deorá*, *nárángangi*, *bákrábadi*, *bhátial*, *karínganji*, *mirganji* et *gangipuri*.

Lorsque la préparation de la fibre est terminée, quelques cultivateurs font, des lots, deux parties : l'une, composée des brins les plus longs, qui sont les plus chers, est destinée à l'exportation ; l'autre est formée des filaments les plus courts et utilisée dans le pays.

Dans l'état où nous la recevons, la fibre brute se compose des

cinq sixièmes supérieurs du liber séparé et a une longueur de 2 mètres environ. Le sixième inférieur et la racine, qui ont été retenus dans les mains de l'opérateur au moment de la préparation agricole que nous avons décrite, sont coupés, en général, avant l'embarquement et fournissent, sous le nom de déchets de jute, une matière première de grande valeur pour la fabrication du papier. On a cherché à utiliser les matières amylacées et saccharines que contiennent ces déchets pour en faire, au moyen de l'acide sulfurique, une sorte de glucose comestible, ou par fermentation une espèce de « whiskey de jute » assez semblable comme goût à l'eau-de-vie de grains.

La nature chimique du jute a été récemment étudiée à fond par MM. Cross et Bevan à Barrow-in-Furness. Le jute ne contient pas la cellulose sous la forme ordinaire, mais bien un ou plusieurs dérivés (éthers) de la cellulose, que ces deux chimistes comprennent sous la dénomination générale de *bastose* (de l'allemand *bast*, liber). Tandis que la cellulose appartient à la classe des hydrates de carbone, la bastose constitue un passage de ceux-ci aux composés aromatiques; il résulte de là que le jute présente des propriétés très différentes de celles de la plupart des autres fibres végétales, propriétés dont on doit tenir compte dans la manipulation industrielle de ce textile dont nous n'avons pas à nous occuper ici.

L'emballage du jute aux Indes par les cultivateurs se fait trop souvent dans de très mauvaises conditions. Ainsi, par exemple, on emballe les fibres encore humides, après un séchage imparfait d'un ou deux jours, et comme ce filament est très sensible à l'action de l'humidité ainsi que nous allons l'expliquer, celle-ci y exerce de notables ravages; d'autres fois, les ballots, à peu près secs, sont laissés, par insouciance, exposés aux chaleurs du climat, les fibres s'y échauffent, se décolorent ou s'affaiblissent; enfin, il arrive que, déposés tout humides sur le sol après leur lavage, ou lavés dans une eau bourbeuse, les filaments se couvrent d'impuretés : on les trouve alors, à l'ouverture des ballots, souillés de terre et de matières étrangères. De tous ces inconvénients, le plus regrettable est l'humidité, car non seulement le jute finit par se détériorer, mais encore il s'échauffe : plusieurs grands incendies qui ont eu lieu dans les docks de Londres ont été très souvent attribués à un échauffement produit par le jute humide. Aujourd'hui, un grand nombre de cultivateurs indiens vendent leur jute non emballé.

Il résulte d'expériences exécutées récemment que lorsqu'on abandonne à elles-mêmes de grandes masses de jute à l'état humide, surtout en présence de l'eau de mer, la matière fibreuse se décompose en substances analogues au tanin et en acides appartenant au groupe de l'acide pectique. La fibre s'altère ainsi plus ou moins et se transforme souvent même en une poudre friable. Les conditions dans lesquelles cette altération se produit existent dans le long transport par mer et peut-être même déjà, ainsi qu'on l'a vu, lors de la récolte aux Indes. Il est donc très vraisemblable que tout le jute que nous avons en Europe est déjà, plus ou moins gâté et que la qualité supérieure des produits fabriqués aux Indes doit être attribuée en partie à ce fait. Il serait désirable que les exportateurs indiens fixassent leur attention sur ce point.

C'est surtout le district de Seratjunge qui fournit la majeure partie des jutes exportés en Europe, et c'est autour des places de de Molda, Purnéa, Natore, Bunghore et Dacca, dans le Bengale, qu'il est principalement récolté : Calcutta est le centre du commerce.

Les cultivateurs apportent donc le jute au bazar de cette ville, soit emballé, soit en vrac. Lorsqu'ils l'apportent en ballots, ces derniers facilement reconnaissables se vendent toujours à un prix peu élevé, parce que l'acheteur ne peut les ouvrir et constater la qualité du textile qui lui est livré. Lorsqu'ils l'apportent en vrac, le jute est acheté suivant estimation par des courtiers qui le livrent directement à des maisons de vente : celles-ci ont à leur solde des inspecteurs spéciaux qui le classent en sortes distinctes, le font sécher à fond s'il ne l'est déjà dans de vastes magasins appropriés à cet usage, rejettent le mauvais jute, coupent à nouveau les pieds qui ont toujours été mal coupés par les cultivateurs, puis mettent en balles de 100 livres anglaises.

Les baguettes ligneuses que l'on retire du jute après l'avoir roui sont utilisées dans le pays. Elles sont blanches, bien droites et ressemblent à de jeunes branches de saule. Les indigènes en font, entre autres, un charbon de bois léger qui leur sert à faire de la poudre. C'est aussi avec elles qu'ils confectionnent les palissades dont sont entourés aux Indes tous les champs de bétel, ainsi que les torches avec lesquelles ils flambent la nuit la carène de leurs barques, pour faire périr les vers et insectes perforants renfermés dans le bois et qui pullulent dans ces contrées.

*Introduction du jute en Europe ; essais d'acclimatation.* — C'est à la Compagnie anglaise des Indes-Orientales que l'on doit la découverte du jute. Les qualités de cette fibre et les avantages qu'on en retirait ne furent signalés, en effet, qu'en 1792 par le botaniste Roxburg, envoyé par la compagnie à Calcutta afin de connaître quels étaient les filaments utilisables à monopoliser par l'Angleterre. Roxburg cultiva le jute dans le jardin botanique de Sibpur, fit de nombreux essais sur la fibre qu'il retira de cette plante, et consigna dans un rapport le résumé de ses expériences.

Les filaments qu'il envoya en Europe, et qui étaient alors comme aujourd'hui connus dans l'Inde sous le nom de *pat* ou de *koshka* furent alors désignées en Angleterre sous le nom de *jute*, corruption vraisemblable des mots *jhont* ou *jhot* sous lesquels la plante était connue par les jardiniers du jardin d'essai, originaires d'Orissa.

De 1792 à 1796, la Compagnie employa tous les moyens pour faire apprécier le jute en Europe, et dépensa en frais d'annonces et d'essais une somme d'environ 45 000 livres sterling. Elle ne réussit, en 1796, qu'à en faire expédier sur le continent une certaine quantité sous diverses formes; cette quantité, indiquée dans un rapport sur les affaires de l'Inde, lu en 1831, à la Chambre de commerce de Dundée est évaluée, en ce qui concerne le jute brut, à 159 mauds pour la Grande-Bretagne, 1100 pour Hambourg et 159 pour l'Amérique, plus une certaine quantité de jute manufacturé en destination des États-Unis, de Penang (Chine) et des Nouvelles-Galles du Sud. En présence d'un aussi maigre résultat, la Compagnie cessa ses frais et les exportations chomèrent jusqu'en 1800.

Il est curieux de constater cependant que les efforts faits jusque là portèrent leurs fruits dans les pays de production. Lorsque les Indiens s'aperçurent qu'on attachait quelque prix au jute, ils s'empressèrent de le cultiver sur une plus grande échelle, et un certain nombre de contrées qui, jusque-là, ne se livraient pas à l'extraction de la fibre firent nombre d'essais en ce sens.

En 1800, la Compagnie des Indes inaugura un autre système. Au lieu de retirer le jute des colonies de la métropole, elle essaya d'y implanter un textile d'Europe, le chanvre. Celui-ci fut bien vite acclimaté, mais peu cultivé. La culture et le travail du chanvre sont en effet plus longs et plus difficiles que celui du jute, et les Indiens, habitués à ce dernier textile, lui donnèrent la préférence.

En 1803, sur l'instigation de l'un des comités de la Compagnie, celui dit « du commerce et des plantations », le docteur Buchanan fut envoyé à Calcutta pour prendre la direction d'une ferme et faire de nouveaux essais pour la propagation de la culture du chanvre. Il s'installa dans les environs de Calcutta ; mais au lieu de se borner à l'essai d'un seul textile, il en fit cultiver un grand nombre de variétés. Il envoya en Angleterre des spécimens de chanvre brun de Bombay (*hibiscus cannabinus*) de sunn (*crotalaria juncea*) du Bengale, et de différentes sortes de jute, et il accompagna son envoi d'un rapport indiquant la ténacité de chacune de ces fibres et l'heureux parti qu'en tiraient les Indiens.

