

LA SERICICULTURE

L'industrie de la soie est très ancienne à Madagascar. C'est un des rares pays à avoir une longue tradition séricicole. L'artisanat malgache utilise les fils obtenus par la filature de cocons de ver à soie Bombyx et ceux issus de coques de divers séricigènes sauvages dont le groupe le plus important est constitué par les différentes variétés de Borocera.

Les fils de soie filés servent à fabriquer des tissus artisanaux tels que les linceuls, les tissus d'apparat des anciennes castes nobles, des tissus d'ameublement et des "lamba ankotofahina » (sorte d'écharpe brodée à la main réservée aux femmes d'un certain âge et d'une certaine classe sociale). Mais actuellement, le lamba ankotofahina, écru ou teint, est utilisé par des stylistes de mode pour la confection de divers costumes dont une part non négligeable est destinée à l'exportation. L'industrie de la soie sera une industrie de luxe d'exportation.

1. Définition

La soie est une substance à base de fibroïne (un des constituants protéiques de la soie) et de séricine (colle), sécrétée sous forme de fil fin et brillant par divers arthropodes.

- En fait, c'est une fibre textile naturelle, d'origine animale, produite par divers insectes séricigènes domestiques et sauvages.

A la sortie de la filière du séricigène, la bave ou fil élémentaire, est constituée de deux brins parallèles de fibroïnes accolés et enrobés de grès ou séricine.

La soie brute, à la sortie de la filature, est dénommée soie grège laquelle est constituée par l'assemblage de plusieurs baves.

2. Quelques notions générales sur la sériciculture

L'art d'élever les vers à soie est la sériciculture.

Le ver à soie est la chenille du papillon, qui n'existe plus à l'état sauvage. Totalement domestiqué, il ne peut vivre sans l'intervention de l'homme. Il a perdu l'habitude de voler (il est devenu trop lourd pour ses petites ailes). Il est possible d'élever des vers à soie directement sur les arbres mais présente des hauts risques (un vrai festin pour les nombreux prédateurs: oiseaux, guêpes, fourmis, etc.), de plus les mauvaises conditions météorologiques (pluie, fortes chaleurs) ne sont pas non plus recommandées si on veut récolter quelques cocons.

Contrairement à ce que beaucoup pourraient imaginer, le ver à soie n'est ni gluant, ni visqueux, ni urticant. Son contact est frais et très doux... comme de la soie. Les oeufs de ver à soie s'appellent communément « la graine » .Autrefois, la dite graine pouvait être mise en incubation dans un lit, chauffé la nuit par ses occupants et le jour, par des bouillottes !

Au cours de sa vie qui dure environ 40 jours, le ver à soie changera 4 fois de peau (mues) et verra son poids multiplié par 10.000. A ce rythme, un nourrisson de 3Kg atteindrait un poids de 30 tonnes.

Le petit nom occitan du ver à soie est « magnan » (le mangeur !) c'est de là que vient le nom du bâtiment d'élevage: la magnanerie.

Le ver à soie est très, très vorace et exclusif en matière d'alimentation, il ne se nourrit que de feuilles de mûrier et y trouve aussi la quantité d'eau nécessaire à sa survie. (Environ 200 à 300 feuilles pour 50 vers à soie !)

Le vers à soie ne se déplace pas. ! C'est d'ailleurs la raison pour laquelle il faut directement déposer les feuilles sur lui pour le nourrir. Durant les 3 premiers âges, les feuilles seront coupées en fines lanières.

Le mûrier était surnommé « l'Arbre d'Or » non pas pour la couleur de son feuillage mais parce que l'élevage du ver à soie a permis une amélioration des conditions de vie des paysans dans le monde jusqu'au début du 20^e siècle.

Le cocon dans lequel le ver à soie s'enferme pour se transformer en papillon est une véritable petite bobine qui peut atteindre 1,5km de fil.

Le papillon appelé bombyx déchire le cocon et sort à l'air libre. Mais il ne peut pas voler et ne vit que quelques jours. Avant de mourir, la femelle pondra des oeufs si elle a pu s'accoupler avec un mâle.

La couleur des cocons (blanc, jaune, doré, rose...) dépend de la variété des vers à soie élevés. 1 kg de cocons donneront 200g de fil (et pour un kimono, il vous faudrait environ 3000 cocons !) ce fil de soie est aussi résistant qu'un fil d'acier.

Pour faire du fil de soie: Il faut mettre les cocons dans une casserole d'eau bouillante puis il faut trouver le bout du fil de soie. On l'accroche à la roue et il faut la tourner pour enrouler le fil sur la roue. Chaque cocon est fait d'un fil de soie très solide qui mesure entre 600m et 2kilomètres.

Actuellement, des recherches sont menées pour modifier génétiquement le vers à soie afin de lui faire produire, entre autres, de la soie d'araignée! Celle ci, en effet, présente des propriétés exceptionnelles de résistance et d'élasticité.

3. Elevage de vers à soie

Madagascar, par ses conditions climatiques variées permet l'élevage du vers à soie pendant plus de huit mois sur douze, ce qui pourrait avoir des répercussions positives sur le développement économique.

Cette activité est compatible avec les travaux nécessaires à la production vivrière. Elle apporte aux habitants des hauts plateaux un supplément de revenus très appréciables.

Madagascar dispose et peut exploiter plusieurs espèces de ver à soie dont :

- le Bombyx mori, espèce domestique introduite d'Europe, qui se nourrit exclusivement de feuilles de mûrier et s'élève sur les Hautes terres ;
- les espèces endémiques telles que le *Nephilia madagascariensis*, araignée fileuse ;
- le Borocera ou landibe, vers polyphasés qu'on rencontre sur les hautes terres et les régions côtières.

3 1 Croissance et rendement du mûrier

Le bon moment pour élever les vers à soie est celui où les feuilles du mûrier poussent bien et où on peut obtenir en abondance des feuilles de bonne qualité.

Le rendement en feuilles et la qualité de la feuille dépendent beaucoup des méthodes suivies dans la culture des mûriers: irrigation, fumure, forçage au bon moment.

C'est d'après la quantité de feuilles dont on compte disposer qu'on détermine la grandeur de la chambrée. Pour calculer cette quantité, on part du rendement des mêmes mûriers aux récoltes précédentes, c'est-à-dire aux saisons correspondantes des années précédentes. Il faut calculer avec précision ce rendement de la mûrie; car, si l'on vient à manquer de feuilles en cours d'élevage, la récolte de cocons sera compromise, et le travail des éleveurs deviendra assez pénible.

Si l'on suppose très bonnes les méthodes agronomiques appliquées à la mûrie, on peut évaluer à 20 ou 25 tonnes, sans risque de se tromper, la récolte annuelle que donne un hectare de mûriers. Là où la situation n'est pas idéale quant à l'irrigation et à la fumure, la productivité du mûrier souffrira, et son rendement sera sensiblement plus faible. Quand on sait sur combien

de feuilles on pourra compter pour chaque saison d'élevage, on décide du nombre de pontes (ou de la quantité d'oeufs) qu'on élèvera. D'après les calculs, il faut au Japon 600 à 650kg de feuilles pour élever une boîte de graine (20000 oeufs) en élevage de printemps, et de 500 à 550 kg en élevage d'automne. Dans les régions tropicales, en Inde par exemple, il faut environ 350-400 kg pour élever 20000 oeufs, soit 50 pontes.

3 2 Main-d'oeuvre disponible

La sériciculture étant une industrie ergatique (il lui faut relativement beaucoup de main-d'oeuvre), l'effectif de la main-d'oeuvre dont on pourra disposer contre un salaire normal déterminera aussi le volume de la chambrée. Si les frais salariaux sont grands, le prix de revient de la production augmentera forcément.

Au Japon, il faut quatre personnes pour produire 10kg de cocons. Dans des régions tropicales comme l'Inde, on pourrait s'en tenir à peu près à ce nombre si l'on employait des techniques scientifiques améliorées. Mais la méthode traditionnellement suivie en Inde pour l'élevage des vers à soie est plus ergatique; comme la sériciculture y joue un rôle subsidiaire à l'égard de l'agriculture, on y ajuste la demande de main-d'oeuvre aux principaux travaux agricoles qui occupent la main-d'oeuvre rurale; d'autre part, la sériciculture y fait appel aux femmes, qui sans cela seraient inactives, puisqu'elles ne participent généralement pas aux travaux agricoles.

