

Il faut 450 à 500 cocons au kilogramme. Rentrée moyenne : 11.

COCONS JAUNES A VERS ZÉBRÉS. — Comme nous l'avons vu, dans presque toutes les races, il y a des sujets à vers zébrés, caractère que les sériciculteurs se sont efforcés de fixer (1). Cependant la variété suivante, dénommée race à cocons jaunes à vers zébrés, paraît avoir des caractères distincts par ses cocons. Ils sont de couleur jaune clair, légèrement rosés, très beaux, allongés comme ceux du Var, mais encore moins cerclés, très réguliers en forme et en couleur. Dimensions : 36×16 millimètres. Nombre au kilogramme : 470 à 480. Rentrée : $9 \frac{1}{2}$ à 10. Cette race est recherchée dans certaines régions, où ils sont considérés comme prompts à la montée.

BLANCS INDIGÈNES. — Vers blancs avec des lunules généralement très marquées, cocons moyens, blancs uniformes, à tissu serré; diamètres : 34 à 35 millimètres

(1) Ces caractères de couleur des vers et des papillons sont assez faciles à fixer. Comme l'a démontré M. Georges Coutagne, il suffit de choisir comme reproducteurs des sujets présentant les caractères désirés et d'éliminer dans la descendance tous ceux qui ne sont pas conformes. Au bout de quelques générations, les caractères désirés sont parfaitement fixés. C'est de cette façon que M. Georges Coutagne était arrivé à former, à la station séricicole de Rousset, les douze combinaisons suivantes :

Vers blancs.	Cocons blancs.	Papillons blancs.
— moricauds.	— blancs.	— blancs.
— zébrés.	— blancs.	— blancs.
— blancs.	— blancs.	— noirs.
— moricauds.	— blancs.	— noirs.
— zébrés.	— blancs.	— noirs.
— blancs.	— jaunes.	— blancs.
— moricauds.	— jaunes.	— blancs.
— zébrés.	— jaunes.	— blancs.
— blancs.	— jaunes.	— noirs.
— moricauds.	— jaunes.	— noirs.
— zébrés.	— jaunes.	— noirs.

sur 18 millimètres ; nombre de cocons au kilogramme, 430. Rentrée faible : 12.

BLANCS ANDRINOPIE. — Vers blancs, gros cocons légèrement cerclés, blancs et quelques-uns avec teinte légèrement verdâtre, 400 à 410 au kilogramme. Rentrée : 10 à 12.

BLANCS BAGDAD. — Les vers sont généralement blancs, quelques-uns moricauds. En sélectionnant ce dernier caractère, M. Georges Coutagne a obtenu une variété à vers tous moricauds. L'évolution de ces vers est extrêmement lente, surtout dans le dernier âge, ce qui les rend sensibles à la grasserie et à la flacherie dans les climats chauds et humides. Les cocons sont blancs, très gros, de forme assez irrégulière ; plusieurs ont un bout pointu. Les diamètres sont 42 millimètres sur 20 à 21. Nombre de cocons au kilogramme, 370 à 380. La soie contient peu de grès ; les cocons sont assez riches en soie. Rentrée : 10 à 11.

Une particularité de cette race est, comme nous avons eu occasion de le dire, d'avoir les œufs non adhérents ; ces œufs sont très petits et, par conséquent, leur nombre au gramme fort élevé, soit 1 400 à 1 500, ce qui fait que, lorsque la réussite est bonne, le rendement au gramme est important et dépasse souvent 3 kilogrammes.

RACES CHINOISES ET JAPONAISES. — Le nombre de ces races est considérable. Nous n'indiquerons que les types qui sont le plus communément élevés en France, où du reste on les élève en vue du grainage pour opérer des croisements avec les races indigènes. La vie de ces larves est beaucoup plus brève que celle des indigènes, et elles exigent une température plus élevée pour se développer normalement.

Chinois dorés. — Vers blancs de petite taille, à évolution rapide ; ont besoin d'un degré de chaleur plus élevé que les indigènes. Cocons d'une belle couleur jaune d'or et uniforme, de forme presque sphérique ; diamètres :

28 × 20 millimètres. Nombre de cocons au kilogramme : 620 à 650; d'un dévidage très facile. Rentrée : 10. Ces cocons ne doivent pas être laissés sur la bruyère aussi longtemps que les indigènes, car les papillons sortent douze à quinze jours après la montée.

Chinois blancs. — Petits vers blancs à évolution très rapide, vingt-quatre à vingt-cinq jours de la naissance à la montée, mais délicats, ont besoin d'une température élevée constante. Petits cocons blanc-argent, fins, presque sphériques : 25 × 20 millimètres. Nombre de cocons au kilogramme : 8 à 900. Rentrée : 9,5. Se dévident avec une facilité extrême, si bien qu'on peut les dévider à la main après les avoir humectés légèrement. Il faut les décoconner peu de jours après la montée, les papillons sortant vers le dixième jour.

Japonais blancs; race akazik. — Vers blancs à évolution rapide très robustes. Cocons blancs, assez semblables aux cocons indigènes, bien qu'un peu plus petits, tissu serré, légèrement cerclés. Diamètre : 34 × 18 millimètres; nombre de cocons au kilogramme : 5 à 600. Rentrée : 12 à 13. A décoconner un peu plus tôt que les indigènes.

Bivoltins blancs. — Petits vers blancs, très agiles, construisant leurs cocons vingt-deux ou vingt-trois jours après leur naissance. Les cocons sont petits, allongés, blancs ou blanc verdâtre, assez étranglés dans le milieu; il faut 1000 à 1200 cocons au kilogramme. Il est à remarquer que les cocons de la première récolte sont plus petits que ceux de la seconde. Ceux de la première ont 28 × 10 à 11 millimètres et ceux de la seconde 30 × 11 à 12 millimètres. Rentrée : 9.

Japonais verts. — Vers blancs plus gros que les précédents. Les cocons sont d'un vert vif; d'assez forte dimension, cerclés, à coque assez résistante; dimensions : 30 à 32 × 16 à 18 millimètres. 600 à 650 cocons au kilogramme. Rentrée : 12.

Japonais jaunes. — Petits vers blancs, très vigoureux,

très robustes; vingt-quatre ou vingt-six jours après leur naissance, ils montent sur la bruyère et construisent leurs cocons avec une rapidité remarquable. Les cocons sont petits, de couleur jaune irrégulière; la coque est peu résistante, la forme assez variable. Dimensions : 24 à 28 × 14 à 16 millimètres. Ils sont peu riches en soie : rentrée, 14; mais leur vigueur remarquable les rend précieux pour les croisements. Par des sélections successives, on arriverait à corriger les défauts de forme, couleur et faible richesse en soie, tout en maintenant leur robusticité.

VERS A TROIS MUES. — Quelques sujets, sans accomplir la quatrième mue, grossissent considérablement et manifestent les symptômes de la maturité bien avant les autres. Ce sont des vers dits à *à trois mues*. Ce caractère parfois accidentel est le propre de races spéciales aujourd'hui abandonnées.

Il y a une race de vers à trois mues à cocons jaunes et une race à cocons blancs. Ces vers ont l'avantage d'arriver plus rapidement que les autres à faire leurs cocons et de consommer une quantité de feuille moins considérable; mais les cocons sont plus légers, peu riches en soie et souvent défectueux. Dandolo pensait cependant le contraire, puisqu'il disait : « Les cocons de cette variété semblent même mieux construits, et c'est à cette bonne construction qu'est due la quantité de soie qu'à égal poids on retire de plus que des cocons communs. » Il fait ensuite remarquer que l'éducation de ces vers dure quatre jours de moins que la variété ordinaire. Il avoue cependant qu'il faut 800 de ces cocons pour faire 1 kilogramme, tandis qu'il n'en faut que 450 de la variété ordinaire à quatre mues pour faire le même poids; ce qui ne l'empêche pas de conclure : « Si je m'adonnais à faire filer la soie, je n'éleverai que des vers de trois mues et de ceux à cocons blancs. » Peut-être que l'état d'abandon dans lequel on a laissé ces races a été cause de leur dégénérescence.

V

LE GRAINAGE

I. — GÉNÉRALITÉS.

OBJET DU GRAINAGE. — Le grainage est la préparation industrielle des œufs ou graines de vers à soie en vue des éducations de l'année suivante.

La bonne confection de la graine a une très grande importance ; c'est de sa qualité que dépend le succès des chambrées futures. Non seulement les maladies graves (pébrine, flacherie) sont éminemment héréditaires, comme l'a démontré Pasteur, mais tous les caractères d'une race ou d'un individu, vigueur, richesse en soie, couleur, forme et structure du cocon, etc., sont transmis d'une génération à l'autre. Nous ne pouvons étudier ici en détail ces lois de l'hérédité. Elles sont exposées d'une façon très intéressante et très détaillée dans l'ouvrage récent de Georges Coutagne (1).

Le graineur doit, par des sélections successives et continues, s'efforcer d'obtenir des graines produisant des vers sains et robustes qui donneront un rendement élevé en cocons, ces cocons devant avoir eux-mêmes une richesse élevée et une soie de bonne qualité.

Il en est des vers à soie comme de tous les êtres animés ; telle variété donnera pleine satisfaction dans une région et des résultats médiocres ou déplorables dans une autre. Ce serait une utopie de s'attacher à améliorer et multiplier une race unique pour en faire une

(1) G. COUTAGNE, *Recherches expérimentales sur l'hérédité chez les vers à soie.*

sorte de panacée universelle. Dans telle région, les cocons blancs sont préférés ; dans d'autres, les jaunes ; ailleurs les croisements chinois ou japonais réussissent seuls. Sur tel marché, les gros cocons ont plus de valeur que les petits ou inversement. Le graineur doit donc étudier les races ou variétés qui conviennent le mieux à chacune des régions qu'il dessert et s'appliquer à les améliorer.

La France envoie des graines dans presque tout le monde séricicole ; les graineurs doivent s'efforcer de maintenir et développer ces débouchés par la supériorité de leurs produits. Ils sont d'ailleurs favorisés par une situation unique : climat, qualité de la feuille, isolement et subdivision des éducations.

L'industrie du grainage a deux buts :

1° Produire la graine destinée à la vente et dont les cocons iront à la filature. Elle est dénommée *graine industrielle* ;

2° Sélectionner les reproducteurs destinés à perpétuer l'espèce et dont la graine est dite de *reproduction*.

RÉGIONS DE GRAINAGE. — Sont propres au grainage toutes les régions où les conditions climatériques, la qualité de la feuille, le bon soin des éleveurs sont une garantie de succès. En l'état, l'industrie du grainage est localisée dans diverses parties des départements du Var, Hautes et Basses-Alpes, Pyrénées-Orientales, Gard, Bouches-du-Rhône et Vaucluse, où les chambrées sont isolées et de peu d'importance.

La graine doit provenir d'individus sains (exempts de pébrine). Ils le seront certainement s'ils proviennent eux-mêmes d'une graine exempte de corpuscules et s'ils n'ont été contaminés pendant leur vie par aucun germe de maladie. Le seul moyen de s'assurer de cet état sain des reproducteurs est leur mise en cellules et l'examen microscopique.

Les prix de vente relativement peu élevés ne permettent pas de faire toute la graine cellulièrement. Pour

fabriquer la graine industrielle plus économiquement qu'en cellules, les graineurs ont dû chercher les régions où les vers avaient le moins de chance d'être contaminés et ont choisi les parties des départements citées plus haut, qui sont des régions montagneuses, de petite culture et où les magnaneries sont situées dans des fermes très distantes les unes des autres. Ces petites éducations sont toutes réservées au grainage, faites avec des graines de reproduction, par conséquent sûrement indemnes.

D'autres régions, les Cévennes notamment, fournissent des cocons de très bonne qualité; bon nombre de magnaniers pourraient élever de petites quantités avec tous les soins requis; mais les éducations y sont nombreuses et très voisines, de sorte que la chambrée de grainage risquera fort d'être contaminée par les poussières des éducations industrielles qui l'entourent. L'infection de ces dernières n'excède souvent pas le 2 ou 3 p. 100, ce qui ne compromet pas la réussite, mais suffit à propager le mal.

ÉDUICATIONS EN VUE DU GRAINAGE. — Le sériciculteur-graineur ne peut élever lui-même tous les vers nécessaires à la production des cocons dont il a besoin, surtout si l'écoulement de ses graines est de quelque importance. Il a recours aux petits magnaniers et place ses graines dans des régions différentes par le climat, de façon à ce que les cocons n'arrivent pas tous à la fois. La sortie des papillons se trouve ainsi échelonnée. Les éducateurs reçoivent gratuitement la graine, s'engagent à l'élever à l'exclusion de toute autre et avec tous les soins voulus. Le graineur a seul le droit de visiter l'éducation; ses instructions doivent être scrupuleusement suivies. Le contrat stipule que les cocons seront tous livrés au graineur moyennant un prix convenu d'avance ou une prime sur les cours de la filature.

Les soins à donner sont ceux indiqués plus haut pour

les éducations en général (Voir IV^e partie), en observant très rigoureusement l'espacement ainsi que l'aération, particulièrement après la montée.

Le graineur ne saurait apporter trop d'attention pendant les visites fréquentes qu'il doit faire à ses éducations. Il doit noter exactement les dates de l'éclosion de chaque mue, de la montée et toutes les particularités remarquées. L'examen comparatif de ces différentes notes lui permettra de se rendre compte de la valeur de chacune des variétés qu'il fait élever et aussi de classer les éducations par ordre de mérite.

II. — OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

CHOIX DES LOTS. — Dès la montée, on doit éliminer les éducations ayant présenté quelque défaut grave ou des symptômes de maladie.

La pébrine ne peut être reconnue par le simple examen des vers; quelques sujets peuvent être atteints sans présenter les taches révélatrices, si surtout la contagion a été tardive. Quelques sujets tachés peuvent échapper à la vue s'ils sont rares dans une chambrée de quelque importance.

« Mais, pour être fixé d'une façon précise et certaine sur le nombre des sujets corpusculeux du lot de cocons, il faut étudier tout entier un échantillon de ce lot, choisi de la manière suivante : trois ou quatre jours avant qu'on dérame les cocons, on prélève çà et là, tant parmi les premiers montés que parmi les derniers, quelques centaines de cocons, par exemple 500 pour un lot de 40 kilogrammes; cet échantillon est porté dans une étuve ou une chambre chaude, où l'on maintient jour et nuit une température de 30 à 35° C. et une assez forte humidité; on accélère ainsi la formation des papillons. Pendant ce temps, les cocons du lot ne sont qu'à 20 ou 25° C., et souvent même, pendant la

nuit, à des températures moindres; on aura donc tout le temps de les étouffer, si le lot est rebuté, ou de les mettre en filane dans le cas contraire.

« De deux jours en deux jours, on prend une dizaine de chrysalides de l'échantillon, et on y recherche les corpuscules à l'aide du microscope. Si l'on en aperçoit dans les huit ou vingt premiers jours, ne fût-ce qu'en nombre très faible, on peut être sûr que la proportion des papillons corpusculeux sera considérable. Quand les chrysalides sont mûres, ce qu'on reconnaît aisément à ce que les yeux deviennent noirs et les œufs plus durs à écraser sous le pilon, et aussi à ce que quelques-unes sortent à l'état de papillon, on procède à l'examen définitif. On écrase un à un les papillons sortis et les chrysalides qui restent, et on y recherche les corpuscules; le tant pour 100 qu'on trouve ainsi ne diffère pas de celui qui existera dans le lot tout entier (1). »

Si donc cet examen n'a révélé aucun sujet corpusculeux, le lot n'en contiendra pas, ou du moins en proportion tout à fait négligeable. S'il a révélé plus de 1 à 2 p. 100 de sujets corpusculeux, le lot ne devra être admis que pour le faire grainer en cellules.

RÉCEPTION DES COCONS. — Les cocons destinés au grainage sont déramés seulement douze jours après la montée des derniers vers, de façon à ce que les chrysalides soient toutes bien formées. L'éducateur subit de ce fait une perte de poids largement compensée par le prix plus élevé qu'il retire de ses cocons. Les cocons doubles, les faibles et ceux des vers derniers montés sont mis à part par l'éducateur. Le transport s'effectue, comme nous l'avons dit, dans des corbeilles fournies le plus souvent par le graineur.

Les cocons sont pesés dès l'arrivée; leur poids, comparé à celui des graines distribuées, établit le rendement qui

(1) E. MAILLOT, *Leçons sur le ver à soie du mûrier*, p. 250.

est noté et contribue au classement du lot. La proportion des doubles, faibles, fondus, difformes, etc., est également notée.

On étend immédiatement les cocons sur de grandes claies aménagées dans une salle, de façon que tous soient bien aérés et à l'abri des rayons du soleil. Ceux des vers derniers montés sont placés sur une claie spéciale, ou encore mieux portés à l'étouffoir avec les faibles et fondus.

Les doubles peuvent être utilisés pour le grainage, cette particularité n'étant pas héréditaire; mais il faut les mettre à part, car leur coque étant très résistante, les papillons sortent souvent abimés et défectueux. Il est intéressant de constater que les deux vers enfermés ensemble dans le même cocon sont presque toujours l'un mâle et l'autre femelle.

Il est bien évident que l'on ne doit pas conserver pour les élevages de reproduction la graine pondue par des papillons sortis de cocons doubles, la valeur individuelle des sujets ne pouvant être constatée. Il en est de même pour les derniers montés, si leur bonne apparence les a fait conserver, car il est à craindre que leur manque de vigueur soit transmise héréditairement.

EXAMEN DES COCONS ET CHRYSALIDES. — Les cocons peuvent séjourner quelques jours sur les claies, puisque, à la température ordinaire, il faut vingt et un jours à la chrysalide pour se transformer en papillon. En attendant le résultat de l'examen microscopique de l'échantillon qui est en chambre chaude, le lot est examiné attentivement, et toutes les observations relatives à la forme des cocons, à leur régularité, à leurs dimensions, à leur couleur, à la finesse de leur grain, etc., sont notées soigneusement.

On prend ensuite 100 ou 200 cocons, suivant l'importance du lot, pour en extraire les chrysalides et se rendre compte s'il n'y a pas de fondus. L'extraction de la chrysalide s'opère en fendant délicatement le cocon dans sa

longueur au moyen d'un canif ou en enlevant le sommet avec des ciseaux. Le nombre des fondus, des chrysalides mortes ou défectueuses, comparé au chiffre des cocons ouverts, fournit un pourcentage qui est presque exactement le même que celui du lot, si les cocons ont été pris au hasard.

Il est bon de noter également le nombre de cocons au kilogramme.

DETERMINATION DE LA RICHESSE EN SOIE. — En somme, c'est pour en retirer la soie que l'on récolte des cocons. Il est utile, pour connaître approximativement la valeur commerciale du produit obtenu, de déterminer la richesse en soie. Nous transcrivons la définition de ce terme telle qu'elle est donnée par M. Georges Coutagne, inventeur de la méthode :

« J'appelle *richesse en soie* d'un individu le rapport r du poids p de la coque au poids P du cocon ; et *richesse en soie moyenne* d'un lot de plusieurs cocons, le rapport du poids total des coques au poids total des cocons. Ce rapport étant variable d'un jour à l'autre, par suite de la respiration et de la transpiration de la chrysalide, il va de soi que toute détermination de ce rapport n'aura de valeur que lorsque, en même temps, on connaîtra, avec une certaine exactitude, l'âge de la chrysalide, c'est-à-dire le nombre de jours écoulés depuis la montée, ou à écouler encore jusqu'à l'éclosion du papillon, afin que dans toute comparaison avec d'autres individus ou d'autres lots on puisse éliminer, par des corrections convenables, l'influence de ce facteur accessoire (1). »

Pour déterminer la richesse en soie moyenne d'un lot, on pèse très exactement 30, 50 ou 100 cocons, suivant l'importance du lot, ce qui donne le poids P . On ouvre tous ces cocons de façon à en extraire les chrysalides. La peau abandonnée par le ver au moment de sa méta-

(1) G. COUTAGNE, p. 28.

morphose est également retirée. On s'assure qu'aucune coque n'est salie à l'intérieur, auquel cas le cocon taché serait remplacé par un autre. Le poids des coques nettes

donne p , d'où le rapport $r = \frac{P}{p}$, ou *richesse soyeuse*.

Le poids p (poids des coques) reste invariable; mais le poids P (poids des cocons) varie avec l'âge de la chrysalide.

Les différents lots expérimentés ne sont pas forcément du même âge. Il faut dès lors calculer ce que seraient les poids P à une date où les lots soient exactement comparables. M. Coutagne a choisi le septième jour avant l'éclosion des papillons, et il admet que les chrysalides perdent chaque jour 0,75 p. 100 de leur poids. On note donc la date de l'expérience et la date de la sortie des papillons pour chaque lot.

Supposons, par exemple, que l'on veuille comparer la richesse soyeuse des deux lots A et B :

100 cocons du lot A pesés le 3 juillet donnent $P = 254$ grammes et $p = 40$ grammes, $r = \frac{40}{254} = 15,7$.

La sortie des papillons a eu lieu le 18 juillet. Le 14 juillet, sept jours avant l'éclosion, soit huit jours après la pesée, P se réduira à 239.

Et r corrigé $= \frac{40}{239} = 16,7$.

100 cocons du lot B pesés ce même 3 juillet donnent $P = 215$ et $p = 33$, $r = \frac{33}{215} = 15,4$.

Mais la sortie des papillons a eu lieu le 9 juillet. Il faut ramener P à ce qu'il aurait été le 2 juillet, soit 216 grammes

et r corrigé $= \frac{33}{216} = 15,2$.

Les deux lots A et B, de richesse en soie presque égale le jour de la détermination 15,7 et 15,4, sont en réalité très différents : 16,7 et 15,2. Le jour de la détermination, ils n'étaient pas comparables.

Comme le fait d'ailleurs remarqué M. Coutagne, la richesse en soie ainsi déterminée ne donne pas la valeur absolue du rendement en soie grège qui seule intéresse le filateur. Ce rendement dépend aussi de la structure des cocons, qui donneront plus ou moins de frisons, suivant la finesse des fils de soie et la façon dont ils ont été répartis par le ver ; il dépend également de la proportion plus ou moins grande de grès, de la façon dont ils seront filés (habileté de l'ouvrière, perfectionnement du matériel de filature, etc.). Mais toutes ces choses égales d'ailleurs, il est certain que les cocons donneront un rendement d'autant plus grand que le rapport r (richesse en soie) sera lui-même plus élevé. C'est pour cela que nous disons que l'on peut connaître approximativement la valeur commerciale du produit par la détermination de sa richesse en soie.

D'ailleurs les praticiens un peu expérimentés peuvent se rendre compte, par l'examen attentif des cocons, de leur aptitude à dévider et des déchets plus ou moins considérables qu'ils donneront.

TRIAGE DES COCONS ADMIS AU GRAINAGE. — Lorsque les lots sont définitivement admis au grainage, un second triage est utile. Les cocons sont pour cela étendus sur des tables, et des ouvrières bien habituées à ce travail écartent les faibles, les fondus, les satinés, les safranés, les mal conformés, en un mot tous ceux qui s'éloignent notablement du type désiré et qui ont pu échapper au premier triage chez l'éducateur. La proportion de ces écarts donne une nouvelle indication sur la valeur du lot.

DESTINATION DES LOTS. — L'étude des diverses notes prises, soit en cours d'éducation, soit après la réception des cocons, permet de classer les lots par ordre de mérite. On donne à chacun un numéro ou une lettre pour les distinguer, et cette notation les suivra dans toutes les opérations. Les reproducteurs seront choisis uniquement parmi les lots irréprochables à tous les points

de vue. Nous décrirons plus loin les opérations de reproduction, nous occupant tout d'abord du grainage industriel.

III. — GRAINAGE INDUSTRIEL.

DISPOSITION DES COCONS. — Après le triage, les cocons doivent être placés de façon à ce que la sortie des papillons se fasse dans de bonnes conditions et que leur ramassage soit facile. Ils sont généralement disposés en *filanes*. Pour cela, l'ouvrière enfle les cocons en chapelet en les piquant au milieu de leur longueur et ayant soin de ne pas faire pénétrer l'aiguille profondément afin de ne pas blesser la chrysalide.

Les cocons sont accouplés deux à deux dans la même position parallèle. Pour avoir les filanes régulières, on a eu soin de couper les fils de même longueur. Lorsqu'il ne reste plus que 15 à 20 centimètres de fil, on cesse l'enfilage, et cette extrémité libre permet de lier deux filanes ensemble. Une bonne ouvrière enfle de 1 à 2 kilogrammes par heure, suivant que le nombre des cocons au kilogramme varie de 400 à 800. Toutes les filanes sont suspendues dans la salle de grainage. Un intervalle suffisant est laissé entre chaque lot pour éviter les mélanges (fig. 37). La salle de grainage doit être bien aérée et les cocons à l'abri du soleil.

Cette disposition est favorable à l'aération égale de tous les cocons et à la sortie facile des papillons, mais exige beaucoup de main-d'œuvre. Les cocons une fois enfilés ne peuvent plus être utilisés par la filature à cause du percage de la coque par l'aiguille. Il ne faut enfilet un lot que si tous les examens sont terminés et ont permis définitivement de l'admettre au papillonnage. D'autre part, il est pratiquement difficile d'agir ainsi, parce que plusieurs lots examinés peuvent avoir la sortie des papillons simultanée, et il y aurait encombrement dans l'atelier.

Une autre disposition est celle des *lyres*. Ces appareils sont tout simplement des cadres de bois traversés dans un seul sens par des ficelles équidistantes et tendues d'un côté à l'autre. Les cocons sont introduits un

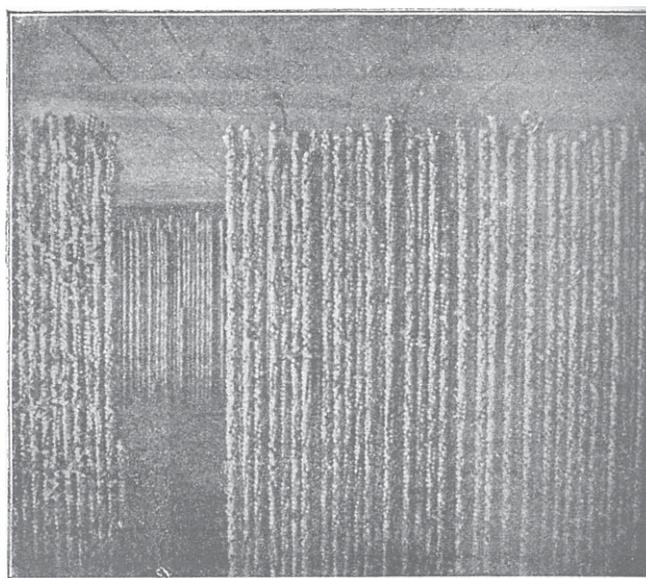


Fig. 37. — Cocons en filanes dans une salle de grainage, d'après photographie.

à un entre les deux ficelles dont la tension les maintient par le milieu. Il va de soi que les cocons doivent être réguliers dans la même ligne, sans quoi les gros seraient écrasés et les petits ne tiendraient pas.

Pour débarrasser une lyre, on détend tout le système des ficelles et les cocons tombent. Ils n'ont subi aucune

avarie, et, s'ils sont rejetés du grainage, ils seront acceptés par la filature.

Ces lyres constituent un matériel assez couteux ; mais le ramassage des papillons y est commode et rapide, l'ouvrière ayant les deux mains libres, tandis qu'avec le système précédent elle est obligée de maintenir avec une main la filane sur laquelle elle ramasse les papillons.

Par économie et dans le cas où la main-d'œuvre est rare, on peut simplement étendre un rang de cocons sur des claies superposées. Ils sont recouverts d'un papier percé comme celui qui a servi pour les délitages après la quatrième mue ; les papillons, en sortant des cocons, passent par les trous et viennent s'accoupler sur le papier.

La sortie des papillons s'effectue moins bien que dans les systèmes précédents ; de plus, il y a perte de graines, parce que quelques papillons pendent contre les cocons sous le papier, et il est difficile de recueillir cette graine.

Le même inconvénient se présentait dans un système primitivement employé, qui était de ramasser simplement les papillons sur les cocons étendus sur les claies.

