ŒUVRES
DE
PASTEUR

TOME IV

ÉTUDES SUR LA MALADIE DES VERS À SOIE

MASSON & Cie EDITEURS. PARIS

ŒUVRES

DE

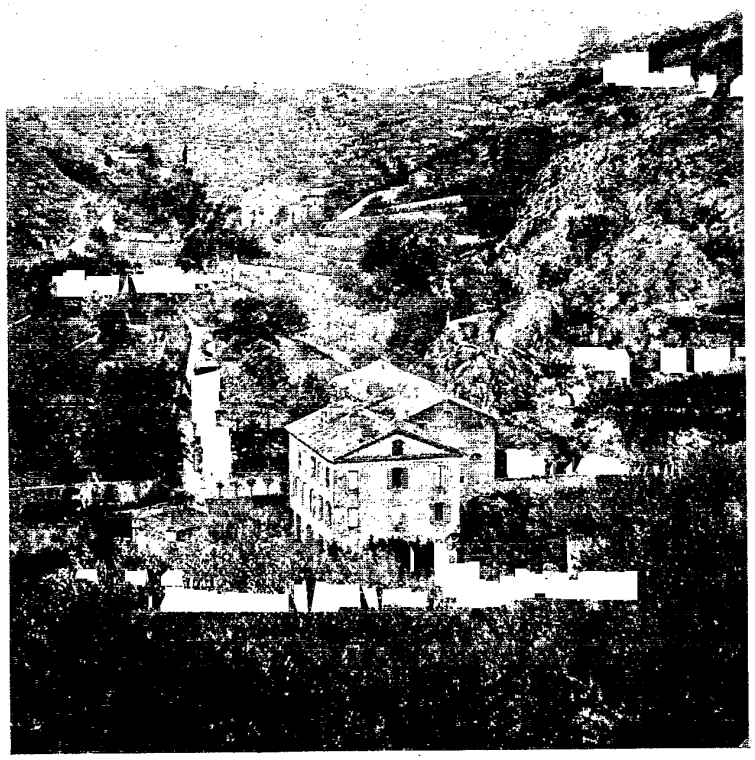
PASTEUR

OUVRAGES PRÉCÉDEMMENT PARUS :

I. — Dissymétrie moléculaire.
II. — Fermentations et générations dites spontanées.
III. — Études sur le vinaigre et sur le vin.

OUVRAGES A PARAITRE :

V. — Études sur la bière.
VI. — Maladies virulentes, virus-vaccins et prophylaxie de la rage.
VII. — Mélanges scientifiques et littéraires.



Habitation du Pont-Gisquet, près d'Alais, où ont été faites les expériences dont les résultats sont exposés dans cet Ouvrage.

ŒUVRES

DE

PASTEUR

RÉUNIES

PAR

PASTEUR VALLERY-RADOT
MÉDECIN DES HÔPITAUX DE PARIS

TOME IV

ÉTUDES SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1926

Nous avons reproduit intégralement le texte de Pasteur. Cependant des ponctuations et des fautes typographiques ont été rectifiées. Quand une faute de cet ordre a déterminé une correction importante du texte, nous avons mentionné en note la correction que nous avons dû faire subir au texte.

Les [ ] qui entourent certains mots indiquent que ces mots ne figurent pas dans le texte original.

Les indications bibliographiques ont été vérifiées; un grand nombre ont été rectifiées ou complétées.

Les notes suivies de ces mots : *Note de l'Édition* sont celles que nous avons ajoutées au texte. Les notes qui ne sont accompagnées d'aucune mention sont celles du texte original.

Parfois un même mémoire fut publié par Pasteur dans divers bulletins avec des variantes. Nous avons, soit reproduit les différents textes, soit mentionné en notes les variantes.

INTRODUCTION

DU TOME IV

En 1865, Pasteur avait déjà révélé la cause des fermentations et constaté que chaque fermentation était due à un ferment particulier. Il avait montré l'œuvre des micro-organismes dans la destruction des matières animales et végétales après la mort. Il avait découvert les anaérobies et leur rôle. Par des preuves irréfutables, il avait détruit la doctrine de la spontanéité des germes. Ses travaux récents sur la fabrication du vinaigre et sur les maladies des vins venaient de démontrer d'une façon éclatante les conséquences pratiques qui découlaient de ses théories fécondes.