3 3 Installations

Il faut d'une part une magnanerie, c'est-à-dire un espace ou bâtiment consacré à l'élevage des vers à soie, et d'autre part un équipement d'élevage.

3 3 1 Magnanerie

L'élevage des vers à soie exige certaines conditions de milieu qui sont bien déterminées, en ce qui concerne particulièrement la température et l'humidité. Les magnaneries sont conçues et construites de façon à offrir en permanence les conditions qui permettront d'obtenir des cocons de bonne qualité. Pour savoir de combien de bâtiments la magnanerie devra se composer, un des principaux critères à considérer est la grandeur de la mûrie et son rendement en feuilles.

L'élevage peut se faire selon des dispositifs de trois sortes: élevage en rayons, au rameau, élevage en étages.

Dans l'élevage en rayons, on dispose sur des bâtis de dix étages des plateaux de la grandeur qui convient. L'élevage en rayons économise de la place: .On peut de la sorte élever dans un espace donné le maximum d'oeufs.

Dans l'élevage au rameau, dispositif récemment mis en pratique, les litières, de la longueur et de largeur voulues, sont disposées sur deux ou trois étages.

Dans l'élevage en étages, on élève les vers à soie à terre, sur des litières un peu surélevées, de la longueur et largeur voulues.

Modèle de magnanerie à rayons

Une magnanerie modèle, de taille pratique, pour l'élevage en rayons doit être un bâtiment protégé des rats par une corniche qui en fait le tour et empêche les rats d'entrer. Il peut être entouré d'une véranda de tous côtés; des fenêtres et des portes vitrées peuvent l'aérer et

l'éclairer Le plafond d'une magnanerie est généralement en bois; s'il est en ciment ou en tuiles, il faudra construire un faux-plafond en bois.

La magnanerie est faite de quatre pièces, dont une sert à élever les très jeunes, soie; elle est spécialement chauffée et humidifiée. Les trois autres servent aux plus grandes; elles doivent avoir assez de fenêtres et de portes pour être bien aérées

Il faut choisir remplacement de la magnanerie de façon à pouvoir maintenir l'humidité et la température les plus favorables à l'élevage des vers à soie. Dans les pays tempérés et subtropicaux, les grandes façades doivent regarder au sud, pour que la chaleur et la lumière du soleil réchauffent les pièces d'élevage. Dans les pays tropicaux, elles doivent regarder à l'est ou à l'ouest, pour éviter une lumière solaire trop directe et trop et garder dans les pièces une température relativement fraîche.

On a récemment essayé en divers endroits d'improviser des hangars d'élevage, en employant pour le toit et les murs des feuilles de plastique ou des bâches qui empêchent l'air froid d'entrer directement dans le hangar. Ces magnaneries improvisées servent habituellement à l'élevage au rameau ou à l'élevage en étages.

Dans certains pays, comme l'Inde, qui pratiquent surtout l'élevage en rayons, il n'existe pas de magnaneries véritables; les sériciculteurs consacrent aux vers à soie une place de leur maison. D'ailleurs, ils font de même au Djammou-et-Cachernire, où c'est l'élevage en étages qui prédomine.

3 3 2 Equipements

Une magnanerie modèle à rayons a besoin des équipements suivants (nous considérons qu'on peut élever en rayons; dans chacune de ses salles, de 200 à 250 pontes, soit de 800 à 1000 pontes pour l'ensemble de la magnanerie).

Les bâtis à rayons sont faits de bois ou de bambou. Ils sont portables, il est facile de déplacer. Le bâti mesure 2,50m de haut, 1,50m de long et 1m de large; il est fait de 10 rayons espacés de 20cm. On place un plateau sur chaque rayon; chaque bâti peut donc loger 10 plateaux d'élevage. Il faut six bâtis dans chaque salle d'élevage.

a) Pièges à fourmis

Il faut des pièges pour empêcher les fourmis de grimper sur les plateaux et d'attaquer les vers à soie. Ce sont des blocs de ciment ou de pierre de 20 cm de côté et de 7,5 cm de hauteur; ils sont creusés, sur le dessus, d'une rigole profonde de 2,5 cm qui en fait le tour. Les pieds du bâti reposent sur le centre du bloc; on verse de l'eau dans la rigole pour empêcher les fourmis d'aller plus loin; il faut un piège pour chaque pied.

b) Plateaux d'élevage

Faits pour l'élevage du ver à soie, ces plateaux sont ordinairement en bambou, ce qui les rend légers et maniables. Ils peuvent être ronds, avec un diamètre de 1,20 m à 1,40 m et une profondeur de 7,5 cm, ou être rectangulaires et mesurer de 70 à 90 cm de largeur sur 90 à 120 cm de longueur. On calcule le nombre des plateaux à avoir d'après la surface qu'on veut consacrer à l'élevage de chaque chambrée.

c) Plateaux ou boîtes rectangulaires en bois

Ils servent à élever les larves du premier âge. Faits de bois léger, ils sont d'une taille; maniable, par exemple 90 cm de long sur 70 cm de "large et de 7,5 cm à 15 cm de profondeur, avec le fond couvert. Il faut environ 80 boîtes de ce modèle pour élever jusqu'au deuxième âge de 800 à 1 000 pontes.

d) Pincette

Ce sont deux baguettes de bambou de 17,5 cm à 20 cm de long. Elles sont minces et s'amincissent encore à une extrémité. On s'en sert pour saisir les larves du premier âge, car il faut éviter de manier directement les jeunes vers à soie, tant pour des raisons d'hygiène que pour ne pas les endommager.

e) Plumes

On se sert de plumes d'oiseau -des plumes blanches, de préférence -pour brosser délicatement les vers à soie nouveau-nés de façon qu'ils tombent sur la litière.

f) Billot

C'est une planche de bois tendre sur laquelle on hache les feuilles de mûrier à la taille: requise pour l'alimentation des différents âges. Cette planche peut mesurer par exemple 9 X 90 X 5 cm.

g) Hachoirs

Ce sont des couteaux qui servent à hacher les feuilles. Ils ont habituellement de 30 ou 60 cm de longueur, une lame large et un manche de bois. Dans les pays techniquement avancés 8 comme le Japon on emploie des machines, actionnées manuellement ou non pour hacher les feuilles.

h) Réserve de feuilles

Pour garder fraîches les feuilles de mûrier récoltées dans la mûrie, on les emmagasine dans une réserve d'où on les tire pendant la journée, à intervalles réguliers, pour nourrir les vers à soie. On les conserve donc dans une pièce fraîche, ou dans des fosses de maçonnerie ou encore à l'intérieur des salles, mais empilées en tas qu'on couvre d'une pièce d'étoffe ou de polythène. On peut aussi les emmagasiner dans des réserves spéciales, qui mesurent 1,50 m de longueur, 90 cm de largeur et 80 cm de profondeur. Le fond et les côtés sont faits de voliges de bois de 7,5 cm de largeur, espacées de 7,5 cm. La réserve est couverte de toile de jute de tous les côtés; on garde humide cette toile de jute. Pendant les mois d'été et les journées sèches, il faut asperger souvent la toile, pour empêcher les feuilles de flétrir.

i) Filets de délitage

Ce sont des filets de coton ou de nylon, dont la maille correspond aux différents âges du ver à soie. Ils servent à nettoyer les litières; il faut au moins deux filets pour chaque plateau d'élevage.

j) Montages

Il s'agit de dispositifs destinés à l'encabanage ou enramage des vers à soie, qui y prennent appui pour filer leur cocon. En Inde, leur base est une natte de bambou qui mesure habituellement 1,80 m sur 1,20. On y dispose en spirale un ruban de bambou tressé de 5-6 cm de hauteur; l'intervalle est de 5-6 cm entre les spires; ce ruban est fixé à la natte. On appelle aussi ce dispositif handrika. Au Japon, on se sert d'autres montages, les montages ou cadres tournants.

On emploie aussi d'autres sortes de montage: montages mille-pattes en corde, cadres de paille etc. Dans certains pays, on emploie aussi pour l'encabanage des plantes de petite taille, bruyère par exemple.

k) Hygromètres et thermomètres

Ils servent à noter la température et l'humidité des salles d'élevage; on peut grâce à eux maintenir la température et l'humidité relative qui sont les plus favorables à la bonne croissance des vers à soie

3 3 3 Assainissement préparatifs

Les vers à soie sont particulièrement sujets aux maladies; il faut donc apporter un grand soin à leur élevage. Des microbes, des cryptogames et certains protozoaires les attaquent très souvent; une fois déclarée, la maladie se répand vite.