Si les efforts du docteur Buchanan ne furent pas couronnés d'un succès immédiat, il en résulta du moins qu'un certain nombre de plantes textiles, jusque-là inconnues du public européen, arrivèrent à être appréciées, et qu'on sut officiellement chez les Anglais qu'on pourrait en retirer, lorsqu'on le voudrait, de grandes quantités des colonies britanniques. Son rapport fut publié, en effet, à un grand nombre d'exemplaires, par les soins de la Compagnie et répandu à profusion dans le monde industriel anglais.

La Compagnie des Indes reprit alors l'importation du jute d'une manière intermittente, faisant de temps en temps filer ce textile à façon dans les manufactures anglaises et procéder à de nombreux essais sur les emplois auxquels il pourrait convenir. Cette persévérance finit par être couronnée de succès, car le jute fut peu à peu demandé : ce n'est cependant qu'en 1835 qu'il figure définitivement dans les relevés officiels du commerce anglais. Actuellement, la consommation de l'Angleterre peut être évaluée par an à 200 000 tonnes (de 1015 kilos).

De tout ceci nous voulons surtout retenir que c'est grâce à l'acharnement patriotique avec lequel la Compagnie anglaise des Indes a poursuivi l'introduction du jute en Europe, que ce textile est devenu le monopole de l'Angleterre et, grâce à la consommation, l'une des plus importantes productions des Indes. Après tous ces efforts, il est résulté incontestablement un accroissement considérable de richesses, et dans la colonie, et dans la métropole.

A la suite des faits que nous venons de citer, l'importation du jute en Europe reçut ensuite une grande impulsion à deux époques différentes : en 1855, d'abord, au moment de la guerre de Crimée, alors que, le chanvre de Russie faisant défaut à l'Angleterre, il fallut

tenter de le remplacer par un autre filament; puis en 1863, au moment de la guerre américaine de sécession, qui fit monter le coton à des prix exorbitants et força bon nombre de consommateurs à essayer de le remplacer par le jute pour la fabrication de certains articles à bon marché. Voici les quantités sorties de l'Inde anglaise depuis 1855 :

1855-56.....	177.071.235	kilogrammes.
1866-67.....	93 804.810	—
1867-68.....	126.537.936	—
1868-69.....	184.254.636	—
1869-70.....	175.413.225	—
1870-71.....	191.975.526	—
1871-72.....	317.147.529	—
1872-73.....	370.040.139	—



La quantité totale de jute produit annuellement dans l'Inde est évaluée à 500 millions de kilogs, soit la moitié du poids du coton produit sur toute la surface de la terre, d'après les appréciations généralement admises.

Aussi, quelques chercheurs ont-ils tenté d'acclimater le jute hors de l'Inde. En 1857, un sieur Al. Eason fit à Dundée quelques essais qui n'amènèrent aucun résultat. En 1867, M. Stier répéta les mêmes expériences à Montpellier, il dut renoncer à le cultiver en grand. Il en envoya quelques plants plus tard au jardin du Hammam d'Alger, mais on n'en obtint, après six mois de plantation, qu'un produit inférieur à ceux fournis ordinairement par l'Inde. Jusqu'ici le jute reste donc, et restera sans doute encore longtemps, le monopole de ce dernier pays.

En terminant ce que nous avons à dire sur ce textile, il nous semble intéressant d'indiquer la quantité de jute brut importé en France dans ces dernières années.

PROVENANCE.	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1880.
	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.
Angleterre.....	31.074.420	24.083.468	27.472.412	24.947.388	28.613.762	25.013.773
Indes anglaises.....	5.448.888	3.623.005	223.244	402.619	9.608.600	5.979.330
Autres pays.....	152.602	9.663	744.314	447	910.551	688.535
Total.....	36.375.910	27.716.136	28.439.670	25.350.454	39.132.913	31.671.638

Nous nous adressons donc, comme on le voit par ce tableau, plutôt aux docks de Londres et de Liverpool qu'aux cultivateurs de Calcutta pour nos approvisionnements.

En France, en Angleterre, en Allemagne, le jute est employé soit à la fabrication de toiles d'emballages et de sacs, soit à la confection des tissus très divers craignant peu l'humidité.

Aux Indes, les Musulmans travaillent le coton et les Indous le jute; ce textile est pour ainsi dire travaillé par tout le monde ouvrier et le filage et le tissage en occupent chaque intérieur pauvre, surtout dans le Bengale inférieur où l'on s'en fait des vêtements. De plus, depuis l'abolition de la loi des Suttées qui ordonnait aux veuves indoues, à la mort de leur mari, de se précipiter dans le bûcher où devait brûler le défunt, ces femmes peuvent vivre, mais elles sont encore repoussées par leurs coreligionnaires et n'ont plus aujourd'hui d'autre ressource que de tisser la toile de jute. Enfin, dans leurs moments perdus, les bateliers, les laboureurs, les porteurs de palanquins, les domestiques, imitent l'exemple des veuves indoues et s'installent au métier à tisser. Dans ces dernières années, le travail du jute est devenu si important, qu'on a pu constater au Bengale qu'il y avait parfois, à poids égal, une différence des plus minimes entre le prix de la matière première et celui des tissus de jute.

#### Le Sunn.

Cet autre textile est fourni par une légumineuse-papillonacée, la *Crotalaria juncea* (L.), répandue dans l'Inde entière et dans les îles de la Sonde où elle est cultivée depuis longtemps pour l'usage des habitants de ces contrées.

Elle a été assez longtemps importée en Europe à destination de Dundee : on l'y connaissait alors sous le nom de *Sunn-hemp*; quelques balles furent envoyées d'Écosse en France, et ce textile y reçut les divers nom de *Chanvre de Madras*, de *Bombay*, de *Wuckonoor*, etc. C'est à l'initiative de la Compagnie anglaise des Indes que fut encore dû l'emploi de ses filaments sur le continent. L'importation n'en devint importante qu'en 1850, alors qu'il fut prouvé par divers essais que la fibre qu'elle fournissait était plus solide que celle du jute; les quantités suivantes furent envoyées des Indes en Angleterre :



Années.	Tonnes anglaises.	Valeur en liv. sterl.
1850	1 053	11.944
1852	2 379	30.681
1854	7 036	77.590
1856	3 696	52.107
1858	2 999	38.181
1860	1 372	20.471

Comme on le voit, le chiffre des importations en 1860 était à peu près le même que dix années auparavant. Il s'en vendait alors deux qualités, plus chères toutes deux que le jute. Le sunn tomba en défaveur les années suivantes, lorsqu'on s'aperçut que, moins encore que ce dernier textile, il pouvait être soumis à l'influence de l'humidité. Il ne figure plus deux ans plus tard dans les relevés officiels du commerce anglais.

Il est cultivé aux Indes de temps immémorial, et, dans certaines parties du pays, dans l'Inde occidentale entre autres, il est plus employé que ne l'est le jute. Dans l'île de Salsette, par exemple, tous les habitants portent des vêtements en sunn et l'emploient non roui, se contentant, pour obtenir la fibre, de gratter superficiellement l'écorce : le produit qu'ils obtiennent est plus résistant, et devient à la longue d'une couleur jaune-pâle présentant un vif éclat soyeux, il a environ 1 mètre de long; on le désigne quelquefois en Europe sous le nom de *salsette*.

Dans les autres parties de l'Inde où le sunn est employé on le rouit toujours à la façon du jute. Après la récolte qui se fait en août, on coupe les tiges à la racine ou bien on les arrache et on en forme des bottes de 10 à 12. On fait ensuite immerger le pied dans l'eau pendant quelques jours pour attendrir cette partie de la plante qui, sans cela, serait dure et grossière, puis on met les faisceaux entiers dans les fossés pendant deux ou trois jours. La décortication s'en fait ensuite comme pour le jute. Dans ces contrées, on récolte deux variétés de sunn : l'une dite *phool* semée en mai ou juin, atteint une hauteur de dix à douze pieds anglais; l'autre, dite *boggy*, semée en octobre, s'élève à 5 ou 6 pieds. On sème toujours aussi dru que possible pour n'avoir pas de tiges ramifiées : un proverbe indien dit à ce sujet « Qu'un serpent ne devrait pas pouvoir passer au travers d'une plantation de sunn ».