RAMASSAGE DES PAPILLONS. — Les papillons sortent d'ordinaire le matin entre cinq et sept heures ; les mâles recherchent immédiatement les femelles et s'accouplent. A ce moment, les papillons doivent être examinés et l'aspect de l'ensemble dans chaque lot noté par le graineur. Vers huit heures, la sortie est terminée, les ouvrières commencent à ramasser les couples en saisissant à la fois le mâle et la femelle par les ailes pour éviter de les désaccoupler.

Les couples sont disposés en bon ordre sur des cartons (fig. 38) ou des cadres formés par un châssis en bois de 40 à 50 centimètres de côté et sur lesquels on a cloué une toile. Cette disposition facilite l'examen attentif des papillons et permet au graineur d'éliminer rapidement tous les sujets défectueux. S'il remarque des papillons charbonneux, il doit sans retard les examiner au microscope.

Dans le cas où il trouverait des corpuscules, il ferait un nouvel examen du lot et le rejeterait ou mettrait tous les papillons en cellules si le pourcentage de corpusculeux est élevé.

Les sujets non accouplés qui restent sur les filanes



Fig. 38. — Ouvrières avec cartons garnis de couples de papillons, d'après photographie.

sont réunis sur des cadres et disposés comme les précédents à mesure que l'accouplement a lieu.

S'il y a excès de femelles, on fait resservir des mâles conservés de la veille. Il est prudent à cet effet de garder chaque soir quelques mâles en réserve. Pour les

conserver, on les loge dans des boîtes spéciales et dans un lieu obscur et frais, afin qu'ils ne s'abîment pas trop en agitant les ailes.

S'il y a excès de mâles, on les garde pour le lendemain.

Il est à remarquer que, lorsque l'éclosion débute dans un lot, il y a excès de mâles et qu'à la fin il y a excès de femelles.

Quelquefois, et surtout par de chaudes journées, la sortie n'a pas lieu exclusivement le matin; quelques papillons sortent plus tard; il est bon de faire chaque soir une revue pour les ramasser.

Après la vérification, les cadres de papillons accouplés sont placés lot par lot sur des étagères dans une partie sombre de la salle.

DÉSACCOUPEMENT ET PONTE. — Après quatre ou cinq heures, l'accouplement a suffisamment duré. Tous les cadres sont alors repris, et on sépare avec soin les mâles des femelles. Celles-ci sont posées sur des toiles suspendues verticalement ou un peu inclinées, et les mâles sont jetés. Les femelles pondent rapidement si la température est élevée; dans le cas contraire, la ponte est lente et incomplète. Aussi, dans les régions où la température est susceptible de s'abaisser, il est bon de pouvoir chauffer les salles de ponte.

Dès que la ponte est terminée, les femelles peuvent être jetées. Quelques-unes de chaque lot prises au hasard sont conservées dans de petits sachets afin d'être examinées plus tard au microscope et fournir ainsi une nouvelle preuve de la pureté du lot.

Le corps du papillon mort, comme toutes les substances animales, constitue un excellent engrais.

Quelques sériciculteurs, pour économiser la main-d'œuvre, ne font pas le désaccouplement et placent directement les sujets accouplés sur les toiles. Dans ce cas, ils restent indéfiniment accouplés; bon nombre de femelles ne peuvent effectuer leur ponte complète; quel-

ques-unes même meurent avant de l'avoir commencée.

Même dans le grainage industriel, on est parfois dans l'obligation de faire pondre les femelles sur cellules. Quelques clients exigent la graine pondue isolément avec le papillon à l'appui, afin de contrôler eux-mêmes l'absence de corpuscules. Le graineur en ce cas opère en plaçant chaque femelle sur un petit morceau de toile dans l'angle duquel le papillon est replié après la ponte. Cent cellules bien garnies donnent 40 à 45 grammes de graines.

IV. — CROISEMENTS.

DÉFINITION. — On emploie en sériciculture le mot croisement pour désigner l'union sexuelle de deux individus de types différents, ou même simplement de provenances différentes, sans se préoccuper de savoir si les sujets accouplés sont ou ne sont pas de même espèce, de même race ou de même variété.

En accouplant, par exemple, une femelle de race chinoise à cocons blancs avec un mâle de race jaune Var, on fait un croisement. En accouplant un sujet de race jaune Var provenant d'une chambrée élevée dans les Alpes avec un autre sujet de même race provenant d'une chambrée élevée dans une autre région (Var ou Pyrénées, par exemple), on dit encore que l'on a fait un croisement. Dans ce dernier cas, on dit couramment que c'est un croisement de milieux.

Pour tout croisement il faut indiquer l'origine des sujets accouplés. Pour abréger les notations, au lieu d'écrire : croisement provenant de l'accouplement d'une femelle A avec un mâle B, on inscrit : $A \times B$. Inversement $B \times A$ désignera le croisement d'une femelle B avec un mâle A.

BUT DES CROISEMENTS. — Le croisement a pour but d'obtenir un produit réunissant les qualités des deux sujets accouplés, à l'exclusion de leurs défauts.

Par exemple, dans la race chinoise à cocons jaune-or, les vers sont petits, résistant à la flacherie, à évolutions rapides (l'éducation est terminée en vingt-cinq ou vingt-huit jours); les cocons assez riches en soie sont d'un dévidage facile, donnant peu de déchets, mais sont très légers (6 à 800 au kilogramme), de sorte que le rendement pour l'éducateur est par trop réduit.

La race jaune Var, au contraire, est une race à gros vers, à évolutions plutôt lentes, par suite sensibles à la flacherie; les cocons sont lourds, de dévidage peu facile et donnant des déchets.

Le croisement Chinois \times Var ou Var \times Chinois donne un produit à vers moyens, à évolution suffisamment rapide pour résister à la flacherie, même dans des régions chaudes et humides. La grosseur des cocons est intermédiaire. Leur dévidage ne laisse rien à désirer, et les déchets sont de peu d'importance.

DIFFÉRENTS CARACTÈRES QUE PEUVENT PRÉSENTER LES PRODUITS D'UN CROISEMENT. — Les choses ne se passent pas toujours comme dans le cas que nous venons de signaler. Le sériciculteur qui veut tenter des croisements nouveaux doit se rendre compte des résultats produits avant de multiplier industriellement les graines de ces croisements.

Les très nombreux cas qui peuvent se présenter ont été énoncés avec exemples et développements à l'appui par Georges Coutagne (1).

Voici l'énoncé des propositions résultant des différents cas étudiés par lui et tout d'abord la définition des termes qu'il emploie :

« Soit un caractère a présentant deux modes distincts a_1 et a_2 ; a étant par exemple la couleur du cocon, a_1 sera le symbole représentatif des individus à *cocons jaunes* et

(1) G. COUTAGNE, *Recherches expérimentales sur l'hérédité chez les vers à soie*, chap. v : *Contributions à l'étude expérimentale des croisements*.

a_2 celui des individus à *cocons blancs*. Dans les produits du croisement d'un individu a_1 avec un individu a_2 , la variabilité du caractère a , considérée chez les sujets d'une même génération, pourra présenter trois dispositions : *alliage homogène*, *mélange hétérogène* et *liquation*.

« Il y a *alliage homogène* des modes a_1 et a_2 lorsque tous les sujets sont d'un nouveau mode a_3 intermédiaire entre a_1 et a_2 ; nous dirons aussi que les deux caractères a_1 et a_2 sont *fondus*, qu'il y a *fusion* de ces deux caractères *chez tous les individus considérés*.

« Il y a *mélange hétérogène* des deux modes a_1 et a_2 , ou encore *variation diffuse* (*variation désordonnée* de Naudin), lorsque les différents sujets sont, quelques-uns a_1 , quelques-uns a_2 , et tous les autres de différents modes intermédiaires entre a_1 et a_2 . Dans ce cas, il n'y a fusion complète de deux caractères, sans prédominance de l'un ou de l'autre, que *chez un petit nombre des individus considérés*.

« Enfin, il y a *liquation* des deux caractères a_1 et a_2 lorsque ces deux caractères se répartissent ditaxiquement entre tous les sujets de la génération considérée : les uns sont a_1 , les autres sont a_2 , sans aucun intermédiaire entre ces modes; en d'autres termes, il n'y a fusion des deux caractères *chez aucun des individus considérés*.

« A. Le croisement d'un sujet a_1 avec un sujet a_2 donne parfois, à la première génération, un alliage homogène entre les deux caractères a_1 et a_2 .

« B. Lorsque le croisement d'un sujet a_1 avec un sujet a_2 a donné, à la première génération, un alliage homogène des deux caractères a_1 et a_2 , l'union de deux de ces sujets de première génération à caractères fondus donne parfois (peut-être faudrait-il dire : le plus souvent, ou même : toujours ?), dans les générations suivantes, un mélange hétérogène des deux caractères a_1 et a_2 .

« C. Lorsque le croisement d'un sujet a_1 avec un sujet a_2 a donné à la première génération un alliage homogène

des deux caractères a_1 et a_2 , puis à la seconde génération un mélange hétérogène, est-il possible de former une race homogène à caractères a_1 et a_2 fondus, en sélectionnant à chaque génération les sujets présentant eux-mêmes les caractères a_1 et a_2 fondus? »

Monsieur Coutagne a donné la forme interrogative à cette proposition, parce que le nombre des faits certains ne lui paraissait pas suffisant pour répondre affirmativement à la question posée. Les races obtenues depuis lors par cette méthode, aussi bien en Italie qu'en France, sont si bien fixées qu'il est permis de dire qu'on peut, le plus souvent, former une race à caractères a_1 et a_2 fondus par des sélections successives.

« *D.* Le croisement d'un sujet a_1 avec un sujet a_2 donne parfois une liquation par parties égales des deux caractères a_1 et a_2 .

« *E.* Le croisement d'un sujet a_1 avec un sujet a_2 donne parfois une génération de sujets tous a_1 , sans que le caractère a_2 de l'un des parents semble avoir influé en rien sur la première génération.

« *F.* Lorsque le croisement d'un sujet a_1 avec un sujet a_2 a donné une première génération de sujets tous a_1 , il arrive parfois que le caractère a_2 reparait dans la génération suivante issue de deux sujets a_1 de la première génération.

« *G.* Lorsque le croisement d'un sujet a_1 avec un sujet a_2 a donné une liquation par parties égales des deux caractères a_1 et a_2 , les générations suivantes présentent également de nouvelles liquations entre ces deux caractères, sans qu'il semble possible de réaliser leur fusion chez aucun individu. »

Pratiquement, le croisement, pour que ses produits soient utilisables, doit donner satisfaction au filateur et à l'éducateur; il faut donc que l'alliage soit homogène, vers d'évolutions égales, cocons de formes semblables et de couleur uniforme. (Proposition A ci-dessus.)

Lorsque les sujets accouplés proviennent de cocons de formes ou de couleurs différentes, le produit obtenu, quoique bien homogène, doit être livré à la filature, car sa descendance donnerait des cocons en mélange hétérogène. (Proposition *B* ci-dessus.)

Il ne faudrait pas croire que le croisement entre deux sujets de races différentes, mais présentant toutes deux un même caractère, donnerait fatalement un produit présentant uniformément ce même caractère.

Pour la couleur des cocons, par exemple, nous avons observé les faits suivants :

Le croisement entre sujets de deux races différentes, toutes deux à cocons jaunes, peut donner parfois naissance à des sujets, les uns à cocons jaunes, les autres à cocons blancs.

En accouplant des papillons de race indigène à cocons jaunes avec des papillons d'une autre race à cocons jaunes (cette race était la descendance fixée pendant plusieurs générations d'un croisement entre japonais blancs et jaunes indigènes), nous avons obtenu des vers donnant des cocons jaunes et des cocons blancs, ces derniers dans la proportion d'un quart environ. Il est à remarquer que la race descendant du croisement japonais blanc et indigène jaune, reproduite pure, ne donnait jamais de cocons blancs dans sa descendance. C'est le fait du croisement, qui a fait réapparaître le caractère à cocons blancs existant à l'état latent.

De même le croisement de deux races à cocons blancs peut donner dans sa génération immédiate une proportion de cocons jaunes.

En accouplant des papillons Bagdad à cocons blancs avec des papillons chinois à cocons blancs, nous avons obtenu des cocons les uns blancs, les autres jaunes, ces derniers dans la proportion d'un quart environ. Le même résultat a été donné par les croisements entre

Bagdad à cocons blancs et japonais à cocons blancs (1).

On pourrait peut-être déduire de ces faits que les races chinoises et japonaises à cocons blancs ont été obtenues par des sélections successives dans la descendance de cas d'albinisme apparus spontanément parmi les cocons jaunes de ces races. Le caractère *cocons jaunes* serait à l'état latent dans ces races où le caractère *cocons blancs* paraissait parfaitement fixé, et l'effet du croisement a fait réapparaître le caractère primitif *cocons jaunes*.

Quajat a constaté des cas analogues : « Le croisement entre deux races blanches, l'une étrangère, l'autre indigène, donne pour résultats des cocons jaunes pour la plupart (2). » La grande proportion de cocons jaunes constatée dans ces cas vient peut-être de ce que les deux races croisées étaient issues l'une et l'autre de races primitivement à cocons jaunes.

Il résulte de tout ce qui précède que le sériciculteur-graineur, avant de livrer à sa clientèle les produits de croisement qu'il a jugé opportun de faire, entre races différentes, doit s'assurer, par des essais préalables, du résultat donné. Il doit renouveler, chaque année, le croisement et ne jamais mettre au grainage le produit d'un croisement, fût-il bien homogène, à moins d'être assuré par ses expériences que la descendance donnera un produit homogène.

L'expérience a démontré que le croisement de deux races à vigueur égale a toujours pour effet d'augmenter la vigueur et la robusticité des produits.

Par exemple deux lots A et B de races différentes, à vigueur identique, ou de même race, mais élevés dans

(1) Dans les deux cas, le caractère, graines non adhérentes, propre aux Bagdad, se rencontrait aussi bien chez des papillons issus de cocons jaunes que chez d'autres issus de cocons blancs.

(2) VERNON et QUAJAT, p. 366.

des milieux différents, peuvent donner lieu aux combinaisons suivantes :

$A \times B$, $B \times A$, $A \times A$, $B \times B$.

A condition que les deux éducations A et B soient également bien réussies, le produit des croisements $A \times B$ et $B \times A$ sera beaucoup plus vigoureux et plus robuste que le produit de $A \times A$ ou de $B \times B$.

Aussi nous conseillons vivement cette pratique de croisement de $A \times B$ ou $B \times A$ entre mêmes races ou entre races très similaires, dans le seul but d'augmenter la vigueur. Il faudra pour cela placer des éducations dans des régions différentes et que les éclosions concordent (1).

Méthodes de croisements.

Pour croiser entre eux les sujets de deux lots A et B, il faut naturellement que la sortie des papillons ait lieu simultanément dans les deux lots et que les femelles n'aient subi l'approche d'aucun mâle de leur propre lot.

Lorsqu'il s'agit d'effectuer une grande quantité de croisements, que les cocons dont on dispose sont en abondance et que le personnel peut y suffire, le plus simple est de faire ramasser de très bonne heure les papillons au fur et à mesure de leur sortie. Les mâles sont mis d'une part sur des cadres, les femelles sur d'autres, cela distinctement pour chacun des lots de races indigènes que l'on va croiser. Les couples qui se seraient formés avant ou pendant le ramassage sont laissés sur les filanes et ramassés plus tard et donnent des graines de race pure.

Pour les races chinoises, japonaises et analogues, on ne peut opérer ainsi. Les papillons sortent de très bonne heure et souvent dans la nuit. Les sujets accouplés seraient

(1) Il est bien évident que dans ce cas on peut mettre au grainage le produit de tels croisements.

en trop grand nombre et leurs graines inutilisables faute de débouchés. Les cocons sont placés dans des casiers spéciaux, chaque cocon étant parfaitement isolé du voisin (fig. 39). Le matin on découvre les casiers ; les papillons éclos sont enlevés et placés, les mâles ensemble et les femelles réunies également d'un autre côté.

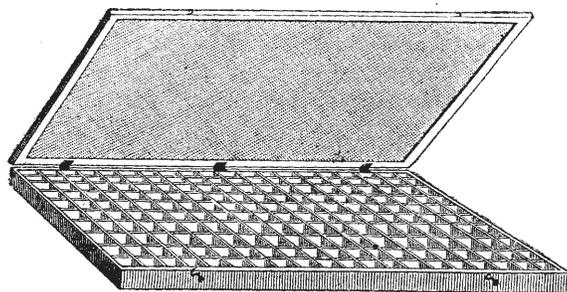


Fig. 39. — Casier pour croisements.

Lorsque le ramassage est terminé, on a donc les mâles et les femelles de chaque lot bien séparés.

S'il s'agit de croiser entre eux deux lots A et B, les quatre catégories sont : mâles A, mâles B, femelles A et femelles B.

Pour la combinaison $A \times B$, on prend les femelles de A, et on les place 50 par 50 sur les cadres. Les mâles de B sont mis avec ces femelles en nombre égal. L'accouplement se fait immédiatement ; les couples sont disposés comme après le ramassage habituel, les sujets défectueux éliminés et les cadres portés dans la salle d'accouplement avec la notation $A \times B$.

Pour le croisement inverse $B \times A$, on prend de même les femelles de B et les mâles de A.

Le désaccouplement a lieu au bout de quatre ou cinq heures, tout comme pour le grainage industriel d'un lot

ordinaire. Les femelles sont placées sur toile ou en cellules selon le désir de l'acheteur.

La première de ces méthodes laisse à désirer en ce sens que l'accouplement se produit trop fréquemment avant que les ouvrières aient pu ramasser les papillons isolément et que quelques femelles ont pu être fécondées par un mâle qui les a ensuite abandonnées. Pour opérer plus sûrement, il convient de séparer les sexes avant la sortie du papillon. L'aspect du cocon ne peut suffire à faire la distinction ; le poids seul peut donner une indication plus précise. Dans un lot donné, les cocons femelles sont plus lourds que les mâles, et la séparation s'effectue par le pesage individuel.

Le poids moyen des cocons est d'abord établi par le nombre au kilogramme. Supposons 500 cocons au kilogramme, le poids moyen est de 2 grammes ; tout cocon qui excédera ce poids donnera presque sûrement naissance à un papillon femelle ; ceux qui pèseront moins seront aussi sûrement sujets mâles. Le doute ne subsistera que pour ceux dont le poids sera exactement de 2 grammes. Ces derniers seront mis à part.

Plusieurs modèles de balance permettent d'effectuer rapidement cette séparation des cocons mâles et femelles. La plus simple est une petite balance à plateaux très sensible. Sur l'un des plateaux, on place des poids marqués correspondant au poids moyen des cocons à séparer. Sur l'autre plateau, les cocons sont mis un à un ; ceux qui font pencher le fléau de la balance sont femelles ; les plus légers sont des mâles et ceux qui laissent la balance en équilibre sont douteux.

Quelques sériciculteurs font usage d'une balance à cadran fort simple. Un fléau porte un petit panier en laiton dans lequel on place le cocon. Une aiguille se meut sur un cadran gradué et indique en centigrammes le poids du cocon. Le cadran est percé de trous destinés à recevoir de petites chevilles. L'ensemble est supporté par

un socle. Lorsque la balance est au repos et le socle horizontal, l'aiguille doit marquer *o* sur le cadran ; des vis de réglage permettent de placer le socle horizontalement et d'amener l'aiguille à sa position de *o*. Pour séparer les cocons, dont le poids moyen est de 2 grammes par exemple, on introduit une cheville en face de la division 199 et une autre en face de la division 201. L'aiguille placée entre les deux chevilles oscillera entre elles. Le cocon posé sur le panier sera dans la catégorie des mâles si l'aiguille n'abandonne pas la cheville 199, douteux si l'aiguille oscille autour de la division 200 et femelle si elle atteint la cheville 201.

Une autre balance dite de Bergame a l'avantage d'opérer automatiquement. Le fléau maintenu horizontal à l'état de repos est muni d'un curseur à sa partie gauche ; à l'autre extrémité, un petit panier est destiné à recevoir le cocon. Un déclanchement à pédale rend sa liberté au fléau. On règle le curseur de façon à ce qu'il fasse équilibre au poids moyen des cocons à séparer. Un cocon étant placé sur le panier, si on agit sur le déclanchement, le fléau s'inclinera à droite ou à gauche suivant le poids du cocon. Les mâles tombent à gauche et les femelles à droite. La balance étant folle n'accuse pas les douteux.

V. — REPRODUCTION.

Choix des cocons de reproduction.

Le graineur doit apporter les plus grands soins à la préparation de sa graine de reproduction, puisqu'elle est destinée à perpétuer les meilleurs variétés et donner l'année suivante les cocons nécessaires à la production de la graine industrielle. Le choix des cocons reproducteurs doit se faire dans les meilleurs lots par un triage très sévère. Sont seuls à conserver les cocons parfaits en tous points : forme, couleur, finesse du grain, etc. C'est à

ce moment qu'il y a lieu de faire également la sélection au point de vue de la richesse en soie par le procédé Coutagne. Ce procédé consiste à choisir parmi les sujets présentant par ailleurs les conditions requises ceux qui sont le plus riches en soie, c'est-à-dire dont le rapport $r = \frac{p}{P}$ est le plus élevé. La détermination de p et P ne peut se faire que par la pesée individuelle des cocons et des coques.

BALANCE A PESER LES COCONS ET LES COQUES. — Georges Coutagne a fait construire une balance permettant de faire rapidement un grand nombre de pesées (1).

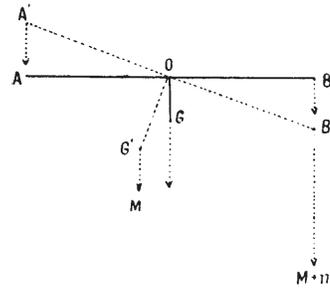


Fig. 40.

« Pour la détermination des poids P et p , je me suis servi, jusqu'en 1895, d'un simple trébuchet sensible au centigramme à partir de 1896 ; j'ai employé une balance spéciale, sorte de peson très sensible, qui permet d'affectuer

les pesées au centigramme près avec une beaucoup plus grande rapidité. Le principe de cette balance est le suivant :

« Soient M et $M + m$ (fig. 40), les deux poids appliqués aux extrémités A et B d'un fléau AB de poids p , dont le centre de gravité G est situé au-dessous du centre O de suspension, *lui-même* placé exactement sur la ligne AB . Dans ce cas, l'angle α , dont le fléau aura tourné lorsqu'il se sera mis en équilibre, est défini par la relation :

$$\text{tang. } \alpha = m \frac{l}{d \cdot p},$$

(1) G. COUTAGNE, p. 8.

dans laquelle $l = OB = OA$ et $d = OG$. La tangente de l'angle α peut donc servir à mesurer le poids m .

« J'ai réalisé pratiquement ces conditions de la manière suivante. Un fléau AB, en acier, porte en B un petit panier en aluminium qui reçoit le cocon ou la coque qu'il s'agit de peser (fig. 41). Une aiguille en aluminium OR, fixée normalement au fléau, se déplace devant un arc gradué UV. Pour la graduation de cet arc, une droite UV, tangente au milieu W de l'arc UV, a été divisée en 100 parties égales, et chacun de ces points de division équidistants a été réuni au centre O de l'arc par des droites, qui ont recoupé l'arc UV en des points de plus en plus serrés, à mesure qu'on s'écarte de part et d'autre du milieu W de l'arc, et qui constituent dès lors précisément la graduation proportionnelle à tangente α qu'il fallait réaliser.

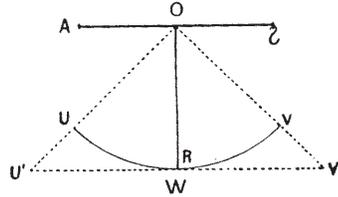


Fig. 41.

« L'arc UV ainsi divisé ne porte aucun chiffre gravé. En effet, pour que les pesées soient rapides et exactes, la sensibilité de la balance doit être telle qu'à un centigramme corresponde un déplacement de l'extrémité R de l'aiguille de 2 à 3 millimètres, lorsqu'on opère du moins dans le voisinage de la position verticale de l'aiguille. Il en résulte que la balance une fois réglée, par exemple, pour peser comparativement les cocons mâles d'un lot déterminé, doit être réglée à nouveau pour peser les cocons femelles de ce même lot, ou même pour peser les cocons mâles de tout autre lot dont le poids moyen P s'écarte notablement du poids moyen P du premier lot. En d'autres termes, à chaque réglage successif de la balance, il faut inscrire à l'encre, sur l'arc UV, les chiffres nécessaires.

« Quant au réglage, voici comment il s'effectue. On détermine au préalable, avec une balance ordinaire, le poids moyen des cocons (ou des coques) que l'on se propose de peser comparativement.

« Supposons que ce poids moyen soit 200 centigrammes. On inscrit à l'encre, sur l'arc UV, le nombre 200 au point W, puis ceux 210, 220, 230, 240 et 250 à gauche, et ceux 190, 180, 170, 160, 150 à droite. Ceci fait, il s'agit d'obliger la balance à se conformer, dans ses mouvements sous l'influence du poids des divers cocons, à cette graduation préalablement fixée. Deux opérations sont nécessaires à cet effet.

« 1° On place dans le panier en aluminium, *en poids marqués*, le poids moyen des cocons à peser, soit 200 centigrammes dans l'exemple choisi ci-dessus. Le fléau prend aussitôt une position inclinée quelconque, mais qu'on ramène peu à peu à l'horizontalité (c'est-à-dire à la verticalité de l'aiguille OR) en déplaçant, à la main, un petit écrou taraudé en cuivre sur l'extrémité A convenablement filetée du fléau. Dès lors la balance marquera bien 200 centigrammes lorsqu'on lui donnera à peser un cocon de 200 centigrammes.

« 2° Si on ajoute alors, *en poids marqués*, 40 centigrammes, dans le panier, qui portera dès lors 240 centigrammes, l'aiguille OR s'arrêtera, à gauche de l'arc UV, en un point quelconque, par exemple à celui marqué 225.

« Mais on ramènera l'aiguille en face de la division 240, en déplaçant, à la main, un second petit écrou taraudé en cuivre, placé dans le prolongement de l'aiguille OR, au-dessus du fléau, ce qui a pour effet de déplacer le centre de gravité G du fléau (fig. 40). En effet la formule précédemment donnée pour $tg\alpha$ montre qu'en diminuant d , distance du centre de gravité G au centre de suspension O, on augmente α . Aussitôt que l'aiguille OR marque bien 240 lorsque le panier porte bien 240 centigrammes en poids marqués, la balance est réglée pour

peser des cocons entre 150 et 250 centigrammes, au centigramme près.

« On opérerait absolument de même si on voulait peser des cocons allant de 160 à 260, ou de 170 à 270, et ainsi de suite. Pour les coques, la balance est réglée de la même façon; mais il faut changer l'écrou mobile du bras A du fléau, et le remplacer par un autre bien plus léger. L'arc UV est alors gradué pour des poids variant de 0 à 50, ou de 10 à 60, ou de 20 à 70, et ainsi de suite.

« La balance que je viens de décrire a été établie, sur mes indications, en 1895, par feu Trenta, constructeur d'instruments de précision à Lyon. De nombreux tâtonnements ont été nécessaires avant d'avoir réalisé un outil simple, suffisamment sensible, *et suffisamment rapide*, c'est-à-dire à oscillations s'éteignant rapidement. Cette balance, dont on voit deux spécimens sur la table (1), est construite actuellement par M. L. Collot, à Paris. Elle permet d'effectuer, par heure, de 100 à 150 pesées de cocons, ou de coques, au centigramme près, et cela entre les mains des simples ouvrières microscopistes dans les ateliers de grainage, c'est-à-dire entre les mains de toute ouvrière déjà quelque peu familiarisée avec le maniement des outils délicats (2). »

MANIÈRE D'OPÉRER. — Les balances étant convenablement graduées et les cocons mâles et femelles séparés, les cocons à peser sont placés l'un après l'autre dans le petit panier en aluminium; l'aiguille indique le poids

(1) Voir G. COUTAGNE, pl. III.