Il faut, pour prévenir les maladies, suivre avec le plus grand soin de bonnes méthodes d'assainissement et des techniques hygiéniques d'élevage.

Il faut nettoyer à fond la nourricerie et le matériel d'élevage.

Il faut enlever la poussière, la terre, les débris ou les larves mortes qu'il pourrait y avoir dans la salle ou sur le matériel, puis laver à fond, avec de l'eau, la salle et le matériel et les laisser sécher.

Il faut ensuite les désinfecter en y pulvérisant une solution de formol à 2-4 pour cent. Si le formol de commerce est une solution à 40 pour cent, il faut le diluer dans 10 à 20 fois son volume d'eau, et le pulvériser à raison de 800 ml pour 10 m².

Avant de désinfecter une salle d'élevage, il faut y boucher toutes les crevasses et tous les trous, et la rendre aussi étanche à l'air que possible. La meilleure température à maintenir pendant la pulvérisation est de 25° : elle favorise la diffusion rapide du formol.

Il faut pulvériser sur tout le matériel aussi bien que sur les murs, le sol et le plafond.

Il faut ensuite garder la salle fermée pendant 15 à 20 heures; on ouvre ensuite portes et fenêtre et on les garde ouvertes 24 heures environ, pour faire disparaître toute trace de formol.

C'est deux ou trois jours avant l'éclosion de la graine qu'il faut désinfecter.

a) Eclosion

L'éclosion des vers à soie commence en général au petit matin. On appelle "brossage" l'opération qui consiste à faire passer les jeunes larves sur le plateau d'élevage. Dix heures est le bon moment pour cette opération; la plupart des larves sont écloses depuis 8 heures et commencent à avoir grand appétit.

Méthodes de brossage

Quand les oeufs sont fixés sur des cartes à graine, on place dans les boîtes ou les plateaux les cartes avec les vers à soie nouveau-nés, et on les saupoudre de feuilles tendres, en carrés d'un demi centimètre de côté. Les jeunes larves s'installent sur les feuilles tendres et commencent à manger. On enlève ensuite les cartes. S'il y reste des larves on tapote les cartes pour faire tomber ces quelques larves sur la litière. Au bout de quelques temps, les larves sont uniformément réparties sur le plateau; on peut leur donner leur premier repas de feuilles de mûrier.

S'il s'agit de graine en vrac, voici comment on procède au brossage. On étend sur la boîte où les larves sont écloses une pièce de filet à moustiquaire, et l'on répand sur ce filet des morceaux de feuille de la même taille que dans l'autre procédé. On peut remplacer le filet à moustiquaire par du papier perforé (fentes ou trous). Quand les petites larves ont traversé le filet pour aller manger les morceaux de feuille, on transporte jusqu'au plateau d'élevage le filet avec tout ce qu'il porte.

On brosse quelquefois les cartes avec une plume pour faire tomber les jeunes larves de la carte sur le plateau. Ce procédé est à déconseiller, car il peut blesser les jeunes larves très délicates.

Pour répartir les jeunes vers à soie sur le plateau après brossage, on rassemble avec une plume les larves et les feuilles hachées, puis on les répartit uniformément avec les pincettes. Deux heures après le brossage, on donne aux vers à soie leur premier repas. Mais avant ce premier repas, on peut les avoir traités contre la muscardine avec de la poudre chaux-cérésan à 5 %.

b) Nourrissage

On nourrit les vers à soie de manière à satisfaire leur appétit et à leur permettre de se développer uniformément et sans maladie. Il faut donc que la feuille de mûrier garde ses qualités pendant qu'ils se nourrissent, et il faut veiller à la propreté des litières.

Pour ne gaspiller ni les feuilles ni le travail, il faut nourrir les vers à soie en fonction de leurs habitudes et de leur appétit. Leur donner trop de feuilles n'est pas économique. D'une façon générale, les jeunes larves attaquent la feuille par la surface, et les larves des derniers âges l'attaquent par le bord.

On peut diviser en sept phases chaque âge du ver à soie, du point de vue de sa façon de manger:

1. début de l'alimentation ;
2. alimentation intermittente ;
3. alimentation modérée ;
4. alimentation active ;
5. avant mue ;
6. fin de l'alimentation ;
7. mue.

Il a bon appétit au début, mais moins aux deux phases suivantes. C'est à la phase (4) alimentation active, qu'il mange le plus. Son appétit diminue ensuite jusqu'à la phase (6) après quoi il ne mange plus et entre en mue. C'est d'après ce schéma qu'il faut régler les quantités de feuilles qu'on lui donnera à manger.

Pour élever 50 pontes ou une boîte de 20000 oeufs, il faut, à chaque âge de vers à soie, les quantités suivantes de feuilles de mûrier (poids de feuilles proprement dites).

Races univoltines ou bivoltines

Age	Kg
Premier	1-2
Deuxième	5-6
Troisième	20-25
Quatrième	80-90
Cinquième	450-475
Total	550-600

Races polyvoltines, races bivoltines des tropiques

Age	Kg
Premier	1-2
Deuxième	2-3
Troisième	15-20
Quatrième	35-50
Cinquième	300-325
Total	350-400

c) Délitage

On appelle délitage l'opération qui consiste à enlever de la litière les vieilles feuilles de mûrier, le crottin des larves, les dépouilles de mue (exuvies), les larves éventuellement malades ou mortes, etc. Si on laissait s'accumuler ces débris, les conditions de milieu deviendraient insalubres pour les vers à soie. .

L'accumulation de crottin et de vieilles feuilles augmente l'humidité de la litière et favorise la multiplication rapide des micro-organismes. Si la fermentation s'installe, la température de la litière va monter, ce qui, nuira à la croissance des larves. Il faut donc absolument, dans l'élevage des vers à soie nettoyer périodiquement la litière pour que les conditions restent hygiéniques.

Nettoyer trop souvent la litière pendant les toutes premières étapes peut être mauvaise, car on risque fort de perdre des larves; elles sont toutes petites et peuvent passer inaperçues.

D'ordinaire, on nettoie la litière une seule fois pendant le premier âge, deux fois pendant le second (juste après la première mue, juste avant la deuxième mue), trois fois pendant le troisième (juste après la deuxième mue, au milieu de l'âge, et juste avant la troisième mue).

d) Espacement

Il importe beaucoup, si l'on veut que la croissance des larves soit vigoureuse et complète de fournir à chacune, sur la litière, une place suffisante. A mesure que les vers à soie augmentent en poids et en taille, leur densité augmente sur la litière, et l'on risque le surpeuplement. Il est donc essentiel de régler cette densité pour que les conditions de l'élevage soient aussi bonnes que possible. La raison de la plupart des ennuis qu'on a dans l'élevage des vers à soie est qu'on n'a pas attaché assez d'importance à leur espacement.

Les sériciculteurs ont toujours tendance à élever le plus possible de pontes dans un espace limité; d'où très souvent un surpeuplement, dont la conséquence fréquente est la perte de la récolte, surtout dans les pays tropicaux.

Quand les vers à soie sont trop serrés, ils n'ont pas assez de place pour se mouvoir librement et manger librement: ils s'entassent les uns sur les autres. Le surpeuplement d'autre part, accumule les gaz, la chaleur et la fermentation des excréments, en particulier pendant le premier âge, moment où la température et l'humidité relative sont hautes dans la nourrisserie. Dans ces conditions contraires à l'hygiène, les larves ne mangent pas à leur faim, même si on leur donne en quantité suffisante des feuilles fraîches et de bonne qualité. D'où une croissance inégale et malsaine, et souvent des pertes.

Si, en revanche, il y a trop d'espace -plus que l'optimum -on gaspille de bonnes quantités de feuilles de mûrier et l'on a plus de frais de personnel qu'il ne conviendrait. On aura en outre trop dépensé en matériel d'élevage; on pouvait éviter ces frais de personnel et de matériel.

Les vers à soie grandissent très vite, surtout quand ils sont jeunes; il faut augmenter proportionnellement la place qui leur est allouée. D'un âge à l'autre, il faut normalement doubler ou tripler cette place; du premier âge au troisième, l'espace nécessaire aura donc

octuplé. Pendant le quatrième âge, il faudra multiplier cet espace à deux ou trois reprises et, pendant le cinquième, à deux reprises encore. Ainsi donc, du moment du brossage au moment du coconnage, il aura fallu multiplier par 80 ou 100 l'espace à allouer à chaque ver à soie.