On cultive encore aux Indes une variété de sunn, le *crotalaria tenuifolia* (Hornm.), qu'on a autrefois dénommé en Angleterre

*chanvre de Jubbulpore*, du nom du pays de provenance. On utilise aussi à Java le *crotolaria striata*.

#### Le Broussonetia.

Le *Broussonetia papyrifera* (L.) est une urticée cultivée sur une grande échelle en Chine et surtout au Japon. Les fibres qu'on en retire n'étant pas assez longues pour être tissées, sont utilisées comme pâte à papier. En Chine, on se contente, pour en faire usage, d'en piler fortement l'écorce, et de la délayer ensuite dans une eau mucilagineuse préparée avec le riz ou la racine de manioc : la pâte étendue ensuite sur des moules, devient un papier poreux qui, suivant son épaisseur, est employé pour les ouvrages au pinceau ou pour couvertures de parasol. Au Japon, le broussonetia est employé à mille usages : on en fait une sorte de cuir gaufré pour tentures d'appartement, il remplace dans ce pays nos maroquins et nos toiles cirées, on en fait encore de la ficelle très résistante au moyen de bandes d'écorce bien tordues ; enfin et surtout, on en fabrique le magnifique papier parchemin dit du Japon importé en Europe en quantités considérables.

On voit dans ce pays des pépinières de broussonetia en exploitation continue. Chaque racine y donne, au bout de quatre mois de croissance, des rejetons de 3 à 4 pieds de long qui sont coupés régulièrement chaque année au ras du tronc, et sont exclusivement employés à la fabrication du papier,

Dans ce but, une fois les rejetons coupés, on les plonge dans l'eau durant 24 heures, pour en attendre l'écorce et l'enlever facilement à la main. On fait de ces écorces des paquets que l'on étend sur des perches pour les faire sécher. Au bout de trois jours on les enlève, on les fait macérer à nouveau plusieurs jours dans l'eau courante, on en gratte la partie externe et colorée qu'on rejette pour la fabrication d'un papier grossier, et on conserve des lanières bien blanches, qu'après avoir bien lavées on abandonne dans des baquets pleins d'eau. On fait bouillir le tout en ajoutant un peu de chaux ou de cendre d'écorce de blé, on lave la pulpe obtenue en la plaçant dans des paniers à jour qu'on fait passer dans un cours d'eau, on l'étend finalement sur une planche de chêne pour la battre au maillet et l'amollir ; et ce n'est qu'à partir de ce moment que la pâte est soumise aux manipulations ordinaires de la fabrica-

tion du papier. Elle est tamisée, additionnée d'eau et placée dans une cuve où on la puise avec une forme en bambou.

#### Autres plantes textiles.

Un certain nombre de plantes fournissent encore dans leur pays de production des fibres beaucoup moins utilisées que celles que nous venons d'étudier. Nous citerons par exemple, l'*Hibiscus cannabinus*, le *Sida retusa*, le *Malachra capitata*, tous trois de la famille des Malvacées, l'*Apocynum Sibiricum* (Apocynées) et un certain nombre de plantes de la famille des Asclépiadées.

L'*Hibiscus cannabinus* (L.) est utilisé surtout au Bengale où il atteint une hauteur de 2 mètres à 2<sup>m</sup>,50. La filasse, retirée de l'écorce, y est employée pour la fabrication des cordes. Il en vient quelquefois en Angleterre où elle est connue sous le nom de *jute bâlard*, *faux jute*, *chanvre de Gambon*, etc. C'est le même textile que l'on désigne à l'ouest des Indes anglaises sous le nom d'*Ambarée*.

Le *Sida retusa* (L.) est utilisé dans le nord de l'Australie. On retire de son écorce sous le nom de *chanvre de Queensland* des filaments peu colorés, assez ternes et tenaces qui ont fixé l'attention dans ces dernières années.

Le *Malachra capitata* (L.) ne se trouve que dans l'Amérique du Sud. Il y fournit des filaments de 8 à 9 pieds de longueur, d'un aspect argenté, doux au toucher, analogues à ceux que donne le jute de seconde qualité. On prépare ces fibres exactement comme celles du jute, mais en faisant rouir la plante aussitôt qu'elle est coupée, parce que l'exposition aux rayons du soleil la dessèche, durcit ses tiges et empêche d'en enlever facilement l'écorce.

L'écorce des rejetons des *Apocynum venetum* et *Apocynum Sibiricum*, désagrégée par le rouissage, donne des fibres longues de 1 mètre à 2 mètres et demi qui sont très tenaces et très souples. Ces fibres sont employées pour la corderie dans la Russie méridionale, la région de la mer Caspienne, la Sibérie et le Turkestan. Leur emploi est d'ailleurs signalé par M. Capus dans ses notes agronomiques sur le Turkestan (*Ann. agron.*, t. VIII, p. 372.)

Enfin nous trouvons dans la famille des Asclépiadées un certain nombre de plantes textiles utilisées. Nous signalerons principalement :

Le *Calotropis gigantea* (R. Brown) qui croît au Sénégal, aux Indes, à Ceylan, dans les colonies portugaises et en Perse. Le textile qu'on en retire est de deux sortes : l'un qui provient de l'écorce de la plante et qui est constitué par des fibres d'une couleur blanche et d'une solidité absolue assez grande, dont on fait au Sénégal des tissus connus sous le nom de *fafetone*; l'autre fourni par les poils des semences, poils brillants, blancs ou jaunâtres, connus à Angola sous le nom de *laine de bombardeira* et dont on fabrique des tissus fins et soyeux. C'est la présence de ces poils qui a fait parfois donner au *Calotropis* le nom de *plante à soie* ou *coton sauvage*.

Le *Marsdenia tenacissima* (W.), asclépiadée dont Roxburg appréciait les fibres comme plus solides que celles du chanvre et dont les habitants des montagnes de Radjmahl se servent pour fabriquer les cordes de leurs arcs.

Le *Lyonsia straminea*, qui croît en Tasmanie et y est employé pour la confection des cordes.

#### Fibres de libers.

A côté des filaments textiles proprement dits, nous examinerons prochainement les *libers*. Ces produits végétaux ne se distinguent des autres que parce qu'ils se composent des couches du tissu libérien encore adhérentes les uns avec les autres et que, les faisceaux de fibres ne se présentant pas sous une forme isolée, la structure fibreuse est moins apparente. Certains de ces libers, pendant la préparation à laquelle ils sont soumis, sont divisés en fins faisceaux fibreux : nous en citons ici quelques-uns ; d'autres soumis à des traitements identiques, donnent toujours des couches cohérentes, nous les examinerons plus loin d'une manière spéciale. Cette variation est produite par la différence de composition histologique. Lorsque certains éléments qui environnent les faisceaux fibreux sont plus ou moins complètement enlevés par les procédés de préparation, les faisceaux de fibres de libers sont isolés ; lorsqu'au contraire le traitement préparatoire ne peut pas détruire la cohésion de ces faisceaux, ceux-ci restent solidement réunis et rattachés les uns aux autres. Suivant la force du traitement ou la durée de l'opération, on peut, dans certains cas, obtenir à volonté des fibres ou des couches douées de cohésion. La préparation dont nous parlons

consistè toujours à rouir à l'eau froide soit les écorces, soit les tiges entières ou les troncs. Ce rouissage détruit en grande partie l'enveloppe externe et les éléments du tissu parenchymateux qui composent l'écorce externe et l'écorce moyenne, les couches de cambium, ainsi que les rayons médullaires.

Les principaux libers qui fournissent des fibres dans leurs pays de production sont :

Ceux des *Abelmoschus moschatus* (Mœnch.) et *Ab. ficulneus* (Malvacées) dont on retire aux Indes une matière textile de 0<sup>m</sup>,70 de longueur, malheureusement peu solide, jaunâtre dans son ensemble, mais toujours brune par place, par suite d'un commencement de transformation des substances incrustantes de la membrane cellulaire, et qu'on a trouvée quelquefois mélangée au jute d'importation.

