

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

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 11.01.Q10

novembre 2022

Mots clés : bombyx - pébrine - chambrée - sériciculture

Cette fiche est la suite de la fiche 10.01.Q09

Pasteur entre en action : comprendre la nature de la maladie

Depuis l'explosion de la maladie, les recherches et publications s'étaient multipliées, dont celles du naturaliste italien Fillippi (1851), de l'Allemand Leydig (1853), et de l'Italien Cornalia (1856-1857) qui fit état d'une possible relation entre les corpuscules et la maladie. Leurs observations ne furent cependant pas prises en considération par les sériciculteurs.

En rendant visite à des sériciculteurs, Pasteur constata à son tour l'insalubrité de la plupart des magnaneries : les sériciculteurs avaient fait peu de cas des recommandations, parce que rien n'était vraiment connu sur la nature de la maladie. Pasteur préconisa rapidement d'appliquer des mesures d'hygiène poussées, et en particulier de réduire la taille des chambrées, de façon à pouvoir les isoler en cas d'apparition de la maladie (on retrouvera la même démarche au XXI^e siècle lors des grandes épidémies animales telle que la grippe aviaire).

Pour lui, trouver le remède passait par la priorité de détecter l'agent pathogène. Par sa formation de chimiste, Pasteur avait l'habitude et l'expérience de se servir d'un appareil encore confidentiel : le microscope.



Photo 6 : Microscope de Pasteur, photo B. Mauchamp

La situation se compliqua quand il constata que les vers pouvaient être atteints par plusieurs infections. Au début, il assimila pébrine et flacherie comme une seule maladie, alors que Quatrefages avait déjà montré que les deux étaient distinctes.

Il commit aussi, au début de ses recherches, une autre erreur : ne pas reconnaître le caractère parasitaire des corpuscules, alors que cette propriété avait été identifiée par Balbani en 1867. Puis, ses travaux progressant, Pasteur admit que la maladie des corpuscules et la pébrine étaient la même.

Le caractère contagieux reconnu, il restait à comprendre comment se faisait la propagation, mais aussi comment la détecter, ce qui fut l'obsession de Pasteur.

Les observations au microscope de l'hémolymphe, des tissus du tube digestif moyen et des ovaires laissaient penser à une propagation de nature héréditaire, les spores de la pébrine pouvant être transmises, entre autres, par des œufs infestés. Contenir la maladie passait donc par la production d'œufs sains, dits graine pure "*née de parents privés de corpuscules*".

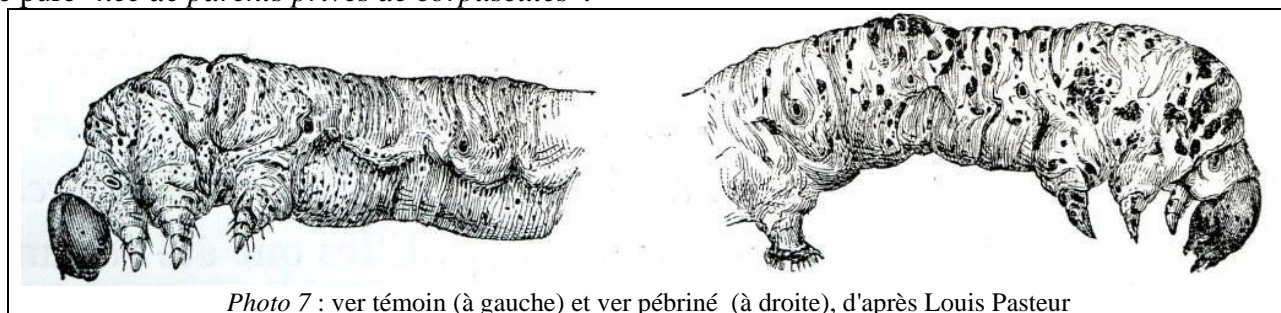


Photo 7 : ver témoin (à gauche) et ver pébriné (à droite), d'après Louis Pasteur

Des graines pures : le grainage cellulaire

Il fallait donc trouver le moyen de sélectionner les pontes des femelles dépourvues de corpuscules. Cette hypothèse avait déjà été proposée par Cantoni (*Come provare per far seme*, 1862), et son efficacité pour obtenir des pontes pures a fait ses preuves. Pasteur s'en inspira visiblement, et nomma sa propre stratégie [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

"grainage cellulaire". Mais détecter les graines saines était une opération quasiment impossible. En revanche, on pouvait analyser les femelles ayant pondu, et Pasteur avait montré que le risque de contamination dépendait de l'état sanitaire des parents.