Races univoltines ou bivoltines

Age	Au commencement de l'âge (m ²)	A la fin de l'âge (m ²)
I	0,20	0,60
II	1,00	2,00
III	2,00	4,50
IV	5,00	10,00
V	10,00	20,00

Variétés polyvoltines, variétés bivoltines des pays tropicaux

Age	Au commencement de l'âge (m ²)	A la fin de l'âge (m ²)
I	0,20	0,50
II	0,50	1,50
III	1,50	3,00
IV	3,00	9,00
V	9,00	18,00

On procède en général à l'espacement au moment du délitage. Pour prendre les vers à soie et les placer selon le nouvel espacement, se servir des pincettes.

On peut avoir à donner plus d'espace que dans le barème ci-dessus, quand l'humidité et la température dépassent l'optimum. Un espacement plus large permet à l'air de mieux circuler sur la litière, ce qui en réduit l'humidité et la température.

3 3 4 Soins requis par la mue.

La croissance uniforme d'un élevage donné dépend des soins qu'on lui donne. Parmi ces soins, ceux qu'on donne aux larves au moment de leurs mues sont d'une particulière importance. Si on a donné à cette chambrée les soins voulus, toutes les larves s'installent en même temps pour la mue, et elles finissent aussi de muer au même moment. Juste avant la mue et juste après, il faut avoir pour les vers à soie des soins tout particuliers. Voici comment il faut procéder.

Au moment où elle approche de la mue, la larve atteint la taille la plus grande que permettra son âge ; du moment, son corps devient dodu et brillant. Sa tête semble petite en comparaison; elle est sombre. Quand l'animal présente cette apparence, il faut déliter. Par la même occasion, on augmente l'espacement. Après le délitage, on sert encore un ou deux repas de feuilles, les derniers de cet âge, avec des feuilles coupées plus petit. Un espacement plus grand et des feuilles un peu plus finement hachées sont des précautions qui réduisent l'humidité de la litière, ce qui favorise une éclosion uniforme. Si l'humidité reste malgré tout trop forte, on peut répandre sur la litière, après le dernier repas, une très mince couche de poudre de chaux, qui absorbera l'humidité. Quand toutes les larves sont installées pour muer, il ne faut plus servir de feuilles.

Il faut normalement aux vers de soie, 15 à 30 heures, suivant les âges, pour achever la mue. Si toutes les larves ne s'installent pas en même temps pour muer, on peut séparer les retardataires

par le procédé du filet et en faire un élevage séparé. On peut de même, si le nombre des larves précocement prêtes est assez grand, les séparer pour les élever ensuite à part.

Il importe beaucoup, que la litière soit aussi sèche que possible au moment de la mue. Une litière sèche aide les vers à soie à sortir facilement de leur vieille peau, d'où une fin de mue plus uniforme. La nouvelle peau est fine et délicate; une humidité excessive les expose donc aux attaques des cryptogames. Telles sont les raisons pour lesquelles il faut, pendant la mue, garder la litière aussi sèche que possible.

3 3 5 Conditions de milieu

Domestiqués depuis bien des siècles, les vers à soie sont très délicats, très sensible aux conditions de milieu. Quand il s'agit de produire des cocons commercialement, on cherche réaliser les meilleures conditions de milieu, de façon à obtenir le maximum de productivité et des cocons de bonne qualité, riches en soie.

Les conditions de milieu qui influent sur la récolte de cocons sont nombreuses: la température et l'humidité de l'atmosphère au moment de l'élevage, la qualité des feuilles de mûrier et leur quantité, la méthode suivie pour l'éducation des larves: nourrissage, délitage, espacement, etc. Le comportement des vers à soie est étudié en fonction des variations des divers facteurs de milieu; il ressort de ces études que les vers à soie ne réagissent pas à tous ces facteurs de la même manière aux différents âges. D'après ces réactions, on amis au point des techniques d'élevage qui sont propres à donner les meilleurs résultats. Nous allons examiner les divers facteurs qui tiennent au milieu, leur effet sur la croissance et la santé des vers à soie.

a) Température

La température joue, à l'égard de la croissance des vers à soie, un rôle essentiel. Le vers à soie est un animal à sang froid; la température a donc un effet direct sur ses diverses fonctions physiologiques. Ces fonctions s'accélèrent quand la température monte, et ralentissent quand elle baisse. Les vers à soie grandissent plus vite quand la température augmente, ce qui raccourcit la vie larvaire; à basse température, la croissance est plus lente, la vie larvaire plus longue.

La meilleure température, pour une croissance normale va de 20 à 28°. Au-dessus de 30°, la santé du ver à soie est menacée. Au-dessous de 20°, les fonctions physiologiques sont très ralenties et la croissance de l'animal est retardée surtout aux premiers âges; les larves deviennent faibles et sont susceptibles de prendre des maladies. Les très jeunes larves, en revanche, supportent mieux les hautes températures et s'y montrent vigoureuses; elles sont robustes et mangent bien quand la température et l'humidité sont plus hautes qu'aux âges suivants. La vigueur ainsi acquise leur permet de mieux supporter plus tard des conditions éventuellement défavorables.

Etant donné cette corrélation directe entre la température et la croissance des vers à soie, les variations de température sont nuisibles si elles sont excessives; il faut éviter ces variations excessives.

Les meilleures températures pour les ages successifs

Age	Température en degrés
I	26-28
II	26-28
III	24-26
IV	24-25
V	23-24

Comme la température de la nourrisserie est en général basse en hiver et quand il pleut, il faut la ramener au niveau voulu en chauffant la salle avec des radiateurs électriques. Les appareils électriques sont conseillés: ils ne produisent pas de gaz nocifs quand le courant est cher ou quand il n'y en a pas, on peut employer du charbon de bois, bien sec.

Dans ce cas, il faut faire brûler le charbon de bois dehors jusqu'à avoir des braises et ne ramener que les braises dans la salle. Eviter de brûler du bois dans la salle pour la réchauffer: L'anhydride carbonique et les autres gaz que produirait ce feu sont nocifs pour les vers à soie. Pendant l'été ou quand il fait très chaud, il faut ouvrir les portes et les vasistas pour abaisser la température en faisant circuler l'air frais de la nuit.

Dans les pays tempérés ou subtropicaux comme le Japon, la température ambiante est inférieure à l'optimum presque toute l'année; il faut donc -sauf pour l'élevage d'été -obtenir en chauffant la température voulue, ce qui est relativement facile. Dans les pays tropicaux comme l'Inde, en revanche, la température est plus souvent supérieure à l'optimum; il s'agit donc plus souvent de rafraîchir que de chauffer, ce qui est généralement plus difficile et plus coûteux.

On peut éviter les mauvais effets des hautes températures grâce à une conception rationnelle de la magnanerie et en y faisant circuler l'air librement, surtout pendant les derniers âges des vers à soie.

b) Humidité

Tout comme la température, l'humidité joue un grand rôle dans l'élevage des vers à soie. C'est dans une grande mesure l'effet combiné de la température et de l'humidité qui détermine la bonne croissance des larves et le succès de la récolte de cocons.

L'humidité a un effet direct et un effet indirect. Elle influence directement les fonctions physiologiques du vers à soie.

Les larves toutes jeunes supportent, nous l'avons dit, une plus haute température et une plus forte humidité que les larves âgées; leur croissance est plus vigoureuse ainsi; on profite de ce phénomène pour élever les larves des premiers âges à une plus haute température et dans une plus forte humidité; c'est ainsi qu'on obtient les meilleurs résultats.

Pour les derniers âges, c'est l'inverse: les larves prospèrent par une température et une humidité moindres.

L'humidité influence indirectement les vers à soie en empêchant les feuilles de mûrier de flétrir trop vite sur la litière. Quand il fait trop sec, les feuilles fanent très vite et ne sont plus bonnes à manger; cela ralentit souvent la croissance des larves, et gaspille aussi les feuilles de mûrier. Quand la croissance des jeunes larves est retardée, elles s'affaiblissent et sont facilement susceptibles de prendre des maladies ou de souffrir d'autres conditions défavorables. Quand il fait trop humide, en revanche, la litière des larves âgées devient humide, ce qui favorise l'apparition des maladies.

Il faut donc que l'humidité diffère selon l'âge des larves; le barème de l'humidité relative est le suivant selon les âges.