(2) BRANDI, professeur spécial d'agriculture à Manosque (Bouches-du-Rhône), a construit une balance basée sur le même principe que celle de Coutagne. L'arc a un nombre de graduations beaucoup plus considérable, ce qui dispense de changer les chiffres sur le cadran et le réglage de la balance pour des cocons de poids moyens différents. La sensibilité de cette balance est moindre que celle de Coutagne et la lecture des poids plus difficile.

que l'on inscrit sur un jeton ; ce jeton est placé à côté du cocon dans une case d'un casier spécial divisé en vingt compartiments.

Après cette pesée des cocons, une ouvrière extrait les chrysalides une à une en fendant le cocon et replace chaque chrysalide à côté de sa coque dans la case où est le jeton correspondant. Les coques sont reprises une à une et pesées à une balance convenablement graduée. Le poids est inscrit sur le jeton à la suite de celui du cocon. Sur chaque jeton se trouve donc inscrits les poids P et p , qui permettent de calculer le rapport r (richesse en soie). Il n'y a pas lieu de faire de correction, puisque le jour de la pesée les cocons d'un lot sont sensiblement du même âge, par suite comparables. Un barème établi à cet effet permet de trouver rapidement le rapport r pour les valeurs P et p .

Ce n'est qu'après un certain nombre d'opérations que l'on peut fixer la valeur de r au-dessus de laquelle les reproducteurs seront choisis ; il importe de ne pas fixer une valeur trop élevée pour ne pas garder uniquement des sujets exceptionnels. Le rapport r est toujours plus élevé pour les mâles que pour les femelles.

Les cocons choisis sont immédiatement mis en filanes ; l'ouvrière a soin de rejoindre avec l'aiguille les deux lèvres de la fente du cocon. En enfilant séparément les mâles et les femelles, il est commode d'opérer des croisements. Tout papillon défectueux doit être éliminé. On procède pour tout le reste comme d'habitude ; les pontes doivent être effectuées en cellules.

NÉCESSITÉ DE LA SÉLECTION A LA BALANCE. — « La pesée individuelle des cocons et des coques donne en toute rigueur la richesse en soie de tous les sujets examinés, et c'est là le procédé que j'ai imaginé et employé pendant dix années consécutives pour obtenir des reproducteurs d'élite, de plus en plus améliorés d'une année à l'autre, comme nous le verrons tout à l'heure. Mais ce procédé

est long et pénible ; ne pourrait-on pas choisir, dans un lot de cocons, plus rapidement que par les pesées individuelles de tous les cocons et de toutes les coques, un groupe de cocons, sinon les plus riches en soie en toute rigueur, du moins plus riches que la moyenne du lot, en sorte que ce petit groupe de cocons de choix étant seul conservé pour la reproduction, il s'ensuivrait une véritable sélection ?

« Il semble bien au premier abord qu'une telle sélection puisse être réalisée par le simple examen attentif des cocons, l'œil montrant d'une part la constitution du grain du cocon, et le doigt permettant, d'autre part, d'apprécier la dureté de la coque. C'est une idée assez répandue parmi les graineurs, qui s'imaginent de bonne foi pouvoir, de la sorte, distinguer, dans un lot de cocons, ceux qui sont les plus riches en soie. Je citerai seulement, comme preuve à l'appui, le témoignage de J. Raulin, qui, dans sa note de juillet 1893, exprimait l'opinion que, dès 1871, la sélection au point de vue de la richesse en soie fut pratiquée, soit dans ses propres grainages de Pont-Gisquet, de 1871 à 1876, parce qu'il sélectionnait « les cocons d'après leur forme, leur couleur, *la résistance de la coque*, soit dans les grainages des sériciculteurs qui suivirent les préceptes formulés par le congrès de Montpellier, 1874. Ce congrès avait recommandé de choisir les cocons destinés au grainage parmi ceux qui sont les mieux conformés et les plus riches en soie, *ces conditions étant des indices de vigueur* ; et Raulin ajoutait à ce propos : « Mais qu'importe la raison d'être de ce conseil ? Le but pratique de la sélection au point de vue de l'industrie était atteint, si toutefois l'hérédité joue un rôle dans la richesse en soie des cocons. »

« J'avoue que moi-même, au début de mes recherches, en 1888, 1889 et 1890, je partageais également ces illusions. Avant de chercher, avec la balance, les meilleurs sujets d'un lot, je commençais toujours par choisir, au

doigt et à l'œil, les meilleurs cocons, croyant faire, par là même, une véritable sélection préliminaire, non seulement au point de vue des qualités du cocon et de la soie, mais aussi, et là était l'erreur, au point de vue de la quantité relative de soie, c'est-à-dire de la richesse soyeuse.

« Mais j'eus bientôt l'occasion de déterminer comparativement, pour un certain nombre de lots, d'une part la richesse en soie d'un échantillon moyen, trente ou cinquante cocons prélevés au hasard, sans choix, et d'autre part la richesse en soie du groupe de tous les cocons de choix, seuls jugés dignes, après un minutieux examen à la vue et au toucher, d'être pesés individuellement, pour la recherche des sujets exceptionnellement soyeux. Je donne ci-joint le tableau de toutes les déterminations de ce genre, que j'eus l'occasion de faire pendant les trois années consécutives 1890, 1891 et 1892. Lorsque les deux coefficients à comparer furent déterminés à plusieurs jours d'intervalle, ce nombre de jours est indiquée entre parenthèses dans la première colonne, et le chiffre de la troisième colonne a été corrigé, en comptant une perte de 0,75 p. 100 et par jour sur le poids moyen des cocons.

	Moyenne générale du lot.	Moyenne des cocons de choix.	Différences.
Lot A de 1890.....	15,3	15,7	+ 0,4
— D — (3)...	15,2	14,2	— 1,0
— E —	15,9	14,6	— 1,3
— F — (1)...	15,9	15,2	— 0,7
— G —	15,3	14,6	— 0,7
— H —	14,9	15,3	+ 0,4
— J —	14,0	13,7	— 0,3
— L —	13,8	14,0	+ 0,2
— N —	13,9	13,9	0,0
— K de 1891(5)...	16,3	15,0	— 1,3
— L — (5)...	16,3	15,3	— 1,0
— T —	15,6	14,3	— 1,3
— FF — (5)...	15,8	15,2	— 0,6

	Moyenne générale du lot.	Moyenne des cocons de choix.	Différences.
Lot GG — (7)...	15,3	14,8	— 0,5
— D de 1892(5)...	16,0	15,8	— 0,2
— G — (5)...	15,7	14,9	— 0,8
— I — (2)...	16,2	16,6	+ 0,4
— J — (6)...	16,2	15,5	— 0,7
— K — (4)...	16,4	15,7	— 0,7
— L — (5)...	16,6	15,2	— 1,4

« On voit que dans quatre cas seulement, sur vingt, il est arrivé que la richesse en soie moyenne des cocons de choix a été supérieure à la richesse en soie moyenne du lot.

« Ce résultat, assez paradoxal au premier abord, est cependant facile à expliquer. Le toucher et la vue renseignent assez exactement sur la régularité et la dureté des coques, caractères dont dépend bien, il est vrai, *le rendement en grège*, mais nullement sur le poids relatif de ces coques, c'est-à-dire sur *la richesse en soie*, caractère qui est un facteur bien autrement important de ce même rendement en grège. Un cocon mâle dont la coque pèsera 26 centigrammes, par exemple, mais sera très serrée, *très carteuse*, suivant l'expression des filateurs, *semblera* plus riche en soie, à la vue et au toucher, qu'un autre cocon mâle, dont la coque, à tissus moins serrés, pèsera au contraire 35 centigrammes et aura par conséquent un tiers de soie de plus en valeur absolue. Deux cocons, à coque de texture et de poids identiques, pourront avoir des chrysalides de poids très différents, et, dans ce cas encore, la main étant inapte à apprécier des différences de poids de quelques centigrammes, on ne pourra choisir celui des deux cocons qui aura le plus de soie, en valeur relative.

« En 1888, mon lot A a été formé par 58 cocons, minutieusement choisis un à un sur 200 jolis cocons, qui eux-mêmes avaient été choisis avec grand soin sur plusieurs

milliers, dans une chambrée de demi-once. Tous ces 58 cocons très durs, très fins, très réguliers, semblaient également bons, également riches en soie : mais la balance mit en évidence des différences considérables, qu'on n'eut jamais soupçonnées sans son aide; la richesse en soie variait de 13,9 à 18,4 p. 100 chez les mâles, et de 11,2 à 13,4 p. 100 pour les femelles. On voit donc, par cet autre exemple précis, que, s'il est possible de sélectionner, à la vue et au toucher, les cocons qui donneront de faibles déchets en filature, il est impossible de sélectionner, par le simple examen, ceux qui ont une richesse en soie plus forte, c'est-à-dire ceux qui ont été tissés par des vers ayant proportionnellement de plus grosses glandes soyeuses.

« Le conseil donné par le congrès de Montpellier, en 1874, de choisir les cocons destinés au grainage *parmi ceux qui sont le mieux conformés et les plus riches en soie*, avait surtout pour but, semble-t-il, de blâmer les auteurs qui, comme Boissier de Sauvages, le Dr Capra, et d'autres encore, recommandent de tirer la semence des cocons faibles dits *peaux*. A cet égard, le conseil était bon et pouvait être suivi. Mais, en ce qui concerne la sélection des plus riches en soie, il en est tout autrement, et le conseil formulé n'a pas été et ne pouvait pas être suivi, faute de l'indication d'un procédé permettant d'effectuer réellement cette sélection. Les membres du congrès de Montpellier ont certainement partagé l'erreur si répandue que je viens de signaler et ont cru qu'il était possible de choisir, au doigt et à l'œil, les cocons les plus riches en soie. En fait, personne, avant 1888, et avant moi, n'a pratiqué, à ma connaissance du moins, cette sélection; et c'est là une remarque très importante. Si, en effet, cette sélection avait été déjà pratiquée depuis de longues années, du fait incontestable que les cocons récoltés de nos jours ne donnent pas en filature des rendements en grège sensiblement différents de ceux

qu'on obtenait il y a dix ou vingt ans, on pourrait très légitimement conclure que cette sélection est pratiquement inefficace. Mais, au contraire, cette sélection n'ayant jamais été pratiquée, on ne peut rien préjuger de défavorable à son égard, et on peut espérer que cette nouvelle méthode, qui a été si féconde en heureux résultats dans l'industrie de la betterave sucrière, pourra pareillement rendre les plus grands services en sériciculture (1). »

M. Coutagne a recherché l'augmentation progressive de la richesse en soie obtenue dans sa race jaune Défends, pendant dix années de sélections successives (2). Voici les chiffres des variations de la richesse en soie moyenne :

1888.....	15,2	1893.....	18,9
1889.....	16,7	1894.....	20,2
1890.....	17,6	1895.....	21,8
1891.....	17,3	1896.....	19,8
1892.....	18,5	1897.....	23,0

Comme on le voit, l'amélioration progressive a été considérable.

Il est à remarquer que les deux diminutions de richesse soyeuse en 1891 et en 1896 proviennent de ce que les années précédentes (1890 et 1895) M. Coutagne avait introduit par des croisements un sang nouveau de race non améliorée afin d'augmenter la vigueur de sa race jaune Défends. Mais, fait curieux, les années suivantes (1892 et 1897), la richesse en soie se relève brusquement pour atteindre le même chiffre qu'elle aurait eu si les sélections avaient été continuées sans faire de croisement avec une race non améliorée.

(1) G. COUTAGNE, p. 29.

(2) Voir G. COUTAGNE, planche V.

Longévité.

Quelques sériciculteurs ont songé à étudier la durée de la vie des papillons de façon à ne conserver comme reproducteurs que ceux qui sont vivants au bout d'un certain nombre de jours. Ils estiment que ceux qui meurent promptement sont atteints de quelque affection parasitaire ou manquent de vigueur.

Pour faire ces études, on place les papillons dans des petits sacs en tarlatane ou sur des cellules plates posées sur une planchette, mais recouvertes chacune d'un petit cône en zinc, de façon à ce que les papillons ne puissent ni se mélanger, ni s'en aller.

Les pontes de chaque jour sont isolées les unes des autres, et la date est soigneusement notée. Un certain nombre de jours après la ponte, on élimine les cellules dont les papillons sont morts.

Laurent de L'Arbousset conseille d'examiner les papillons dans des cellules douze jours après leur naissance, pour les races indigènes.

On ne saurait donner une règle générale, la durée de la vie des papillons variant considérablement suivant leur taille et la température. Un papillon de petite taille qui meurt le septième ou le huitième jour après sa naissance peut être un aussi bon reproducteur qu'un autre de grosse race qui meurt le douzième jour. Par une série de journées chaudes, les papillons meurent rapidement ; survienne une période de temps frais, les papillons vivront plus longtemps.

Il ne faut donc pas exagérer l'importance des études de longévité. Il est très difficile d'entourer ces observations de toutes les conditions désirables dans un grainage industriel.

Il est bien évident que l'on doit rejeter la ponte de papillons morts peu de jours après leur naissance et

dans lesquels on reconnaît des symptômes de maladies. Mais, en admettant que la température soit assez constante pour que tous les sujets observés soient comparables, y aura-t-il une bien grande différence, au point de vue de la valeur, entre les pontes de sujets morts le neuvième jour et celles de ceux qui mourront le onzième, si la vérification a lieu le dixième jour? Les sujets morts le neuvième jour seront-ils de moins bons reproducteurs que les sujets qui mourront le quinzième et même le vingtième jour? Pour notre part, nous croyons exactement le contraire. Ces sujets vivant très longtemps sont des individus à évolutions lentes et gorgés de réserves.

A notre avis, il serait bon d'examiner au bout d'un certain nombre de jours l'état des papillons reproducteurs, qu'ils soient morts ou vivants. Au simple aspect, on reconnaît, avec un peu d'habitude, ceux qui sont atteints de flacherie ou de grasserie; leur corps, généralement mou, entre rapidement en décomposition. Ceux dont l'abdomen est parfaitement vidé et le corps desséché étaient sûrement plus sains, et leur ponte sera conservée.

Dans ces études de longévité, il faut examiner les deux reproducteurs, la santé du mâle ayant également de l'influence sur la valeur des produits. On est obligé alors de subir les inconvénients de l'accouplement illimité, la séparation des deux sujets entraînant de trop grandes complications.

Examen des cellules.

Il est important de suivre avec attention les pontes des papillons reproducteurs. Les femelles qui n'effectuent pas leur ponte tout de suite, d'une façon complète et sans interruption, doivent être éliminées. Les œufs pondus en dernier lieu donnent naissance à des

sujets moins vigoureux que les premiers pondus; il serait bon de pouvoir les séparer; mais à la pratique cela est bien difficile.

Quelques jours après la ponte, les cellules sont prises une à une afin d'examiner si les graines sont toutes fécondées. Il n'y a pas à hésiter pour rejeter les pontes présentant encore la couleur jaune; mais parfois certaines graines, bien qu'ayant pris une couleur brune, sont reconnues défectueuses en les examinant de très près; on remarque que la coque est vide, desséchée et recoquillée sur elle-même. De telles pontes proviennent de papillons malades. Les pontes peu abondantes seront également éliminées.

On a cherché à étudier les différences résultant de la disposition de la ponte et savoir, par exemple, si celles qui sont étalées en demi-cercle et bien uniformément donnaient des sujets plus vigoureux que les graines disséminées. Rien de précis n'a pu être établi. On conservera pour la reproduction toutes les pontes qui ne laissent rien à désirer, sans s'inquiéter de la disposition des graines.

Estivation.

Après ce triage, les graines n'ont plus à subir pour le moment de manipulation; elles doivent être placées pour l'estivation.

Les cellules, dans chaque lot, sont comptées, réunies par paquets de vingt-cinq ou cinquante, sans les entasser les unes contre les autres, et suspendues dans une salle bien aérée. La période estivale doit durer vingt jours au moins (voir chapitre 1^{er}, II^e partie). Les œufs respirent activement, surtout pendant les premiers jours de cette période; il leur faut beaucoup d'air et une température de 25° C. environ. Il sera simplement nécessaire de visiter les cellules de temps en temps pour s'as-

surer que les anthrènes et dermestes (1) ne causent pas de ravages.

Examen microscopique.

Vers le milieu du mois de septembre, l'estivation a duré suffisamment. On peut dès lors commencer l'examen microscopique individuel des reproducteurs en vue d'éliminer tous les sujets corpusculeux. Les cellules sont reprises une à une; le papillon est broyé dans un petit mortier avec quelques gouttes d'eau. La bouillie ainsi obtenue est examinée au microscope. Si la goutte placée sur la lamelle ne présente aucun corpuscule, la cellule correspondante pourra être conservée sans crainte. Lorsqu'un sujet est corpusculeux, le champ du microscope présente l'aspect de la figure 43; les corpuscules abondent ordinairement, à moins que la préparation soit trop diluée. Si on n'aperçoit qu'un très petit nombre de corpuscules, il y a lieu de procéder à un deuxième examen pour être assuré que ces quelques corpuscules proviennent bien du sujet examiné. Après l'examen d'un papillon corpusculeux, il faut laver parfaitement le mortier et le pilon qui ont servi à le broyer; un lavage sommaire pourrait laisser subsister quelques corpuscules qui induiraient en erreur dans l'examen suivant.

Lorsque les papillons ne sont pas parfaitement desséchés, et surtout quand on examine les chrysalides, l'abondance des matières grasses peut empêcher de distinguer très nettement les corpuscules; on emploie dans ce cas quelques gouttes d'une solution de potasse au lieu d'eau pure pour préparer la bouillie.

Les cellules dont les papillons sont reconnus corpusculeux doivent être immédiatement brûlées afin d'éviter tout mélange.

(1) Voir G. GRÉNAUX, *Entomologie et parasitologie agricoles*, p. 444-445 (*Encyclopédie agricole*).

Nous croyons utile de rappeler ici que l'examen microscopique de papillons *morts* ne saurait révéler une autre maladie que la *pébrine*. Les ferments, vibrions, kystes, etc., qui apparaissent dans les champs du microscope, proviennent uniquement de la décomposition du corps des papillons conservés dans de mauvaises conditions.

Les cellules reconnues saines sont replacées en paquets et par lots comme auparavant. Le lavage et la conservation de ces graines se pratiquent de la même façon que pour celles sur toiles, dont il va être question.

VI. — SOINS A DONNER A LA GRAINE.

Les toiles sur lesquelles ont été recueillies les graines industrielles sont suffisamment espacées pour que l'air circule librement entre elles. La salle de ponte où elles se trouvent est assez chaude et ventilée pour que les graines y séjournent pendant toute la période estivale. Il faut surveiller que les rats et les dermestes n'occasionnent pas de dégâts.

Pendant l'estivation, le graineur s'occupe de la vente de ses cocons percés. Les filanes sont maintenant très légères, puisque les papillons sont sortis des cocons et que ces derniers ont eu tout le temps de sécher. Les cocons percés sont vendus pour être cardés, à des prix variant chaque année. On les a payés 6 à 8 francs ces dernières années. 5 à 6 kilogrammes de cocons frais donnent en moyenne 1 kilogramme de cocons percés.

LAVAGE DES GRAINES. — Dès que l'estivation a été suffisante, on peut procéder au lavage des toiles et des cellules, de façon à recueillir les graines et pouvoir les transporter et emmagasiner commodément. L'eau a la propriété de dissoudre le vernis gommeux, qui fait adhérer les graines contre les toiles et les cellules. Le lavage a aussi pour but

de débarrasser les graines de toute impureté à l'extérieur, telle que déjections, débris de papillons, poussières, etc.— Les toiles et cellules sont plongées dans un baquet plein d'eau et y séjournent quelques instants. L'eau ne doit pas être trop froide; il suffit pour cela de la laisser, avant l'opération, prendre la température de la salle. Si le lavage est fait en hiver, il faut éviter d'employer de l'eau chaude, circonstance qui pourrait amener un commencement d'évolution de l'embryon.

Le raclage des toiles pour en détacher les graines se fait au moyen d'un couteau à lame de bois. Les graines sont alors lavées à grande eau dans le baquet; les impuretés et la plupart des graines non fécondées surnagent et sont entraînées avec l'eau du lavage, tandis que les bonnes graines restent au fond du récipient.

Un séjour prolongé de plusieurs heures ne porte pas préjudice à la bonne conservation des graines. Elles peuvent sans danger même être plongées dans d'autres liquides. Quelques sériciculteurs les immergent dans le vin rouge pour leur donner une teinte uniforme; d'autres dans l'eau salée pour éliminer plus facilement les non fécondées. Ces pratiques, sans être nuisibles, n'ont pas grande utilité.

Lorsque les graines sont parfaitement lavées, on les étend en couches minces sur des toiles placées sur des claies dans une salle fortement ventilée. On les remue fréquemment de façon à ce que toutes sèchent également. On reconnaît au toucher que leur état de siccité est suffisant: elles n'adhèrent pas entre elles et coulent au maniement, comme le sable sec. Elles sont alors recueillies et placées pour l'hivernation.

HIVERNATION. — Une période de froid est nécessaire à la graine pour obtenir une bonne éclosion et des vers vigoureux. M. Duclaux a démontré qu'une température voisine de zéro était celle qui lui convenait le mieux. A cette température, les graines peuvent être con-

servées plusieurs mois sans exiger aucun soin particulier. Il suffit qu'elles soient convenablement aérées, étendues en couches de faible épaisseur, dans une atmosphère suffisamment sèche et à l'abri des rongeurs.

On peut, pour faire hiverner les graines, les transporter à une altitude élevée. Une chambre froide a été aménagée à Notre-Dame-des-Neiges, dans l'Ardèche; bon nombre de sériciculteurs y transportent leurs graines. De telles chambres peuvent être installées dans toute station élevée. Ces installations ont l'inconvénient d'être peu accessibles pendant l'hiver, et l'état hygrométrique ne peut y être facilement réglé.

Il existe plusieurs types de chambres d'hivernation où le froid est produit artificiellement.

Susani a aménagé, en 1838, dans son établissement séricicole d'Albate, dans la province de Brianze, une grande salle pour l'hivernation des graines. Cette chambre est formée par de doubles murs distants de 13 centimètres. L'air circule dans cet intervalle; le plafond en fer et briques est recouvert d'une forte épaisseur de matières isolantes, telles que paille, sciure de bois, sable, poudre de liège, etc. Un liquide (solution concentrée de chlorure de magnésium) refroidi à -50° C. circule dans une série de tubes qui traversent la salle dans le sens vertical. Le liquide est refroidi par une machine frigorifique et refoulé dans les tubes par une pompe. L'air est maintenu sec dans la chambre par des caisses de chaux vive et se renouvelle par les fissures des portes et fenêtres; en cas d'insuffisance, on ouvre les fenêtres avant le lever du soleil. Une installation de ce genre est très coûteuse comme construction, fonctionnement et entretien des appareils; elle ne peut convenir que pour hiverner des quantités très importantes de graines (100 000 onces au moins).

Les caisses glacières conviennent mieux à la petite et à la moyenne industrie. Celle d'Orlandi se compose d'une

caisse à doubles parois dont l'intervalle est garni de matières isolantes : le centre de la caisse est occupé par un réservoir d'eau avec serpentín dans lequel circule un mélange réfrigérant. Deux tubulures, l'une traversant le fond de la caisse, l'autre les parois latérales, assurent la circulation de l'air dans l'intérieur de la caisse. Les graines sont disposées sur des châssis en canevas fin placés en étagères dans tout l'espace libre. L'air arrivant de l'extérieur est à une température trop élevée, et, pour peu que l'aération soit vive, il n'a pas le temps de se refroidir assez avant de sortir par la tubulure inférieure, et les graines ne se trouvent pas à une température suffisamment basse.

La chambre froide construite par Verson obvie à cet inconvénient. Elle se compose également d'une caisse à doubles parois ; mais le réfrigérant, au lieu d'occuper le centre de l'appareil, est placé dans un compartiment situé sous le couvercle. Il se compose tout simplement d'un récipient plein de glace. L'air, avant de pénétrer dans l'intérieur de la caisse, est obligé de circuler sur la glace, puis s'introduit dans la caisse par la partie supérieure et s'échappe par une ouverture ménagée dans le fond. Sur un des côtés est pratiquée une porte vitrée qui permet de lire la température sur le thermomètre intérieur. Ces modifications et perfectionnements de la glacière Orlandi permettent à l'air d'arriver sur les graines à une température constante et sensiblement voisine de zéro. En outre, les graines peuvent y être conservées après la période d'hivernation en cessant de mettre de la glace dans le réservoir.

Après l'hivernation et jusqu'au moment de la mise en incubation, il faut garder les graines à une température de 6 à 10° C.

EXPÉDITION DES GRAINES. — Pour expédier les graines de vers à soie, le moment le plus propice est celui où leur sensibilité est la moindre, ce qui se produit depuis la fin

de l'été jusqu'au commencement du printemps. Il ne faut pas oublier que l'embryon est apte à se développer sous l'influence de la chaleur dès qu'il a subi l'action du froid pendant quelque temps.

Pour les régions lointaines et toutes les fois que le destinataire peut faire hiverner et conserver la graine dans de bonnes conditions, le mieux sera de les lui expédier fin septembre ou au commencement d'octobre. Mais, lorsqu'elle est destinée à des éducateurs relativement rapprochés, il conviendra de ne l'expédier qu'après l'hivernation et au moment le plus voisin possible de l'incubation, afin que si, en cours de transport, elle se trouve soumise à une élévation de température, il n'y ait plus de brusques changements.

Quelle que soit l'époque de l'expédition, les œufs doivent être placés dans des conditions telles que rien ne vienne troubler leur parfaite conservation. Il faut avant tout assurer leur respiration. On les enferme pour cela dans des boîtes en carton percées de trous; ces boîtes sont isolées les unes des autres par des taquets et placées dans des caisses elles-mêmes percées de trous. L'aération est encore plus parfaite si, au lieu de boîtes en carton, on emploie des sortes de sachets en tulle maintenus par un petit cadre en bois et isolés les uns des autres par de petites lattes.

Les graines sur toiles et en cellules peuvent également être transportées. Il suffit de ne pas trop entasser les cellules et de rouler les toiles autour d'un bâton, pour éviter le frottement des œufs les uns contre les autres. Les toiles et les cellules doivent être emballées dans des paniers ou des caisses percées de trous.

VI

LA SOIE

Nous venons de suivre le sériciculteur-graineur dans les différentes opérations qui lui permettent de livrer à l'éducateur des graines saines et assurant des cocons de qualité supérieure et riches en soie. Nous avons vu à quelles conditions le magnanier pouvait obtenir une bonne récolte. Les cocons ont été vendus frais ou conservés par l'étouffage et le séchage, pour être vendus ultérieurement. La sériciculture et le rôle de l'agriculteur s'arrêtent ici. Nous ne pouvons cependant terminer sans dire en quelques mots comment ces cocons, où le ver à soie s'est volontairement emprisonné et où sa vie a été arrêtée par l'étouffage, vont être transformés par l'industrie en fils de soie qui serviront à tisser les magnifiques étoffes appelées *soieries*.

Les cocons secs, bien conformés, sont aptes à être dévidés. Cette opération a pour but d'obtenir le fil continu tel qu'il a été émis par le ver. Il suffit pour cela de faire macérer le cocon quelque temps dans l'eau chaude, afin de décoller les différentes parties de la bave (1) qui le composent. La réunion de quelques-uns de ces fils élémentaires par le dévidage simultané de plusieurs cocons donne la *soie grège*. C'est le travail effectué dans les filatures.

(1) Dans l'industrie, le mot *bave* est pris dans un sens général et signifie le fil de soie tout entier. En terme de magnanier, on donne quelquefois au mot *bave* un sens particulier pour désigner le fil émis en premier lieu par le ver pour former le réseau qui enveloppe le cocon et qu'on appelle aussi : *blaze*, *bouvre*, etc.

Cette soie grège n'est pas employée directement au tissage des étoffes. Une seconde opération, *l'ouvraison*, est nécessaire. Elle a pour but d'assembler entre eux, en leur donnant une torsion convenable, un certain nombre de fils de soie grège. Les fils ainsi obtenus sont de deux sortes : les *trames* et les *organsins*, qui eux sont employés directement au tissage des étoffes. Ils sont préparés dans des usines appelées *moulins*, d'où *moulinage*, nom donné à cette industrie, et *moulinier* nom de celui qui la dirige.