Le procédé

Après l'émergence des papillons hors de leur cocon, ils s'accouplent. Après plusieurs heures, les couples étaient défaits, et chaque femelle mise à pondre sur un fragment de tissu, de manière isolée par un système de contention. Après la ponte (sous les 24 heures) et la mort de la femelle, celle-ci était épinglée avec sa ponte sur le fragment de tissu (*Photo 8*). L'opération était réalisée avec un maximum de femelles, le nombre pouvant être considérable. Après avoir enlevé tête, ailes et pattes, chaque corps de femelle était broyé dans un faible volume d'eau, puis quelques microlitres du liquide étaient prélevés et déposés sur une lame de microscope. Un œil exercé pouvait alors voir si des corpuscules étaient présents ou non (*Photos 9 et 10*) ; leur présence signalait que la femelle était contaminée, avec donc une forte probabilité de contamination des œufs. La ponte entière (environ 300 œufs) était alors éliminée. L'opération était reproduite pour chacun des tandems ponte/femelle.

Les détracteurs de Pasteur exprimèrent que cette pratique était applicable en laboratoire, mais ne pouvait avoir d'application industrielle, argument compréhensible sachant qu'un sériciculteur pouvait élever jusqu'à 300 000 œufs, ce qui aurait nécessité le contrôle de 1 000 femelles. En réponse, Pasteur mit en place tout un système pour produire de telles quantités de graines pures. Cantoni reprocha à Pasteur de l'avoir copié, mais Cantoni n'avait su mettre en application ses observations.

Pasteur lui-même douta parfois de sa méthode, lorsqu'il décela que des éducations conduites dans sa magnanerie de Pont-Gisquet donnaient de mauvais résultats malgré l'absence de corpuscules. C'est alors qu'il prit conscience de l'autre maladie du magnan : la flacherie (non étudiée dans cette fiche).

Pour faire accepter sa méthode, Pasteur multiplia les publications, via les Académies et les journaux locaux. Les régions séricicoles furent ainsi sensibilisées grâce à des articles comme "*Nouvelle note sur la maladie des vers à soie, présentée à la commission impériale de sériciculture*" ou "*Instruction pratique pour produire de la bonne graine de vers à soie*".

