

Pasteur et les maladies du ver à soie : un tournant dans notre société (première partie)

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 11.01.Q09

novembre 2022

Mots clés : bombyx - pébrine - chambrée - sériciculture

Le ver à soie, dont l'élevage a pris de l'extension au cours du XVIII^e siècle, se trouve frappé par une maladie qui décime les élevages.

Durant des décennies, les études menées contre ce fléau n'aboutissent à aucune solution.

Louis Pasteur, sollicité en 1865 pour intervenir, va mettre au point le remède.

Soie et soieries

On confond souvent les termes soie et soieries.

La soie

La soie est le fil produit par la chenille du *Bombyx mori*, dite ver à soie.

Le bombyx est un papillon qui ne peut voler. Après l'accouplement, qui dure 24 heures, le mâle meurt. La femelle pond environ 300 œufs, puis meurt à son tour. De l'œuf sort un tout petit ver, qui commence immédiatement à se nourrir de feuilles de mûrier, et devient progressivement une très grosse chenille, dite ver à soie ou magnan en langue occidentale. Lorsque vient le temps de la nymphose, la chenille bave un très long fil qu'elle façonne autour d'elle en un cocon, dans lequel elle se transforme en chrysalide. La métamorphose faite, le papillon s'extrait du cocon. Les mâles et femelles s'accouplent pour assurer la reproduction.

La soie est le fil qui constitue le cocon. Pour la récolter, on étouffe, à la chaleur, le cocon avant que l'insecte sorte (car, sinon, il couperait le fil), et on dévide le fil.

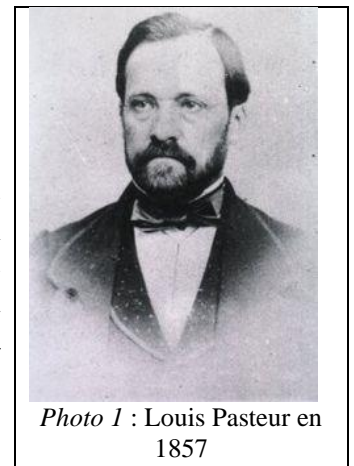


Photo 1 : Louis Pasteur en 1857



Photo 2 : Bombyx



Photo 3 : Ver à soie, dit magnan



Photo 4 : Cocons

Les soieries

Les soieries sont les étoffes tissées en fil de soie. Elles ont partout et toujours suscité admiration et envie. En Orient, elles sont connues depuis plus de 5 000 ans. Leur commerce – elles avaient valeur de monnaie d'échange – fut à l'origine de la formulation *Routes de la soie* (proposée bien plus tard par l'allemand Ferdinand von Richthofen) et favorisa l'expansion de l'Empire chinois. Leur caractère exceptionnel les réservait aux dirigeants, notables ou religieux, et elles étaient un signe et une source de richesses pour leurs possesseurs et pour les pays producteurs. La fabrication des soieries devait rester un secret, et toute personne qui s'aventurait à lever ce secret s'exposait à une fin tragique. Le secret resta longtemps confiné au sein des cours impériales chinoises, mais, comme toujours, un secret finit par être levé. En effet, parmi ceux qui créaient les soieries, certains savaient que le fil venait d'un insecte.

L'ingéniosité aidant, le ver à soie quitta les cours impériales et se retrouva en Corée, aux Indes et au Japon, puis ultérieurement en Occident. On pourrait donc aussi parler des *Routes du ver à soie*.

[page 1](#) Fiche consultable sur le site internet www.academie-agriculture.fr onglet "**Publications**" puis "**Table des matières des documents de l'Encyclopédie**".

Reproduction autorisée sous réserve d'en citer la provenance

L'élevage (ou éducation)

Cette chenille, il fallait l'élever. Première complication : elle ne consomme que des feuilles de mûriers. L'arbre poussait en Chine, et n'était pas toujours présent dans les pays où l'introduction du ver à soie était souhaitée. Il fallut donc l'y introduire et l'acclimater.

Les routes du ver à soie

Chaque pays d'Asie ayant introduit le ver à soie chercha à son tour à en conserver le secret. Aussi fallut-il plus de deux millénaires pour que le ver à soie gagne l'Occident, au prix de nombreuses péripéties. Une des plus souvent racontée est celle de deux moines cachant dans leur canne creuse des œufs de ver à soie et des graines de mûriers, puis gagnant Byzance. L'histoire est belle, mais on peut se demander comment ont survécu les œufs tant que les mûriers issus des graines ne furent pas en âge de faire des feuilles...