Ceux du *Thespesia populnea* (*Hibiscus populneus*, L.) répandu dans toute la zone tropicale et utilisé surtout à Demerara (Indes) pour la confection de sacs à ensacher le café, et du *Thespesia lampas* (Dulz.) qui donne aux Indes une fibre textile blanche, jaune ou brunâtre, peu tenace et d'aspect grossier, et qui lui-même est employé entier à divers usages sous le nom de *rai-bhenda*.

Ceux des *Cordia obliqua* (Willd.) et *Cordia angustifolia* (Roxb.), cordiacées qui croissent dans l'Inde; libers extrêmement solides, employés tels quels, ou transformés en fibres dites *naravali* employées pour faire des tissus grossiers, des cables, cordes et filets.

Ceux des *Urena sinuata* (L.) et *Urena lobata* (L.) (malvacées), qui croissent aux Indes sans culture, et dont on retire des fibres qui ont une couleur blanche ou jaunâtre et un bel éclat, lequel devient terne au contact de l'humidité.

Ceux enfin des *Bauhinia tomentosa* (L.) et *Bauhinia parviflora* (Vahl.) (papilionacées), le premier, exploité à Ceylan, se composant de cellules de liber fortement épaissies, peu colorées, et contenant du tissu parenchymateux qui donne à la fibre qu'on en retire une couleur brun rouille; l'autre un peu plus pâle, appartenant à cette plante grimpante de 300 pieds de longueur, que les Indiens appellent *malao* et qui a servi à faire les cordes dont sont construits les ponts suspendus sur la Jumna.

(A suivre.)

## CHAUFFEMENT ET REFROIDISSEMENT

## DES TERRES ARABLES ET DE LEURS ÉLÉMENTS

SOUS L'INFLUENCE

DU RAYONNEMENT SOLAIRE ET DU RAYONNEMENT TERRESTRE

PAR M. F. MANÈRE

## CHAPITRE PREMIER

## GÉNÉRALITÉS

## I. — Position de la question. — Discussion des arithmétiques suivies par Schubler et de Gasparin.

La chaleur de la terre où croissent les plantes — c'est-à-dire la température de l'air ambiant où elles respirent, — a une influence considérable sur leur développement. La végétation est active au printemps et à l'automne parce que les températures du sol et de l'air y varient de 10 à 20°; elle se ralentit en été quand elles dépassent 25°, elle est nulle en hiver, lorsqu'elles tombent au-dessous de 5°, et les gelées peuvent même détruire les plantes quand le froid est trop intense.

Non seulement les températures du sol arable varient d'une saison à l'autre mais encore du jour au lendemain, et même d'une heure à l'autre; c'est pourquoi, quand on suit pas à pas la marche de la végétation, on la voit subir d'heure en heure l'influence de la radiation solaire et du rayonnement terrestre qui sont les causes dominantes de l'échauffement de la terre et de l'air, et de leur refroidissement.

Mais les variations de température des sols arables ne dépendent pas seulement de la radiation et du rayonnement, elles subissent en outre l'influence de la nature du terrain et de son degré d'humidité, de son exposition et de plusieurs autres causes secondaires; aussi les agriculteurs, sous l'empire de cette pensée, qualifient-ils les sols arables de terrains *chauds* ou *froids*, *secs* ou *humides*, et son importance est si grande que depuis longtemps les agronomes ont cherché à déterminer par l'expérience les influences que la compo-







*Le Bonancier : Le Permian Tenax*



## LES PLANTES TEXTILES EXOTIQUES

PAR

M. ALFRED RENOARD <sup>1</sup>.

(Suite.)

### II. FAISCEAUX VASCULAIRES DE PLANTES MONOCOTYLÉDONES.

#### Le bananier textile.

Un grand nombre de personnes connaissent le végétal herbacé (*Musa paradisiaca*, L.) qui produit la banane (fam. des Musacées). Le bananier textile (*Musa textilis*, Nees.) en est une variété; il ne fournit pas de fruits comestibles, il n'est cultivé que pour sa fibre. Cette fibre est extraite principalement dans les îles Philippines, particulièrement aux environs de Manille, et elle nous vient en Europe sous le nom d'*Abaca* ou *Chanvre de Manille*. Quelques espèces, exploitées moins régulièrement, telles que les *Musa sapientium* (L.), *M. coccinea* (Andr.), *M. ensete* (Bruc.), etc., servent au même titre dans l'Inde, la Nouvelle-Guinée, les Antilles, Angola, et la Nouvelle-Galles du Sud. Dans les autres contrées, où il croît en grandes quantités et où l'on n'utilise pas les filaments qu'il produit : chez les sauvages de la Nouvelle-Calédonie par exemple, les propriétés fibreuses du bananier textile sont bien connues : les feuilles déchirées en étroites bannières, servent aux femmes à faire des ceintures communes pour le travail et la pêche; entières, elles remplacent nos nappes de table et sont journellement employées pour envelopper le poisson et la viande que l'on fait cuire dans les fours; les gaines fournissent des liens pour fixer les ignames aux rames ou des cordelettes pour les frondes ou les filets de pêche.

Depuis un certain nombre d'années, les importations de cette fibre textile, des îles Philippines en Europe, ont pris une extension relativement considérable. Ces importations ont commencé par l'Angleterre qui l'a employée la première pour les corderies. Aujourd'hui, ces filaments sont d'un très grand usage en France, ils y servent principalement pour la confection des cables de mines et pour les transmissions par cables.

1. Voyez *Ann. agron.*, t. IX, p. 145.

La partie de la plante qui fournit le chanvre de Manille est le tronc, formé des gaines des feuilles solidement enroulées les unes autour des autres. Ces gaines, qui se terminent par le haut en pédoncules, se composent d'une masse parenchymateuse, à cellules extraordinairement grandes, remplies d'air, dont les parois contiennent les cordelettes fibrovasales logées dans la direction de la longueur du tronc. Immédiatement au-dessus, du côté des feuilles, dirigées vers l'extérieur du tronc, sont situées les masses principales des faisceaux vasculaires qui atteignent là leur plus fort et leur plus complet développement; dans les autres parties de la plante, les fibres sont plus rares et toujours moins tenaces.

L'aspect du bananier textile est sensiblement le même que celui du bananier comestible : tige de nuance jaune verdâtre, simple et droite, et à l'extrémité, faisceau de grandes feuilles ovales extrêmement longues partant toutes d'une même base, s'emboîtant les unes dans les autres, traversées dans leur longueur par une grosse côte médiane, rayées de nervures transversales, et, le plus souvent, déchirées par les vents.

Dans sa « Relation de voyage aux îles Philippines » M. de la Gironière nous donne quelques détails sur la culture du bananier textile ou abaca dans ce pays. « L'abaca, dit-il, se cultive exclusivement sur les versants des montagnes. Il pousse vigoureusement dans les terres volcaniques et s'y reproduit indéfiniment.

« La graine que chaque plante donne abondamment n'est pas employée pour sa reproduction; si l'on s'en servait, il faudrait attendre trop longtemps pour obtenir une première récolte; c'est le pied même d'un vieux plant, préalablement divisé en autant de morceaux que l'on aperçoit d'indices d'où doivent sortir de nouvelles pousses, qui sert à former une nouvelle plantation.

« Pendant la saison des sécheresses, on prépare le terrain, on coupe toutes les broussailles et les jeunes arbres; on conserve seulement les plus élevés pour donner de l'ombre. Pendant les deux premières années, lorsque le sol est bien nettoyé, on trace des lignes transversales à la montagne contre laquelle on veut cultiver l'abaca, en les espaçant de 3<sup>m</sup>/12 les unes des autres. On ouvre, avec une pioche, des trous de 0<sup>m</sup>,10 à 0<sup>m</sup>,15 de profondeur et d'un diamètre à peu près égal. Aux premières pluies, on place un morceau dans chaque trou, et on le recouvre de terre.

« Durant deux années, il faut pratiquer de fréquents sarclages,

détruire les broussailles qui gêneraient les jeunes plantes, et, à plusieurs reprises, pendant la saison des pluies, remuer la terre avec la pioche.

« La seconde année, de longues et larges feuilles, élevées de 4 à 5 mètres du sol, suffisent pour empêcher les herbes et les broussailles de pousser.

« Après trois ans de plantation, chaque plante a produit de douze à quinze jets, dont une partie a donné des fruits, indice qu'ils doivent être coupés.

« Tous les ans, à l'époque des sécheresses, on a une nouvelle récolte, et une plantation faite dans un terrain convenable dure très longtemps ».