Les soies grèges et les soies moulinées ont une certaine raideur et de la dureté au toucher à cause de la présence du grès. Elles ne peuvent être teintes ainsi et doivent être *décreusées*. Le décreusage qui s'obtient en faisant bouillir la soie dans de l'eau de savon la débarrasse du grès et lui donne au contraire un toucher doux, de la souplesse, de la blancheur et du brillant. Ces opérations successives seront décrites plus loin.

Déchets de soie.

Les cocons défectueux rejetés par le triage, les cocons percés provenant du grainage, ne peuvent être dévidés. Ils forment, avec les déchets de filature et de moulinage, ce que l'on appelle les *déchets de soie*. Ceux-ci sont traités d'une façon toute spéciale dans des usines qui les transforment en schappes (1).

Autrefois, dans les régions séricicoles, les déchets étaient utilisés sur place en les filant au rouet, après les avoir fait macérer dans une lessive de cendres de bois. Les cocons avariés donnaient la *filoselle* ; avec les frisons, on obtenait le *steuret*, et la *galette* avec les cocons percés. Ces pratiques sont encore usitées en Chine et dans l'Inde.

Les fils obtenus par ces procédés ne peuvent être que grossiers et irréguliers.

(1) Fils appelés aussi *fantaisies*.

L'industrie de la schappe, d'origine récente, se développe de jour en jour; elle est arrivée à un rare degré de perfection.

Les fils de schappe sont fabriqués par des procédés qui diffèrent complètement de ceux de la filature et du moulinage et ont plutôt de l'analogie avec l'industrie de la laine, du coton et du lin.

La qualité des schappes ne peut atteindre celle des soies ouvrées; ces fils possèdent cependant toutes les propriétés de la soie grège à un degré atténué, et leur prix plus réduit les fait rechercher par de nombreuses industries (passenterie, bonneterie, ameublements, fabriques de tissus simples, etc.).

Par le décreusage et des lavages répétés, les déchets de soie sont purgés d'une grande partie du grès qu'ils contiennent; ils sont ensuite débarrassés de toutes les matières étrangères (débris de bruyères, chrysalides, etc.) et soumis au peignage. Ils peuvent alors être filés par les mêmes procédés que la laine et le coton.

COMPOSITION CHIMIQUE DE LA BAVE. — La bave, ou fil de soie tel qu'il est émis par le ver, se compose essentiellement d'une matière gommeuse appelée *grès* et de *fibroïne* ou soie proprement dite.

M. Francezon, pour doser ces matières, après avoir pesé exactement une certaine quantité de soie desséchée à l'étuve, la plonge pendant une demi-heure dans un bain de savon bouillant qui dissout la plus grande partie du grès. Il la traite ensuite par l'acide acétique bouillant, qui enlève les dernières traces de grès et les matières grasses. Il ne reste plus que la fibroïne; qui est rincée à l'eau distillée, desséchée à l'étuve et pesée exactement. Le poids obtenu est celui de la fibroïne; en le déduisant du poids initial, on a le poids du grès.

Par de nombreux dosages, Francezon a établi la répartition du grès et de la fibroïne dans la soie des cocons, dans la blaze et dans les différentes couches de la coque.

Voici la moyenne des résultats qu'il a trouvés :

	Grès p. 100.	Fibroïne p. 100.
Blaze.....	44,40	55,60
Soie des couches extérieures de la coque.....	31,47	68,53
Soie des couches intérieures de la coque.....	26,72	73,28
Soie de la coque complète.....	29,30	70,70

Le grès est donc plus abondant dans les premiers fils émis par le ver, et sa quantité va en diminuant jusque dans les derniers fils.

M. Francezon a également déterminé la proportion de cendres donnée par les coques des cocons et par la soie grège :

Cendres de coques.....	1,64	p. 100.
— de soie grège filée à l'eau distillée.....	0,78	—
— de soie grège filée à l'eau distillée et chrysalidée.....	0,75	—

Ces cendres sont composées de chaux, de magnésie, de sesquioxyde de fer et d'alumine.

En comparant les coques et la soie grège de cocons identiques, le résultat a été :

Jaunes Cévennes.	Coques de cocons.	Soie grège.
Fibroïne (y compris 0,22 de sels)..	72,38	75,18
Grès.....	22,89	22,82
Corps extraits par l'alcool.....	3,27	1,44
Sels.....	1,46	0,56
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Bien des chimistes ont entrepris l'étude de la composition chimique de la soie (Roard, Mulder, Cramer, Bolley, Schutzenberger et Bourgeois, etc.).

La composition du grès correspondrait à la formule $C^{30}H^{50}AZ^{10}O^{16}$ et celle de la fibroïne $C^{30}H^{56}AZ^{10}O^{12}$, de sorte que la différence entre les deux serait de 2 mo-

lécules de H^2O et de 2 atomes d'oxygène, ce qui a fait dire à Bolley que la bave émise par le ver à soie aurait une composition unique et que celle des couches superficielles se modifierait sous l'influence de l'air atmosphérique.

MM. Schutzenberger et Bourgeois ont établi que la fibroïne appartient au même type que l'albumine.

La soie chauffée fortement se boursoufle en répandant l'odeur de corne brûlée, caractéristique des substances azotées. Le charbon est friable et cassant; sous l'action de la chaleur rouge prolongée, il donne des cendres blanches dont la composition est indiquée plus haut.

La soie se dissout dans une solution ammoniacale d'oxyde de cuivre (réactif de Schweitzer) et dans l'oxyde de nickel ammoniacal.

Le chlorure de zinc basique à 60° B. peut dissoudre à froid ou plus rapidement à chaud une quantité notable de soie. Elle est également dissoute dans une solution alcaline froide d'oxyde de cuivre dans la glycérine.

L'acide sulfurique concentré, les acides chlorhydrique et azotique dissolvent également la soie à froid. L'acide azotique chaud la convertit en acide oxalique et en acide picrique. Les dissolutions étendues de potasse ou de soude caustique dissolvent le grès; leur action prolongée peut attaquer la fibroïne elle-même.

La fibroïne se dissout dans les alcalis caustiques concentrés, d'où elle est précipitée, mais avec altération, par l'eau ou par l'acide sulfurique étendu. La fibroïne chauffée avec l'hydrate de potasse se transforme en acide oxalique.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE LA BAVE. — Les principales propriétés de la bave ou fil de soie sont :

La longueur exprimée en mètres et qui varie de 300 à 1500 mètres.

La ténacité exprimée par le nombre de grammes que peut supporter un fil de soie de 1 mètre sans se rompre. Elle varie de 4 à 13 grammes.

L'élasticité ou allongement en millimètres que peut subir un fil de soie de 1 mètre sans se rompre. Elle varie de 8 à 18. Il est à remarquer que le fil ne reprend pas sa longueur primitive lorsque la traction cesse ; il conserve la moitié de son allongement.

Le titre est le poids exprimé en grammes d'une longueur de 500 mètres (1).

La finesse est la longueur moyenne du fil, exprimée en millièmes de millimètre.

La soie a un très grand pouvoir absorbant pour l'eau, l'éther, les matières astringentes et colorantes, les gaz, etc. Dans l'air, elle fixe une proportion très grande d'humidité pouvant atteindre jusqu'à 30 p. 100, sans que cet état puisse être perçu à la vue ou au toucher.

Les prix de la soie suivent ces différentes qualités qui sont établies au moyen d'appareils très précis dans les conditions des soies (2). Le plus important de ces établissements par la perfection de ses méthodes et le chiffre de ses opérations est la condition des soies de Lyon.

Le tableau suivant résume les résultats de très nombreuses déterminations faites à la condition des soies et au laboratoire d'études de la soie à Lyon (3) :

(1) Le commerce lyonnais a conservé l'habitude d'exprimer le titre en deniers de 400 aunes. Le denier usuel (anciennement grain) équivaut à 0^m0531 et les 400 aunes à 476 mètres.

(2) La condition des soies de Lyon, fondée en 1803 par la chambre de commerce, obtint par un décret du 5 avril 1805 le monopole du conditionnement des soies.

L'essai des soies, appelé *conditionnement*, a pour but de déterminer sur échantillons le degré d'humidité et les diverses qualités des soies pour en établir la valeur marchande.

Il existe 14 conditions des soies en France, 11 en Italie, 2 en Suisse, 2 en Allemagne, 1 en Autriche, 1 en Angleterre.

On consultera les rapports de M. Persoz à la chambre de commerce de Paris.

Il y a aussi des établissements libres ou essayeurs de soie.

(3) L. VIGNON, *La soie*, p. 96 (Bibliothèque des connaissances utiles).

	BAVE DES VERS DOMESTIQUES DU MÔRIER EN MOYENNE.			
	Finesse en millièmes de millimètre.	Ténacité en grammes.	Élasticité p. 100.	Titre en grammes.
Toutes les espèces ou variétés réunies.....	28,9	8,8	11,9	0,142
Espèces ou variétés à cocons jaunes.....	28,5	8,6	11,6	0,134
Espèces de la France..	29,5	9,7	11,3	0,149
— de l'Italie.....	32,3	9,7	14,0	0,151
— de l'Inde.....	»	7,3	14,5	0,135
— de la Chine...	26,3	7,2	9,5	0,110
Espèces ou variétés à cocons verts.....	28,3	9,5	12,5	0,158
Espèces ou variétés à cocons blancs.....	28,3	8,6	11,6	0,142
Espèces de la France..	30,5	8,9	10,5	0,132
— de l'Italie.....	30,2	8,8	12,8	0,141
— de la Chine...	24,0	6,8	10,2	0,128
— du Japon.....	26,8	8,8	11,3	0,161

Il ressort de ce tableau que les baves des vers d'une même race diffèrent suivant les régions où ils ont été élevés. Pour une même race, les éducations faites en Asie donnent des soies plus fines, moins tenaces et moins élastiques que celles faites en Europe.

La *densité* de la soie prise dans les glandes soyeuses est de 1,367 d'après Robinet, et d'après Vignon : de 1,401 à 1,418 dans le cocon, de 1,401 à 1,463 pour la soie grège et de 0,867 à 1,023 pour la soie décreusée.

La soie est un corps isolant ou di-électrique ; cette propriété la fait utiliser pour recouvrir les fils de cuivre, conducteurs des courants électriques. A l'état sec, la soie possède la propriété de s'électriser très facilement par le frottement.

La bave émise par le ver vue au microscope présente l'aspect d'une petite lanière (fig. 42) avec une rainure

longitudinale médiane qui provient de la soudure des deux brins qui ont formé le fil unique.

En effet, comme nous l'avons vu, chacune des glandes

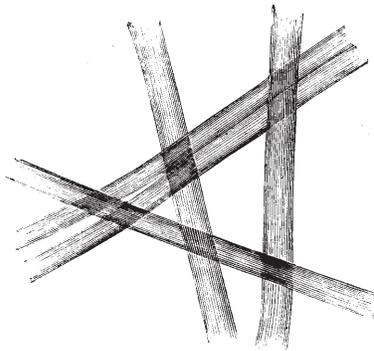


Fig. 42. — Fil de soie vu au microscope, 1/300. — *a*, fil montrant les deux brins primitifs constituants.

soyeuses émet un brin, et les deux se réunissent dans le tube excréteur avant la sortie.

Dévidage des cocons. — Le procédé primitif, encore employé par les Chinois, consiste à placer les cocons dans des bassines remplies d'eau chaude, ce qui permet d'étirer un faisceau de bave que l'on enroule sur un tour mù à la main. Mais, depuis plus d'un siècle, de nombreux perfectionnements ont été apportés en vue d'obtenir des fils de soie grège d'une régularité parfaite, de diamètre égal sur toute leur longueur, et offrant dans toutes leurs parties une ténacité et une élasticité homogènes, une surface unie, brillante et exempte de duvet. Ce résultat est obtenu par deux opérations distinctes :

1° Le *battage* par lequel on saisit, pour chaque cocon, l'extrémité du fil de soie ;

2° Le *dévidage* ou filage proprement dit par lequel on enroule sur un tour, 3, 4 ou 5 et même plus de ces fils

réunis ensemble, suivant le titre que l'on veut obtenir.

BATTAGE. — Pour le battage, les cocons sont placés dans une petite *bassine* d'eau bouillante, où ils surnagent, et une ouvrière appelée *batteuse* les agite avec un petit balai en bruyère en leur imprimant un mouvement de rotation. Les brins de soie qui se trouvent à la surface du cocon, et les premières vestes soyeuses de texture imparfaite se détachent et s'agglomèrent en flottes. C'est ce qui constitue les déchets appelés *frisons*.

Lorsqu'elle a trouvé le fil continu ou *maître brin* qui doit se dévider sans interruption, la batteuse effectue la *purge*, c'est-à-dire sépare les frisons des maîtres brins.

Cette opération est un peu délicate; si elle était faite trop tôt, le cocon se déviderait mal; si au contraire le battage était poussé trop loin, on emporterait avec les frisons une partie de la bonne soie.

Le poids des frisons atteint en moyenne le 30 p. 100 de la soie totale; après séchage, ils sont livrés à l'industrie des déchets de soie.

DÉVIDAGE. — Lorsque la purge est faite, les cocons sont portés, pour être dévidés, à l'appareil appelé *tour* (fig. 43).

L'ouvrière fileuse assise devant la bassine pleine d'eau chaude met les cocons dans l'eau en déposant les maîtres brins sur le bord de la bassine. Elle réunit un certain nombre de ces fils, suivant le titre désiré, et constitue ainsi un fil de grège. Ce faisceau de fils est engagé dans la filière, petit disque d'agate ou de porcelaine percé d'un trou, puis dans un appareil croiseur.

L'un et l'autre sont destinés à arrondir le fil, à en extraire l'humidité par compression, à faire adhérer les brins entre eux et à donner au fil une surface lisse.

Le fil est amené de là sur le dévidoir ou *asple* par un guide appelé *va-et-vient*, dont le mouvement alternatif a pour but de croiser le fil sur le dévidoir.

Le grès est ramolli par l'eau chaude, et, si on ne lui

laissait pas le temps de sécher, différentes parties du fil se

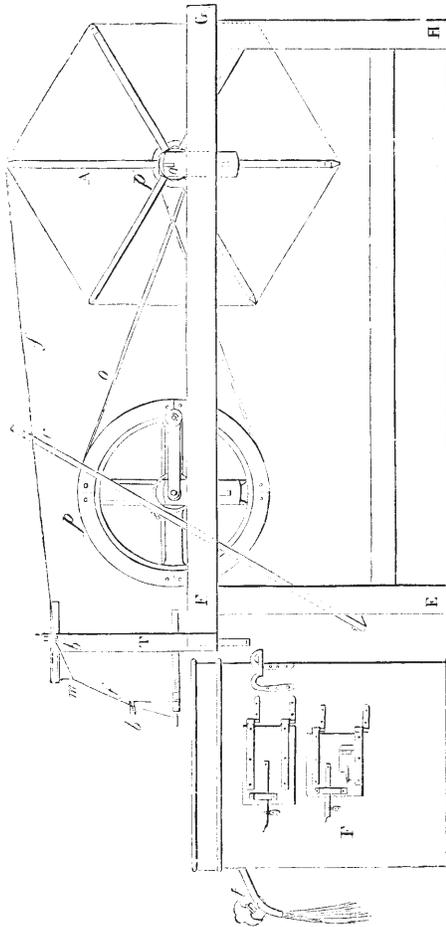


Fig. 43. — Tour à dévider les cocons. — EFGH, bâtis en bois supportant le tour : F, fourneau portant la bassine : f, fil de soie : o, croisure : A, asple ou dévidoir : p, poutle motrice : b, tringle du va-et-vient.

colleraient entre elles sur l'asple. C'est pour ce motif que

le dévidoir est placé à une certaine distance de la bassine et que le croisement est nécessaire.

Dans les couches extérieures du cocon, le diamètre de la bave est plus fort que dans les couches intérieures. Dans le dévidage, le diamètre de la grège va donc progressivement en diminuant, et cela dans la proportion de 4 à 1. Pour que la grège soit homogène, la fileuse doit ajouter de temps en temps un cocon au groupé primitif de façon à compenser la décroissance de grosseur des baves.

Pour que les brins de soie se souident bien entre eux, ils passent en sortant de la filière dans des appareils croiseurs.

Les deux systèmes de croisure les plus usités sont celui à la *tavelle* et celui à la *Chambon*.

Dans la croisure à la *tavelle* (fig. 44), le fil d'un groupe de cocons s'engage dans un guide placé au-dessus de la filière, monte verticalement, puis oblique pour passer sur une petite poulie en verre, redescend presque verticalement sur une deuxième poulie semblable et reprend après plusieurs croisures la direction verticale jusqu'au moment où il s'engage sur un crochet en verre. Guidé par le va-et-vient, le fil va s'enrouler sur l'asple.

Le système de croisure à la Chambon (fig. 43) exige le dévidage simultané de deux groupes de cocons, les deux faisceaux de bave formant chacun un fil de grège. Ces deux fils, peu après leur sortie des filières, viennent se croiser l'un sur l'autre un certain nombre de fois; ils reprennent ensuite chacun leur indépendance, passent sur deux crochets, dits *barbins* ou *trembleurs*, prennent

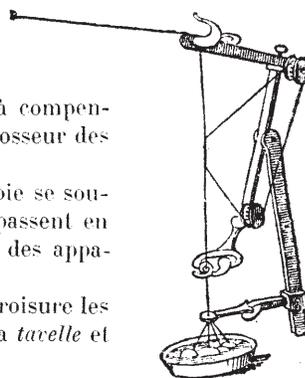
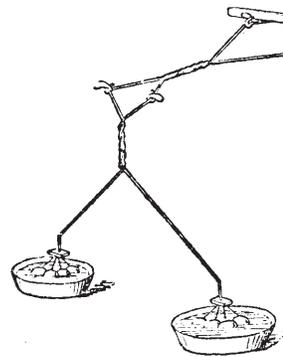


Fig. 44. — Croisure à la tavelle.

la direction horizontale, et, après avoir été de nouveau croisés un certain nombre de fois, se dirigent respectivement sur un va-et-vient et sur un asple.

Il existe d'autres systèmes et perfectionnements, notamment celui à double *torsion*, qui est en usage surtout en Italie.

La température de l'eau dans la bassine doit être



maintenue régulière. Dans la filature à la Chambon, elle

doit être de 70 à 80° C., et l'asple, qui a un périmètre de 2 mètres environ, tourne avec une vitesse de 80 à 120 tours à la minute. Dans la filature à la tavelle, l'eau est à 50° C. environ, et l'asple tourne moins vite.

Fig. 43. — Croisure à la Chambon.

Si la chaleur de l'eau et la vitesse de rotation du dévidoir n'étaient pas combinées, les baves développeraient mal leurs sinuosités. Si un repli était entraîné, il formerait sur la grège un défaut appelé *duvet* si la boucle est simple, et *bouchon* ou *coste* si le paquet est volumineux.

Une soudure mal faite laisse contre la grège une extrémité de bave libre. Ce défaut s'appelle *mort-volant*.

Dans le système de croisure à la Chambon, si un des fils vient à se rompre à la croisure, son extrémité peut se souder à l'autre fil et continuer à dévider avec lui. Cet accident est appelé *mariage*.

Il faut à l'ouvrière fileuse une grande habileté et une attention soutenue pour éviter les défauts dont il est question ci-dessus et pour rendre la soie grège régulière

et de bonne qualité. Une fileuse peut produire 25 à 28 grammes de soie par heure avec le système à la tavelle et seulement 18 à 20 avec le système à la Chambon.

De nombreux perfectionnements ont été apportés aux procédés de dévidage de la soie ; il serait trop long et hors de notre cadre de les décrire. Ils ont tous pour but d'économiser la main-d'œuvre, de perfectionner le travail et d'augmenter la production.

Dans toutes les filatures, on emploie aujourd'hui l'eau ou la vapeur comme force motrice.

Le chauffage était autrefois obtenu par un foyer placé au-dessous de chaque bassine ; actuellement, l'eau chauffée dans une chaudière en dehors de la salle de dévidage est amenée à chaque bassine par des tubes de cuivre munis de robinets. Il y a pareillement une distribution d'eau froide, et par un mélange convenable l'ouvrière règle la température.

Le battage peut être fait mécaniquement, et plusieurs appareils appelés *jette-bout* font automatiquement le remplacement des cocons épuisés et l'adjonction du nouveau fil de bave. Bien des modèles de tour permettent à une seule ouvrière de surveiller le dévidage de plusieurs grèges et même, comme avec l'ingénieux appareil de M. Léon Camel, jusqu'à 40 et 42 groupes de cocons.

La nature de l'eau employée exerce une certaine influence, qu'il ne faudrait pas exagérer cependant, sur le dévidage et la qualité de la soie. On admet que les eaux dures, riches en sulfate de chaux, donnent à la soie plus de couleur et de solidité. Lorsque l'eau des bassines est sale, on la renouvelle. Il est d'usage, dans les filatures, d'ajouter à l'eau du jus de chrysalides écrasées, ce qui, paraît-il, facilite le dévidage.

Dans tous les systèmes de tours, la soie grège est enroulée sur des asples démontables. Quand ils sont suffisamment garnis de soie, on les enlève et, en les démontant, on retire la flotte de soie pour la soumettre au

séchage. Le titre de la soie est déterminé, puis elle est plîée en écheveaux et livrée au commerce.

Nous avons vu que les frisons constituaient un déchet très important. On recueille aussi au fond de la bassine les *pelettes* ou *telettes* et les *bassinés*. Les premières sont les vestes soyeuses intérieures qui entourent la chrysalide et ne peuvent se dévider. On extrait la chrysalide, et les pelettes sont traitées comme déchets de soie, ainsi que les frisons et bassinés. Les cocons dits bassinés sont ceux qui, mal conformés, tels que faibles de pointe, percés, satinés, ont refusé de se dévider et, s'emplissant d'eau, sont tombés au fond de la bassine.

Les chrysalides sont séchées et vendues comme engrais pour l'agriculture. Elles contiennent une grande proportion de matières grasses et azolées, et leurs cendres sont riches en acide phosphorique et en potasse, comme en témoigne l'analyse ci-après faite par M. Quajat :

100 grammes de chrysalides parfaitement sèches donnent 5^{es},750 de cendres, et 100 grammes de cendres contiennent (1) :

Acide sulfurique.....	4,3166
— carbonique.....	0,1756
— phosphorique.....	40,7000
— silicique.....	Traces.
Phosphate de fer.....	0,3836
Magnésie.....	15,1941
Chaux.....	3,7963
Potasse.....	30,0130
Soude.....	2,2230
Chlorure de sodium.....	3,2901

L'abondance des matières grasses que contiennent les chrysalides a donné l'idée de les utiliser industriellement, et entr'autres à la saponification.

(1) Verson et Quajat, p. 450.

Moulinage ou ouvraison.

Comme nous l'avons dit, l'ouvraison transforme les fils de grège en *trames* et en *organsins*.

La torsion d'un seul fil de grège porte le nom de *premier tors* et donne un fil appelé *poil*.

La trame est obtenue en tordant ensemble deux ou plusieurs fils de soie grège qui n'avaient pas été tordus au préalable individuellement.

Les organsins, employés pour la chaîne des tissus, sont obtenus en tordant ensemble, après les avoir assemblés, deux ou plusieurs fils de grège tordus préalablement et individuellement. Cette deuxième torsion, appelée *tors*, doit être faite en sens inverse de la première.

Ces apprêts des fils de soie se font à l'aide de machines spéciales appelées moulins à soie. Chacune de ces sortes de fils, poil, trame, organsin, se subdivise en un grand nombre de variétés, suivant le mode d'assemblage et la torsion qu'on leur a fait subir. Le nombre de tours par mètre qu'a reçu au moulinage un de ces fils se compte au moyen d'un appareil nommé compteur d'apprêts. Une soie bien moulignée doit être nette, et sa torsion uniforme dans toutes ses parties. Suivant l'apprêt, les qualités et l'aspect des fils sont modifiés et font varier à l'infini l'aspect et les qualités du tissu auquel ils sont employés. C'est donc le fabricant de soieries qui doit combiner les torsions et le mode d'assemblage de ces fils.

Essai des soies.

Le pouvoir absorbant de la soie est considérable. Dans un air humide, elle peut absorber une quantité d'eau dépassant de plus de 24 p. 100 son poids absolu.

Dans cet état, les opérations commerciales ne peuvent avoir lieu qu'en déterminant le poids que la soie doit

avoir à l'état normal. Ce poids est appelé *poids conditionné*, et il est déterminé dans les conditions des soies qui établissent aussi les autres qualités des fils dont dépend leur valeur marchande: titre, ténacité, élasticité, netteté, proportions de grès et fibroïne, torsion des fils ouvrés.

Toutes les transactions se font en prenant pour base les résultats des déterminations faites par les conditions des soies.

Pour conditionner une balle de soie, après l'avoir pesée, on prélève un échantillon moyen (1), qui est pesé exactement, puis placé pour être pesé à l'état de siccité absolue dans l'appareil *Talbot, Persoz, Rogeat* (fig. 46). Cet appareil se compose d'un cylindre en tôle d'une contenance de 100 litres environ et dont le fond est percé de trous. Il est enveloppé d'un deuxième cylindre, avec intervalle de 3 centimètres. L'air chaud d'un calorifère est amené dans l'intervalle et pénètre dans le cylindre intérieur par les trous du fond. Il s'en échappe par une cheminée d'appel placée à la partie supérieure. Le cylindre intérieur est donc une véritable étuve constamment traversée par un courant d'air chaud. La soie est suspendue dans l'intérieur de l'étuve à l'extrémité d'une tige traversant le couvercle. Cette tige est reliée à une balance de précision fixée sur l'appareil. Un thermomètre permet de lire la température, qui doit être réglée à 125-130° C. Lorsque la balance n'accuse plus aucune diminution de poids, c'est que la soie est complètement desséchée. Après avoir interrompu le courant d'air chaud, on pèse exactement l'échantillon de soie, ce qui donne *son poids absolu*. En augmentant de 11 p. 100 le poids absolu, on a le poids marchand. Ce poids est celui qu'aurait la soie dans un milieu à air moyennement sec,

(1) Cet échantillon moyen est formé en prélevant trois écheveaux, l'un au-dessus, l'autre au centre et le troisième à la partie inférieure de la balle.

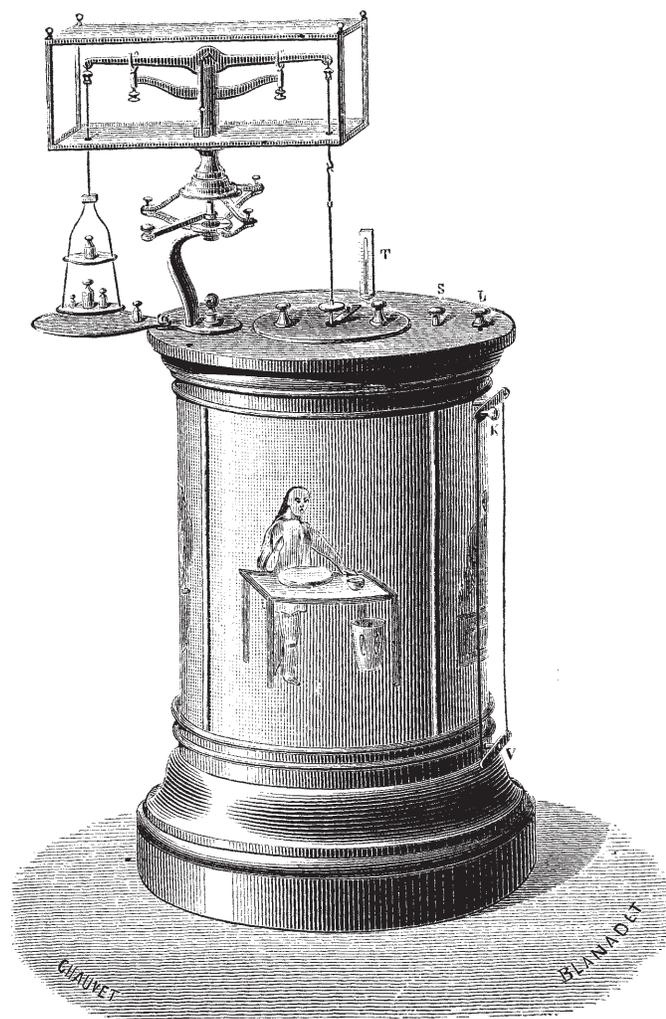


Fig. 46. — Appareil Talabot, Persoz, Rogeat, pour le conditionnement de la soie.

et c'est celui qu'on a décidé d'adopter dans les transactions commerciales. Le poids de la balle étant connu, on

en déduit son poids absolu d'après celui de l'échantillon, et son poids marchand est fixé en le majorant de 11 p. 100.