Le ver à soie arriva ensuite en Espagne, en Grèce, en Italie, puis en France, mais, à chaque fois, la propagation fut ralentie par le souhait d'en cacher le secret.

L'installation en France du ver à soie et de la sériciculture

Le ver à soie gagna difficilement les régions françaises. Aussi la soie demeura-t-elle longtemps le plus souvent importée d'Italie.

C'est principalement sous l'impulsion de François I^{er} et d'Henri IV – avec le concours d'Olivier de Serres et de Laffemas – que commença l'essor de la sériciculture : pour ces rois, soie et soieries étaient un moyen de se faire valoir. Des mesures d'encouragement furent prises, en attribuant des primes et en fournissant les plants de mûriers, mais le démarrage fut ralenti par l'instabilité politique et religieuse des XVI^e et XVII^e siècles. Après le terrible hiver 1709, qui gela jusqu'aux arbres, on replanta des mûriers qui avaient l'atout d'une croissance rapide et d'une récolte de feuilles pouvant se faire sur des arbres jeunes.

Tout au long du XVIII^e siècle, la sériciculture se structura enfin, bien que restant artisanale, et la production de cocons progressa. Les filatures et moulins se multiplièrent alors des Cévennes jusqu'en Touraine. En 1788, la production de cocons atteignait 6 000 tonnes. De nouvelles régions s'orientèrent vers la sériciculture, en créant des pépinières.

Un coup d'arrêt survint durant la période révolutionnaire, et ce jusqu'au Premier Empire. La production reprit alors, avec une augmentation de la taille des élevages, le facteur limitant étant l'importance des mûraies. Apparurent de nouveaux métiers, comme la vente de feuilles par les quintalliers. Les sériciculteurs, – avec les nouveaux outils qu'étaient les magnaneries (établissements dédiés à l'élevage) et les boîtes de *graines* (nom donné aux œufs de bombyx) – pouvaient élever des dizaines de milliers de vers.

Le XIX^e siècle commença sous de bons auspices : les surfaces plantées en mûriers s'intensifièrent grâce à la redistribution des biens du clergé et des émigrés, tandis que de nouvelles filatures et de nouveaux moulinages augmentaient les capacités de traitement des cocons.

La crise de la pébrine

L'apparition et le développement de la pébrine, maladie du ver à soie

Une conséquence des élevages industriels fut la réapparition, dès 1845, de la pébrine, maladie du ver à soie. Elle fut foudroyante, de nombreux élevages furent anéantis, au point que la production de cocons passa de 26 000 tonnes annuelles en 1853, à 7 500 tonnes en 1856. Le phénomène se développa dans la totalité des pays européens et gagna l'Asie, provoquant partout des catastrophes économiques et donc humaines.

Cette maladie était-elle nouvelle ? Non. La première mention en avait été faite par Olivier de Serres, en 1600, dans *Théâtre d'Agriculture et Mesnage des champs*, au Livre V, chapitre XV. Son texte était explicite : "*Les magniaux viennent tout jaunes & tachetés de meurtrissures*"; c'est là le symptôme de la pébrine. Exposant que la maladie était contagieuse et fatale, il conseillait alors aux éleveurs : "*De quoi vous apercevant*



Photo 5 : Ver à soie pébriné (photo Bernard Mauchamp)

tant soit peu, ne faillés de les remuer diligemment en chambre & tables séparées pour éssaier de les sauver par bon traitement, ou du moins pour éviter la contagion au reste du troupeau"

Vers 1763, l'abbé Boissier de Sauvages, puis le comte Dandolo, décrivent à leur tour des vers malades, dont la peau était constellée de points noirs (cf. *photo 5*), sans donner un nom à la maladie¹.

C'est l'industrialisation qui avait causé l'explosion de cette maladie : tant que l'activité était restée domestique, la maladie demeura à un niveau si bas qu'elle passa inaperçue ; l'élevage se faisait au foyer, aussi la surveillance des vers était facilitée et tout ver moribond était retiré la chambrée. Mais fin XVIII^e-début XIX^e, avec l'ambition de produire plus de cocons, il fallut augmenter l'espace utilisé pour élever les vers : si une boîte (environ 25 000 œufs) requérait un espace de 1 mètre carré à l'éclosion, après trois semaines d'élevage, les 25 000 vers de cinquième âge (temps entre deux mues) en exigeaient ; or la boîte était le minimum que le sériciculteur élevait, et nombre d'éleveurs en traitaient 4 ou 5, voire jusqu'à 10.

Et dans les magnaneries, l'hygiène était souvent déplorable, d'où (ce que montrera plus tard Pasteur) le développement et les ravages de la maladie.