Aupays de production, et principalement aux Philippines, l'extraction de ces fibres et leur préparation forment la seule industrie de villages entiers; elles y sont tellement abondantes que la plupart des vêtements dont se couvrent les habitants qui les travaillent sont faits en chanvre de Manille.

Il semble, d'ailleurs, que l'exploitation du bananier pour ses fibres y soit assez rémunératrice : « D'après les calculs faits, dit M. Tresca, par un propriétaire qui a l'expérience de dix ans de culture sur une surface de 200 hectares, on trouve qu'en exploitant le bananier exclusivement pour sa fibre textile et en négligeant son fruit, on peut obtenir, en deux ans, après trois coupes de huit en huit mois, 11 250 tiges environ par hectare. Chaque tronc pèse de 33 à 34 kilos, et toute sa partie solide consiste en fibres reliées entre elles par du tissu cellulaire. Cette partie solide forme le dixième du poids du tronc; l'eau y est contenue dans la proportion de 90 p. 100 et l'on retire 1<sup>kg</sup>,134 de fibre textile propre mais foncée, et 681 grammes de fibre blanche et décolorée. On récolterait donc, tous les deux ans, par hectare, de 20 à 21 000 kilos de matière textile, dans lesquels les fibres propres figureraient pour 12 à 15 000 kilos et les fibres décolorées pour 7 à 8000 kilos. »

Il y a différentes manières d'extraire les fibres du bananier textile.

Dans les pays où l'exploitation est un peu étendue, comme dans l'Inde et particulièrement aux environs de Madras, on étend sur une planche la partie dont on veut retirer les filaments. On la racle d'abord d'un côté avec un morceau de fer enchassé dans une pièce de bois, puis lorsqu'on a mis à nu les fibres, on retourne le tout et on racle de l'autre côté. On lave ensuite à grande eau ou



bien on fait bouillir dans l'eau de savon. Pour terminer, on étend ensuite les fibres mises à nu en couches des plus minces, en ayant soin de les sauvegarder du soleil qui les brunirait fortement et de la rosée qui les blanchirait et leur ferait perdre de la force.

La méthode employée à la Jamaïque est encore plus simple. Là, on coupe les troncs avant que l'arbre n'ait donné ses fruits, et on les empile sous des monceaux de feuillages pour les laisser fermenter à loisir. La sève s'écoule peu à peu, les filaments prennent une teinte des plus foncées, et on procède alors très facilement à leur extraction.

Dans certains pays, on retire encore l'abaca des troncs de bananiers en écrasant ceux-ci entre des cylindres superposés, puis en faisant bouillir le tout dans une lessive de soude ou de chaux, et en lavant finalement à grande eau les filaments extraits de la masse.

Enfin, aux Philippines, et particulièrement aux environs de Manille où l'extraction est la plus active, on coupe les troncs des bananiers à la fin de la troisième année, sans laisser pousser la fleur qui, paraît-il, amoindrit, par sa venue, la qualité des filaments, et on détache immédiatement les gaines des feuilles. Ces gaines sont divisées en bandes de 0<sup>m</sup>,08 à 0<sup>m</sup>,10 de large, puis elles sont raclées, ou pour mieux dire peignées à la main, à l'aide d'une lame de scie fixée dans un bloc de bois. Les faisceaux bruts sont mis ainsi à découvert, ils sont séchés au soleil, et peuvent, en cet état, être livrés au commerce.

Dans ces dernières années, on a extrait, aux Philippines, des troncs parvenus à leur développement, seulement 1 livre à 1 livre et demie de fibres par bananier; deux ouvriers, se partageant le travail de l'abattage et du peignage, ont pu produire 28 livres de fibres brutes par jour. L'exploitation d'une plante dure dix à douze ans.

Quelquefois, dans quelques parties du pays, on prend soin de séparer les différentes couches pour en obtenir des filaments de finesses très différentes, on les fait sécher à l'ombre durant un jour, puis on les divise en bandelettes. Celles-ci sont ensuite raclées et dépouillées du parenchyme qui les entoure, au moyen d'un couteau ou d'une lame de bambou. On les secoue ensuite fortement et on trie souvent les plus fins; ceux-ci sont mis à part et battus ensuite avec un maillet de bois. A Manille, la couche extérieure des fibres retirées des feuilles se nomme *bandala*, la couche intermédiaire *tupoz*, la fibre intérieure *lupis*, la qualité supérieure industrielle

*sorsogan* et *bobosan* suivant la variété; la même de couleur bien blanche, *quilot*, et de nuance extra-blanche *lipis*.

Les étoffes qu'on en fabrique sont désignées sous les divers noms de *midrinaguès*, *gunaras* et *saragan*.

Il nous vient annuellement en Europe, presque entièrement des îles Philippines, environ 2 000 000 de kilogrammes de fibres de bananier, d'une valeur variant de 900 à 1050 fr. la tonne.

Depuis quelques années, le directeur du jardin botanique de Saïgon a suscité nombre d'essais d'acclimatation dans notre colonie de Cochinchine : jusqu'ici les résultats obtenus sont satisfaisants.

#### L'agave.

Les fibres qui nous arrivent d'Amérique en Europe sous le nom impropre d'*Aloës*, sont produits par l'*Agave americana* (L.) (Amaryllidées). On les appelle encore en France *Pite* ou *Chanvre Pite* et même *fibres d'Agave*, et on les voit, dans leurs différents pays de production, désignées sous les noms de *Carata*, *pita* (Amérique, Espagne), *Cutthaler nar* (Indes), *Contala* (Hindoustan), etc.

Nous avons déjà parlé de l'Agave à propos de notre étude sur « Les plantes textiles de l'Algérie »<sup>1</sup>, et après avoir rappelé la description bien connue de la plante, nous avons indiqué comment on en extrayait la fibre dans notre colonie. La méthode que nous avons décrite, importée par les immigrants espagnols, et qui est encore celle que l'on suit dans certaines parties de l'Andalousie et du pays de Valence, n'est pas celle des Antilles, où l'on emploie les fibres en plus forte quantité. Dans ces pays, la récolte se fait en tranchant avec un couteau chaque feuille près du collet. On porte ensuite ces feuilles au lieu où elles doivent être manipulées et on les y laisse reposer vingt-quatre heures. Des femmes les divisent ensuite en bandelettes de trois pouces de large en enlevant grossièrement l'enveloppe qui recouvre les fibres, puis des indigènes étendent celles-ci sur une table unie et les raclent au moyen d'un prisme en bois de 0<sup>m</sup>,50 de long, terminé par deux poignées, qui permet d'en enlever facilement le parenchyme, on fait ensuite sécher le tout au soleil et l'on obtient des filaments d'un beau blanc.

Quelquefois on distingue plusieurs finesses de filaments d'après

1. Voyez *Ann. agron.*, t. VIII, p. 481.

les couches : ceux que l'on extrait des couches externes sont durs, forts, et employés dans le pays pour cordages, les couches intermédiaires donnent une fibre plus fine, mais avec laquelle on fabrique encore de grosses toiles; enfin, les couches intérieures fournissent des filaments très ténus qui ont besoin d'être longtemps battus avec un maillet pour être doux et soyeux, et avec lesquels on fait des tissus légers. Ces tissus sont trempés dans l'eau chaude pendant vingt-quatre heures après tissage, puis dans l'eau froide et l'eau de riz pour être blanchis et assouplis. Ordinairement, les fibres de l'agave du commerce sont brillantes, longues de 1<sup>m</sup>,50 à 1<sup>m</sup>,80, d'un blanc ou d'un brun jaunâtre, fines et assez tenaces, leur légèreté est de 15 à 30 p. 100 plus grande que le chanvre européen.

Outre des cordes et des tissus pour vêtements, on en fabrique encore aux Antilles, des sacs, des tapis, des toiles à voile, des étoffes légères pour meubles, en mélange avec le coton. En Europe, on fait rarement des tissus avec l'agave d'importation, mais on le fait souvent entrer dans la corderie et la sparterie de luxe (laises pour chiens, cordons de sonnettes, cordes à étendre le linge fin, tapis, pantoufles, cabas et sacs pour dames, bourses, portecigares, etc.)

— *L'Agave americana* est la plus importante espèce du genre qui fournit des fibres textiles, mais elle est loin d'être la seule.