Pour déterminer le titre d'une soie, c'est-à-dire le poids d'une longueur de 500 mètres, on dévide l'échantillon moyen en l'enroulant sur une tavelle de 1^m,25 de périmètre et munie d'un compteur de tours. Un appareil spécial arrête la tavelle après 400 tours, soit 500 mètres de fil. Le poids de la soie retirée de la tavelle donne son titre. Pour avoir le titre plus exactement, ces essais sont renouvelés vingt fois sur d'autres por-

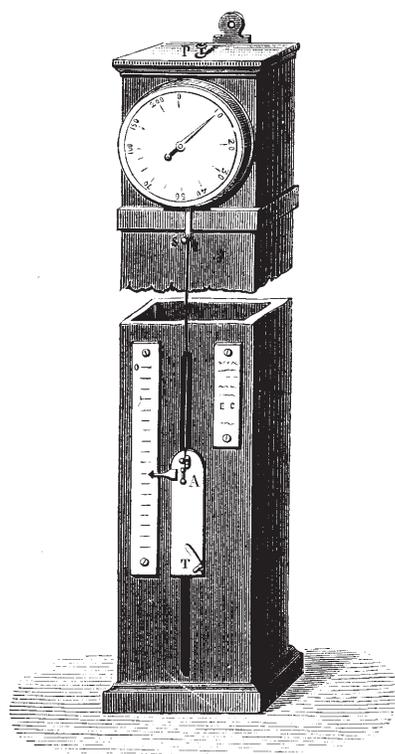


Fig. 47. — Sérimètre.

tions de 500 mètres de fil, et on prend la moyenne. S'il y a des écarts notables entre les résultats, c'est que la soie n'est pas régulière. On indique également le nombre de ruptures du fil qui se sont produites pendant les essais.

La *ténacité* (nombre de grammes que peut supporter 1 mètre de fil sans se rompre) et l'*élasticité* (allongement en millimètres que peut subir un fil de 1 mètre) sont déterminés au moyen du sérimètre (fig. 47).

Un ressort dynamométrique est placé sur une planchette verticale, et une aiguille indique sur un cadran gradué l'effort exercé sur le dynamomètre. Le fil de soie est attaché d'une part au ressort et, d'autre part, sur la même verticale, sur un curseur situé en dessous et à 0^m,50 du dynamomètre. Ce curseur se meut sur une échelle graduée. Un système de contrepoids exerce une tension régulière sur le fil jusqu'à sa rupture. A ce moment un mécanisme arrête l'aiguille et le curseur. Le poids qui a occasionné la rupture est indiqué par l'aiguille du dynamomètre et exprime la ténacité. Le chemin parcouru par le curseur représente l'allongement de 0^m,50 de fil. L'élasticité sera donc double de cet allongement.

Une soie est d'autant plus nette que les défauts tels que duvets, bouchons, baves flottantes, sont moins nombreux.

Pour déterminer cette netteté d'une grège, deux moyens sont usités : dans le premier, on oblige une longueur déterminée de fil à passer entre les branches d'une pince garnie de drap, avant de s'enrouler sur une bobine. Les duvets et baves flottantes sont retenus par le drap; s'il y a des bouchons ou autres paquets quelque peu volumineux, ils arrêtent le dévidage et provoquent la rupture du fil. Le poids du duvet retenu et le nombre de ruptures établissent la netteté. L'autre moyen consiste à faire passer une longueur de fil donnée (quelques 100 mètres) devant une glace noire. Les défauts visibles à l'œil sont comptés exactement, et leur nombre par 100 mètres représente la netteté.

La soie grège doit être décreusée, c'est-à-dire débarrassée de son grès avant d'être teinte. On cherche donc à se rendre compte du déchet qu'elle donnera ou de la proportion en grès et en fibroïne ou soie pure.

L'échantillon (100 gr. environ) destiné au décreusage est exactement pesé, au centigramme près, après dessiccation absolue, puis soumis à deux reprises et pendant une demi-heure chaque fois à l'action d'un bain d'eau de savon en ébullition. La proportion de savon est d'un quart du poids de la soie, et sa qualité doit être constante. La soie est de nouveau séchée complètement, puis pesée.

La différence entre les deux poids donne la perte au décreusage par suite de la dissolution du grès ou de toute autre matière organique qui aurait été additionnée dans un but frauduleux. Le tableau suivant (1) indique les pertes au décreusage que subissent en moyenne les soies de diverses provenances.

Provenances.	Pertes au décreusage p. 100.			
	Grèges.	Trames.	Organsins.	
France.....	Blanc..	19,68	20,91	20,32
	Jaune..	22,84	23,81	24,34
Espagne.....	Blanc..	20,20	»	21,04
	Jaune..	23,37	»	24,20
Piémont.....	Blanc..	19,86	21,69	20,43
	Jaune..	23,21	23,43	23,40
Italie.....	Blanc..	19,81	20,51	21,01
	Jaune..	22,91	23,83	24,23
Brousse.....	Blanc..	20,32	21,44	21,87
	Jaune..	21,33	23,04	22,86
Syrie.....	Blanc..	20,36	21,96	21,89
	Jaune..	21,25	22,32	23,08
Grèce, Volo, etc.	Blanc..	19,78	20,20	23,74
	Jaune..	20,57	21,99	23,56
Bengale.....	Blanc..	22,95	24,49	25,03
	Jaune..	21,46	24,29	24,21
Chine.....	Blanc..	21,07	21,90	22,63
	Jaune..	23,00	26,72	27,30
Canton.....	Blanc..	21,70	23,25	23,63
	Jaune..	»	26,10	»
Japon.....	Vert..	22,73	24,74	25,21
	Blanc..	17,71	19,78	19,83
Tussah.....	Jaune..	»	»	»
	Jaune..	»	19,07	19,73

(1) Adrien PERRET, *Monographie de la condition des soies de Lyon*, p. 199.

A cause du prix élevé de la soie, les fraudeurs ont souvent essayé d'augmenter son poids par l'addition de matières étrangères. Nous avons vu que le décreusage enlevait les matières organiques. La présence des matières minérales ne peut être révélée que par l'analyse chimique. M^r Vignon a établi qu'une surcharge de substances minérales pouvait être dévoilée par l'incinération. 100 grammes de

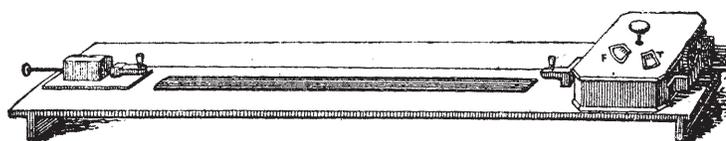


Fig. 48. — Compteur d'apprêts.

soie pure ne devant donner que 0^{gr},80 à 0^{gr},85 de cendres ; les soies qui en donneraient davantage peuvent être considérées comme surchargées (1).

Les soies ouvrées ou moulinées ont subi des torsions diverses, comme nous l'avons expliqué plus haut.

Le nombre de tours est déterminé par le compteur d'apprêts (fig. 48). Cet appareil très simple se compose de deux pinces fixées sur une planchette à 0^m,50 de distance. L'une est fixe et l'autre est reliée à un compteur de tours. Les fils à essayer doivent être préalablement décreusés afin que les fils élémentaires puissent parfaitement se séparer. Pour connaître la torsion qu'a subie un fil ouvré, on le fend en le fixant aux pinces par ses deux extrémités ; on le détord complètement, et le nombre de tours indiqué par l'aiguille multiplié par 2 donne la torsion au mètre. S'il s'agit d'organsins, on détermine d'abord le nombre de tours du tors (ou 2^e torsion) ; puis on sépare les éléments et on procède de la même façon sur l'un d'eux en observant que la torsion est en sens inverse.

(1) VIGNON, *La soie*, Paris 1890. (Bibliothèque des connaissances utiles.)

Toutes les opérations que nous venons de décrire sont indispensables pour établir la valeur marchande d'une soie. Il y a des écarts considérables dans le degré de siccité, suivant les conditions atmosphériques auxquelles les balles de soie ont été soumises pendant le transport et leur séjour dans les entrepôts. Au point de vue du titre et des autres qualités physiques, les soies d'Europe sont assez régulières et semblables entre elles, car elles sont toutes traitées dans des filatures et moulins possédant un outillage perfectionné. Il n'en est pas de même des soies d'Orient, qui présentent d'énormes variations dans le titre et la netteté, parce qu'elles proviennent de filatures domestiques dont les procédés sont rudimentaires.

Teinture et tissage.

La teinture, précédée du décreusage, a réalisé d'immenses progrès et pris un grand développement. Basée autrefois sur la routine, elle s'est perfectionnée pour devenir une des branches les plus importantes de la chimie appliquée à l'industrie. De grands établissements de teinture décreusent les fils de soie, leur donnent des couleurs variées et les rendent aux fabricants de soieries prêts à être mis sur le métier.

Certains tissus de teinte uniforme ne sont décreusés et teints qu'après le tissage. Ce sont les tissus très légers qui n'auraient pu être composés facilement à cause de la fragilité des fils une fois décreusés, ou bien d'autres tissus qui, devant être vendus à bas prix, sont formés de fils de qualité inférieure et peu résistants. La teinture en pièces permet en outre de donner une surcharge à ces étoffes.

Tout le monde sait que le tissage des belles soieries, dont beaucoup sont de merveilleux chefs-d'œuvre, est exécuté par de modestes ouvriers lyonnais (*canuts*), qui travaillent à façon dans leur domicile. Les métiers sont

mus à la main (1). Il y a cependant tendance, de la part des fabricants, à substituer des installations de tissage mécaniques au travail des ouvriers isolés. Les métiers réunis dans une usine et mus par de puissants moteurs sont d'un fonctionnement plus rapide ; leur groupement procure une grande économie et facilite la surveillance et la distribution du travail. Mais ces métiers ne peuvent servir qu'à la fabrication des étoffes de composition simple, telles que les taffetas, tulles, rubans, soies unies, etc. ; les belles étoffes façonnées sont toujours tissées à la main et feront encore longtemps la réputation de la Cité lyonnaise.

(1) Cependant, grâce à la distribution de la force électrique à domicile pour la petite industrie, il devient possible de faire fonctionner le métier à tisser en évitant à l'ouvrier le travail purement mécanique et lui permettre de donner tous ses soins à l'exécution de son œuvre.

VII

SOIES DIVERSES

La soie n'est pas seulement un objet de luxe ou de mode passagère, mais elle est devenue par ses multiples emplois un article de première nécessité.

En présence de cette immense consommation, on a cherché des produits similaires à la vraie soie du *Bombyx mori* et d'un prix moins élevé.

La plupart des chenilles filent un cocon plus ou moins régulier pour s'abriter contre les imtempéries ou pour opérer à couvert leur transformation en chrysalides et en papillons.

C'est sur ces cocons que les études se sont portées tout d'abord, et on est arrivé à en retirer des soies moins fines, moins régulières et moins tenaces, offrant cependant des qualités suffisantes pour être utilisées et avoir de nombreuses applications.

On appelle ces fils *soies sauvages*, et ils sont importés surtout d'Asie sous le nom général de *tussah*.

Les principales espèces de chenilles sauvages qui ont pu être utilisées font deux sortes de cocons : les uns font des cocons ouverts et les autres fermés. Les cocons ouverts ne peuvent être filés et sont traités d'une façon analogue aux déchets de soie.

Les cocons fermés peuvent être dévidés, mais leur récolte demande une grande attention, car il faut les prendre avant que les papillons en soient sortis (1).

(1) Nous ne pouvons nous étendre longuement sur la description de toutes les espèces de chenilles séricigènes sau-

L'*Antherœa mylitta* est un des plus importants et produit la soie dénommée *tussah*, nom qui a été donné par extension à toutes les soies sauvages. Il est originaire de l'Inde ; on l'a introduit en Europe, où il est élevé à l'état semi-domestique. Dans son pays d'origine, il est trivoltin, et on en fait trois récoltes successives. Les chenilles se nourrissent de ricin et de différents *rhamnus* ou *nerpruns*. L'élevage dure environ deux mois et demande une température de 24° C. au minimum. Le cocon est formé de plusieurs vestes, dont l'extérieure de couleur brune se termine par une sorte de pédoncule en forme de boucle par lequel le cocon est attaché (fig. 49). Les cocons une fois débarrassés de leur première enveloppe présentent les couleurs variant du blanc sale au jaune-paille ou jaune verdâtre. Leurs dimensions vont, suivant la provenance, de 35 à 65 millimètres dans le plus grand diamètre et de 23 à 35 dans le plus petit. La longueur du pédoncule

vages, dont la liste augmente du reste chaque jour. On consultera avec intérêt, les ouvrages suivants :

Le récent et remarquable travail du Dr QUAIAT, sous-directeur de la station séricicole de Padoue : *Dei Bozzoli più pregevoli che preparano i lepidotteri setiferi*, Padova, 1904 ; le *Bulletin du laboratoire d'études de la soie à Lyon* ; le *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation*, Paris ; *Indian Museum notes*, Calcutta ; *Bull. Societa Italiana di scienze naturali*, Milan. — RONDOT (N.), *L'art de la soie*, Paris, 1887. — GIRARD (M.), *Traité d'Entomologie*, Paris, 1885. — WARDLE (Th.), *Les soies des vers sauvages de l'Inde et leur emploi dans l'industrie*, Paris, 1887. — SONTONAX (L.), *Essai de classification des lépidoptères producteurs de soies (Lab. d'études de la soie à Lyon)*. — COTES (E.), *The wild Silk Insects of India* (in *Indian Museum Notes*). — HUBERT JACOB DE CORDEMOY, *Les soies dans l'Extrême-Orient et dans les Colonies françaises*, Paris, 1902 ; les espèces séricigènes, leur biologie, la production et le commerce des soies, in *Produits coloniaux. (Bibliothèque coloniale)*, J.-B. Baillière. — LEVRAT (D.) et CONTE (A.), *Notes sur l'élevage des vers à soie sauvages (Lab. d'études de la soie à Lyon)*. — FAUVEL, *Les séricigènes sauvages de la Chine*. — CAMBOUÉ (P.), *Bombyciens séricigènes de Madagascar (Bull. Soc. accl., 1886)*. — DE LA VASSIÈRE et ALBINAL (PP.), *Vingt ans à Madagascar* ; — etc.

varie également de 38 à 70 millimètres. Le nombre de cocons au kilogramme est de 100 à 350. Le papillon sort généralement par le côté du pédoncule. Les papillons sont d'une beauté remarquable, de couleurs variées. Le fond

est cendré avec teinte verte et rouge vineux. L'envergure est de 15 à 17 centimètres.

La soie de ces cocons filée ou cardée par des procédés spéciaux est employée en étoffes d'ameublement et surtout à la confection de la peau de loutre pour vêtements d'hiver.

L'*Antherœa Pernyi* est originaire de Chine; sa chenille, de couleur jaune et verte, se nourrit de feuilles de chêne de toute espèce. Elle est élevée à l'état semi-domestique. Toutes jeunes, on les abrite sous des cabanes, et ensuite on les place sur les arbres. L'élevage a été essayé plusieurs fois avec succès en France, en Espagne et en Italie. Sa durée varie suivant la température et est en moyenne de cinquante à soixante-huit jours; l'espèce étant bivoltine, on peut en

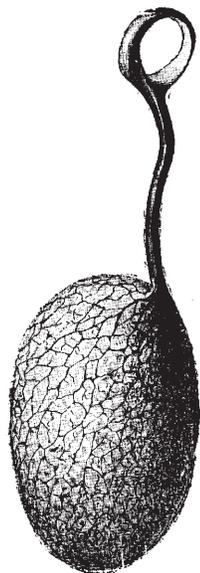


Fig. 49. — Cocon d'*Antherœa mylitta*.

faire deux élevages par an.

Les cocons, fixés aux branches et entourés de feuilles, sont gros, de forme ovoïde (fig. 50), de 43 millimètres de longueur environ. Il en faut à peu près 450 pour 1 kilogramme, et 1 kilogramme de cocons secs donne en moyenne 200 grammes de soie grège. Leur couleur varie, suivant la provenance, du blond clair au brun-noisette. Les papillons dont l'envergure est de 15 centimètres sont de couleur assez uniforme, les ailes d'un gris cendré avec

une bande transversale claire. Sur chacune des quatre ailes, on remarque une tache en forme d'œil. La récolte totale en cocons secs a été évaluée à 22 millions de kilogrammes. 1 280 000 kilogrammes de soie grège sont importés en Europe.

L'*Antheræa yama mai* est, de toutes les chenilles séricigènes sauvages, celle dont on a le plus parlé. Son élevage



Fig. 50. — Cocon d'*Antheræa Pernyi*.

se fait en grand au Japon, où sa soie est très appréciée. Ces chenilles se nourrissent de feuilles de chêne de toute espèce, refusant seulement celles qui ont des épines. Elles acceptent, après la dernière mue, des feuilles

d'autres arbres : jujubier, sorbier, châtaignier, etc. A ce moment leur couleur est d'un beau vert transparent ; des deux côtés du corps, on remarque des points d'un brillant métallique. La durée de l'élevage varie beaucoup (de trente à soixante-dix jours) suivant l'altitude.

La chenille construit son cocon au milieu des feuilles en le fixant à la branche par un petit cordon de soie. La couleur des cocons varie du vert clair au jaune vert. Leur dimension est de 45 millimètres dans le plus grand diamètre et 25 dans le diamètre transversal. Il faut environ 200 cocons pour 1 kilogramme ; ils sont facilement dévidables par une simple macération dans l'eau chaude. La soie obtenue est brillante et de couleur jaune-canari ou verdâtre. Les papillons sont superbes et d'un coloris variant à l'infini ; l'envergure est d'environ 15 centimètres.

L'*Antheraea assama* abonde dans l'Inde, l'Assam notamment. Il est élevé à l'état semi-domestique, et on en fait cinq élevages par an, en faisant éclore les œufs à l'abri de cases ou cabanes. Puis on laisse les chenilles se nourrir à l'air libre de feuilles diverses, et on les recueille au moment de la maturité, afin qu'elles construisent leurs cocons sur des bois préparés à cet effet. Le cocon a 45 millimètres de longueur sur 25 de largeur et donne une bave dévidable de couleur brune. D'après les expériences faites à Lyon, au laboratoire d'études de la soie, 9 kilogrammes de cocons secs donnent 1 kilogramme de soie. La production est évaluée à environ 300 000 kilogrammes de soie, dont la plus grande partie est consommée sur place.

La *Saturnia pyri* ou *S. pavonia major*, grand paon de nuit, est répandue dans toute l'Europe centrale et méridionale et dans l'Asie Mineure. Les chenilles de très grosse dimension, 15 à 20 centimètres de longueur, 4 centimètres de circonférence à la maturité, sont de couleur verte avec huit taches bleues garnies de poils sur chaque anneau ; elles vivent au dépens des arbres fruitiers et

notamment du poirier, dont elles dévorent les feuilles. On les rencontre aussi sur d'autres arbres, même sur les platanes.

Elles construisent leurs cocons sur les arbres à la bifurcation des branches ou à l'angle des murs. Ce cocon, qui paraît fermé, est en réalité ouvert ; il mesure 60 millimètres de longueur sur 24 de largeur. Sa bave est très irrégulière, et il est difficile de l'obtenir industriellement par le cardage ; du reste, le cocon est fort peu riche en soie, n'en contenant en moyenne pas plus de 1 gramme.

Le papillon est le plus grand de tous ceux connus en Europe ; il mesure jusqu'à 15 centimètres d'envergure ; le corps est brun, la partie antérieure blanc rougeâtre ; les ailes sont grises bordées de blanc et ont chacune un œil de paon de couleurs vives et variées.

L'*Attacus Cynthia* ou *Phylosamia Cynthia*, papillon de l'ailante, est originaire de la Chine, du Japon et de l'Inde. Il fut introduit en France en 1839. Des élevages nombreux furent faits dans l'Indre-et-Loire et aux environs de Paris, où on le rencontre fréquemment de nos jours à l'état sauvage.

La nourriture préférée de la larve est la feuille de l'ailante (verniss du Japon) ; mais elle accepte d'autres feuilles, paraît-il, entr'autres la feuille du mûrier. Son élevage est facile, soit à couvert, soit directement sur les arbres ; sa durée est de vingt-cinq à trente jours.

Guérin-Menneville a été le propagateur de cet insecte et conseillait de planter les terrains incultes en ailantes (1).

Le ver à soie de l'ailante est généralement bivoltin,

(1) GUÉRIN MENNEVILLE, *Rapport sur les travaux entrepris pour introduire les vers à soie de l'ailante en France et en Algérie*, Paris, 1860 ; *Education du ver à soie de l'ailante et du ricin*, Paris, 1860 ; *Rapport sur les progrès de la culture de l'ailante et l'éducation du ver à soie*, Paris, 1862.

mais quelquefois annuel ou trivoltin. La chenille est grise à la naissance, couverte de poils ; elle change de nuance et devient bleu verdâtre à la maturité. Sa longueur est de 4 millimètres à la naissance et atteint 8 centimètres de long et 1 centimètre et demi de diamètre à la fin de sa vie. Pour former son cocon, la chenille, après avoir tapissé une feuille de sa bave soyeuse, tisse un cordon qu'elle attache au pédoncule et construit sous un réseau de fils grossiers un cocon en forme d'olive, de couleur grise ou jaune clair. Les dimensions moyennes de ce cocon sont de 33 millimètres de longueur et de 13 millimètres de diamètre. Il en faut de 4 à 600 pour 1 kilogramme, et 1 kilogramme de cocons donne environ 150 grammes de soie grège. La longueur de la bave de chaque cocon est en moyenne de 500 mètres, et sa finesse de 40 millièmes de millimètres. Elle manque de brillant. D'après Quajat, sa ténacité est de 10 grammes et son élasticité de 155 millimètres. Le cocon est ouvert, bien que d'apparence fermée.

Le corps du papillon est gris jaunâtre ; les ailes de même nuance sont divisées en deux parties par une rayure noire et blanche. Sur chacune des quatre ailes, on remarque une lunule colorée. L'envergure est de 14 à 15 centimètres.

La soie de ces cocons est employée en Chine par les indigènes, qui en tissent des étoffes solides, mais un peu rudes. On peut évaluer cette production à 400 000 kilogrammes environ.

Les efforts faits en Europe pour acclimater cette variété ont rencontré un obstacle insurmontable pour l'emploi industriel du cocon, qui est difficilement dévidable par les procédés simples, car il est ouvert à une de ses extrémités.

L'*Attacus Atlas* se rencontre dans presque toute l'Asie et surtout en Chine et dans l'Inde. La chenille se nourrit de toutes sortes de feuilles d'arbres et arbustes : chêne,

saule, épine-vinette, etc. Sa vie se divise en six phases; à chacune des mues, la larve change de couleur; d'abord noire avec des tubercules recouverts de poils blancs, elle devient de plus en plus claire. A la cinquième mue, elle est de couleur jaune sombre. Après la sixième mue, elle est de couleur vert clair, et les tubercules recouverts de poils sont d'un beau bleu-azur. Après avoir vécu deux mois environ, la chenille construit son cocon, sorte de sac fusiforme attaché aux petites branches et aux pétioles des feuilles. La longueur est de 7 à 8 centimètres et la largeur de 3 à 4 centimètres. Si on dépouille ce sac de son enveloppe extérieure, on trouve un cocon de forme ovoïde de 6 centimètres de longueur sur 3 centimètres de diamètre. Sa couleur terre d'ombre clair varie légèrement suivant l'essence qui a servi de nourriture à la larve. Une des extrémités de ce cocon est formée par un réseau de fils plus lâches, qui s'écartent facilement du dedans au dehors pour laisser sortir le papillon, mais ne peuvent s'écarter en sens contraire. Le cocon sans chrysalide pèse 1^{er},5 à 2 grammes. La bave plate, a d'après Wardle, une élasticité de 25 à 31 millimètres, une ténacité de 7^{er},5 à 8^{er},6 et une finesse de 38 à 50 millièmes de millimètre. Le papillon est le plus grand de tous les lépidoptères connus, son envergure atteignant 25 centimètres; le corps n'est pas très gros, eu égard à la dimension des ailes. La couleur générale est gris-fer; vers le bord externe des ailes se trouve une bande noire sur fond jaune. Une série de lignes noires, blanches et roses, divisent longitudinalement les ailes en deux parties; chacune des ailes porte une tache triangulaire transparente entourée d'une auréole noire. L'élevage de ces larves est très facile et peut se faire à l'air libre; elles ne sont pas coureuses et restent sur l'arbre où elles sont nées, tant qu'elles y trouvent leur nourriture. Il faut les garantir des fourmis et de tous les insectivores en général. L'espèce est annuelle, mais peut devenir bivoltine sous l'effet de

la domesticité. Le cocon n'est que difficilement dévidable après ébullition dans une solution alcaline.

En Chine et dans l'Inde, ces cocons sont cardés, et la soie obtenue est utilisée à la confection d'étoffes grossières, mais très résistantes et presque inusables.

La *Lasiocampa otus* n'est guère intéressante qu'au point de vue historique. On sait que les anciens connaissaient deux espèces de soie, la bombique et la sérique. D'après les recherches de Demaison (1), la *Lasiocampa otus* serait précisément l'espèce dont parle Pline et qui fournissait la soie venant de l'île de Cos, soie fine et légère dont les tissus étaient appréciés, mais inférieurs à ceux que les caravanes apportaient de l'Asie. Ces derniers étaient évidemment en soie du *Bombyx mori*.

Les larves de *Lasiocampa otus* se nourrissent de feuilles de cyprès, de lentisques, de thérébintes, d'ormes, etc. Les jeunes vers naissent en août ou commencement septembre, mangent pendant la nuit et, le jour, se réunissent en groupes, soit à la base du tronc de l'arbre, soit à la partie des branches qui se trouvent à l'abri de la lumière. Au bout d'une quarantaine de jours, les larves ont accompli trois mues; l'hiver est proche; elles se retirent au pied des arbres et s'enfouissent sous les feuilles sèches et débris accumulés. En mars, elles abandonnent leur quartier d'hiver et recommencent à manger jusqu'en juillet, époque à laquelle elles font leurs cocons. Leur couleur est sombre, analogue à celle de l'écorce des arbres sur lesquels elles vivent; cette particularité les dissimule à leurs ennemis. Les cocons sont blanc verdâtre, ovoïdes, d'un tissu assez lâche et ouverts à une de leurs extrémités. Les dimensions varient, suivant la provenance, de 6 à 9 centimètres de longueur et de 3 à 4 centimètres de diamètre. Le nombre de cocons au kilo-

(1) DEMAISON, *Recherches sur la soie que les anciens tiraient de l'île de Cos*, Reims, 1884.

gramme varie de 130 à 160. Leur richesse en soie est faible ; il faut 1 500 à 2 500 cocons pour obtenir 1 kilogramme de matières soyeuses. La bave est striée ; sa finesse est de 18 à 19 millièmes de millimètre dans les couches internes et de 20 à 25 millièmes de millimètre dans les couches externes ; elle contient une assez forte proportion de grès (35 p. 100). Débarrassée de ce grès dans une solution de savon, cette bave devient parfaitement lisse.

Les papillons de *Lasiocampa otus* ont le corps et les ailes recouverts d'écailles de couleur gris foncé, et les ailes sont repliées en forme de toit ; les antennes, chez les mâles, ont une forme particulière, larges et roulées sur elles-mêmes en vrille. L'abdomen des femelles est volumineux. D'après Pline, les cocons étaient dévidés au fuseau après avoir été ramollis dans l'eau chaude. La bave est très résistante, ce qui rend le dévidage difficile et explique l'insuccès des nouvelles tentatives faites en vue de son emploi industriel.