Barème de l'humidité selon l'âge

Age	Pourcentage
I	85
II	85
III	80
IV	75
V	70

Voici comment on règle l'humidité dans la nourrisserie :

Pour les larves des premiers âges, on emploie toujours du papier paraffiné pour augmenter l'humidité. On peut aussi, en cas de nécessité, employer des rubans de caoutchouc mousse ou de papier qu'on a mouillés.

Pendant les derniers âges, si l'humidité est trop faible, arroser par terre peut être utile dans des pays subtropicaux comme le Japon, où la température est relativement basse. Dans les pays tropicaux où la température est ordinairement plus haute que l'optimum des derniers âges, il ne faut pas que l'humidité soit trop forte, parce que la combinaison d'une haute température et d'une forte humidité peut faire le plus grand mal aux vers à soie des derniers âges. Si les feuilles se flétrissent parce qu'il fait trop chaud et trop sec, il vaut mieux les arroser quand elles sont en réserve que d'augmenter artificiellement l'humidité en arrosant la nourrisserie, où il fait déjà très chaud.

Au moment de la mue, il faut, nous l'avons dit, que l'humidité soit aussi faible que sur la litière, pour faciliter une bonne mue uniforme.

c) Air

Comme tous les autres animaux, les vers à soie ont pour leurs diverses fonctions physiologiques, besoin d'air pur. Leur respiration rejette de l'anhydride carbonique sur les litières et dans la nourrisserie. Quand on fait brûler du charbon de bois dans les nourriceries, cette combustion dégage de l'oxyde de carbone, du gaz ammoniac, de l'anhydride sulfureux, etc. Ces gaz font du mal aux vers à soie. Quand il y a trop de personnel dans une nourricerie, l'air est vicié là encore. Cette atmosphère polluée nuit à la santé des vers à soie. Dès que les gaz toxiques s'accumulent sur les litières et dans les nourriceries jusqu'à dépasser leur tolérance, les vers à soie deviennent paresseux et ne mangent plus. Il faut donc prendre soin de renouveler l'air au maximum grâce à une bonne ventilation, pour n'avoir plus qu'un minimum de gaz toxiques. D'autres produits, comme les insecticides et les désinfectants tels que les produits mercuriels, le DDT, le BHC et d'autres produits chimiques à usage agricole, et comme le tabac, sont nuisibles eux aussi aux vers à soie s'ils entrent en contact direct avec eux. Les larves jeunes sont plus sensibles à ces produits toxiques que les larves âgées. Il ne faut manipuler ces produits chimiques qu'avec le plus grand soin.

L'air sert beaucoup à régler la température et l'humidité des nourriceries. Quand on talle une circulation artificielle de l'air, cela aide beaucoup à diminuer la température et le degré d'humidité, spécialement dans les pays tropicaux.

d) Lumière

Les vers à soie sont photosensibles, mais leur tendance est de se diriger vers la lumière tamisée: ils n'aiment ni la lumière crue ni l'obscurité complète. L'obscurité complète raccourcit la vie larvaire, la lumière brillante tend à faire produire des cocons lourds. L'une et l'autre rendent irrégulières la croissance et la mue. Pour que la mue soit uniforme, il faut aux vers à soie 16 heures de lumière et 8 heures d'obscurité. Dans ces conditions, il est conseillé de ne donner aux larves qu'une lumière tamisée pendant le jour, et de laisser dans l'obscurité pendant la nuit.

e) Qualité de la feuille

Divers facteurs influencent la qualité: la nature du sol, la façon de tailler les mûriers. Les engrais, les pluies, l'irrigation, etc. Quand le mûrier pousse sur une bonne terre, l'arbre retient mieux l'humidité, sa feuille contient plus d'eau et de protéine, moins d'hydrates de carbone et de fibre. Dans ce cas, les feuilles mûrissent plus lentement, ce qui les désigne particulièrement pour la nourriture des jeunes larves.

Quand l'arbre pousse sur un sol sablonneux ou caillouteux, en revanche, ses feuilles mûrissent vite et deviennent rudes et grossières; elles contiennent moins d'humidité et de protéine, davantage d'hydrates de carbone et de fibre.

Notons, au sujet de la taille, que les pousses qui viennent après rabattage de l'arbre donnent, des feuilles plus tendres, plus riches en eau, plus pauvres en fibre, et que ces feuilles mûrissent moins vite que celles des pousses apparues après une taille timide, ou que celle des vieilles pousses.

De fortes doses d'un engrais azoté font pousser les mûriers plus vigoureusement, et leurs feuilles seront plus riches en eau et en protéine. Ces feuilles, d'autre part, ne mûrissent que lentement et sont souvent trop tendres. Si l'on équilibre les engrais en y faisant entrer la dose la meilleure de chaque élément nutritif, les propriétés tant chimiques que physiques de la feuille s'en trouveront améliorées; les feuilles ainsi obtenues sont, d'une façon générale, celles qui conviennent à l'alimentation des vers à soie.

Si les pluies sont bien réparties ou si l'irrigation est assurée, la croissance du mûrier est vigoureuse et continue; ses feuilles sont généralement plus nourrissantes, tendres et succulentes, et plaisent aux vers à soie. Dans les régions tropicales, les mûriers qui poussent en période de sécheresse ou de pluie rare donnent très vite des feuilles grossières dont la qualité n'est pas si bonne.

La qualité de la feuille est particulièrement bonne quand il y a de gros écart de température entre le jour et la nuit: les éléments nutritifs dont l'arbre a fait la synthèse pendant le jour se dépensent peu pendant la nuit fraîche; ils se conservent donc mieux dans les feuilles.

Voici quelles seraient les conditions idéales de la culture des mûriers dont les feuilles sont destinées à alimenter des vers à soie:

1. un bon sol, ni trop argileux ni trop sablonneux ;
2. un optimum dans l'équilibre des engrais ;
3. de bonnes pratiques agricoles,
4. des pluies assurées, ou alors l'irrigation.

Si ces conditions idéales sont réunies, les feuilles seront riches en protéine"en sucres et en hydrates de carbone. Elles seront aussi plus riches en eau, donc succulentes et tendres. Ce sont les feuilles que les vers à, soie préfèrent, qu'ils digèrent le mieux et dont ils profitent le plus.

Du point de vue de la qualité des feuilles, les jeunes larves n'ont pas les mêmes besoins que les larves âgées. Elles préfèrent des feuilles tendres, douces et succulentes, plus riches en eau, en protéine et en sucre, plus pauvres en amidon et en fibre. Pourtant, les feuilles très molles que produit l'excès d'engrais azotés peuvent ne pas convenir aux larves très jeunes.

Pour les larves âgées, en revanche, des feuilles riches en protéine leur conviennent certainement, mais il ne faut pas qu'elles contiennent trop d'eau. De préférence leurs donner des feuilles tendres mais bien mûres.

Pour les larves jeunes comme pour les autres, les feuilles trop mûres, qui contiennent peu d'eau mais beaucoup d'amidon et de fibre" sont à déconseiller: la croissance des larves qui s'en nourrirait serait ralentie. Pour tous les âges, il importe essentiellement de cueillir les feuilles au moment où elles conviennent bien à l'alimentation des vers à soie, et de ne pas les laisser devenir trop mûres.

3 3 6 Récolte et réserve de feuilles

D'une façon générale, les feuilles récoltées aux heures fraîches de la journée -tôt ou tard dans l'après-midi -restent fraîches et succulentes un certain temps. n est conseillé de récolter les

feuilles à ces heures-là, de façon à réduire au minimum l'humidité qui se produira quand on transportera les feuilles de la mûraie à la magnanerie. Il faut transporter ces feuilles le plus vite possible, sans trop les exposer à l'air, au soleil, pour les empêcher de sécher trop vite. Dans les régions tropicales, où les hautes températures dessèchent les feuilles très rapidement, nous conseillons de mettre les feuilles dans des sacs de jute qu'on a mouillés et de les porter mouillées à la magnanerie; cela les empêchera de faner trop vite.

Il faut, d'une façon générale, conserver les feuilles de mûrier dans un endroit frais propre. Quand il s'agit des feuilles tendres destinées aux jeunes larves, on peut les laisser dans des boîtes, paniers ou récipients couverts d'une étoffe propre qu'on a mouillée.