Au Mexique, l'*Agave cubensis* (Jacq.) nous fournit le produit désigné en France sous le nom de *Crin de Tampico*, ou simplement *Tampico* (du nom du port d'exportation principal), et en Angleterre sous le nom de *Mexican grass*. Il sert à faire du crin végétal. On en obtient en outre, dans son pays de production, un suc qui donne, par la fermentation, une boisson enivrante appelée *maguey*, dont le goût rappelle le poiré.

L'*Agave viridis* (?) produit dans le même pays l'espèce de fibre appelé en Europe *itsle* ou *itzle*. Un document consulaire récent, inséré dans les « Annales du commerce extérieur » de 1881, nous fait connaître que le port de Tampico a expédié à l'étranger, en 1879, une quantité de 645 530 kilogrammes de itsle, ayant une valeur de 254 663 francs; il n'y est pas dit quelle quantité a été envoyée en France.

Il nous vient quelquefois de l'Inde, sous le nom d'*Aloès bâtard* ou *Choucas*, un textile du même genre extrait de l'*Agave vivipara* (L.).

A l'*Agave filifera* (Salm.) appartient encore le produit exploité



dans l'Amérique centrale sous le nom de *Cabulla*, que nous connaissons en France sous le nom de *Chanvre de Sisal* (du nom du port principal d'exportation) et que l'Angleterre appelle *Grass-hemp*.

Au Yucatan, on fait un commerce considérable de la même fibre sous les noms de *sosquil*, *hennequen*, *piassaba*, etc., suivant les diverses qualités. Dans ce pays, on a dû chercher, en raison de l'extension du commerce de la fibre, un système plus expéditif que celui des Antilles, pour l'extraction des filaments des feuilles. On se sert depuis quelques années d'une roue à palettes métalliques, tournant dans une espèce de coursier; les feuilles sont prises entre la roue et son coursier et rapidement dépouillées de leur pulpe. Le travail de la décortication se fait en nettoyant, à deux reprises différentes, chaque extrémité de la feuille. Une roue de ce genre, mue par la vapeur ou des chevaux, et desservie par deux hommes, peut nettoyer, en une journée, de 5000 à 7000 feuilles. 1000 feuilles produisent de 25 à 40 kilos de filasse sèche.

Dans ces dernières années, le commerce des fibres d'agave s'est élevé, au Yucatan, à 5 millions de francs en moyenne, par année. Les roues dont nous parlons ont des inconvénients : elles font beaucoup de déchet, sont très dangereuses à manier et blessent souvent les ouvriers inattentifs qui les desservent. C'est pour remédier à ces désavantages qu'un ingénieur français, M. BERTHET, le même auquel on doit une machine à décortiquer la ramie, dont nous avons déjà parlé<sup>1</sup>, frappé du grand nombre d'ouvriers estropiés du fait de ces roues qu'il avait rencontrés dans l'un de ses voyages au Yucatan, a inventé une machine à décortiquer les agaves, fondée sur le principe des anciennes roues, mais d'une manœuvre plus facile et destinée à les remplacer. Elle n'exige qu'une alimentation continue des feuilles, préalablement écrasées par deux rouleaux cannelés. A cet effet, les feuilles à décortiquer sont engagées par le pied, entre un cable sans fin et une poulie à gorge qui les amènent entre un tambour armé de couteaux inclinés et une courbe en bois; le tambour, en tournant, enlève sur toute la longueur libre de la feuille, la pulpe, laissant à nu les filaments. Après cette première opération, les feuilles continuent leur marche, se trouvent saisies, à une certaine distance en dessous de la première poulie, par une dernière poulie et un brin de cable. Le pied

1. Voir *Ann. agr.*, t. VIII, notre étude sur la culture et la décortication de la ramie.



de la feuille quitte la première poulie en tombant à cheval sur le câble inférieur; dans cette position, elle est amenée devant un deuxième tambour qui nettoie le pied à son tour; de sorte que, en sortant de là, les filaments sont entièrement débarrassés de leur pulpe et recueillis.

Citons encore, comme fournissant quelquefois des filaments dans leurs pays de production, l'*Agave bulbosa* (Bonpl.), dans l'Inde; et l'*Agave madagascariensis* (Spr.), à Madagascar.

#### Le phormium tenax.

Le *phormium tenax* (Forst.) est une liliacée presque exclusivement cultivée dans la Nouvelle-Zélande et les îles voisines de Chatam et de Norfolk. Banks, lors du premier voyage du capitaine Cook, rapporta en Europe les fibres qu'en tiraient les Maoris, indigènes de ces contrées, et on donna à celles-ci, en raison de leur lieu d'origine, le nom de *Lin de la Nouvelle-Zélande*. C'est sous cette dénomination qu'elles sont aujourd'hui connues dans tous les pays civilisés.

Le lin de la Nouvelle-Zélande ne rappelle que de loin le lin d'Europe, c'est une fibre dure et longue de 1 mètre à 1<sup>m</sup>, 70 qui n'a pu guère servir en Europe que pour la corderie ou la sparterie. Dans leur pays de production, les usages en sont plus nombreux : « Ce qu'est le bambou pour les habitants de l'Asie orientale et méridionale, dit M. DE HOCHSTETTER dans la relation de son voyage à la Nouvelle-Zélande, le phormium l'est pour les naturels de ce pays. On l'utilise pour des besoins innombrables. Près de chaque hutte, de chaque village et de chaque route, s'élèvent des buissons sauvages ou cultivés, et propres à tous les usages. La feuille, en forme d'épée, aussi bien que la plante entière, est nommée par les naturels *karakéké*, et la fleur analogue à celle de l'agave, se nomme *korari*. Toutes les parties de la plante, les fleurs, les tiges et les feuilles, fournissent aux indigènes une matière précieuse par son utilité. Les fleurs, d'un brun rouge, contiennent une grande quantité de suc doux comme le miel que les enfants suçent avec avidité et que les naturels recueillent dans des Calebasses. Entre les feuilles se trouve une substance gommeuse employée par les Maoris comme cire à cacheter et comme amidon, et les fleurs desséchées, qui s'embrasent comme des allumettes, sont très



utiles aux indigènes, surtout pendant leurs voyages. La feuille, cependant, est la partie de la plante qui rend le plus de services. Cueillie fraîche sur le buisson, elle sert de papier aux modernes lettrés de la Nouvelle-Zélande. Au moyen d'un coquillage, ils y écrivent leurs pensées. Découpée en bandes plus ou moins étroites, selon l'usage que l'on veut en faire, elle remplace, par la force extraordinaire de ses filaments, les liens, cordes, ficelles, cables, etc. Cette plante est indispensable aux indigènes pour la confection de leurs huttes et de leurs canots. Avec les bandes de feuilles vertes, les femmes tressent de jolies corbeilles qui servent de plats et d'assiettes; les hommes en font de la toile, des filets et des voiles. Dans l'état naturel, la feuille sert à tous ces usages, mais les indigènes savent aussi préparer les filaments, et en faire des couvertures, des manteaux et des paillasons. Le vêtement habituel, *weruweru*, est fait avec la feuille à moitié préparée; le vêtement de cérémonie, *kaitaku*, avec des fines bandes entrelacées de diverses couleurs. Pour teindre en noir, ils emploient l'écorce de l'arbre *hinan* (*elœocarpus*); pour teindre en rouge, celle du *tawaiwai* (*phyllocladus*). »

Ils en font encore des lignes, des filets pour la pêche et des cordes beaucoup plus fortes que celles du chanvre d'Europe.

Les feuilles du *phormium* ont ordinairement une longueur de 1 à 2 mètres et une largeur variant entre 0<sup>m</sup>,06 et 0<sup>m</sup>,08. Elles se composent essentiellement de trois formes de tissus différents : épiderme, tissu parenchymateux et tissu vaso-fibreux ou de fibres de feuilles. Ces derniers forment des couches séparées les unes des autres par un parenchyme à grandes cellules et à minces parois. A la partie inférieure de la feuille, partie qui forme le disque, les faisceaux fibro-vaseux sont très complètement développés du côté extérieur et immédiatement au-dessous de l'épiderme, tandis que, à la partie supérieure plate de la feuille, c'est le contraire qui a lieu, et les faisceaux vasculaires les mieux développés sont situés du côté interne. Les faisceaux fibreux renfermés dans les autres parties de la feuille sont plus minces, moins complètement développés, et contiennent encore, à côté des éléments du liber, des vaisseaux en spirales et des cellules de cambium.