Citons encore le *Borocera madagascariensis*, que l'on trouve à Madagascar, espèce polyphage, mais qui vit de préférence sur les arbres fruitiers, pommiers et pruniers. Les chenilles ont cette particularité qu'elles construisent leurs cocons soit sur les arbres, soit au milieu des herbes ou des feuilles mortes. Elles sont du reste très coureuses et font souvent leurs cocons loin du point où elles ont été élevées. L'élevage dure en moyenne trente jours dans la zone chaude du littoral. L'espèce est polyvoltine. Le cocon a une forme ovale, de couleur grise, à tissu très serré ; selon Rondot, il y aurait une grande différence de dimensions entre les cocons des mâles qui mesureraient 30×15 millimètres et ceux des femelles qui auraient 50×30 .

Les cocons du *Borocera* sont filés à Madagascar. Après les avoir fait bouillir dans une solution de cendres, on les y laisse macérer pendant huit à dix jours, puis ils sont

séchés et filés simplement à la main. Les indigènes en tissent des étoffes en laissant au fil sa couleur naturelle ; elles sont d'une grande solidité.

La *Théophila mandarina* ressemble beaucoup au ver à soie du mûrier. Cette espèce a été introduite en France en 1884 par M. Rondot et a fait l'objet d'une étude très détaillée publiée par le Laboratoire d'étude de la soie à Lyon. Elle est originaire de Chine, et on la rencontre aussi dans l'Inde et le Japon. La chenille vit sur le mûrier.

Ce cocon est de couleur jaune clair, enveloppé d'un tissu léger et terminé par un petit cordon. A l'intérieur, le cocon est pointu à l'une des extrémités et sphérique à l'autre. Il est d'un tissu régulier et très serré. Il mesure de 20 à 25 millimètres de longueur et 10 à 12 dans sa plus grande largeur. La bave a environ 200 mètres de longueur ; elle est d'une finesse de 25 millièmes de millimètre ; son titre varie de 0^{sr},018 à 0^{sr},021, son élasticité de 8 à 12 p. 100, et sa ténacité est d'environ 8 grammes. La soie de ce cocon est riche en grès, 23 à 25 p. 100 environ.

En Chine, on fait avec cette soie des étoffes claires et légères, mais d'une grande solidité, qui servent à confectionner des ceintures, des voiles, des turbans, etc.

Par l'élevage domestique, on pourrait sans doute améliorer cette espèce et les qualités de sa soie, tout en conservant à l'insecte sa grande robusticité.

Araignée de Madagascar. — On a essayé, il y a quelques années, d'utiliser les fils émis par une araignée d'espèce particulière qui abonde à Madagascar. Ces fils sont assez analogues à la soie, et cette araignée en produit une quantité considérable ; mais, pratiquement, les résultats n'ont pas donné ce qu'on en espérait, à cause du prix de revient très élevé, et cette étude paraît abandonnée.

Il est difficile d'apprécier l'importance de la production des soies provenant d'espèces sauvages. La consommation indigène est très considérable, mais on ne possède aucun chiffre, même approximatif, sur cette production.

Les seuls chiffres connus sont ceux de l'importation en Europe (voir à la statistique : Extrême-Orient, Tussah).

SOIE ARTIFICIELLE

Devant la consommation croissante de la soie, de nombreux essais ont été tentés pour la produire artificiellement. Les chercheurs qui se sont adonnés à ces essais ont cru tout d'abord être arrivés à un bon résultat par l'emploi du verre filé ; mais ce procédé est aujourd'hui presque oublié.

De plus sérieuses espérances avaient été fondées sur le filage de la gélatine. Malgré un aspect agréable qui rappelle celui de la soie et son aptitude à la teinture, elle présente de nombreux inconvénients qui paraissent rendre impossible son utilisation. En outre de sa fragilité, son principal défaut est que, bien que rendue insoluble, la gélatine se gonfle et s'amollit sous l'action de l'humidité ; elle perd alors de son éclat et devient légèrement gluante.

Des résultats plus sérieux ont été obtenus par différents procédés, qui ont tous pour principe l'emploi de la cellulose dissoute, puis passée dans une série de filières ténues.

Un grand nombre de procédés de dissolution ont été préconisés. Nous signalerons seulement les deux principaux, qui ont donné naissance à une industrie en plein fonctionnement :

Le procédé *Fremery*, par lequel la cellulose est dissoute dans la liqueur cupro-ammoniacale, est exploité en Allemagne et en France par la Société de la soie artificielle, à Givet (Ardennes) et à Isieux (Loire).

Le procédé le plus ancien et le plus connu est le système de Chardonnet, qui consiste dans la nitrification de la cellulose et dans la dissolution de cette nitro-cellulose dans l'alcool et l'éther. La société : « La soie de Chardonnet », de Besançon, dont plusieurs filiales sont à

l'étranger, après de longs et persévérants efforts, est arrivée à présenter un produit : la soie artificielle, offrant une grande similitude avec la vraie soie. Elle a sa souplesse, sa résistance et son brillant, et parfois même le produit artificiel dépasse le produit naturel en éclat. Le seul défaut de ces fils est de se briser instantanément lorsqu'on les mouille. Ils ne peuvent donc, comme la vraie soie, être employés à la confection des tissus devant être exposés aux intempéries. Ils sont néanmoins utilisés dans la fabrication des tentures, ameublements, passementeries, etc.

Nous ne pouvons décrire les procédés de fabrication de la soie artificielle, qui sont brevetés, et du reste cette description ne donnerait que les principes et le point de départ. Ce n'est qu'à la suite de nombreux tours de main que l'expérience a appris aux initiés, et après certains tâtonnements, qu'on est arrivé à la mise au point définitif. Ces détails sont précisément, dans leur ensemble, le secret des sociétés et leur cause de succès.

En résumé, il serait puéril de contester les mérites de la soie artificielle, *mais elle n'est point destinée à détrôner la vraie soie*; elle n'en a d'ailleurs pas la prétention. La vraie soie sera toujours l'article de luxe et de confortable. Les soies sauvages, les déchets de soie et la soie artificielle se prêteront à des usages nombreux en raison de la modicité de leurs prix. La vulgarisation, la mise à la portée de tous d'un produit cher et recherché doit forcément augmenter sa consommation dans de fort larges proportions. De même que le coton, sans supprimer la laine et le fil de lin, a eu de multiples applications nouvelles, la soie artificielle, sans se substituer à la vraie soie, aura de nouveaux et multiples emplois auxquels cette dernière ne peut prétendre à cause de son prix élevé.

VIII

LE MURIER

Caractères généraux.

Le mûrier (*Morus*, en grec *Moréa*), genre de plantes *dicotylédones*, *dialypétales*, *hypogynes*, dont la feuille, comme nous l'avons dit, est la base de l'alimentation du ver à soie, est le type de la famille des *Morées* ou *moracées*.

Les caractères principaux sont : fleurs unisexuées, monoïques ou dioïques ; calice à quatre folioles lobées ; quatre étamines opposées à ces lobes dans les fleurs mâles ; dans les fleurs femelles, ovaires sessiles à deux stigmates allongés ; le fruit est formé d'akènes enveloppés et réunis par les calices ; il devient charnu dans certaines espèces, ou bien les akènes restent simplement libres. Les espèces de ce genre sont des arbres ou des arbrisseaux à suc laiteux ; les feuilles sont le plus souvent alternes, munies de deux stipules caduques à leur base ; les fleurs sont disposées en chatons serrés, axillaires ou terminant les ramifications de la tige.

On rencontre ces végétaux principalement dans les régions tropicales des deux continents.

Espèces et variétés.

Ce genre comprend trois groupes principaux :

LE MÛRIER ROUGE (*Morus rubra*) a été importé d'Amérique par Parkinson et appelé par lui *Morus virginiana*, en l'honneur de la province où il avait été découvert. Il fut appelé par Linné *Morus rubra*. C'est un grand et bel arbre qui s'élève jusqu'à 25 mètres avec une cime

large et touffue. Les feuilles sont assez grandes, nombreuses, ovales, finissant brusquement en pointe allongée et dentée. Quand elles sont jeunes, leur face inférieure est recouverte de très nombreux poils courts qui lui donnent un aspect blanchâtre. En avançant en âge, ces poils tombent, et la face inférieure présente le même aspect que la face supérieure, qui est unie et luisante.

Les fruits de ce mûrier, d'abord rouges, deviennent presque noirs à la maturité et sont d'un goût acide et sucré assez agréable.

Les vers à soie acceptent difficilement les feuilles de mûrier rouge. Les éducations faites exclusivement avec cette feuille donnent des vers débiles, qui font des cocons légers, pauvres en soie et défectueux.

Cet arbre, originaire des États-Unis et du Canada, est très rustique et résiste à un froid très rigoureux. Il est donc à regretter que sa feuille convienne mal à l'éducation des vers à soie. Son bois de couleur jaune, d'un joli grain, peut recevoir un beau poli; il est très employé en Amérique pour les constructions navales et la charpente.

LE MURIER NOIR (*Morus nigra*) est probablement originaire de Perse; il fut introduit dans l'Italie méridionale par les consuls Romains, à cause de la saveur agréable de ses fruits. De Sicile, il fut introduit en Angleterre, vers le milieu du xvi^e siècle, et de là en France, où il résiste très bien au froid, même dans le Nord.

La taille de cet arbre ne dépasse guère 10 mètres; sa cime est large et étalée; son tronc est recouvert d'une écorce noirâtre. Les feuilles sont alternes, pétiolées, dentées en scie et divisées en lobes plus ou moins profonds; elles sont assez rudes au toucher et tomenteuses à leur face inférieure. Les fruits sont ovoïdes, d'un rouge-pourpre presque noir; ils ont l'aspect de grosses framboises et sont de saveur agréable.

D'après Seringe (1), il y a deux variétés de mûrier noir : *Morus nigra dentata*, dont le contour de la feuille présente de larges dents, mais conserve une forme entière, jamais lobée.

Morus nigra lobata, dont la feuille plus ou moins profondément lobée peut être dentée, spécialement sur les rameaux jeunes.

Les feuilles de ces deux variétés servaient autrefois à l'alimentation des vers à soie. Aujourd'hui elles sont presque partout délaissées, celle du mûrier blanc leur étant bien supérieure.

Le MÛRIER BLANC (*Morus alba*) a à peu près le même port que le précédent, mais ses rameaux sont plus grêles, ses feuilles lisses, lustrées, et ses fruits blanchâtres ou rosés.

Si on le laisse croître spontanément, il atteint une taille de 15 mètres et son tronc une circonférence de 3 mètres.

Il est originaire de Chine.

Il fut introduit vers l'an 550 à Constantinople, en Italie vers 1130 et en France vers la fin du xv^e siècle. F. Traucat, jardinier à Nîmes, en fit la première pépinière en 1564. Olivier de Serres et Colbert ont puissamment contribué à la propagation de ce précieux végétal.

Les principales variétés sont d'après Seringe (1) :

Morus alba tenuifolia :

- *Italica* ;
- *Tartarica* ;
- *Moretti* ;
- *Rosea* ;
- *Colombassa* ;
- *Colombassetta* ;
- *Lhou* ;
- *Constantinopolitana* ;
- *Nana* ;
- *Pyramidalis* ;
- *Fibrosa*.

(1) SERINGE, *Description, culture et taille des mûriers, leurs espèces et leurs variétés*, Paris, 1865.

Le mûrier multicaule (*Morus multicaulis*), dont Seringe a fait une espèce à part, est généralement considéré comme une simple variété de mûrier blanc; il est vulgairement appelé mûrier des Philippines, ou mûrier Perrotet. Ses fruits sont noirs comme ceux du mûrier noir, mais plus petits et plus espacés; leur saveur est sucrée et légèrement acidulée. Cet arbre est répandu dans les Philippines, d'où Perrotet l'a rapporté en France en 1821.

Linné avait classé les espèces et variétés de mûriers comme suit :

MORUS RUBRA : *Canadensis*, *Scabra*, *Pensylvanica*, *Missouriensis*;

MORUS NIGRA : *Laciniata*, *Scabra*;

MORUS ALBA : *Macrophylla* (*Morettiana-Chinensis*), *Latifolia* (*multicaulis*, *tartarica*, *cuculatta*, *indica*, *alba bullata*), *Italica*, *Japonica*, *Constantinopolitana*, *Nervosa*, *Pumila*, *Alba heterophylla*, *Flexuosa* (*toriosa*).

D'autres classifications plus récentes ont été faites également, et de nombreuses variétés ont été obtenues par l'hybridation et les semis.

Toutes ne sont pas également recherchées; on doit préférer celles qui présentent les qualités suivantes :

Feuilles abondantes, fournissant pour un poids donné la plus grande quantité de matières nutritives, feuilles fermes, fines et bien découpées, résistant bien au vent et conservant leur fraîcheur; arbres résistant bien au froid tardif du printemps; rameaux longs et vigoureux afin que la cueillette de la feuille soit plus prompte et plus facile. Les variétés suivantes remplissent bien ces diverses conditions :

Mûrier sauvageon, *M. Hybride*, *M. Moretti*, *M. Rose*.

Multiplication du mûrier.

Le mûrier peut être multiplié par *semis*, par *boutures* et par *marcottes*. Ces diverses opérations sont faites en pépinière.

SEMIS. — La graine de mûrier s'obtient en écrasant les mûres parvenues à maturité, soit au mois de juillet ou d'août, suivant les régions. Il faut avoir soin de récolter les mûres sur des arbres sains, vigoureux, de belle venue, qui n'aient pas été dépouillés de leur feuille au printemps et non taillés depuis plusieurs années.

Par la sélection, on arriverait à obtenir des variétés de mûriers précieuses et à supprimer la nécessité de la greffe. La sélection a donné des résultats merveilleux en zootechnie, en horticulture et en agriculture ; elle n'en donnerait pas de moindres dans la multiplication du mûrier.

On devra sélectionner non seulement les graines à semer, mais encore les sujets résultant de ces semis.

Les mûres recueillies dans des paniers sont versées dans un baquet, écrasées à la main et délayées dans un égal volume d'eau. On sépare la pulpe des semences par plusieurs lavages successifs. Les mauvaises graines restent à la surface de l'eau et les bonnes tombent au fond. La pulpe et les impuretés sont entraînées avec l'eau des lavages, et, lorsqu'il ne reste plus guère que les bonnes graines, on passe tout le contenu du baquet à travers un tamis fin ou un linge. Les graines ainsi obtenues sont séchées à l'ombre et conservées dans un cellier bien sec jusqu'au printemps suivant.

Quelques cultivateurs préfèrent simplement faire sécher les mûres à l'ombre, les écraser ensuite et conserver le tout en lieu sec pendant tout l'hiver. Ils estiment que ces graines germent mieux que celles qui ont été lavées (1).

En avril ou mai, suivant les régions, les graines de

(1) Dans certaines régions chaudes de la Provence, les mûres tombées sur le sol sont ramassées, frottées et écrasées contre de vieux cordages en sparterie, et le tout est ensuite enfoui dans le sol, en lignes et à une faible profondeur. Les graines germent rapidement, et les jeunes plants ont assez de vigueur en automne pour résister au froid de l'hiver.

mûrier sont semées, en lignes distantes de 10 centimètres, dans un terrain léger, bien défoncé, abondamment fumé, bien ameubli. Il est essentiel de choisir un terrain situé à une bonne exposition, facilement arrosable et dans lequel il n'y ait jamais eu de mûrier. Il ne faut faire les semis que lorsque les gelées ne sont plus à craindre, car les jeunes plants sont extrêmement sensibles au froid. La graine est répandue à raison de 20 kilogrammes à l'hectare et recouverte d'une couche de terreau de 1 centimètre d'épaisseur.

La semence lève au bout de six à sept jours. Dès que les jeunes plants ont quatre feuilles, on les éclaircit de façon à laisser un intervalle de 5 centimètres environ entre chacun d'eux.

Le sol doit être maintenu frais pendant tout l'été au moyen d'arrosages pratiqués après le coucher du soleil. Il faut sarcler fréquemment pour détruire les plantes nuisibles et pratiquer de nombreux binages.

A l'automne, les plants ont atteint une hauteur de 30 à 60 centimètres et portent le nom de *pourettes*. Dans les régions froides, on les abritera pendant l'hiver en les recouvrant de feuilles sèches, balles de céréales ou matières analogues.

A la fin de l'hiver, on enlève les plus beaux de ces jeunes plants ou pourettes pour les repiquer; les autres profiteront de cette éclaircie et seront bons à repiquer l'année suivante.

Les pourettes sont repiquées dans un terrain également bien préparé et fumé et placées à 80 centimètres les unes des autres.

Dès que le bourgeonnement commence, on recèpe tous ces jeunes plants à 5 ou 6 centimètres du sol. Pendant tout l'été, on renouvellera les binages, et la pépinière sera arrosée s'il y a lieu.

On ne conservera sur chaque plant qu'une seule tige en choisissant la plus vigoureuse.

A la fin de cette deuxième année, les plants peuvent être repiqués en pépinières pour être greffés au printemps suivant ou plantés en buisson pour former des haies de sauvageons.

BOUTURES. — La multiplication par boutures n'est pas aussi assurée que par le semis. On peut l'employer dans les terrains frais pour former des mûriers nains ou à mi-tiges. Il faut remarquer toutefois que l'on ne peut multiplier ainsi que quelques variétés de mûrier, telles que : *Morus Japonica*, *M. multicaulis*, *M. Lhou*. Dans tous les cas, les boutures sont repiquées après leur reprise comme les pourettes. On les recèpe au pied l'année suivante, et on procède à la formation de leur tige, comme pour les plants de semis.

MARCOTTES. — Les marcottes reprennent plus facilement que les boutures; on peut employer ce procédé pour toutes les variétés, mais on ne peut en obtenir une grande quantité sur le même espace de terrain. De plus le marcottage ne donne pas des plants de belle venue.

Les marcottes sont sevrées au bout d'un an et reçoivent les mêmes soins que les boutures.

Ces deux procédés de multiplication, *boutures* et *marcottes*, ne sont que rarement employés; on préfère de beaucoup et avec raison la multiplication par semis.

Le greffage.

Le greffage du mûrier a pour but d'obtenir des arbres plus productifs en feuilles, plus rapides dans leur développement, donnant des tiges plus droites, plus vigoureuses et, par suite, d'une cueillette plus facile. Enfin, par le greffage, on multiplie les variétés désirées, et on peut avoir des feuilles de qualité homogène dans la même plantation.

Le greffage n'est cependant pas indispensable; on

obtient des résultats analogues, sinon supérieurs, par la sélection des semis et par l'hybridation.

On greffe les mûriers en pied en pépinière ou en tête une fois en place.

GREFFAGE EN PÉPINIÈRE. — Nous avons vu qu'à la fin de l'hiver les mûriers de semis devraient être transplantés. Le choix et la préparation du terrain destiné à recevoir ces jeunes plants ont une très grande importance. Il est essentiel que ce terrain n'ait jamais porté de mûrier ou même d'autres arbres qui auraient pu laisser dans le sol des germes de plantes ou de champignons nuisibles aux jeunes mûriers. Une bonne terre à céréales ou à cultures maraichères convient parfaitement. Plusieurs mois avant la plantation, ce terrain aura dû être défoncé profondément (à 0^m,50 ou 0^m,60) et fumé abondamment, sur la base de 40 000 kilogrammes de fumier de ferme à l'hectare.

Vers la fin du mois de février, le terrain sera ameubli avec soin, nivelé, et, à 0^m,80 ou 1 mètre de distance en tous sens, on y pratiquera des trous de 0^m,25 de profondeur et de 0^m,30 environ de diamètre. En même temps, les plants du semis seront arrachés avec soin, en ne choisissant toutefois que les plus beaux atteignant au moins 0^m,60 de tige ; les racines seront émondées et coupées à une longueur de 15 à 18 centimètres, bien étalées dans la petite fosse et recouvertes de terre meuble et légère, que l'on tassera fortement. Cela fait, on achèvera de combler la fosse en buttant le jeune plant, et on attendra l'entrée en végétation. C'est à ce moment que la greffe pourra être pratiquée.

On peut greffer les mûriers soit en écusson à œil dormant ou à œil poussant, soit en sifflet, et c'est ce dernier mode qui est le plus employé pour le greffage en pépinière.

Lorsque l'entrée en végétation commence à se manifester, au lieu de couper la tige au niveau du sol, comme

on le fait pour les plants qui ne sont pas destinés à être greffés, on la coupe à 20 ou 25 centimètres au-dessus du sol.

D'autre part, on aura choisi vers la fin du mois de mars, lorsque les bourgeons commencent à gonfler, des rameaux destinés à servir de greffons. On les prendra sur de beaux mûriers bien vigoureux, dont la feuille n'aura pas été cueillie l'année précédente, et appartenant à la variété que l'on veut multiplier. Ces greffons seront conservés dans un endroit frais et obscur, en plongeant leur extrémité inférieure dans un vase contenant de l'eau, ou encore mieux en les enterrant dans le sable, comme cela se pratique pour les greffons de vignes.

La sève du jeune plant étant bien en mouvement, le moment est venu de procéder au greffage.

On choisit le greffon d'un diamètre correspondant exactement à celui du sujet. On écorce l'extrémité du plant à greffer par quatre incisions longitudinales sur une longueur de 6 à 8 centimètres, après l'avoir recépé à même hauteur du sol.

Ensuite on détache sur le greffon un anneau d'écorce portant un bourgeon de belle venue, et en ayant soin de ne pas l'endommager. L'entaille circulaire sur l'écorce doit être faite à 1 demi-centimètre au-dessous de la base du bourgeon et à 2 centimètres au-dessus de son extrémité. Cet anneau est placé sur la partie écorcée du sujet; on l'enfonce avec précaution jusqu'à ce que l'on sente un peu de résistance. Les quatre lanières d'écorce du sujet sont redressées et liées sur l'anneau du greffon; on rafraîchit par une coupe à la serpette l'extrémité du sujet, à 1 demi-centimètre au-dessus de l'anneau; on recouvre le tout d'une butte de terre fine et bien meuble. Il faut, autant que possible, pratiquer le greffage par un temps clair et calme.

Cette greffe est assez sûre et donne une soudure solide.

La moyenne de la réussite est de 60 p. 100.

Environ quinze jours après le greffage, les bourgeons montrent leurs feuilles.

Dès qu'ils ont 5 ou 6 centimètres de longueur, on déchausse légèrement le plant. Pour ceux dont la greffe est réussie, on supprime tous les bourgeons, sauf celui du greffon. Il est bon de l'attacher à un tuteur dès qu'il a 20 à 25 centimètres de longueur.

Les sujets sur lesquels la greffe n'a pas réussi repoussent du pied; on laisse se développer un seul bourgeon, le plus beau et le plus près possible des racines. Il formera une tige qui pourra, l'année suivante, être greffée en pied ou bien recevoir plus tard la greffe en tête.

Les tiges des jeunes muriers, greffés ou non, poussent dès lors très vigoureusement et atteignent 75 ou 80 centimètres à la fin de l'été. On supprime à la serpette tous les bourgeons anticipés qui naissent à l'aisselle des feuilles, en ayant soin de conserver ces dernières.

Le terrain de la pépinière sera travaillé pendant toute la belle saison, comme d'habitude, par des binages répétés et un labour à la fourche en août pour favoriser la végétation automnale. Il n'est utile d'irriguer qu'en cas de sécheresse, en juillet et août.

L'année suivante, on ébourgeonnera avec soin en supprimant les bourgeons qui se développeraient sur la tige. Les soins culturaux seront les mêmes que la première année; les plants auront atteint une hauteur de 1^m,50 environ; les plus beaux pourront alors être arrachés pour être mis en place; les autres seront conservés encore un an en pépinière et seront l'objet des mêmes soins.

GREFFAGE EN PLACE. — Quand il s'agit de greffer une forte tige de murier déjà en place, il faut employer le greffage en tête. On peut indifféremment greffer en écusson à œil dormant ou à œil poussant, ou bien

employer la greffe en sifflet, qui est de beaucoup la plus solide. Elle se pratique comme nous l'avons indiqué plus haut pour la pépinière ; seulement, au lieu d'appliquer le greffon sur le bas du pied, on l'applique au point où doit naître la tête de l'arbre futur. Mais comme généralement on a mis en place les sujets déjà formés, on greffera non pas la tige elle-même, mais les quatre ou cinq branches qui se sont développées au sommet de la tige. Si toutes les greffes réussissent, on ne conservera que les trois plus vigoureuses, en tenant compte de leur position pour constituer un arbre de belle venue. Il faut autant que possible qu'elles soient placées en triangle sur le tronc.

Les branches dont la greffe est manquée doivent être coupées au ras de la tige, et celle-ci sera toujours ébourgeonnée sur toute sa longueur.

Nous disons, en parlant de la plantation et de la taille des mûriers, comment doivent être soignés et dirigés ces arbres après la greffe.

Quelques agriculteurs donnent la préférence à la greffe en tête, parce que le tronc sauvage résisterait mieux aux intempéries et maladies.

PLANTATION DU MURIER

Dans l'état actuel de la sériciculture en France, on ne saurait songer à faire de vastes plantations de mûriers. Le prix des cocons, comme nous l'avons vu, est assez réduit.

Ce faible cours des cocons n'est pas dû, comme le pensent trop facilement la plupart des sériciculteurs, à la concurrence de la soie artificielle ou aux variations de la mode, qui font délaissier parfois la vraie soie.

La production étrangère est de plus en plus importante. La qualité de ces cocons s'améliore de jour en jour, par suite du perfectionnement des procédés d'élevage et de

la qualité des graines. La soie obtenue devient sensiblement égale à la belle soie de nos cocons français. Il est évident que, dans ces conditions, les industriels, fabricants de soieries, n'ont pas intérêt à acheter la soie française à un prix plus élevé que la soie étrangère. En Syrie, en Perse, en Chine, en Extrême-Orient, la main-d'œuvre abonde et se paye fort peu. Le ver à soie demande dans ces régions des soins moins assidus que chez nous, car il se trouve dans les conditions climatiques de son pays d'origine, ou dans des conditions qui l'en rapprochent beaucoup.

Comment lutter en France contre cette concurrence ?

Ce ne peut être, comme nous l'avons dit, que par les forts rendements et en réduisant tous les frais au minimum. Les forts rendements ne peuvent être obtenus que par les petites éducations; les frais de main-d'œuvre et d'installation y sont réduits. Il faut donc aussi pouvoir produire la feuille à bon marché.

Le mûrier blanc est un arbre robuste qui s'accommode de tous les terrains. Cependant, dans les terrains fortement argileux et imperméables, il souffre d'un excès d'humidité pendant l'hiver et de sécheresse pendant l'été. Les terrains trop siliceux sont pauvres, et, si les mûriers ne sont pas fréquemment fumés, ils donnent peu et une feuille trop siliceuse. Les terrains trop calcaires ne leur conviennent pas davantage. Dans les terrains trop riches en humus, les feuilles sont trop grasses et trop aqueuses. Dans les terres humides, marécageuses, tourbeuses, compactes, les racines de l'arbre ne peuvent se développer convenablement; les feuilles sont de mauvaise qualité, et les mûriers ne vivent pas longtemps.

En résumé, les mûriers viennent très bien dans un terrain assez profond, médiocrement riche, de nature argilo-calcaire ou silico-argileuse, perméable à l'eau, et permettant aux racines et radicelles de se développer facilement.

Bien que le mûrier soit un arbre originaire des pays chauds, il prospère dans les climats tempérés, comme est la moitié méridionale de la France, et notamment la région séricicole du sud-est (voir la carte). L'exposition a une influence sur la qualité de la feuille et la végétation de l'arbre; la meilleure est celle du midi, puis celle du levant, du couchant, et la moins bonne de toutes est celle du nord.

Le mûrier est peu exigeant au point de vue de la qualité du terrain, et il se prête très bien aux formes variées que l'on veut lui donner. On peut donc lui faire occuper des parcelles de terrains inutilisables pour d'autres cultures.

Il peut être planté de trois manières : en *haute tige*, en *nains* et en *haie-taillis*.