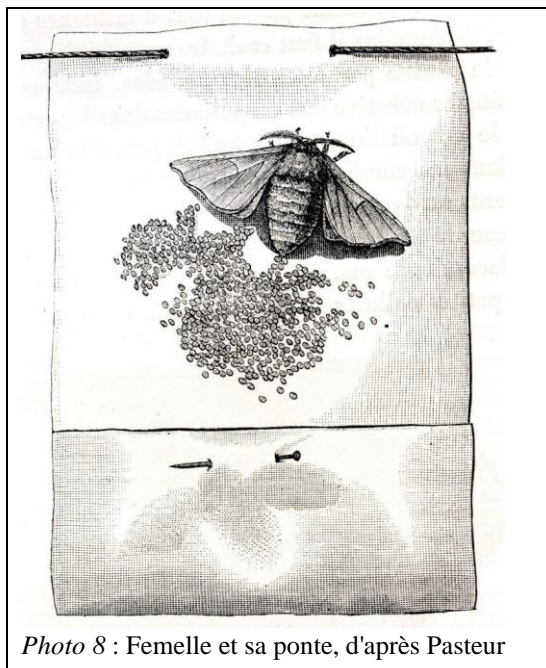
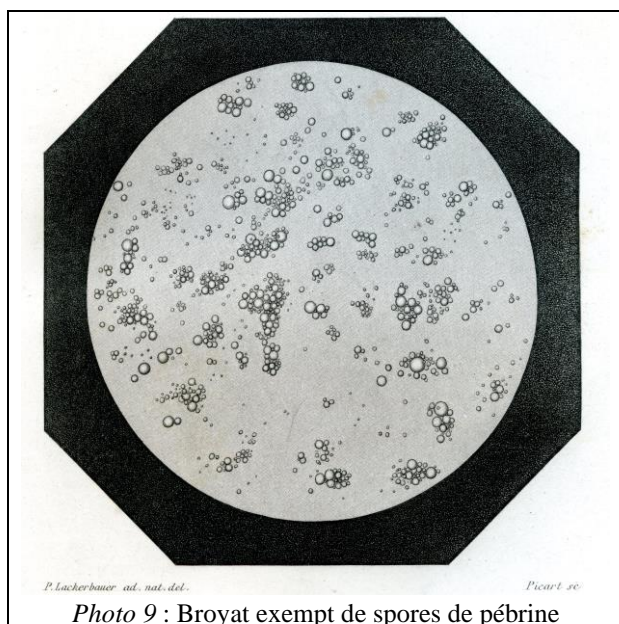
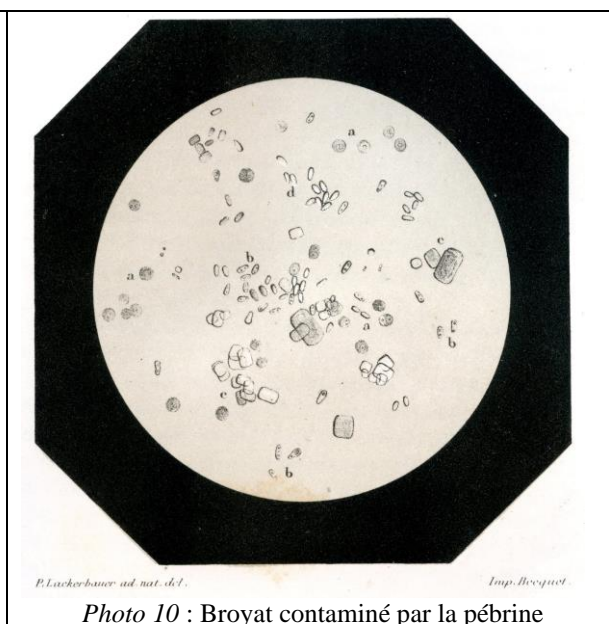


Photo 8 : Femelle et sa ponte, d'après Pasteur



P. Lucherbauer - ad. nat. det. Picart 26
Photo 9 : Broyat exempt de spores de pébrine



P. Lucherbauer - ad. nat. det. Imp. Brevinet
Photo 10 : Broyat contaminé par la pébrine

Pasteur s'appuya aussi sur les institutions locales (mairies, écoles) et sur la participation de sériciculteurs en accord avec ce nouveau procédé.

La sériculture de la sériciculture en deux métiers

Après de nombreuses observations et études, il s'avéra que le grainage ne devait pas être pratiqué par les producteurs de cocons : certains cocons laissaient émerger des adultes non contrôlés, présentant le risque de pontes contaminées. Il fallut donc séparer production de cocons et production de graines, ce qui engendra deux métiers : le sériciculteur producteur de cocons, et le graineur, producteur de graines.

Rapidement, cela entraîna une séparation des zones de production : la sériciculture fut majoritairement localisée sur la rive droite du Rhône, alors que le grainage se concentra sur les départements à l'Est du Rhône, surtout le Var. Le grainage s'avéra ensuite plus rémunérateur que les cocons.

Le grainage Pasteur

Pour le grainage, il apparut préférable de pratiquer par chambrées de petite ou moyenne taille.

Il devint possible de recruter des graineurs bien formés, d'avoir les bons équipements comme des microscopes, et de pratiquer de bonnes conditions sanitaires et hygiéniques dans les unités de production. Les pontes qui en furent issues obtinrent la mention *Système Pasteur*, garantissant leur qualité (Photo 11).

Le rôle du graineur ne se limitait d'ailleurs pas à la seule production de graines pures, puisqu'il assurait aussi :

- le contrôle de la fertilité et de la viabilité des œufs ;
- la production et le stockage des œufs, afin d'en assurer une fourniture dans le temps et en quantité ;
- éventuellement la sélection, en créant des hybrides possédant de nouvelles qualités ;
- et surtout le contrôle de l'état sanitaire des pontes.