Cette irrégularité des faisceaux fibreux a une grande importance au point de vue de l'extraction de la fibre. C'est là la raison pour laquelle, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, on n'a jamais pu

procéder à cette extraction d'une façon satisfaisante au moyen de machines, et qu'on a toujours été obligé d'en revenir à l'extraction à la main, plus longue mais plus régulière des Maoris.

Ces indigènes préparent les fibres, en effet, en retirant des feuilles qu'ils choisissent avec soin et qui sont complètement développées, les faisceaux vasculaires situés à l'extérieur, puis en raclant ces derniers avec une écaille de coquillages pour en enlever le tissu parenchymateux et l'épiderme qui y adhèrent. Ils ne retirent, par feuille, que de dix à vingt fibres bien nettes, qu'ils placent au fur et à mesure dans l'eau jusqu'à ce qu'ils en aient retiré une certaine quantité. Ils retirent la masse au bout d'un certain temps, et la lavent avec soin au plus proche cours d'eau, en enlevant avec leur écaille les derniers restes d'impureté. Ils n'obtiennent ainsi que le quart environ des fibres contenues dans les feuilles.

Lorsque les fibres sont destinées à la fabrication d'étoffes pour vêtements, les indigènes les font en outre séjourner dans l'eau tiède pendant quatre jours, puis les battent avec des pierres ou des marteaux, les replongent dans l'eau et continuent ainsi pendant quatre à cinq semaines.

L'exportation des fibres du *phormium tenax*, en Europe, a été insignifiante aussi longtemps que les naturels du pays ont été les seuls à s'occuper de leur extraction. Mais comme la Nouvelle-Zélande produit ce textile abondamment, entre le 34° et le 47° degré de latitude méridionale, quelques Européens pensèrent que, puisque cette plante arrivait assez avant dans le sud pour y être exposée annuellement à de fortes gelées, elle pourrait, sans trop de difficultés, s'acclimater dans les contrées tempérées de l'occident. Quelques essais eurent donc lieu vers 1824; M. SALISBURY (de Brompton), entre autres, en cultiva avec succès, à cette époque, dans le midi de l'Irlande.

En France, on constata que le *phormium* végétait très bien et mûrissait annuellement ses graines en Provence, qu'il croissait à peu près partout, mais de préférence dans les vallées et les lieux un peu humides. Le détail de ces essais fut publié à cette époque, dans un grand nombre de brochures, parmi lesquelles nous signalerons : *Note sur la fructification du phormium tenax ou lin de la Nouvelle-Zélande à Cherbourg et à Toulon, sur la germination particulière de ses graines et leur culture*, par Gillet de Laumont (Cherbourg,

1824, in-8°); *Mémoire sur l'introduction et la floraison à Cherbourg d'une espèce peu connue de lin de la Nouvelle-Zélande*, par A. Le Jolis, *Nouveaux détails sur la possibilité d'acclimater en France le phormium tenax*, etc.

Dans sa *Handbuch der Chemischen Technologie* (t. V, p. 26), Bolley rapporte que des essais de culture furent aussi entrepris en Dalmatie.

Ces essais réussirent tous, mais néanmoins ils ne furent pas continués.

On était certain cependant de la force des fibres du phormium, Labillardière qui avait été auparavant envoyé par le gouvernement français dans la Nouvelle-Zélande pour y étudier les emplois de cette plante et en rapporter des pieds en France, avait fait connaître son importance avec de grands détails dans un mémoire envoyé à l'Institut en l'an II, et qui figure dans les publications de l'Académie. On y voit que la force moyenne des fibres du chanvre étant représentée par  $16 \frac{1}{3}$ , celle des fibres du phormium fut trouvée égale à  $25 \frac{5}{11}$ , celle du lin étant de  $11 \frac{3}{4}$  et celle de la soie de 34 : le phormium n'était donc surpassé en ténacité que par la soie. On lui avait donné le nom de *phormion*, plus tard *phormium*, du nom d'une herbe que les Grecs récoltaient et dont ils faisaient des tissus pour vêtements, on y ajouta le qualificatif *tenax*.

En 1860, le gouvernement anglais, voyant combien les Espagnols des îles Philippines trouvaient avantage dans l'emploi du chanvre de Manille qu'ils extrayaient du bananier, fit de grands efforts pour susciter une importation suivie de fibres de phormium tenax en Europe. Des machines furent alors inventées en vue de la préparation plus rapide de cette fibre : elles se composaient généralement de cylindres compresseurs qui écrasaient d'abord les feuilles, puis de marteaux animés d'un mouvement de monte et de baisse rapide et agissant sous l'action d'un jet d'eau continu, qui en séparait le tissu spongieux en le déchirant et mettait à nu les fibres. Il suffisait ensuite de laver celles-ci à grande eau, puis de les faire sécher pour les utiliser.

On obtient de cette façon une quantité de fibres beaucoup plus considérable que par le travail à la main (de 10 à 14 p. 100 environ des feuilles fraîches), mais ces fibres n'avaient pas les qualités de celles préparées par les Maoris, pour les raisons que nous avons expliquées plus haut.

En 1869, le gouvernement anglais nomma une commission spéciale pour être éclairé définitivement sur l'utilisation et la qualité des fibres de phormium tenax. Deux ans plus tard, celle-ci consigna ses observations dans un mémoire imprimé à Wellington, intitulé : *Phormium tenax as a Fibrous Plant, with a Selection of the Reports of the Commission appointed by the New Zealand Government*. Nous lisons dans ce document que tous les moyens chimiques employés, tels que le traitement par des lessives alcalines, le rouissage en eau froide, n'ont pu amener aucun résultat, et que seuls les moyens mécaniques ont permis d'extraire la fibre. Ceci tient à ce que la petite quantité de substance intercellulaire qui maintient les cellules du liber est attaquée avec la plus grande facilité et que le tissu cellulaire perd trop rapidement sa cohésion. Il résulte en outre du mémoire de la commission que, si la ténacité des fibres du phormium tenax n'est pas inférieure à celle du chanvre de Manille, tant qu'elles se trouvent à l'état sec, elle est, comme pour le jute, singulièrement amoindrie par l'action menaçante de l'eau et surtout de l'eau de mer; la fibre du phormium est donc inacceptable pour la marine : le graissage lui assure une plus longue durée, mais ne remédie pas au mal.

#### L'ananas.

On importe assez couramment des îles Philippines en Espagne des filaments d'une finesse extrême, blancs et brillants, et que l'on retire dans ces contrées, soit des feuilles de *Ananassa sativa* (Lind.), broméliacée qui fournit l'ananas comestible, mais surtout du *Bromelia Karatas* (L.) et des *B. pinguin* (L.), *B. sylvestris* (Arral), et *B. sceptrum* (Forst.) en moindre quantité. On sait que le genre *Ananas* diffère du genre *Bromelia* par la présence de glandes nectarifères (squames) à la base des divisions du périgone. L'extraction des fibres est limitée aux pays de production, sur la côte occidentale d'Afrique, à la Jamaïque, à l'île Maurice et au Gabon. L'Espagne désigne ces fibres sous le nom de *pina* ou *pigna*.

On en fabrique aux Philippines des tissus d'une finesse et d'une délicatesse extrêmes, principalement dans les provinces de Camares, Boulacan, Baïangas, île de Luçon, Hoïla et île de Panay. Ces étoffes sont extrêmement chères (10 à 100 fr. la pièce pour mouchoirs ornés) et on ne s'en sert guère qu'en Espagne et à Cuba pour man-

lilles, broderies, mouchoirs et tissus unis. Dans sa « Relation de voyage aux Philippines », M. de la Gironière rapporte que les batistes d'ananas sont d'une régularité et d'une ténuité auxquelles ne peuvent être comparées aucun de nos tissus d'Europe. « Cette fabrication, dit-il, est un travail de patience et qui exige beaucoup de temps ; la feuille de l'ananas n'a pas plus de deux pieds de longueur, l'ouvrier en retire les fils, les choisit ensuite un à un de la même grosseur, les colle ensemble bout à bout, puis les place sur un métier situé sous une tente dans une chambre soigneusement fermée, de peur qu'un coup d'air ne vienne rompre ces filaments ténus. »

Mais si l'ananas fournit des filaments fins, ces filaments moins travaillés réunis ensemble ont une force des plus grandes. C'est ce qui explique pourquoi on s'en sert parfois aux Indes pour la corderie.