En pleine possession de sa méthode expérimentale, il allait pouvoir enfin aborder l'étude des maladies contagieuses, but qu'il avait entrevu dès le début de ses travaux sur les fermentations. Il avait la certitude que, guidé par sa technique d'isolement des germes, d'ensemencement dans un milieu de culture stérile et de reproduction à volonté de la fermentation par ces mêmes germes, il pourrait découvrir la cause des maladies contagieuses.

Devant lui s'ouvraient de larges horizons. Il était impatient de pénétrer dans ce nouveau domaine où tout était mystère, lorsque brusquement faillit se rompre la courbe harmonieuse qui l'avait entraîné de la dissymétrie moléculaire aux fermentations, puis aux générations dites spontanées et enfin au seuil des maladies des animaux supérieurs et de l'homme : au lieu d'aborder ces maladies, il fut contraint, presque malgré lui, à étudier une épizootie qui sévissait sur un insecte. Son maître J. B. Dumas l'avait sollicité de chercher un remède à la maladie des vers à soie dont les ravages étaient tels que la

sériciculture en France était sur le point de disparaître. Il parut à Pasteur que ces études nouvelles allaient l'écarter de la voie où il voulait s'engager. Il accepta cependant, par déférence pour son maître et par souci de libérer une industrie de son pays du fléau qui la ruinait. Et voici que, par la puissance de son génie, cette étude ingrate, qui au premier abord semblait devoir l'éloigner du but poursuivi, devint le trait d'union entre les fermentations et les maladies contagieuses. Elle lui permit de démontrer pour la première fois l'action d'un micro-organisme à l'origine de la maladie d'un être vivant, de résoudre les problèmes de l'hérédité et de la contagion et d'établir des règles de prophylaxie. Ses travaux sur les maladies des vers à soie ont été ainsi le prélude de ses recherches sur les maladies des animaux supérieurs et de l'homme. Ils l'ont armé pour pénétrer dans le domaine de la pathologie, à tel point que le livre où il les résuma est, suivant l'expression de Roux, son disciple aimé, « le véritable guide de celui qui veut étudier les maladies contagieuses ».

C'est en 1870 que Pasteur publia les « Études sur la maladie des vers à soie », résultat de cinq années de recherches assidues. L'ouvrage qui porte ce titre se composait de deux tomes.

Dans le premier tome, intitulé « La pébrine et la flacherie », Pasteur expose les caractères de la pébrine et les procédés divers proposés avant lui pour la combattre; il donne la preuve certaine que les corpuscules sont la cause du mal et qu'ils se transmettent de la graine au ver, du ver à la chrysalide, de la chrysalide au papillon; il démontre que la maladie est, non seulement héréditaire, mais contagieuse, et que la contagion s'effectue soit par ingestion de feuilles infectées, soit par piqûre de vers corpusculeux ; enfin il indique le moyen de prévenir la maladie par la méthode du grainage cellulaire : il suffit de séparer chaque femelle pour isoler ses œufs et de ne conserver que les œufs provenant de papillons non corpusculeux.

Étiologie, pathogénie, prévention, Pasteur a tout découvert dans cette maladie des vers à soie contre laquelle s'étaient brisés les efforts de ses prédécesseurs et, par son étude méthodique, il a donné les directives pour toutes les recherches ultérieures sur les maladies infectieuses.

Quelque temps après le début de ses investigations sur la maladie des vers à soie, Pasteur reconnut que cette maladie ne se bornait pas à la pébrine. Il constata que les vers mouraient souvent d'un autre mal, la flacherie. C'est à cette seconde affection qu'il a consacré la dernière partie du premier tome de son ouvrage. Il montre que la flacherie est due à un vibrion qui se reproduit par spores et à un ferment en cha-

pelets de grains, organismes que l'on trouve dans la feuille de mûrier en fermentation et qui se développent dans le canal intestinal du ver. La flacherie est contagieuse et il existe pour les vers une prédisposition héréditaire à cette maladie. Pasteur indiqua aux éleveurs les procédés pratiques pour en préserver les éducations.

Dans le second tome, intitulé « Notes et Documents », Pasteur réunit, outre la plupart de ses communications publiées de 1865 à 1870 sur l'épizootie des vers à soie, un grand nombre de rapports et de notes qui sont autant de pièces justificatives ou documentaires.

En 1870, son œuvre est terminée. Pasteur peut écrire avec fierté : « Aujourd'hui, j'ai la ferme conviction d'être arrivé à la connaissance d'un moyen pratique, propre à prévenir sûrement le mal et à empêcher son retour à l'avenir ». Grâce à lui, la sériciculture en Europe va redevenir prospère.