Dans les pays tropicaux tels que l'Inde, on les garde ordinairement dans des jarres de terre cuite qu'on recouvre d'une étoffe humide et qu'on place sur du sable humide. Tant que la quantité à conserver est petite, cette méthode est à conseiller: les jarres fraîches conservent les feuilles.

Quand il s'agit des feuilles dont il faut une grande quantité pour nourrir les larves âgées, elles se conservent bien si on ne les tasse pas et si on les garde dans une pièce humide, en les aspergeant périodiquement pour les empêcher de faner.

On peut aussi conserver bien les feuilles en les couvrant d'une pièce de polythène qui empêchera l'eau de s'évaporer. Dans les régions tropicales à haute température, le mieux est de bâtir des grandes réserves dont tous les côtés sont faits de toile de jute qu'on garde humide. Pendant les mois secs d'été, où les feuilles contiennent elles-mêmes peu d'humidité et l'évaporation est rapide après la récolte, il est absolument nécessaire, si l'on veut une bonne récolte de cocons, de renforcer leur humidité en les aspergeant d'eau constamment et de les conserver sous une toile de jute humide ou dans une réserve spéciale. Veille à ce que les feuilles ainsi conservées ne portent plus de gouttelettes d'eau quand on les sert aux vers à soie. Les feuilles cueillies avec leur branche se fanent moins vite que les feuilles cueillies séparément; elles gardent donc mieux leur qualité; l'élevage au rameau ou en étages fait donc un meilleur usage de la feuille.

Un autre facteur influe sur la qualité de la feuille c'est la division en petits fragments quand on la hache pour nourrir les jeunes larves.

Cette opération expose davantage les surfaces coupées, il faut donc éviter de hacher trop fin. Les sériciculteurs indiens avaient autrefois l'habitude de couper les feuilles en bandes extrêmement étroites pour nourrir les larves de premier âge. Cela desséchait très vite la feuille hachée, et les larves étaient sous-alimentées.

Il importe donc de ne pas hacher les feuilles trop fin, même pour nourrir les très jeunes ; larves. D'autre part, on peut, en employant le papier paraffiné pour l'élevage des jeunes larves, empêcher les feuilles de se faner et de perdre leur qualité.

Conserver les feuilles aussi fraîches que possible aide à réduire le nombre des repas ce qui diminue les frais de personnel. La tradition indienne est de servir six à huit repas de feuilles par jour, plus un ou deux autres tard dans la nuit. On peut éviter cette corvée de repas nocturne. En conservant les feuilles convenablement.

3 4 Elevage des jeunes larves

3 4 1 Méthode de papier paraffiné

Il s'agit de garder les feuilles plus longtemps fraîches, en empêchant la perte d'humidité que causerait l'évaporation. On peut ainsi ne servir que deux ou trois repas par jour, ce qui réduit l'effectif du personnel de nourrissage.

Il vaut mieux, pour cet élevage, employer du papier paraffiné de qualité supérieure (paraffine dont le point de fusion est 55°C). Ce papier peut servir plusieurs fois, à condition de ne pas être déchiré ou sali.

On étend une feuille de papier paraffiné au fond du plateau d'élevage; on placera les larves sur ce papier, et on étendra une autre feuille par-dessus. Entre les deux feuilles de papier paraffiné, on dispose sur les quatre côtés de la litière une bande de caoutchouc mousse ou de feuilles de papier ordinaire qu'on a mouillée, pour maintenir l'humidité voulue. Au besoin, poser des baguettes sur les bords du papier de dessus, pour le faire adhérer plus étroitement à ces bandes et empêcher l'humidité de s'échapper.

Il faut enlever le papier de dessus 30 minutes au moins avant le repas suivant, pour aérer la litière et chasser les gaz toxiques qui se sont accumulés. Quand les larves s'installent pour muer, il n'y a plus besoin de garder la litière couverte: on la laisse ouverte sur le dessus. Garder la litière bien sèche pendant que les larves muent. Pour aider à la garder sèche, y répandre une fine couche de poudre de chaux.

En employant la méthode du papier paraffiné, on court le risque d'une attaque de muscardine surtout si l'endroit est humide. Pour y parer, on peut répandre une fine couche de poudre de chaux antimuscardinne aux divers moments critiques à l'éclosion, à chaque mue, et au milieu de chaque âge

3 4 2 Elevage en boîte

Dans cette méthode, on emploie des boîtes ou plateaux en bois, en plastique ou en fer galvanisé, qui ont au moins 10 à 15 cm de profondeur. Ces boîtes se font avec couvercle ou sans couvercle.

a) Boîtes à couvercles

On pose sur le fond du plateau une feuille de papier paraffiné. C'est sur ce papier qu'on dispose la litière, et on la recouvre d'une deuxième feuille de papier paraffiné, après avoir mis en place les bandes de caoutchouc mousse mouillé. On ferme la boîte avec son couvercle; et on la place sur les rayons. Quand les larves en sont en troisième âge, on ne met plus le couvercle. Quand les larves s'installent pour muer, on enlève le papier paraffiné, les bandes humides et le couvercle, pour que la litière reste bien sèche.

b) Boîtes sans couvercle

On se sert de boîtes de bois d'une même grandeur et qui ont 10 à 15 cm de profondeur. On pose sur le fond de la boîte une feuille de papier paraffiné, où l'on dispose la litière entourée des quatre côtés de bandes de caoutchouc mousse mouillé, et l'on recouvre la litière d'une deuxième feuille de papier paraffiné. Pour élever les larves du premier âge, on empile ces boîtes les unes sur les autres. Pour élever celles du deuxième âge et du troisième, on sépare les boîtes par des taquets de bois, pour la ventilation. On tient les boîtes ouvertes avant chaque repas, pendant 30 minutes au moins; on les laisse constamment ouvertes quand les larves s'installent pour muer. Quand on emploie cette méthode, il faut désinfecter la chambre en la saupoudrant de poudre antimuscardinne, car la grande humidité de la litière expose les vers à soie à la muscardine.

3 4 3 Elevage coopératif des jeunes vers à soie

Quand les vers à soie n'ont pas reçu dans leurs premiers âges les soins qui conviennent, ils sont plus tard sujets aux maladies; on peut même perdre la récolte. Pour maintenir la meilleure température et la meilleure humidité, pour donner à manger les feuilles qui

conviennent et pour donner aux jeunes larves des soins très attentifs, il faut une grande compétence technique, qui n'est pas souvent le fait des sériciculteurs ordinaires.

De plus, les éleveurs n'ont peut être pas les moyens de disposer de l'équipement qu'il faut pour élever au mieux les jeunes vers à soie. Pour surmonter ces obstacles, des centres coopératifs d'élevage se sont organisés; on y élève les jeunes larves dans des conditions idéales, sous la surveillance de techniciens, jusqu'à leur seconde ou troisième mue, et on distribue les éleveurs des larves du troisième âge ou du quatrième. Ces centres disposent de magnaneries modèles, dotées d'un excellent matériel et d'un personnel de sériciculteurs spécialisés.

Ces centres coopératifs disposent en général d'une mûraie qui leur fournit des feuilles propres à alimenter des larves des premiers âges.

3 5 Elevage des derniers âges

Les vers à soie quand ils en sont au quatrième âge ou au cinquième ont besoin de moins d'humidité pour leur élevage et préfèrent aussi une température plus basse. Ces deux âges sont à proprement parler ceux de l'alimentation les vers à soie y mangent 90 à 95% de ce qu'ils auront mangé pendant toute leur vie larvaire; il s'agit donc de leur donner, à ces deux âges. L'espace qu'il leur faut et assez à manger. A partir du début du quatrième âge on peut leur donner des feuilles entières et même de petites pousses hachées. Comme on sert aux larves âgées des feuilles entières ou même des rameaux ces feuilles restent plus longtemps; il suffit donc de servir trois ou quatre repas par 24 heures. On aura soin de veiller que le repas du soir soit abondant.

3 5 1 Méthodes d'élevage pour les larves âgées

Trois méthodes sont en usage :

a) Elevage en rayon

On dispose les uns au dessus des autres, sur un bâti spécial, les plateaux ou claies d'élevage. Ces bâtis sont en général le long du mur sur deux rangs, que sépare un espace assez grand pour que le personnel puisse retirer les plateaux, les déliter et donner à manger aux vers à soie. Chaque bâti peut recevoir jusqu'à 10 plateaux.