Il ne nous semble pas nécessaire d'insister sur la description des plantes qui fournissent les fibres dont nous parlons ici. Ce sont de grandes plantes herbacées et vivaces, dont les feuilles épaisses, qui partent de la racine, sont creusées en gouttière et portent sur leurs bords des dents épineuses. Dans certaines espèces, les fleurs sont assez grandes, disposées en épi lâche, et alors les baies deviennent isolées à l'époque de la fructification ; dans d'autres, les fleurs sont groupées en un épi serré, les bases soudées les unes aux autres ne présentent qu'un seul fruit semblable à un cône de pin, couronné d'une touffe de feuilles.

Il faut, pour retirer les fibres des feuilles, que celles-ci soient fraîches ; une fois sèches, elles n'ont plus de valeur. On enlève alors de ces feuilles étendues sur une planche, au moyen d'un couteau, la pellicule qui en forme la face externe. Les filaments apparaissent alors. On les détache par l'extrémité de la feuille avec le couteau et on les enlève avec la main dans toute la longueur.

#### Plantes textiles diverses.

Un certain nombre de plantes textiles d'une exploitation relativement importante méritent encore d'attirer l'attention. Citons par exemple le *Tillandsia usneoides* (L.), végétal singulier de la famille des narcissées, dont le port hétéroclite est à peu près celui des ligaments filamenteux du genre *usnea*, et qui, parasite comme eux,

couvre les arbres maladifs des deux Amériques, depuis le midi du Brésil jusque dans le nord des Florides. C'est lui qui sert à fabriquer ces fibres brunes, d'une grande longueur, ressemblant beaucoup à du crin de cheval qu'elles imitent parfaitement et qui, depuis quelques années, sont notamment exportées de la Nouvelle-Orléans en Europe sous le nom de *caragate*, *barbe espagnole*, *crin d'arbre*, *New-Orléans moss*, etc.

Ce sont les nègres qui récoltent ces fibres dans les bois de la Louisiane, où on les rencontre suspendues en longs écheveaux aux branches des arbres. Une fois arrachées, ils les font sécher pendant un mois sur une aire bien exposée à l'action du soleil et du vent. Au bout de ce temps, le crin se montre complètement nettoyé et dépouillé de son écorce grisâtre ; il perd plus ou moins de son poids suivant la variété et en raison de la quantité de poussière dont il est chargé. En cet état, il est vendu de 12 à 14 cents le kilog., selon qualité et expédié à la Nouvelle-Orléans où il subit les dernières préparations. Dans cette ville, on l'envoie aux ateliers spéciaux. On l'entasse alors par grandes quantités dans d'énormes caisses munies de roues à palettes qui peuvent en contenir jusque 25 tonnes, et remplies d'une eau savonneuse que l'on élève à la température d'ébullition. On finit ainsi par détacher de la fibre les dernières pellicules et poussières qui la recouvrent ; finalement, on étend la matière sur des claies pour la faire sécher. De jaune qu'elle était au début, celle-ci devient noirâtre quelque temps après. C'est alors qu'on la trie et que, suivant la longueur, on la classe en ballots de différentes qualités. Seul, le crin le plus fin est exporté en Europe, où il vient faire concurrence au crin de palmier dont nous avons parlé <sup>1</sup> ; le plus gros est employé dans le pays.

Le *Pandanus odoratissimus* (L.), de la famille des Pandanées, est encore une plante textile des plus utilisées à l'île Maurice, à la Réunion, aux îles de l'Afrique australe et dans l'Océan indien : ses feuilles, fendues sans traitement préalable, sont utilisées pour la confection des nattes et des sacs-paillassons dans lesquels nous sont expédiés les sucres et cafés des colonies.

Cette plante croît en abondance et sans culture dans tous les terrains. On désigne en Europe les filaments qu'elle fournit sous le nom de *vacquois*, *vacoua*, *baquois* ou *buquois*.

On utilise encore d'autres variétés de *Pandanus* : le *P. humilis*

1. Voy. *Annales agronom.*, t. VII, p. 486.



(Rhumph.), usité dans l'Inde pour la fabrication des nattes, sur lesquelles s'harmonisent de brillantes couleurs que les Indiens obtiennent au moyen de plantes colorantes recueillies dans les champs, et les *P. macrocarpus* (Veihl.), *P. mindi* (Vieil.), *P. reticulata* (Vieil.), *P. pediculata* (R. Br.), employés aux mêmes usages par les indigènes de la Nouvelle-Calédonie.

Nous devons aussi mentionner le *Yucca filamentosa* (L.) (Liliacées) que l'on rencontre en grandes quantités dans la partie la plus inculte de la Californie, où il atteint une hauteur de 10 à 15 pieds et une largeur de 8 à 10 pouces. Les fibres qu'il fournit, analogues à celles de l'agave, sont rarement extraites pour le tissage, mais la plante est utilisée dans le pays pour la fabrication du papier. Il s'est établi en effet, en Californie, à Licks-Mills, dans le comté de Santa-Clara, et à Soledad-Mills, dans le comté de Los Angeles, deux papeteries importantes exclusivement alimentées par cette plante. Le désert de Mohare, ayant une étendue d'environ 50 000 lieues anglaises carrés est presque uniquement couvert par cet arbuste.

Nous signalerons encore le *Sansevieria Zeylanica* (Willd.), liliacée qui croit en abondance et à l'état sauvage sur les côtes de Guinée, du Bengale, de Ceylan, de Java et dans la Chine méridionale, sous les fourrés des jungles, et qui renferme dans ses feuilles charnues, longues de plus d'un mètre, des fibres extrêmement fines et d'une solidité remarquable, qu'on appelle dans le sud de l'Inde *moorra* ou *murva*, et en Angleterre *bowstring-hemp*, et qu'on utilise pour la corderie indigène, principalement pour la confection de cordes d'arcs depuis un temps immémorial. L'étope est employée, dans ces pays, pour la fabrication du papier. L'extraction des fibres se pratique de deux façons : soit en laissant pourrir les feuilles dans l'eau, de manière à mettre à nu les fibres avec facilité par un grattage ultérieur ; soit en fixant les feuilles fraîches sur une planche par une extrémité, pour les racler ensuite des deux mains avec un couteau de bois. Le premier procédé donne des fibres plus colorées et moins tenaces que le second.

(A suivre.)

### COMPOSITION DE LA CHICORÉE TORRÉFIÉE

PAR A. THIERMANN

Président des Études Supérieures de l'Université de Gand.

La culture de la chicorée se fait en Belgique plusieurs milliers d'hectares.

L'importance de la production de la chicorée torréfiée, d'une part, les tentatives récentes de planifier le plus important des sucraliens du café, d'autre part, ont été la cause que les chimistes se sont fort souvent occupés de l'analyse de cette substance. Les traités sur les matières alimentaires de l'homme et ceux sur son analyse chimique et microscopique renferment de nombreuses recherches ayant pour but de fournir des bases d'appréciation de la valeur de ce produit. Mais ces travaux se bornent presque exclusivement au degré de l'eau, de la cendre, de la partie soluble dans l'eau, et à l'examen microscopique.

Il nous a donc paru utile de publier les analyses complètes de deux échantillons de chicorée pure qui ont été exécutées. Il y a quelque temps, au laboratoire de la station agricole. Elles peuvent servir de base pour apprécier la valeur nutritive de cet aliment, dont nos classes pauvres ont fait une si grande consommation. Cette valeur, lorsqu'on examine la composition de la partie soluble dans l'eau, est en effet plus grande que l'on en ordinairement tenu de l'habitude. Les analyses peuvent aussi servir de types de comparaison lors de l'examen de chicorées suspectes.

Composition de chicorée pure par les déterminations de poids dans une fraction de gramme.

Échantillon n° 1		Échantillon n° 2	
		Eau (poids = 100,000)	15,28
		Sucre de glucose	26,75
37,36 p. 100 de matière	soluble dans l'eau	Dextrose, glucose, lévulose	2,72
chlore		Matières albumineuses	2,23
		Matières amylacées	2,35
		Matières colorantes et autres	16,40
		Matières albuminoïdes	2,15
32,74 p. 100 de matière	insoluble	Matières amylacées	4,58
		Matières grasses	5,71
		Cendres	13,35
			100,00