A maintes reprises, de 1870 à 1882, Pasteur s'intéressa de nouveau aux maladies des vers à soie. Il fit dans le Frioul autrichien une grande expérience pratique de son procédé de grainage, il défendit ce procédé contre les attaques, il prit une large part au Congrès sericicole de Paris en 1878.

Nous avons reproduit intégralement le texte du premier tome de l'ouvrage de Pasteur. Mais aux Notes et Documents, qui constituaient le second tome, nous avons ajouté un grand nombre de communications et d'articles publiés par Pasteur entre 1865 et 1870 et qui n'avaient pas été insérés par lui dans son édition. Nous avons rassemblé, à la fin des Notes et Documents, toutes les communications, les notes et les lettres sur les vers à soie, postérieures à l'ouvrage de 1870. Dans des Annexes nous avons reproduit divers rapports sur les travaux de Pasteur.

Le volume que nous publions sur la maladie des vers à soie est donc beaucoup plus vaste que celui qui fut publié en 1870. Il comprend toute l'œuvre de Pasteur en sériciculture.

Les études sur la pébrine, effectuées avec la collaboration de Gernez, de Duclaux, de Raulin, de Maillot, sont dans la vie scientifique de Pasteur le plus bel exemple du double aspect de son génie : intuition et persévérance dans l'effort. A peine a-t-il abordé ces recherches qu'il voit la cause du mal; mais il met cinq années à contrôler ce que, dès le premier jour, lui a révélé son don d'intuition. Lentement, patiemment, il accomplit sa tâche, souvent des plus arides; on le suit, résolvant une à une toutes les questions qui se posent à lui, jusqu'au

moment où enfin tout s'éclaire : il voit le mal, il le suit dans les diverses métamorphoses du ver, il le prévient d'une façon certaine, aussi ingénieuse que simple.

Ces pages de Pasteur représentent dans son œuvre le chaînon qui relie les fermentations aux maladies virulentes. Elles sont annonciatrices des découvertes qui allaient, quelques années plus tard, révolutionner la médecine et l'hygiène.

PASTEUR VALLERY-RADOT.

ÉTUDES SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE

MOYEN PRATIQUE ASSURÉ DE LA COMBATTRE ET D'EN PRÉVENIR LE RETOUR [1]

1. L'ouvrage portant ce titre fut publié en 1870, à Paris, chez Gauthier-Villars. Il portait en épigraphe : *Certos feret experientia fructus.* Il se composait de deux tomes : tome Ier, La Pébrine et la Flacherie; tome II, Notes et Documents.

Nous avons reproduit intégralement le texte original de Pasteur; mais aux Notes et Documents nous avons ajouté de nombreux articles ou communications omis dans l'édition de 1870 et toutes les communications, notes ou lettres publiées par Pasteur de 1870 à 1882 sur la maladie des vers à soie. (*Note de l'Édition.*)

LA PÉBRINE ET LA FLAÇHERIE

A

SA MAJESTÉ L'IMPÉRATRICE

Hommage de profonde reconnaissance et d'une vive admiration pour son esprit élevé et son grand cœur.

MADAME,

En dédiant ces Études à Votre Majesté, j'accomplis un devoir.

Je venais de les entreprendre, à la bienveillante prière de mon illustre maître, M. Dumas, et j'étais effrayé, découragé par les difficultés sans nombre que j'y avais entrevues, lorsque Votre Majesté me fit l'honneur de m'en parler au Palais de Compiègne.

L'Impératrice, touchée des misères qu'entraînait à sa suite la maladie qui, depuis quinze années, décimait les vers à soie et ruinait l'une des plus belles industries agricoles de la France, daigna prendre intérêt à mes premières observations et m'inviter à les suivre, me disant que la science n'a jamais plus de grandeur que dans les efforts qu'elle fait pour étendre le cercle de ses applications bienfaisantes.

Je fis alors à Votre Majesté une promesse que j'ai eu à cœur d'acquitter par cinq années de persévérantes recherches.

Je me devais à moi-même de faire connaître cette circonstance, d'abord pour remercier Votre Majesté de ses encouragements, ensuite pour apprendre aux populations du Midi depuis si longtemps éprouvées par le mal que j'ai cherché à prévenir, à qui elles devront faire remonter leur reconnaissance, si, comme j'en ai le ferme espoir, mes Études sont couronnées de succès.