Mûriers de haute tige.

Les mûriers plantés en haute tige ne donnent une quantité de feuilles appréciable qu'à longue échéance; ils doivent donc vivre longtemps pour donner un produit rémunérateur. Comme nous l'avons dit, on ne saurait conseiller des plantations de vastes champs de mûriers; mais on peut les planter en bordures, le long des routes, des chemins d'accès ou de communication, autour des champs de grandes cultures, céréales, prairies, vignes, etc.

Dans les régions à terrains accidentés, il est possible d'utiliser en plantations de mûriers des espaces relativement restreints, tels que les fonds de ravins, plis de terrains et coteaux abrupts. Il ne nous appartient pas d'insister sur les avantages du reboisement de ces terres souvent incultes par suite de l'impossibilité d'y faire fonctionner les instruments de culture à traction animale; mais il est certain que la culture du mûrier pourrait y rendre de grands services. Elle serait bien moins coûteuse et moins pénible que les cultures du blé ou de la vigne,

dont les produits sont devenus aujourd'hui si peu rémunérateurs et que les montagnards parviennent pourtant à établir dans les replis de leurs montagnes les plus escarpées. Ces champs minuscules sont souvent établis en terrasses au moyen de travaux vraiment étonnants. Sur les pentes raides des montagnes, dès qu'il trouve un point d'appui, le montagnard construit des murs de soutènement en pierre sèche, de manière à former des terrasses où s'accumulera la terre entraînée par les eaux pluviales et celle que l'homme y apportera après l'avoir péniblement recueillie dans les anfractuosités des rochers environnants.

Ces terrasses forment des champs en gradins s'élevant les uns au-dessus des autres, et l'on y accède par des sentiers ou de véritables escaliers taillés dans le roc. C'est avec amour, avec les soins les plus assidus que le montagnard cultive ces champs suspendus au flanc des coteaux; il y cultive la vigne, les légumes, le blé, les arbres fruitiers. Nous estimons que le mûrier y est à sa place, et, sans nuire aux autres cultures, il procure un supplément de revenus au rude travailleur.

Le mûrier donne, en plus de la feuille cueillie pour nourrir le ver à soie, des produits secondaires.

La feuille d'automne, après maturité, est un aliment précieux pour la nourriture des animaux, notamment des espèces ovine et caprine. Dans les fermes de Provence, cette feuille forme à l'automne un appoint important dans l'alimentation des troupeaux. Le berger fait tomber sur le sol les feuilles mûres, et les brebis et les chèvres viennent les manger avidement.

Dans des pays plus froids, on les fait sécher comme le fourrage, ou bien on les met en silos pour l'hiver.

Le bois de mûrier est très estimé pour la fabrication de certains meubles, ainsi que pour la tonnellerie. On en fait des futailles, des comportes pour vendanges, des baquets et autres vases vinaires. Ce bois est dur, coloré

en jaune ; il résiste bien à l'humidité et n'est pas facilement attaqué par les insectes. Cette utilisation du bois de mûrier pour la fabrication des futailles a été cause de l'arrachage d'un grand nombre de ces arbres aux époques de prospérité de la vigne.

PLANTATION. — On doit choisir, pour la plantation des mûriers de haute tige, des plants de belle venue, à troncs bien droits, bien lisses, ayant une hauteur d'au moins 80 centimètres et âgés de quatre à cinq ans.

Le terrain qui doit recevoir ces plants devra être préparé à l'avance, défoncé à 1 mètre de profondeur. La plantation doit avoir lieu soit à l'automne, soit au mois de février. Les plants doivent être distants de 6 à 8 mètres sur la ligne et d'au moins 10 mètres d'une ligne à l'autre, si on plante plusieurs lignes parallèles. Au moment de la plantation, on creuse sur le terrain défoncé et à la distance voulue des fosses de 60 à 70 centimètres de profondeur et de 80 centimètres à 1 mètre de côtés. Les racines, dont les extrémités auront été coupées avec une serpette bien tranchante, sont étalées dans la fosse, et les intervalles sont comblés avec de la terre meuble que l'on tasse légèrement. On achève ensuite de remplir la fosse en mettant une couche de fumier à 20 ou 25 centimètres de profondeur.

Le haut de la tige est ensuite coupé à une hauteur de 1^m,75 ou 1^m,80, et la plaie est recouverte de mastic ou tout au moins de terre glaise.

La hauteur donnée de 1^m,75 à 1^m,80 est indiquée afin que, lorsque les arbres auront leur tête développée, on puisse y circuler dessous et donner au sol des labours à la charrue.

Pendant la première année, on binera souvent le sol ; les jeunes plants seront visités afin de supprimer les bourgeons qui poussent sur le tronc, à l'exception des trois plus vigoureux situés le plus près possible du sommet

et disposés en triangle. Ce sont ces trois tiges qui forment la charpente de l'arbre.

TAILLE. — *Formation de l'arbre.* — Au printemps suivant, ces trois tiges auront des longueurs variant suivant la vigueur du sujet et les conditions plus ou moins favorables de la végétation l'année précédente. Il faudra les couper à 15 ou 20 centimètres de leur naissance et ne laisser développer sur chacune d'elles que deux bourgeons situés le plus près possible du sommet. Ces six bourgeons donneront six nouvelles tiges, et l'on devra faciliter leur développement en supprimant sur tout le reste de l'arbre tout bourgeon qui viendrait à pousser.

L'année suivante, ces six tiges seront coupées à 15 ou 20 centimètres de leur naissance, et on laissera développer sur chacune d'elles seulement deux bourgeons, le plus près possible de leur sommet. A leur tour, ces deux bourgeons donneront deux tiges qui seront coupées l'année suivante à 15 ou 20 centimètres de leur naissance, et la charpente de l'arbre sera ainsi formée.

Cette disposition de la tête ou charpente du mûrier de haute tige assure le développement symétrique de toutes ses parties, leur parfaite aération et les expose à une égale intensité de lumière, condition essentielle pour avoir une feuille de bonne qualité.

Taille de production. — Il faut avoir en vue la production de la feuille. Si l'on observe un mûrier abandonné à lui-même, on reconnaîtra que les rameaux verticaux sont de beaucoup les plus vigoureux; les mérithalles sont très longs et, par suite, les feuilles peu nombreuses. Les horizontaux ont les mérithalles très courts; ils sont peu vigoureux et portent des fruits en quantité, au détriment des feuilles. Les rameaux obliques sont d'un développement moyen, avec des mérithalles de longueur moyenne; les feuilles y poussent en quantité considérable, et les fruits y sont peu abondants. Ce sont donc ces derniers qu'il s'agit de développer. C'est

pour cela que l'on donne à la charpente de l'arbre la forme d'un tronc de cône renversé.

Par la taille, il faut maintenir les rameaux uniformément distribués autour du tronc et également développés; le développement des rameaux doit être proportionné à celui des racines. Si un côté de l'arbre prenait plus d'extension que l'autre, il y aurait manque d'équilibre dans la végétation, et l'arbre pourrait dépérir. Il convient de tailler long les rameaux d'un an, plus courts ceux de deux ans, et ceux de trois ans encore plus courts; on obtiendra ainsi une végétation vigoureuse, beaucoup de feuilles et peu de fruits. Enfin l'intérieur de l'arbre doit être bien évidé, de façon à ce que toutes les feuilles soient bien exposées à l'air et à la lumière. Ce résultat sera obtenu en enlevant chaque année, après la cueillette de la feuille, toutes les parties qui doivent disparaître. Il vaut mieux pratiquer de légères tailles chaque année que des tailles rigoureuses et plus espacées ayant pour but de ramener d'un seul coup l'arbre à sa charpente primitive, opération trop radicale et dont le mûrier souffre beaucoup.

Nous ne voulons pas parler ici de la taille complète annuelle, qui amène à bref délai la mort du mûrier et donne, comme nous l'avons vu, une feuille beaucoup trop aqueuse.

En un mot, la taille de production a pour but :

1° De procurer aux rameaux la plus grande aération et le plus de lumière possible, afin d'obtenir une feuille saine et abondante ;

2° D'empêcher la fructification, qui a lieu au détriment de la production foliacée et rend la cueillette plus difficile ;

3° D'éviter que la plante se développe trop horizontalement de façon à recouvrir un espace de terrain trop considérable ;

4° De maintenir à l'arbre une forme régulière symétrique ;

5° D'éviter les tailles trop fortes et rares en préférant les légères et fréquentes ;

6° De rendre la cueillette facile et par conséquent peu coûteuse.

Pour arriver à ce résultat, le meilleur mode employé dans la plupart des régions sérícolas est la taille *trienale* ou *quadriennale*.

Supposons un arbre à sa sixième année de plantation, qui porte sur chacun des douze coursons deux rameaux de 30 centimètres de longueur, sur lesquels on pourra commencer à prendre la feuille pour les vers aux premiers âges. Immédiatement après la cueillette, on taillera ces vingt-quatre rameaux à 20 ou 25 centimètres de leur base, et on laissera développer tous les bourgeons. L'hiver suivant, on ne laissera sur chacun de ces rameaux que deux ou trois brindilles suffisamment distantes, vigoureuses et bien disposées. Il faudra enlever tous les rameaux secs ou inutiles qui auraient poussé sur une autre partie de l'arbre, et cette opération est à répéter à chaque taille.

La deuxième année, on raccourcira les différentes ramifications qui ont crû sur les rameaux de l'année précédente ; on supprimera tous les rameaux qui se seraient peu développés, qui seraient mal situés et qui, le printemps venu, rendraient la cueillette difficile.

Lorsque la feuille de la troisième année a été cueillie, on fait une taille de renouvellement pour ramener l'arbre à sa charpente primitive, ou bien cette opération ne sera faite qu'après la quatrième cueillette (ce qui vaut encore mieux lorsque la vigueur de l'arbre le permet), et on fera, la troisième année, une taille semblable à celle décrite ci-dessus pour la deuxième année.

Quand on peut, comme cela se pratique dans certaines régions, ne tailler les mûriers que tous les quinze ou vingt ans, on entretient la propreté et la régularité de l'arbre par la suppression des brindilles mortes et de celles qui poussent trop à l'intérieur. Le rajeunissement,

par une forte taille ne doit pas se faire d'un seul coup, mais par des tailles successives en plusieurs années.

Il ne faut pas oublier que la taille du mûrier, comme celle des arbres fruitiers, doit être faite avec des instruments bien tranchants, de façon à faire une section bien nette et sans bavures. On doit donc proscrire la scie et le sécateur.

La *taille annuelle* est usitée dans certaines régions, notamment dans celles où on pratique l'élevage aux rameaux. Ce mode de taille consiste à couronner tous les ans les mûriers en tête de saule, au moment de la récolte. Il a l'inconvénient d'arrêter brusquement le mouvement de la sève, et cette épreuve, renouvelée chaque année, enlève de la vigueur aux arbres, provoque leur dépérissement et leur mort assez prompte. Il se produit, après chaque taille, un nombre considérable de bourgeons sur la couronne; pour que tous puissent aoûtér, il faut que la végétation ininterrompue ait une longue durée. Cette taille n'est donc vraiment praticable que dans les régions où la végétation du mûrier peut se prolonger tardivement et où elle ne subit en été aucun arrêt par suite de la sécheresse.

SOINS CULTURAUX. — Le mûrier est peu exigeant au point de vue des soins culturaux. Il faut pourtant lui donner un bon labour en février ou mars, de façon à assurer l'aération des racines, un binage immédiatement après la cueillette de la feuille et un second en août pour débarasser le terrain des mauvaises herbes et entretenir la fraîcheur du sol. Les mûriers plantés en bordures de terres cultivées en céréales légumineuses et vignes s'accommoderont des cultures données à ces diverses récoltes.

Les mûriers doivent recevoir tous les trois ou quatre ans une fumure au fumier de ferme ou aux engrais chimiques; elle devra être faite en couverture avant le labour, sauf dans les terrains trop accidentés et en pente, où il faudra les déchausser et les fumer au pied. Les doses de fumier et engrais à employer doivent naturellement varier sui-

vant la composition et la fertilité du sol. Comme pour toutes les cultures, c'est l'analyse de la terre qui fixera les doses à employer.

Pour un terrain de fertilité médiocre, on pourra employer les proportions suivantes par pied de mûrier :

Superphosphate de chaux à 16 p. 100.	1 kilogr.
Chlorure de potassium à 30 p. 100...	1 —
Nitrate de soude à 15 p. 100.....	500 grammes.

Dans les terrains compacts humides et non calcaires, on remplacera le superphosphate par 2 kilogrammes de scories de déphosphoration.

Dans les terrains riches en potasse, on diminuera la quantité de potasse, et de même pour les autres éléments dans les terrains qui en contiennent abondamment.

RÉCOLTE. — Nous indiquerons approximativement la quantité de feuilles que peut donner un mûrier de haute tige.

A l'âge de six ans, année de la première récolte notable, la quantité de feuilles cueillies peut être de 50 à 60 kilogrammes.

A l'âge de 10 ans.....	100 kilogr.
— 20 ans.....	200 kilogr.

La quantité va en augmentant jusqu'à l'âge de cinquante à soixante ans, reste quelques années stationnaire et décroît à partir de soixante-dix ou quatre-vingts ans.

C'est à ce moment qu'il faut, pour prolonger l'existence des mûriers, opérer un rajeunissement de l'arbre par une taille progressive et s'abstenir de cueillir la feuille pendant deux ou trois ans.

Ce dépérissement des mûriers est dû uniquement au régime auquel ces arbustes sont soumis.

Mûriers nains.

Comme nous venons de voir, la culture des mûriers de haute tige ne permet de récolter la feuille bonne pour la

nourriture des vers à soie qu'au bout de quelques années. La plantation des mûriers nains présente l'avantage de fournir très promptement une récolte de feuilles, de procurer une feuille plus précoce au printemps, ce qui permet de devancer les éducations; la récolte de cette feuille est économique; la taille de ces mûriers est très simple et très facile. Mais, à côté de ces avantages, il est bon de signaler les inconvénients. Les plantes ont une vie de courte durée, et, si on ne leur fournit pas des engrais, des soins culturaux répétés et même des arrosages en cas de sécheresse, elles deviennent bientôt rachitiques.

Ces mûriers peuvent être plantés en bordure comme ceux de haute tige ou sur un espace de terrain relativement restreint.

Pour leur plantation, le terrain n'a pas besoin d'être aussi profondément défoncé; un labour à 0^m,60 ou 0^m,70 peut suffire. On choisit comme plants ou de fortes poutrettes ou de belles greffes d'un an; on peut les planter soit en lignes, soit en quinconce. Si on les plante en lignes, on choisira de préférence la direction du nord au sud. La distance à observer d'un plant à un autre est de 2 à 3 mètres sur la ligne et de 3 à 4 mètres d'une ligne à l'autre.

Si on les plante en quinconce, on les placera à 2^m,50 en tous sens.

Pour la mise en place, on procède comme pour des mûriers à haute tige; après avoir creusé sur le labour de petites fosses à la place voulue, on place au centre la baguette greffée ou le sauvageon après avoir coupé les extrémités des racines. On fait glisser de la terre légère dans les intervalles, et on finit de recouvrir en tassant bien la terre.

La tige est ensuite coupée ras du sol et la plaie recouverte de mastic ou de terre glaise.

Au printemps, il se développera plusieurs jets dont on

ne conservera que les trois ou quatre plus vigoureux, qui seront coupés à 0^m,50 ou 0^m,60 du sol; la charpente de l'arbre est ainsi constituée.

A l'extrémité de ces branches pousseront des rameaux dont on récoltera la feuille et que l'on taillera sitôt après. Ce système exige donc la taille annuelle.

Comme soins culturaux, on pratiquera un labour d'hiver et au moins deux binages dans le courant de l'été.

La feuille des mûriers nains est, comme nous l'avons dit, beaucoup plus précoce que celle des arbres de haute tige et, par suite, beaucoup plus exposée aux gelées printanières.

Haies-taillis.

La culture du mûrier en haie a l'avantage de donner, comme le mûrier nain, de la feuille précoce et de ne pas nécessiter de grands soins culturaux.

Ces haies de mûrier sont utiles comme toutes les autres haies pour séparer les champs, diviser les cultures, entourer un jardin, etc.; elles ne nuisent en rien aux récoltes voisines et occupent fort peu de place.

Il faut en écarter le bétail, qui est friand de la feuille, si on veut utiliser celle-ci pour les vers à soie.

Les pourettes ou sauvageons d'un an sont utilisés directement pour la formation de ces haies. Le terrain est fouillé à 0^m,50 de profondeur, et les plants sont placés de 0^m,30 à 0^m,50 de distance les uns des autres sur la ligne. On les coupe ras du sol, et ils vont donner, dès la première année, des rameaux de 0^m,50 à 0^m,60 de longueur. Au printemps suivant, dès l'épanouissement des bourgeons, on coupera ces rameaux à 0^m,30 du sol, et cette jeune feuille des rameaux coupés pourra être utilisée pour la nourriture dans les premiers jours de l'éducation des vers à soie. Les bourgeons qui restent poussent vigoureusement, et, dès la fin de la seconde année, la haie se trouve formée.

Dès la troisième année, la plantation donnera une abondante récolte de feuilles très précoces et d'excellente qualité, que l'on pourra distribuer aux vers jusqu'après la deuxième année.

La cueillette de la feuille sur ces mûriers en haie ne se fait pas en dépouillant complètement les buissons de toutes leurs feuilles, comme cela se fait pour les mûriers nains ou ceux de haute tige; une telle méthode serait du reste trop longue et trop coûteuse. On choisit seulement les bourgeons les plus développés; ceux qui sont en retard profitent alors de toute la sève et poussent vigoureusement.

L'arbuste conserve ainsi une grande vigueur, puisque l'élaboration de la sève et la respiration ne sont jamais interrompues.

Les haies ne sont jamais formées avec les mûriers greffés, mais uniquement avec des sauvageons.

La taille de ces mûriers n'a rien de spécial. On se borne pendant l'hiver à enlever les branches et brindilles mortes, à raccourcir celles qui s'élèvent trop ou s'écartent en largeur, de façon à conserver la haie bien fournie. On arrive par ce moyen à obtenir en quelques années des clôtures aussi serrées et impénétrables que celles d'aubépines, et elles ont l'avantage de donner un produit. La feuille de ces haies est très précoce et tout à fait supérieure pour l'alimentation des vers à soie.

Comme soins culturaux, il suffit de labourer le pied des haies pendant l'hiver et d'empêcher par un ou deux binages dans le courant de l'été que les mauvaises herbes viennent envahir ces arbustes.

MALADIES DU MURIER

Bien que le mûrier soit un arbre très vigoureux, il n'est pas exempt de certaines maladies. Il est même étonnant qu'avec le régime auquel on le soumet : effeuil-

lage annuel, taille fréquente, il résiste si bien. Peu de végétaux résisteraient à de pareilles épreuves.

Les maladies auxquelles le murier est sujet peuvent se diviser en deux groupes :

1° Maladies non parasitaires;

2° Maladies parasitaires.

Ces dernières se divisent en maladies dues à des parasites végétaux et en maladies dues à des parasites animaux.

Maladies non parasitaires.

L'HYDROPIE. — 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 du mastic ou du goudron.

ACCIDENTS DUS AUX INTEMPÉRIES. — *Les gelées de printemps* peuvent être cause de grands dommages suivant l'état de la végétation au moment où elles se produisent. Si la végétation est avancée et que toutes les feuilles soient brûlées par le froid, il peut s'ensuivre la mort de l'arbre ou d'une partie des rameaux. En ce dernier cas, il faudra couper tous les rameaux morts dès que la végétation reprend.

Lorsque la feuille seule est atteinte par la gelée et qu'une nouvelle pousse a lieu bientôt, la feuille est toujours de qualité très inférieure, et les vers qui en sont nourris donnent des produits inférieurs; c'est ce qui s'est passé en 1903.

Les froids d'un hiver très rigoureux peuvent faire périr les jeunes plants de mûriers, surtout les greffes, lorsqu'elles ont été pratiquées en été.

La grêle cause de grands dommages aux mûriers. La feuille est comme hachée, et les parties atteintes se dessèchent promptement; elle ne peut donc plus servir à l'alimentation des vers à soie. Les jeunes rameaux sont parfois si contusionnés qu'ils se dessèchent; leur écorce est déchirée. Lorsque la grêle a produit de tels ravages, il faut supprimer les bois secs ou contusionnés et ne pas cueillir la feuille cette année-là.

Maladies parasitaires.

Parasites végétaux.

MOUSSES ET LICHENS. — Le tronc et les branches principales du mûrier sont envahis par les mousses et lichens, lorsque la plante manque de vigueur et qu'elle pousse dans un lieu humide et dans un sol compact imperméable. Ce n'est guère que sur les arbres âgés que l'on

rencontre ces végétations, qui favorisent la décomposition de l'écorce et du bois.

On ne rencontre que rarement ces parasites sur des mûriers jeunes ou poussant dans un sol fertile, chaud, aéré et bien cultivé. Si on les y rencontrait, leur présence serait l'indice d'une décomposition de l'épiderme, provenant d'une maladie ou du manque de soins.

Ces plantes parasites, par leur présence sur le tronc et sur les rameaux, retiennent l'humidité qui accélère la décomposition de l'écorce, et elles servent d'asile à une quantité d'insectes.

Lorsqu'on s'aperçoit que les mousses et les lichens commencent à envahir un mûrier, il faut les enlever, racler la partie de l'écorce qu'ils recouvraient et badigeonner au lait de chaux le tronc et toutes les parties atteintes. Ce traitement se fera de préférence à l'automne ou au commencement de l'hiver.

Si le mal est causé par un état maladif de l'arbre, le meilleur remède sera de lui rendre une végétation vigoureuse par la bonne culture, l'engrais et les soins.

L'AGARICUS MELLEUS est un champignon de couleur jaune plus ou moins foncée, que l'on rencontre à la base des troncs de mûriers ou d'autres arbres, et qui est la cause d'une maladie toujours mortelle. On appelle ce champignon en langue d'oc : *soucarello*, parce qu'il vient sur la souche, au pied de l'arbre (1). Il est convexe à sa face supérieure avec proéminence au centre. Les bords sont dentés et légèrement striés. En vieillissant, sa couleur jaune passe au brun, et il présente quelques lamelles de couleur blanche. Il forme souvent des touffes autour du tronc.

(1) Il ne faut pas confondre ce champignon avec d'autres polypores, qui sont également de couleur brune et poussent sur le tronc à la naissance des branches ou même sur les branches principales, mais dont l'arbre ne paraît pas souffrir outre mesure. Tels sont : le *Polyporus Hirsutus*, *P. Hispidus*, *P. Gelso-rum*, *P. Dryadeus*.

Lorsque ce champignon apparaît, la maladie est déjà très avancée. Si en effet on examine les racines de l'arbre, on les trouvera enveloppées d'un feutrage de longs filaments jaunâtres ou gris jaunâtre qui ont amené leur putréfaction. Ces filaments se sont infiltrés entre l'écorce et le bois et ont formé un feutrage qui enveloppe toute la partie ligneuse ; ils sont le mycélium du champignon, dont l'*Agaricus melleus* est l'organe reproducteur.

Lorsqu'un mûrier est attaqué, il ne donne les premiers temps aucun signe de souffrance ; mais, à mesure que le mal progresse, les rameaux se dessèchent graduellement. On remarquera tout d'abord l'extrémité d'une branche qui ne pousse pas ou donne seulement quelques rameaux languissants qui ne tarderont pas à se dessécher. L'année suivante, toute la branche se desséchera, puis peu à peu toutes les branches seront atteintes et l'arbre périra.

En détachant l'écorce de la branche malade, on remarque entre le liber et l'aubier une teinte jaune couleur de rouille. Ce n'est qu'un an ou deux avant la mort de l'arbre que se développe l'*Agaricus melleus*, qui est l'organe reproducteur et le signe extérieur de la maladie. Les spores qui propagent cette redoutable maladie sont renfermées dans les lamelles à la face inférieure du chapeau. Ces spores sont ovales ; en très grand nombre et emportées par le vent, elles propagent le mal si elles parviennent à se loger entre l'aubier et l'écorce chez un mûrier qui présenterait une plaie. Elles végètent alors immédiatement, et le mycélium ne tarde pas à se développer et à envahir les racines.

Mais ce n'est pas là le mode le plus fréquent et le plus redoutable de la propagation de la maladie. Le plus souvent, c'est par les racines que le mal se communique. Il suffit qu'une racine saine vienne en contact avec une racine malade pour qu'elle soit atteinte et communique la maladie à tout l'arbre. C'est pour cela que l'on

recommande, dès que l'on reconnaît qu'un arbre est atteint, de l'isoler complètement de ses voisins par des tranchées de 1^m,25 à 1^m,50 de profondeur. Ces tranchées doivent être pratiquées à 2^m,50 des arbres restés sains. Dès que l'arbre paraît condamné à périr, on ne doit pas hésiter à l'arracher, à extraire toutes les racines qu'il faut brûler, et on doit conserver l'isolement entre la place que le mûrier arraché occupait et les racines des autres arbres.

C'est en vue de les préserver de cette maladie qu'il est essentiel de ne pas planter des mûriers, ni faire des pépinières dans tout terrain qui aurait été auparavant occupé par des mûriers ou d'autres arbres.

Pour éviter la propagation du mal par les spores, il faut, comme nous l'avons dit, mastiquer toutes les plaies des arbres ou, encore mieux, les recouvrir de goudron.

L'*Agaricus melleus* exerce surtout ses ravages dans les terrains secs et sur les coteaux.

LE POURRIDÉ. — Cette maladie des racines ne se développe, au contraire, que dans les sols humides. Elle est due à un mycélium : *Dematophora necatrix*, qui amène promptement la désorganisation des racines. Il se présente sous la forme de flocons blanchâtres et provoque une pourriture blanche ou grisâtre; des filaments gris, parfois bruns, partent des flocons blanchâtres, s'étendent sur les racines et produisent, à leur tour, des amas floconneux qui traversent l'épiderme des racines. Ils vivent aux dépens des sucres nourriciers, ce qui entraîne rapidement la mort de l'arbre, car l'invasion se poursuit sans relâche, et le plus souvent la mort est amenée en deux ans.

On ne reconnaît la maladie par aucun signe extérieur, et elle ne se propage que par les racines.

Il n'y a pas de remèdes curatifs; on doit, comme dans le cas précédent, pour empêcher le mal de se répandre, isoler complètement par de profondes tranchées les sujets malades, les arracher, brûler les racines et ne laisser pousser aucun arbuste à l'endroit contaminé.

LA ROUILLE DES FEUILLES. — Cette maladie se développe surtout au bord de la mer, sous l'influence des vents humides venant du large, alternant avec la forte chaleur du soleil. Les feuilles atteintes sont couvertes de taches couleur de rouille; ces taches sont causées par le *Phleospora mori*. Cette maladie est très fréquente à l'automne sur la seconde feuille, mais elle se manifeste aussi quelquefois au printemps. Elle n'est pas dangereuse pour l'arbre, ni pour les vers à soie, comme nous l'avons dit, puisqu'ils ne consomment pas les parties atteintes.

La propagation du mal est très irrégulière. Quelquefois un mûrier atteint est entouré d'autres arbres de son espèce qui ne le sont nullement. D'autres fois même c'est une seule partie de l'arbre qui est atteinte, et, dans ce cas, c'est toujours celle qui est exposée au vent de la mer.

Lorsqu'une spore de *Phleospora mori* tombe sur une feuille de mûrier saine et trouve des conditions favorables à sa germination, elle émet des filaments de mycélium qui pénètrent par les stomates et se ramifie de cellule en cellule. C'est par la désorganisation des cellules que ce mycélium produit le dessèchement des parties atteintes et les taches qui caractérisent la maladie. Il vient ensuite produire à l'extérieur une fructification de spores qui en se disséminant répandent le mal.

Bien que la rouille des feuilles ne soit pas trop nuisible, il est bon de ramasser à l'automne les feuilles tombées des arbres atteints et de les brûler pour empêcher le renouvellement ou tout au moins la grande diffusion de la maladie au printemps suivant.