La production de *graines pures* par le système Pasteur rencontra un vif succès, entraînant rapidement le déclin des productions artisanales, en dépit de critiques dues à des conflits d'intérêts lors de la mise en place de réseaux parallèles de production de graines.

Grâce à la production des graines labellisées *Système Pasteur*, la sériciculture redémarra et les sériculteurs sauvèrent leurs métiers.

Comment ce succès révèle les traits de Pasteur

La méthode Pasteur

Pasteur met au service de la société ses compétences de scientifique, et une personnalité d'homme dynamique et fonceur. Son voyage dans la région d'Alais, dès le début de ses travaux, est caractéristique de sa démarche : il s'informe grâce aux documents déjà existants, va sur le terrain, et constate que des notions déjà connues ne sont pas appliquées.

Il conçoit alors que, parmi les micro-organismes, certains sont pathogènes et pourraient être les responsables des maladies du ver à soie. À la suite de cette analyse, il pourfend la notion encore tenace de la génération spontanée.

Il devient alors logique d'imaginer que la maladie est transmise d'un individu à l'autre, puis dans tout l'élevage, la contamination étant exacerbée par le manque d'hygiène dans les magnaneries et les autres locaux, et aussi chez le personnel intervenant.

Pasteur ne recherche pas le médicament miracle, mais met au point un protocole qui sauvera les élevages, et améliorera le rendement et de la qualité des cocons.

Pasteur comprend l'importance de la communication, y compris en répondant ostensiblement aux critiques et accusations de ses détracteurs. Pour lui, afin de faire passer le message, il est important d'utiliser les Comptes rendus de l'Académie des sciences, mais aussi les journaux locaux.



Photos 11 : Boîte de graines *Système Pasteur*

À travers cette démarche, Louis Pasteur aura donc atteint l'objectif demandé, alors qu'au départ il n'avait aucune connaissance sur ce sujet, comme il l'avait lui-même avoué.

À son arrivée à Alais, en 1865, Pasteur avait été reçu avec scepticisme. En 1870, on érigea un monument en son honneur.

La réorientation de Pasteur vers de nouvelles disciplines

Le succès de la démarche de Pasteur conforte son aura, mais surtout contribue à modifier significativement son itinéraire de scientifique, évolution qui avait été amorcée par ses études sur les fermentations : le chimiste, qu'il a été, s'investira dans la biologie.

Le ver à soie l'a mis sur la route des maladies animales, puis celles de l'Homme !

Une législation trop tardive

En 1946, une législation posa les conditions à suivre pour un grainage "industriel" : petites chambrées, isolement des chambrées, localisation des zones de grainage, localisation des zones de production de cocons ou de graines). Elle aurait dû permettre d'éradiquer la maladie.

Mais au cours du demi-siècle qui avait précédé, la facilité des transports internationaux, permettant d'importer des soieries à bas prix, et l'apparition des fibres artificielles avaient lentement étouffé la sériciculture française, la ramenant à un niveau presque anecdotique... La loi était venue trop tard.

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

Ce qu'il faut retenir :

Louis Pasteur fut appelé à travailler sur les dégâts engendrés par la pébrine du ver à soie, alors qu'il était complètement étranger au sujet. Par la rigueur de sa démarche, il trouva les moyens d'éliminer cette maladie des élevages. Cette intervention l'amena ensuite à s'orienter vers la biologie et la recherche sur les maladies affectant les animaux et les Humains.

En 1872, Louis Pasteur fut élu membre de l'Académie d'Agriculture de France.

Pour en savoir plus :

- Armand de QUATREFAGES : *Essai sur l'histoire de la Sériciculture et sur la maladie actuelle des vers à soie*, 1860.
- Jean-Henri FABRE : in *Souvenirs Entomologiques : le scorpion languedocien IX*, chapitre 22, 1905.
- M.F.E. GUÉRIN de MÉNEVILLE : *Observation sur le travail de Pasteur*, Revue de sériciculture comparée pp 28-30, 1865
- Louis PASTEUR : *Étude de M. Pasteur sur la maladie des corpuscules des vers à soie*, 1867.
- Louis PASTEUR : *Maladies des vers à soie : la Pébrine et la Flacherie* tome 1, 1870 ; et *Notes et documents* tome 2.