La recherche de remèdes

Tous les domaines d'activité – sériciculteurs, médecins, scientifiques – se mobilisèrent.

En 1849, Guérin-Méneville écrivait que la maladie était due à un micro-organisme pathogène se trouvant dans l'hémolymph du ver à soie, et le nomma hématozoïde.

En 1853, Joseph d'Arcet constatait que les sériciculteurs n'avaient toujours pas réalisé l'importance de l'hygiène, aussi bien au niveau des locaux que du matériel, résumant ainsi la situation : "*La majeure partie des maladies qui détruisent tant de vers à soie, et les pertes éprouvées dans cette industrie, devaient être attribuées moins à leur constitution, qu'à l'insalubrité des ateliers.*" Il soupçonnait que la température dans les magnaneries, leur mauvaise ventilation et les malodorantes fermentations de litières insuffisamment renouvelées étaient à suspecter ; ses préconisations rencontrèrent cependant de fortes oppositions, en particulier en raison de leur coût. De nouvelles "*magnaneries salubres*" furent néanmoins installées par des personnes disposant d'importants capitaux, et d'Arcet lui-même, pour valider son approche, fit construire une *magnanerie salubre* modèle à Villemomble.

En 1857, Nargeli fit une description des corpuscules, structures décrites comme intermédiaires entre levure et champignon, et leur attribua le nom de *Nosema bombycis*, encore utilisé de nos jours.

En France, face au fléau, une commission fut mise en place par l'Académie des sciences (1858), composée du chimiste Péligot, du médecin-naturaliste Quatrefages et du botaniste Decaisne. En dépit de nombreux rapports – dont ceux de Quatrefages en 1856 et 1859 – les propositions d'actions et solutions restèrent sans effets ; et il en fut de même dans les autres pays travaillant le sujet...

L'impact économique finit pourtant par inquiéter la sphère politique, d'autant que le problème, d'abord limité au Sud-Est, remonta au niveau national.

Que fallait-il faire ?

Pasteur entre en scène

En 1865, un rapport, présenté par Jean-Baptiste Dumas au Sénat, mettait l'accent sur les conséquences dramatiques de la maladie : "*Les récoltes de la soie qui faisaient l'aisance ou la richesse de leur population à tous les degrés sont anéanties ; les propriétaires des terres cultivées en mûriers, les ouvriers et ouvrières employés à ce travail, les familles qui y consacraient en si grand nombre leurs économies, leurs soins personnels et leur demeure, ; les filateurs de soie et leur cortège : tout cet ensemble subit une détresse réelle et un grand découragement.*" Le rapport suscita une réaction rapide du ministre de l'Agriculture, Armand Behic, qui proposa une nouvelle commission (dont il prit la présidence), comprenant :

- Jean-Baptiste Dumas, membre de l'Institut, chimiste, sénateur du Gard.
- Armand de Quatrefages, membre de l'Institut, médecin et naturaliste.
- Eugène-Melchior Péligot, membre de l'Institut, chimiste.
- Louis Pasteur, membre de l'Institut, chimiste et physicien.
- Claude Bernard, membre de l'Institut, médecin-physiologiste.
- Charles Tulasne, membre de l'Institut, mycologue et médecin.
- Joseph Monny de Mornay, membre de l'Institut, agronome.

Jean-Baptiste Dumas (maître de thèse du jeune chimiste Louis Pasteur) avait insisté pour que celui-ci fasse partie de la nouvelle commission, car ses travaux lui avaient déjà apporté une aura internationale.

¹ Ce n'est qu'en 1860 que Quatrefages imposera le nom de pébrine, venant du terme *pébré* signifiant poivre en langue occitane : les vers contaminés portent des taches noires rappelant des grains de poivre.

De 1847, année de soutenance de sa thèse de cristallographie, jusqu'à 1865 quand il fut proposé par Dumas, Pasteur avait publié plus d'une centaine de notes, rapports ou publications scientifiques, avait assumé des charges d'enseignement dans les facultés de Dijon (1848) et de Strasbourg (1849-1854), ainsi que des fonctions administratives à l'École normale supérieure (1857-1867). Son aptitude à communiquer était une de ses forces, une façon de se positionner, de faire connaître les résultats de ses travaux. Pendant cette période, la majorité de ses publications avait porté sur la cristallographie et la dissymétrie optique.