LA FUMAGINE DU MÛRIER. — Les feuilles du mûrier sont quelquefois recouvertes d'une poussière noire qui les fait paraître comme recouvertes de suie et forme une croûte légère s'attachant facilement. Cette poussière noire est formée par les filaments mycéliens du *Meliola mori*. Cet accident est peu grave. On n'a du reste trouvé aucun remède efficace pour le combattre.

MALADIE DES RAMEAUX. — A toutes les époques de la végétation, les extrémités de certains rameaux, parfois les plus vigoureux, se dessèchent subitement sur une longueur variant de 30 à 40 centimètres. Sur la partie atteinte, les feuilles jaunissent et se dessèchent en moins de vingt-quatre heures; sur l'autre partie du rameau, les feuilles continuent à végéter normalement et même parfois avec plus de vigueur. Cette maladie atteint surtout les jeunes rameaux d'un an; elle ne paraît pas avoir un caractère contagieux ni être dangereuse. Il n'est pas encore prouvé qu'elle soit due à l'action d'un parasite. Les professeurs Penzig et Poggi pensent qu'elle est simplement produite par un manque d'équilibre entre l'évaporation de la partie aérienne et l'absorption de l'eau par les racines.

Parasites animaux.

DIASPIS PENTAGONA. — Les ravages causés par la *Diaspis pentagona* se manifestèrent vers 1885 en Italie, surtout dans les provinces de Brianze et de Bergame. Fort heureusement ce parasite est à peu près inconnu en France. Cet insecte est polyphage, et on le rencontre sur un grand nombre de plantes (saule, fusain, laurier-cerise, sophora du Japon, etc.). Les arbres attaqués sont recouverts d'une croûte blanchâtre qui les fait paraître comme aspergés de lait de chaux. Cette croûte est formée par une réunion de petits boucliers circulaires sous lesquels s'abritent les femelles. On remarque aussi des petits flocons blancs qui sont formés par une réunion de petits corps allongés, réceptacles des larves mâles; ces flocons sont adhérents sur les rameaux à la base des feuilles. Lorsque le mâle est arrivé à l'état parfait, il abandonne son abri.

Les femelles ont la forme d'un pentagone irrégulier; à peine visibles à l'œil nu, leur couleur est brune, et elles sont pourvues d'un robuste suçoir qu'elles enfoncent dans le bois des rameaux. Elles s'abritent sous une sorte de

bouclier formé par un tissu de substance particulière que sécrète la larve. Elles sont apodes et se fixent seulement au moyen de leur suçoir. Les mâles à l'état parfait ont l'aspect d'une toute petite mouche ; ils ont des yeux, des pattes, deux ailes, des antennes pectinées filiformes et articulées et un stylet postérieur.

La fécondation des femelles a lieu, en général, à l'automne ; elles résistent pendant tout l'hiver aux froids les plus intenses et les plus prolongés. Au mois de mai, elles déposent chacune 100 à 150 œufs, qui donnent naissance, une quinzaine de jours après, à de petites larves très agiles qui envahissent l'arbre sur lequel elles sont nées et les arbres voisins. Ces larves ont tout d'abord toutes le même aspect : petits corps elliptiques ($0^{\text{mm}},30 \times 0^{\text{mm}},20$), roussâtres, pourvus d'antennes, d'yeux, de six pattes, d'une bouche et d'un suçoir. Après la première mue, qui a lieu six ou sept jours après la naissance, les sexes sont parfaitement distincts. Les femelles prennent la forme sus-indiquée, et les mâles forment les amas floconneux dont nous avons parlé.

Les ravages causés par la *Diaspis pentagona* sont énormes à cause de la très grande multiplication de l'insecte, qui, en suçant la sève, occasionne la mort de l'arbre. On a comparé en Italie les dégâts de la *Diopsis* sur le mûrier à ceux que causait le phylloxera sur la vigne.

Les rameaux et même les troncs, lorsqu'ils ne sont pas trop vieux, sont absolument recouverts par les femelles de ce dangereux parasite.

Comme remède, on a proposé de traiter les arbres par des émulsions composées de 1 p. 100 de carbonate de soude anhydre, 2 p. 100 de savon noir, 9 p. 100 de pétrole et 88 p. 100 d'eau, le tout intimement mélangé.

LECANIUM CYMBIFORME. — Cet insecte causerait des ravages encore plus considérables que ceux de la *Diospis* si il attaquait toujours la même plante. Au prin-

temps, les femelles, après avoir déposé leurs œufs, sont comme desséchées et restent fixées l'une contre l'autre sur l'écorce des arbres et forment comme une croûte rousse et continue.

Les jeunes larves, très nombreuses et très agiles, se répandent bientôt sur la plante pour chercher leur nourriture, et attaquent les jeunes rameaux en leur occasionnant des plaies d'où la sève s'écoule en abondance.

Les rameaux attaqués paraissent comme carbonisés par une fumagène qui se développe sous l'influence de l'insecte. Heureusement, comme nous l'avons dit, les mûriers ne sont atteints que partiellement par cet insecte, car le *Lecanium* change chaque année de place. De plus un grand nombre de larves périssent avant d'arriver à l'état d'insectes parfaits. Il est bon de couper et brûler les rameaux atteints et de détruire pendant l'hiver les femelles en frottant avec une brosse rude les parties de l'écorce sur lesquelles elles se trouvent assemblées; ces parties de l'écorce de l'arbre sont facilement reconnaissables à leur teinte rousse. Après ce grattage, il est bon d'enduire le bois d'un lait de chaud.

AUTRES PARASITES. — Les feuilles de mûrier sont quelquefois attaquées par les chenilles de la *Vanessa album*, espèce très commune en France, mais qui cause peu de mal aux mûriers parce qu'elle se nourrit également d'autres feuilles d'arbres ou de plantes de toutes espèces.

On peut citer encore comme parasites accidentels du mûrier : l'*Acridium lineola*, l'*Aelia acuminata*, le *Sinoxylon scindentatum*.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

- A**
- Abdomen du papillon, 121. — du ver à soie, 84.
 Accidents, 153.
 Accouplement, 127. — (Durée de l'), 128.
 Achat de la graine, 187.
 Age (Soins particuliers au premier), 200. — (Soins particuliers au deuxième), 207. — (Soins particuliers au troisième), 209. — (Soins particuliers au quatrième), 210. — (Soins particuliers au cinquième), 212.
Agaricus melleus, 349.
 Ailes du papillon, 120.
 Ain, 26.
 Alimentation des vers à soie, 155.
 Aliments des vers à soie, 155.
 Alpes (Basses-), 24. — (Hautes-), 26. — Maritimes, 26.
 Anatolie, 48.
 Anatomie et physiologie du *Bombyx mori*, 61.
 Andrinople, 30.
 Antennes du papillon, 119.
Antheræa assama, 314. — *mylitta*, 311. — *pernyi*, 312. — *yama mai*, 313.
 Araignée de Madagascar, 320.
 Ardèche, 20-32.
 Aspect extérieur de la chrysalide, 108. — de l'œuf, 61. — du papillon, 117. — du ver à soie, 81.
Attacus Atlas, 316.
Attacus Cynthia, 315.
 Aude, 27.
- B**
- Autriche-Hongrie, 47.
 Aveyron, 26.
- B**
- Balance à peser les cocons et les coques, 268.
 Balkans (État des), 51.
 Battage, 295.
 Bave (Composition chimique de la), 289. — (Propriétés physiques de la), 291.
 Bivoltinisme, 75. — (Moyen de provoquer le), 76.
Borocera madagascariensis, 319.
 Bouches-du-Rhône, 23-34.
 Boutures, 329.
 Bulgarie et Roumélie occidentale, 51.
- C**
- Castellet (Le), 194.
 Crucase et Transcaucasie, 54.
 Cellules (Examen des), 279.
 Chambre d'éclosion, 191.
 Chine, 55.
 Chlorose, 346.
 Chrysalide (La), 107. — (Structure intérieure de la), 109.
 Circulatoire (Appareil), 90.
 Cocon (Confection du), 104.
 Cocons de reproduction (Choix des), 267. — (Conservation et séchage des), 235. — défectueux, 105. — de grainage (Disposition des), 253. — doubles et multiples, 105. — étranglés, 106. — et chrysalides (Examen des), 249. — faibles, 107. — faibles de pointe, 105. — tachés, fondus ou

- muscardinés, 107. — ouverts, 106.
 — safranés, 107. — satinés, 106.
 Consommation de la feuille, 160.
 Corpuscules (Développement des), 134.
 — (Recherche des), 134.
 Corse, 25.
 Croisement (Méthode de), 264.
 Croisements, 258.
 Couveuse à eau chaude, 193. — Orlandi, 193.
 Crête (Ile de), 53.
 Croisements (But des), 258.
 Cueillette de la feuille, 164.
 Cultureux (Soins), 341.
- D**
- Déchets de soie, 288.
 Décoconnage, 231.
 Définition des croisements, 258.
 Désaccouplement et ponte, 257.
 Désinfection des locaux et du matériel, 185.
 Détermination de la richesse en soie, 250.
 Dévidage, 295. — des cocons, 294.
Diaspis pentagona, 333.
 Digestif (Appareil) du ver à soie, 85.
 Dispositions (Autres) du matériel, 182.
 Drôme, 21, 33.
- E**
- Éclosion, 195.
 Éducation, 196. — en vue du grainage, 246. — des vers à soie (De l'), 155. — (Principes généraux de l'), 196.
 Embryon (Développement de l'), 73.
 Ennemis (Autres) du sériciculteur, 154.
 Essai des soies, 301.
 Espagne, 45.
 Estivation, 280.
 Étouffage des cocons, 233.
 Examen microscopique, 281.
 Exhalation d'eau chez le ver à soie, 101.
 Expédition des graines, 285.
 Exportation de Calcutta, 60. — de Canton, 56. — de Shanghai, 55.
- F**
- Feuille de mûrier (Composition de la), 156. — (Soins à donner à la), 164.
- Feuilles coupées, 167.
 Flacherie (La), 139. — (Caractères extérieurs de la), 140. — est éminemment contagieuse, 144. — est héréditaire, 145. — peut être accidentelle, 143. — (Résistance de certaines races à la), 146.
 France, 28.
 Fumagine du mûrier, 352.
- G**
- Gangrène (La), 347.
 Gard, 17, 32.
 Garonne (Haute-), 27.
 Gers, 27.
 Glandes soyeuses, 92.
 Goritz et Gradisca (Provinces de), 47.
 Grainage, 244. — (Généralités sur le), 244. — industriel, 253. — (Choix des lots de cocons pour le), 247. — (Objet du), 244. — (Opérations préliminaires du), 247.
 Graine (La), 187. — (Époque à laquelle il convient de se procurer la), 189. — mises à l'éclosion, 28, 42. — (Soins à donner à la), 282.
 Grasserie (La), 150. — (Précautions à prendre pour éviter la), 153.
 Grèce, 52. — et Crète, 52.
 Greffage en place, 332. — du mûrier, 329. — en pépinière, 330.
- H**
- Haies-taillis, 344.
 Hérault, 24, 34.
 Hivernation, 283.
 Historique, 1.
 Hongrie, 48.
 Humidité (Influence de l') sur les œufs, 72.
 Hydropisie, 345.
- I**
- Incubation, 190. — et éclosion, 190. — (Méthode d'), 190.
 Indes orientales, 60.
 Indice (Véritable) de la maladie (la pébrine), 152.

358 TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

- Introduction, 1.
Isère, 22, 34.
Italie, 42.
Istrie, 48.
- J**
- Japon, 57.
- L**
- Lasiocampa otus*, 318.
Lavage des graines, 282.
Lecanium cymbiforme, 354.
Local et matériel, 168. — (Choix du), 168.
Loi portant prorogation de la loi du 18 janvier 1892 sur la sériciculture, 10.
Loire, 27.
Longévité, 278.
Lot-et-Garonne, 27.
Lozère, 24.
- M**
- Magnanerie Aribert, 177. — des Cévennes, 177. — Dandolo, 169. — Darcet, 175. — dispositions requises pour un local affecté temporairement à la, 177. — (Éclairage de la), 184. — Robinet, 177.
Maladies du mûrier, 345. — de l'Oudji, 153. — non parasitaires, 345. — parasitaires, 348. — des rameaux, 352. — des vers à soie, 131.
Manne (La), 347.
Matériel, 179.
Montée des vers à la bruyère, 224.
Moulinage ou ouvrason, 301.
Mousses et lichens, 348.
Mues de la larve, 100.
Multiplication du mûrier, 326.
Mûrier (Le), 322. — blanc, 325. — (Espèces et variétés de), 323. — noir, 324. — rouge, 323. — de haute tige, 335. — nains, 342.
Muscardine (La), 146. — (Causes de la), 147. — est éminemment contagieuse, 149. — n'est jamais héréditaire, 149. — (Moyens de prévenir la), 149.
- Musculaire (Système) du papillon, 124. — (Système) du ver à soie, 97.
- N**
- Nerveux (Système) du papillon, 124. — (Système) du ver à soie, 95.
- O**
- Ouf (L'), 61. — (Composition chimique de l'), 66. — (Perte de poids des), 69. — (Poids spécifique des), 66. — (Structure de l'), 63.
- P**
- Papillon (Le), 117. — (Structure antérieure du), 122.
Parasites animaux, 353. — végétaux, 348.
Parthénogenèse, 79.
Pébrine (La), 131. — (Caractères extérieurs de la), 131. — (Moyens de prévenir la), 136.
Perse et Turkestan, 54.
Perte de poids de la chrysalide, 114.
Plantation du mûrier, 333.
Pourridié (Le), 351.
Prix des cocons, 31, 44.
Production de soie grège, 35, 44.
Produits d'un croisement (Différents caractères que peuvent présenter les), 259.
Propreté (Soins de), 199.
Pyrénées-Orientales, 25, 34.
- R**
- Race des Abruzzes, 239. — Ascoli, 239. — Bagdad, 241. — Brianze, 239. — des Cévennes, 237. — chinoises et japonaises, 241. — à cocons blancs d'Andrinople, 241. — à cocons blancs indigènes, 240. — à cocons jaunes à vers zébrés, 240. — diverses de vers à soie, 237. — de Gubbio, 239. — Jaune-Rolland, 239. — des Pyrénées, 238. — du Var, 238. — de vers à trois mues, 243.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES. 359

Ramassage des papillons, 255.	1903 (Tableau de la), 37 à 41.
Réception des cocons, 248.	Syrie, 49.
Récolte des cocons, 29, 42.	Système Cavallo, 182.
Régions de grainage, 245.	
Rendement à la bassine, 35, 44. — moyen à l'once, 30, 43.	
Reproducteurs (Organes), 98. — fe- melles du papillon, 126. — mâles du papillon, 126.	
Reproduction, 267.	
Respiration de la chrysalide, 113. — des œufs, 67. — du papillon, 129. — du ver à soie, 89.	
Respiratoire (Appareil) du ver à soie, 87.	
Rhodes (Ile de), 53.	
Rhône, 27.	
Rouille des feuilles, 351.	
Roumanie, 52.	
	T
	Taille du mûrier, 338.
	Tarn, 27.
	Tarn-et-Garonne, 27.
	Teinture et tissage, 308.
	Température du corps du ver à soie, 92. — (Influence de la) sur la chry- salide, 116. — (—) sur les œufs, 70. — (—) sur le papillon, 130. — (—) sur les vers à soie, 102.
	Tête du papillon, 118. — du ver à soie, 82.
	<i>Theophila mandarina</i> , 320.
	Thorax du papillon, 119. — du ver à soie, 84.
	Transformation du ver en chrysa- lide, 107.
	Transport des cocons, 233.
	Triage des cocons admis au grainage, 252.
	Turquie d'Asie, 48. — d'Europe, 49.
	Tyrol méridional, 47.
	V
	Var, 23, 34.
	Vaucluse, 22, 32.
	Ver à soie (Le), 79. — (Structure de la peau du), 100. — (Structure in- térieure du), 85.
	Vibrions de la flacherie, 142.
	Vie du papillon (Durée de la), 129.
S	
Salonique, 49.	
<i>Saturnia pyri</i> , 314.	
Savoie, 26.	
Sélection à la balance (Manière d'opé- rer la), 271. — (Nécessité de la), 272.	
Semis de mûriers, 327.	
Sens (Différents), 102.	
Serbie, 52.	
Sériciculteurs (Nombre de), 36.	
Sériciculture en France (Etat actuel de la), 17.	
Soie (La), 287. — artificielle, 321. — diverses, 310.	
Statistique de la production de la soie, 28. — (Tableau de la), 58, 59. — de la récolte des cocons en France en	

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION, par P. Regnard.....	v
PRÉFACE.....	ix
INTRODUCTION	
I. HISTORIQUE.....	1
II. ÉTAT ACTUEL DE LA SÉRICICULTURE EN FRANCE.....	17
I. — STATISTIQUE DE LA PRODUCTION DE LA SOIE	
II. — ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DU « BOMBYX MORI »	
I. L'ŒUF.....	61
II. LE VER A SOIE.....	79
Aspect extérieur du ver, 81. —	
III. LA CHRYSALIDE.....	107
IV. LE PAPILLON.....	147
III. — MALADIES DES VERS A SOIE	
I. LA PÉBRINE.....	131
II. LA FLAGÈRIE.....	139
III. LA MUSCARDINE.....	146
IV. LA GRASSERIE.....	150
V. ACCIDENTS, MALADIE DE L'ŒUDJI, ENNEMIS DIVERS.....	153
IV. — DE L'ÉDUCATION DES VERS A SOIE	
I. ALIMENTATION DES VERS A SOIE.....	155
II. LOCAL ET MATÉRIEL.....	168
Matériel, 179. — Désinfection des locaux et du matériel, 185.	
III. LA GRAINE.....	187
IV. INCUBATION ET ÉCLOSION.....	190
Incubation, 190. — Méthodes d'incubation, 190. — Éclosion, 195.	
V. ÉDUCATION.....	196
Soins particuliers au premier âge. De l'éclosion à la première mue, 200. — Deuxième âge. De la première à la deuxième mue, 207. — Troisième âge. De la deuxième à la troisième mue, 209. — Quatrième âge. De la troisième à la quatrième mue, 210. — Cinquième âge. De la quatrième mue à la montée, 212. — Fin du cinquième âge et montée des vers à la bruyère, 224. — Décoconage, 231. — Étouffage, 233. — Conservation et séchage des cocons, 235.	
VI. RACES DIVERSES DE VERS A SOIE ET PARTICULARITÉS.....	237
V. — LE GRAINAGE	
I. GÉNÉRALITÉS.....	244
II. OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.....	247
III. GRAINAGE INDUSTRIEL.....	253
IV. CROISEMENTS.....	253
V. REPRODUCTION.....	267
Choix des cocons de reproduction, 267. — Longévité, 278. — Examen des cellules, 279. — Estivation, 280. — Examen microscopique, 281.	
VI. SOINS A DONNER A LA GRAINE.....	282
VI. — LA SOIE	
Déchets de soie, 288. — Dévidage des cocons, 294. — Moulinage ou ouvrain, 301. — Essai des soies, 301. — Teinture et tissage, 308.	
VII. — SOIES DIVERSES	
Soie artificielle.....	321
VIII. — LE MURIER	
Caractères généraux, 323. — Espèces et variétés, 323. — Le greffage, 329. — Mûrier de haute tige, 335. — Mûriers nains, 342. — Haies-taillis, 344. — Maladies du mûrier, 345. — Maladies non parasitaires, 346. — Parasites végétaux, 348. — Parasites animaux, 353.	

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

Petite
Bibliothèque Agricole

à 1 fr. 50 le volume cartonné

L'Agriculture à l'École primaire , par L. ROUGIER, professeur départemental d'agriculture de la Loire, C. PERRÉ et A. MIAILLE, instituteurs, 240 p., 194 fig.....	1 fr. 50
Comment Enseigner l'Agriculture à l'école primaire , par C. PERRÉ.....	1 fr. 50
Agriculture générale. Amélioration du sol. Engrais , par M. SELTENSPERGER, professeur d'agriculture à Bayeux .	1 fr. 50
Cultures spéciales. Céréales. Plantes fourragères et industrielles. Sylviculture , par M. SELTENSPERGER ...	1 fr. 50
Viticulture. Vinification. Arboriculture. Horticulture , par M. SELTENSPERGER	1 fr. 50
Zootchnie. Élevage. Basse-Cour. Apiculture , par M. SELTENSPERGER.....	1 fr. 50
Économie rurale. Législation rurale. Comptabilité agricole , par M. SELTENSPERGER	1 fr. 50
Économie Ménagère , par M. DUCLoux, professeur départemental d'agriculture du Nord.....	1 fr. 50
La Vacherie et la Porcherie , par M. DUCLoux.....	1 fr. 50
Laiterie, Beurrerie et Fromagerie , par M. DUCLoux	1 fr. 50
La Basse-Cour , par M. DUCLoux	1 fr. 50
Jardinage , par M. DUCLoux.....	1 fr. 50
Plantation et Greffage des arbres fruitiers , par P. PASSY, professeur à l'École d'agriculture de Grignon....	1 fr. 50
Taille des Arbres fruitiers , par P. PASSY.....	1 fr. 50
Culture du Poirier , par P. PASSY.....	1 fr. 50
Culture du Pommier , du Cognassier, du Néflier, du Figuier, du Noyer, du Châtaignier, du Noisetier, par P. PASSY.....	1 fr. 50
Culture du Pêcher, de l'Abricotier , du Prunier, du Cerisier, du Framboisier et du Groseiller, par P. PASSY.....	1 fr. 50
Culture des Raisins de table , par P. PASSY.....	1 fr. 50
Manuel du Maréchal-Ferrant , par P. DELPÉRIER.....	1 fr. 50

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

ENCYCLOPÉDIE VÉTÉRINAIRE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE C. CADÉAC
Professeur à l'École vétérinaire de Lyon.

Collection de volumes in-18, 6 fr. le volume cartonné

- Pathologie générale des Animaux domestiques**, par C. CADÉAC, 2^e édition, 1904. 1 vol. in-18 de 432 p., avec 37 fig., cart. 6 fr.
- Anatomie pathologique et pratique des Autopsies**, par C. CADÉAC et V. BALL, professeurs à l'École vétérinaire de Lyon. 1907, 1 vol. in-18 de 475 pages, avec 100 figures, cart. 6 fr.
- Sémiologie et diagnostic des Maladies des Animaux domestiques**, par C. CADÉAC. 2^e édition, 1905. 2 vol. in-18 de 982 p., avec 186 fig., cart. 12 fr.
- Pathologie interne**, par C. CADÉAC. 8 vol. in-18, ens. 3866 pages, avec 540 fig., cart. 48 fr.
- I. *Bouche et estomac.* — II. *Intestin.* — III. *Foie, péritoine, fosses nasales, sinus.* — IV. *Larynx, trachée, bronches, poumons.* — V. *Plèvre, péricarde, cœur, endocarde, artères.* — VI. *Maladies du sang. Maladies générales. Maladies de l'appareil urinaire.* — VII. *Maladies de l'appareil urinaire (fin). Maladies de la peau et maladies parasitaires des muscles.* — VIII. *Maladies du système nerveux.*
Chaque volume se vend séparément. 6 fr.
- Pathologie chirurgicale générale**, par C. CADÉAC, P. LEBLANC, C. CAROUGEAU. 1902, 1 vol. in-18 de 432 p., avec 82 fig., cart. 6 fr.
- Chirurgie du pied**, par BOURNAY et SENDRAIL, professeurs à l'École de Toulouse. 1903, 1 vol. in-18 de 492 p., avec 135 figures, cart. 6 fr.
- Pathologie chirurgicale de la peau et des vaisseaux**, par C. CADÉAC. 1905, 1 vol. in-18 de 422 pages, avec 103 fig., cart. 6 fr.
- Pathologie chirurgicale des tendons, des nerfs et des muscles**, par CADÉAC et PADER. 1905, 1 vol. in-18 de 477 p., avec 122 fig., cart. 6 fr.
- Pathologie chirurgicale des articulations**, par C. CADÉAC. 1907-1909, 2 vol. in-18 de 450 pages avec fig., cart. 12 fr.
- Pathologie chirurgicale de l'appareil digestif**, par C. CADÉAC. 1909, 1 vol. in-18 de 500 pages avec fig., cart. 6 fr.
- Thérapeutique vétérinaire générale**, par GUINARD, chef des travaux à l'École de Lyon. 1899, 1 vol. in-18 de 504 p., cart. 6 fr.
- Thérapeutique vétérinaire appliquée**, par H.-J. GOBERT, vétérinaire de l'armée. 1905, 1 vol. in-18 de 568 p., cart. 6 fr.
- Obstétrique vétérinaire**, par BOURNAY, professeur à l'École de Toulouse. 1900, 1 vol. in-18 de 524 pages, avec 72 fig., cart. 6 fr.
- Médecine légale vétérinaire**, par GALLIER, vétérinaire sanitaire de la ville de Caen. 1895, 1 vol. in-18 de 502 p., cart. 6 fr.
- Police sanitaire**, par A. CONTE, ancien chef des travaux à l'École de Toulouse. 2^e édition, 1906, 1 vol. in-18 de 532 pages, cart. 6 fr.
- Pharmacie et Toxicologie vétérinaires**, par DELAUD et STOURBE, chefs des travaux aux Ecoles de Toulouse et d'Alfort. 1900, 1 vol. in-18 de 496 p., cart. 6 fr.
- Jurisprudence vétérinaire**, par A. CONTE. 1898, 1 vol. in-18 de 553 p., cart. 6 fr.
- Extérieur du Cheval et Age des Animaux domestiques**, par M. MONTANÉ, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 1903, 1 vol. in-18 de 528 pages, avec 260 figures, cart. 6 fr.
- Maréchalerie**, par THARY, vétérinaire de l'armée. 1896, 1 vol. in-18 de 458 p., avec 303 fig., cart. 6 fr.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

ZOOTECHE

*I. Zootechnie générale. — II. Zootechnie spéciale.
III. Races chevalines.
IV. Races bovines. — V. Moutons, Chèvres, Porcs.
VI. Lapins, Chiens, Chats.*

Par P. DIFFLOTH

6 volumes in-18 ensemble 3000 pages avec 500 figures et planches.
Brochés : 30 fr. | Cartonnés : 36 fr.
Chaque volume se vend séparément. Broché : 5 fr. Cartonné : 6 fr.

La complexité et l'étendue des matières embrassées par la zootechnie ont déterminé M. Diffloth à réunir dans un premier volume les MÉTHODES DE PRODUCTION ET D'ALIMENTATION DU BÉTAIL constituant la ZOOTECHE GÉNÉRALE. Un second volume comprend la zootechnie spéciale (méthodes de reproduction et procédés d'exploitation). Le 3^e volume est consacré AUX RACES CHEVALINES, le 4^e AUX RACES BOVINES, le 5^e AUX MOUTONS, CHÈVRES ET PORCS, le 6^e AUX LAPINS, CHIENS ET CHATS.

Le premier volume montre l'importance capitale de la production animale et établit la progression constante de l'industrie zootechnique. L'alimentation a été l'objet de toute la sollicitude de l'auteur.

L'étude des méthodes de sélection, croisement, métissage, consanguinité, conduit à l'exposé des règles pratiques de l'amélioration du bétail.

Viennent ensuite les procédés de défense contre les maladies contagieuses.

On trouvera dans la *Zootechnie spéciale* tout ce qui concerne l'élevage et l'exploitation des animaux domestiques : production, élevage des jeunes et méthodes d'exploitation entre lesquelles l'auteur aura à choisir : production de la viande, du lait, de la laine, etc.

Dans le volume consacré aux équidés, on trouve résumées les données les plus courantes sur l'extérieur du cheval, les plombs, les allures, les robes, etc., et une étude détaillée de la reproduction.

Dans le volume consacré aux Bovidés, M. Diffloth passe successivement en revue la production de jeunes Bovidés et l'entretien des sujets jusqu'à l'époque du sevrage, puis l'élevage des jeunes animaux depuis le sevrage jusqu'à l'époque d'exploitation. Vient ensuite l'étude de l'extérieur. L'étude des races bovines occupe naturellement la plus grande partie de ce volume.

Le cinquième volume, consacré à la *Zootechnie de Moutons, Chèvres, Porcs*, et le sixième volume, consacré aux Lapins, Chiens et Chats.