Dans l'Inde, on emploie pour l'éducation des larves âgées des plateaux ronds en bambou, de 1,20- 1,40 m de diamètre. Quand on suit cette méthode, on donne aux vers à soie, pendant leur dernier âge, des feuilles cueillies une par une au mûrier, ou des rameaux coupés en tronçons de 15 cm, longueur commode. On nourrit habituellement les larves trois à quatre fois par jour, et on délite la couche une fois par jour par le procédé du filet.

Comme les délitages sont plus fréquents et comme il faut retirer les plateaux des rayons pour chaque repas, il faut davantage de personnel. En revanche, l'élevage en rayons a sur les deux autres méthodes l'avantage de loger dans un espace limité davantage de vers à soie. Il faut soigneusement veiller à donner aux larves un espace suffisant.

b) Elevage en étages

On emploie, dans cette méthode, des bâtis d'un genre différent, dont les étages sont fixes. Les litières sont disposées sur deux ou trois étages, de manière à loger le plus de vers à soie possible. Chaque étage mesure 1 m- 1,50 m de large, sur une longueur de 5 à 7 m, suivant les dimensions de la salle. Les étages doivent avoir de 60 à 80 cm de hauteur.

Il faut pouvoir circuler librement autour des bâtis, pour nourrir les vers à soie et s'occuper des autres opérations. Les étages sont habituellement faits de baguettes de bois ou de bambou.

Comme dans l'élevage en rayons, on nourrit les vers à soie de feuilles de mûrier ou de rameaux hachés. Il y a trois ou quatre repas par jour.

Pour déliter, on emploie aussi le procédé du filet, mais les délitages sont moins fréquents: deux pendant le quatrième âge, trois pendant le cinquième. La principale différence qui distingue les deux méthodes est que, dans la méthode des étages, on élimine les opérations qui consistent, dans la méthode des rayons, à retirer les plateaux du bâti et à les y remettre chaque fois qu'on nourrit les larves ou qu'on nettoie leur litière. L'élevage en étages demande donc moins de travail et moins de personnel; mais il faut veiller à l'espacement autant que dans la méthode précédente.

c) Elevage au rameau

C'est une méthode très analogue à l'élevage en étages. L'élevage se fait sur de branches disposées sur un étage ou deux. On donne directement aux larves les grandes pousses qu'on rapporte de la mûraie. Les étages sont habituellement d'une largeur d'un mètre et de la longueur que permettent les dimensions de la pièce. L'élevage au rameau se fait d'habitude sur un seul étage, placé à 20 cm au-dessus du sol, ou quelquefois sur deux étages; le second étant à un mètre au-dessus du premier. On pratique cette méthode à l'extérieur aussi bien qu'à l'intérieur. Elle n'est possible à l'extérieur que si le temps s'y prête: une température de 25°, sans pluie en perspective.

On donne pour chaque repas, des pousses entières: les larves montent le long de la pousse en en mangeant les feuilles. Les feuilles se trouvent donc réparties dans les trois dimensions, ce qui donne une meilleure aération de la litière et permet d'autre part d'avoir moitié plus de vers à soie par unité de surface que dans l'élevage en étages. Le délitage se trouve réduit à un minimum: une seule fois au quatrième âge, une seule fois encore au cinquième. Pour déliter, on étend plusieurs cordes sur toute la longueur, et l'on pose sur ces cordes les nouveaux repas de pousses; quand tous les vers à soie se sont installés au-dessus des cordes, on roule ces cordes, en les occupant tous les deux mètres, ce qui forme des paquets peu serrés. On ôte ces paquets de la litière, qu'on délite; on rapporte les paquets et on les déroule sur la couche propre. Cette méthode réclame donc moins d'attention pour le nourrissage et le nettoyage, donc beaucoup moins de travail et un personnel moindre.

Les frais de personnel étant un gros chapitre des dépenses qu'exige l'élevage des vers à soie du quatrième âge et du cinquième, l'élevage au rameau représente à cet égard une grande économie. On peut, en adoptant cette méthode, réduire l'effectif du personnel d'environ 60 pour cent au quatrième âge, et d'environ 50 pour cent au cinquième. On réduit d'autre part la quantité des feuilles nécessaires à l'alimentation: d'environ 25 pour cent au quatrième âge, et d'environ 10 pour cent au cinquième. Comme cette méthode est la plus économique, elle est de plus en plus en faveur au Japon.

3 5 2 Montée et récolte

Vers la fin du cinquième et dernier âge, le ver à soie s'arrête de manger et se prépare à filer son cocon, pour se transformer en chrysalide à l'intérieur de ce cocon. La période pendant laquelle il se nourrit peut durer, à ce cinquième âge, de cinq à sept jours dans le cas des races polyvoltines ou des races bivoltines des tropiques, de sept à neuf jours dans celui des races bivoltines ou univoltines des régions subtropicales.

Ayant cessé de manger et ayant vidé son tube digestif, la larve tout à fait mûre devient translucide et jaunâtre; cela montre qu'elle est prête à monter, c'est-à-dire qu'on peut, pour son coconnage, la placer sur des montages ou des cadres. D'habitude, ces larves mûres se déplacent vers la périphérie des plateaux d'élevage, à la recherche de supports pour leur cocon.

On appelle encabanage ou enramage l'opération qui consiste à prendre les vers à soie, quand ils sont mûrs, et à les placer sur des montages commodes pour le coconnage.

A cause des mouvements caractéristiques de sa tête, elle dépose le filament de soie en une série de courtes vagues ou courbes en forme de huit; c'est ainsi qu'elle construit les vestes successives du cocon: ces vestes finiront par constituer une coque compacte.

Le tissu préliminaire, ou bourre, bien que constitué d'un filament continu, est emmêlé et ne peut pas se dévider. Chez les races univoltines ou bivoltines, la bourre représente environ 2 pour cent du poids du cocon; chez les races polyvoltines, la proportion est plus grande, et peut dépasser 10 pour cent.

Une fois la coque compacte constituée, la larve -qui rapetisse -s'enveloppe d'une très légère couche de soie, se détache de la coque, et se transforme en chrysalide. Cette dernière couche est un étui pour le corps de l'insecte, ne fait pas partie de la coque proprement dit et ne peut pas plus se dévider que la bourre.

Les races multivoltines mettent de deux à trois jours pour filer leur cocon, les races univoltines ou bivoltines trois ou quatre jours.

a) Récolte des larves pour l'encabanage

C'est une opération laborieuse que de recueillir les larves mûres et de les placer sur les montages. Ce sont d'habitude des magnaniers spécialisés, capables de reconnaître les vers à soie mûrs, qui les ramassent à la main, les rassemblent sur des plateaux et les placent ensuite sur les montages. L'encabanage se faisant ainsi à la main, on peut régler la densité des larves encabanées et réduire la fréquence des cocons doubles. On peut facilement trier et éliminer les larves malades, pour n'avoir que des cocons sains et de bonne qualité.

Pour réduire les frais de main-d'oeuvre qu'entraîne cette opération délicate, on emploie quelquefois des procédés plus simples: on ramasse par exemple les larves avec des branches ou avec des filets. La méthode des branches consiste à placer sur la litière des branches feuillues toutes fraîches; quand les larves y sont portées, on reprend ces branches, on les secoue sur une natte pour faire tomber les larves, qu'on rassemble ensuite pour les placer sur les montages.

Celle des filets consiste à étendre des filets sur la litière après le repas; les vers mûrs, qui ne mangent plus, grimpent sur ces filets, qu'on reprend et qu'on secoue sur une natte; on continue comme dans le cas précédent.

Quand on pratique l'élevage au rameau, on peut prendre à la main, à mesure qu'elles mûrissent les larves à maturité précoce, qui constituent de 10 à 20 pour cent du total.

Ensuite, quand les larves restantes mûrissent plus uniformément, en somme simultanément, on peut prendre les rameaux du dessus de la litière et en faire tomber les vers à soie sur une natte. On peut ensuite les encabaner.

b) Encabanage libre

Cette méthode consiste à ne pas retirer de la litière les larves mûres, mais à placer des montages sur la litière même; les vers à soie y grimpent d'eux-mêmes. On emploie d'habitude des montages de paille ou des montages tournants. Autrefois en France, on emploie comme cabanes des plantes locales buissonnantes (bruyère, etc.); on les dresse sur la litière pour que les larves y grimpent et y filent leur cocon.