En 1857 commencèrent ses premières recherches sur la fermentation et ses premiers pas vers la notion de micro-organismes. Son interrogation sur les origines des maladies l'amena à s'intéresser à la théorie, alors encore en vogue, de la "génération spontanée", et à la rejeter. En 1860, il soumit une note en ce sens aux *Comptes Rendus* de l'Académie des sciences "*Expériences relatives aux générations dites spontanées*", puis d'autres études confortèrent ce rejet.

Lorsqu'il fut sollicité, Pasteur refusa d'abord, se justifiant par : "*Je n'ai jamais touché à un ver à soie.*" Peut-être aussi craignait-il d'échouer. Mais devant l'insistance de Dumas, il finit par accepter, concluant : "*Enfin, je m'abandonne à vous, disposez de moi.*" Rapidement ensuite, il se rendit dans les Cévennes, au Pont-Gisquet (près d'Alès), avec sa famille, pendant la période d'élevage des vers, et y retourna tous les ans.

Rencontre entre deux savants

Pasteur alla aussi rencontrer le célèbre entomologiste Jean-Henri Fabre, habitant près d'Orange, et lui demanda de voir des cocons. Fabre rapporte leur conversation :

Pasteur : *Cela sonne, il y a quelque chose dedans ?*

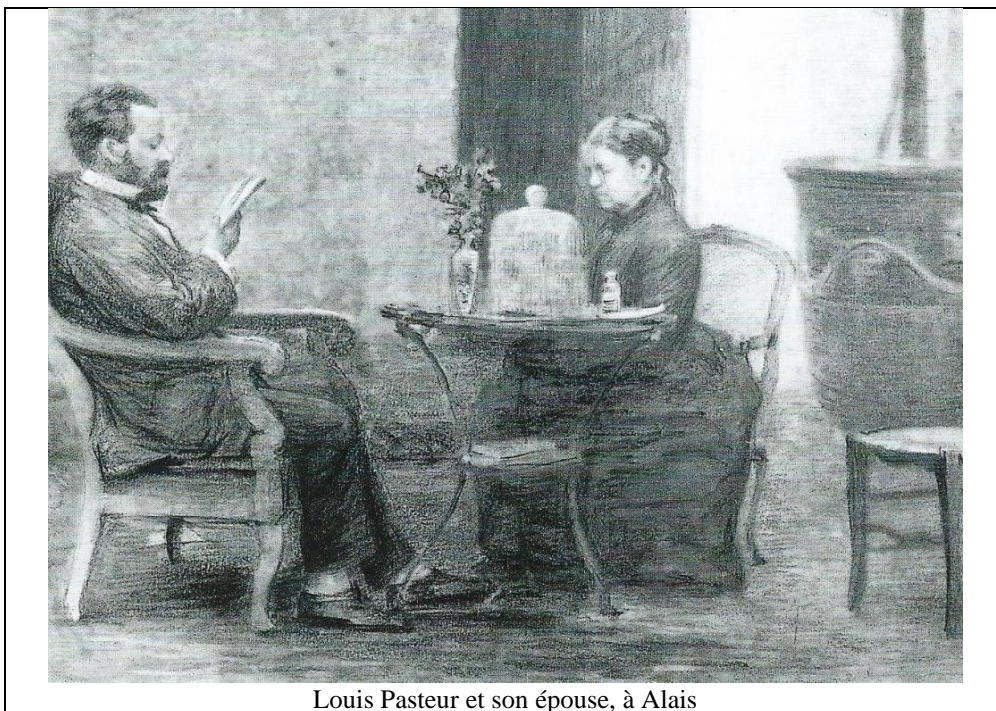
Fabre : *La chrysalide, l'espèce de momie en laquelle se change la chenille avant de devenir papillon.*

Pasteur : *Et dans tout cocon il y a une de ces choses-là ?*

Fabre : *Évidemment, c'est pour la sauvegarde de la chrysalide que la chenille a filé.*

Pasteur : *Ah !*

La conversation se poursuivit, mais les deux savants n'avaient pas la même approche de la science. Pour Pasteur, les recherches étaient le fruit d'une approche répondant au schéma hypothèse-expérimentation-discussion, le tout appuyé sur de bonnes connaissances livresques. Pour Fabre, "*La science des livres est une médiocre ressource dans les problèmes de la vie. Dans bien des cas, il est excellent d'ignorer ; l'esprit garde sa liberté d'investigation et ne s'égare pas en des voies sans issues, suggérées par la lecture.*"



Louis Pasteur et son épouse, à Alais

Bernard MAUCHAMP, membre de l'Académie d'Agriculture de France

Voir la suite sur la fiche 11.01.Q10 "*Pasteur et les maladies du ver à soie : un tournant dans notre société*" : "*Pasteur entre en action*".