Dans les pays qui se servent de montages en paille, comme le Japon, on étale sur la litière une épaisse couche de paille coupée; on place dessus les montages de paille; et les vers à soie, traversant la paille coupée, grimpent le montage.

c) Densité de l'encabanage

Quand il s'agit de montages tournants, la densité se règle automatiquement, puisqu'on n'y place qu'autant de larves qu'il faut pour occuper les cases vides. Chaque cadre contient ordinairement 156 cases; on les réunit par groupes de dix; l'unité de cadres tournants peut donc loger 1 560 vers à soie. Pour le handrika indien, il faut compter environ 500 larves pour 1 m². Si les larves sont trop serrées, il risque d'y avoir des cocons doubles et les déjections des larves peuvent gâter les cocons voisins. Si l'encabanage se fait à l'optimum de densité, les cocons seront plus uniformes et de meilleure qualité.

d) Température et humidité

Pendant l'encabanage, il faut que le milieu remplisse les conditions voulues, car c'est ce qui détermine la qualité des cocons. Au moment de l'encabanage, les vers à soie demandent une atmosphère plus sèche. Le milieu idéal pour un bon coconnage a une température qui ne dépasse pas 26°, et une humidité relative qui va de 60 à 70 pour cent. Si la température dépasse 26°, la qualité du cocon en souffre. Il importe particulièrement que pendant les 50 heures qui, suivent l'encabanage, la température et l'humidité soient aussi proches que possible de ces normes.

Il arrive souvent que les déjections liquides tombées des montages s'accumulent sur le sol et rendent la salle humide. Pour éviter cet inconvénient, on peut étendre sous les cadres quelque chose d'absorbant, des nattes par exemple, qu'on peut changer de temps en temps; on peut aussi ventiler la salle d'élevage de façon à chasser l'air humide.

e) Récolte des cocons

Après avoir filé son cocon, la larve s'y métamorphose: elle se transforme en chrysalide. La nymphose se produit en général 3 ou 4 jours après le coconnage pour les races bivoltines et univoltines des régions tempérées, comme le Japon, mais 2 ou 3 jours après le coconnage les races polyvoltines des régions tropicales. Quand elle vient de se former, la nymphe ou chrysalide est couverte d'une cuticule tendre à la pression, qui se rompt facilement si on manipule le cocon; il faut donc se garder avec soin de récolter les cocons trop tôt.

Peu à peu, la peau de la chrysalide durcit et devient d'un brun foncé; c'est à ce moment qu'il faut récolter les cocons.

Le bon moment pour la récolte se situe six ou sept jours après le coconnage pour les races bivoltines ou univoltines, quatre jours après le coconnage pour les races polyvoltines. Il ne faut pas trop dépasser ces limites, car, si des insectes parasites sont parvenus à infester certains vers à soie, on risque de voir ces parasites arrivés à l'âge adulte, sortir de la chrysalide, puis sortir du cocon en le déchirant.

Les cocons se récoltent normalement à la main. Pour les montages rotatifs en carton, il y a des dispositifs simples pour extraire les cocons de leur case. Après la récolte, on trie les cocons: les bons, les imparfaits, les doubles, les percés, les tachés, etc. On nettoie les bons cocons en les débarrassant des déjections qu'on pourrait constater à leur surface, et on les met immédiatement dans le commerce.

4 Sources et zones de production de soie à Madagascar

4 1 Sources de production

Sources de production

Plantes nourricières	Séricigènes	Type de production
muners	Bombyx mori = Landikely	cocon filable
muners sauvages	Theophilia mandarina	cocon infilable I
feuilles de tapi	Borocera	cocon infilable
feuilles d'ambrevade		
feuille de ricin	Philosamia	cocon infilable
feuille de manioc	-	-
feuille de chêne	Anthères	cocon infilable

4 2 -Zones de production :

Soie mûrier:

- Ambalavao
- Ambositra
- Antsirabe
- Ambohidratrimo
- Mahitsy

Soie sauvage:

- Ranohira
- Arnbatofinandrahana
- Col des Tapia (Sud Antsirabe)
- Betafo
- Arivonimamo
- Marovoay

4 3 Vers à soie sauvage et domestique :

LANDIBE vers sauvage Borocera

Zone : Hautes terres

- Arivonimamo
- Ambatofinandrahana (Fianarantsoa)
- Betafo (Antsirabe)
- Col des Tapia (sud/Antsirabe)
- Isalo (Toliary)
- régions côtières

Production : estimée à 40 T/ an

récoltée sur le tapia. Les cocons de l'Isalo ont une taille plus grosse que les cocons d'Ambatofinandrahana ou d'Arivorumamo.

Les Borocera se nourrissent de feuilles d'Ambrevade, de Tapia, de Goyavier, d'Eucalyptus...

Madagascar aurait aussi la possibilité d'élever le ver à soie du ricin car le climat est favorable et le ricin pousse partout.

Atouts :

- Des dizaines de milliers d'hectares d'essence forestières naturelles ;
- Maîtrise de la technique de base de reproduction et d'élevage, et de transformation artisanales,
- Débouchés existants mais besoins d'organisation du circuit de commercialisation ;

Contraintes :

- Baisse des surfaces d'essences forestières à cause de la déforestation et difficulté de régénération du tapia ;
- Technique de reproduction d'élevage et de transformation inconnues par la jeune génération ;
- Inexistence de programme de prévention et disparition de l'espèce dans certaines zones ;
- Exploitation non organisée et réglementée.

Moyens :

- Créer un environnement réglementaire et organisationnel pour faire émerger des groupes d'opérateurs privés ;
- Préserver et faire reproduire les plantes nourricières ;
- Préserver les espèces de landibe ;
- Améliorer les techniques de reproduction, d'élevage et de transformation artisanale.

Perspectives :

- Intérêts des nationaux pour la soie naturelle par son usage séculaire dans les us et coutumes ;
- Intérêts des étrangers pour la matière et le faible niveau du coût de la main d'œuvre ;
- Marché favorable aussi bien interne qu'externe et le prix du produit ne cesse de monter.

LANDIKELY vers domestique Bombyx mori

Zone :

- Antsirabe (Fianarantsoa)
- Ambositra (Fianarantsoa)
- Ambalavao (Fianarantsoa)
- Ambohidratrimo (Antananarivo)
- Mahitsy (Antananarivo)

Production : estimée à 60T de cocons par an,

Elle est faible par rapport aux besoins en produits soyeux national et aux énormes potentialités du pays.

Besoins de plantation de mûriers, nourriture exclusive de cette espèce. Les cocons de landikely réputés dévidables sous forme de fil continu permettent la production de fils de soie grège respectant les normes internationales.

Atouts :

- Climat tropical d'altitude (au dessus de 700 m sur les hautes terres) permettant de faire plusieurs cycles d'élevage par an ;
- Le Moyen Ouest (entre 700 et 1000 m d'altitude) et à température plus chaude rend possible l'élevage pendant l'année ;

Contraintes :

- Faiblesse du coût de la main d'œuvre ;
- Distorsion entre la production et la demande de cocons frais ;
- Faiblesse de la productivité des élevages en milieu paysan ;
- Augmentation exagérée du prix du kilo de cocons dans la zone autour de la capitale.

Moyens :

- Encourager la plantation de mûrier ;
- Améliorer la productivité des élevages par l'encadrement et la formation ;
- Poursuivre les actions de développement de l'artisanat par l'ADEVA.

Perspectives :

- Filière porteuse => tendance à la relance de la sériciculture
- Le prix du produit ne cesse de monter

Formation :

- d'éleveurs dans le cadre de A2, projets PNUD/FAO pour la maîtrise des techniques de base de culture de mûrier et d'élevage de ver à soie ;
- d'artisans par le CENAM (Centre National de l'Artisanat Malagasy) et de l'ADEVA (Association pour le Développement de l'Artisanat) ;
- de techniciens à l'ESSA Agronomie filière élevage et à l'école Professionnelle Agricole de Bevalala.

Webliographie

http://www.refer.org/madag_ct/cop/cite/actsoi.htm

<http://www.fasp.mg/sectextb2231.htm>

<http://www.fao.org/ag/fr/magazine/0009sp2.htm>

<http://ecoledelasalle.free.fr/viel-audon/versasoie.htm>

http://www.soierie-vivante.asso.fr/pages/glossair_fr.htm

<http://perso.club-intemet.fr/clo07/>

<http://www.chez.com/soie/elevg4.htm>

http://www.univ-pau.fr/-degreg/barthou_bm/

<http://perso.wanadoo.fr/ecolebeaurecueil/MURIER.htm>