Je suis, avec le plus profond respect,

Madame,

de Votre Majesté,

le très humble, très obéissant et très fidèle serviteur,

L. PASTEUR,
membre de l'Académie des sciences.

PRÉFACE

Je devrais commencer cet Ouvrage en m'excusant de l'avoir entrepris. J'étais si peu préparé aux recherches qui en forment le sujet, qu'en 1865, lorsque le ministre de l'Agriculture [1] me chargea d'étudier les maladies qui décimaient les vers à soie, je n'avais pas encore eu l'occasion de voir le précieux insecte. J'hésitai beaucoup à accepter cette délicate mission. Outre que je n'avais pas l'espoir de la mener à bonne fin, j'éprouvais le regret de devoir abandonner, pour un temps nécessairement fort long, des travaux qui m'étaient chers et dont les développements imprévus enflammaient mon ardeur. C'était au moment où les résultats de mes recherches sur les ferments organisés, animaux et végétaux, m'ouvraient une vaste carrière. Comme application de ces études, je venais de reconnaître la véritable théorie de la formation du vinaigre et de découvrir les causes des maladies des vins dans la présence de champignons microscopiques. Mes expériences avaient jeté une lumière nouvelle sur la question des générations dites *spontanées*. Si j'osais me permettre cette antithèse, le rôle des infiniment petits m'apparaissait infiniment grand, soit comme cause de diverses maladies, notamment des maladies contagieuses, soit pour contribuer à la décomposition et au retour à l'atmosphère de tout ce qui a vécu.

Un jour, c'était, je crois, au commencement du mois d'octobre 1868, rencontrant M. Dumas au sortir d'une des séances de l'Académie des sciences : « Ah! lui dis-je, je vous ai fait un bien grand sacrifice en 1865. » On venait d'agiter dans cette séance diverses questions relatives aux fermentations et à la contagion, et cela avait ravivé tous mes regrets. C'est, en effet, M. Dumas qui m'a engagé dans les études qu'on va lire. Comment ai-je cédé à sa confiante prière, malgré mon insuffisance, malgré l'attrait de mes travaux commencés? Je ne puis répondre autre chose, sinon que je n'aurais su trouver la hardiesse de

1. M. Béhic.

résister à l'invitation d'un confrère illustre et d'un maître vénéré. Au début de ma carrière, j'ai tressailli comme tant d'autres sous le charme de sa lumineuse parole dans l'enseignement; en grandissant, j'ai admiré ses travaux, la sûreté de ses jugements et de ses principes dans toutes les choses de la science; dans l'âge mûr, j'ai éprouvé les bienfaits de ses conseils et les témoignages de son amitié.

Les motifs qui portèrent M. Dumas à provoquer de nouvelles études sur l'épizootie des vers à soie méritent d'être connus.

En 1865, le Sénat fut appelé à délibérer sur les vœux d'une pétition signée par 3.574 propriétaires de nos départements séricicoles, réclamant l'attention du Gouvernement sur les désastreux effets de la maladie des vers à soie et demandant que des mesures fussent prises, notamment « pour diminuer les charges de la propriété par le dégrèvement des impôts, pour mettre à la disposition des éleveurs des graines de meilleures provenances, et pour assurer l'étude de toutes les questions qui se rattachaient à cette épizootie persistante, tant au point de vue de la pathologie qu'à celui de l'hygiène ».

La grande autorité scientifique de M. Dumas, sa parfaite connaissance de l'industrie de la soie, principal revenu de son pays natal, lui valurent l'honneur d'être l'organe du Sénat dans cette importante affaire.

C'est au moment où il rédigeait le Rapport qu'il devait lire à l'éminente assemblée, que M. Dumas m'entretint pour la première fois du fléau qui désolait le midi de la France, et qu'il m'engagea à me livrer résolûment à de nouvelles recherches en vue de le conjurer, s'il était possible. « Votre proposition, écrivis-je à mon illustre confrère, me jette dans une grande perplexité; elle est assurément très flatteuse pour moi, son but fort élevé, mais combien elle m'inquiète et m'embarrasse! Considérez, je vous prie, que je n'ai jamais touché à un ver à soie. Si j'avais une partie de vos connaissances sur le sujet, je n'hésiterais pas. Il est peut-être dans le cadre de mes études présentes. Toutefois, le souvenir de vos bontés me laisserait des regrets amers si je refusais votre pressante invitation. Disposez de moi. » M. Dumas me répondit le 17 mai 1865 : « Je mets un prix extrême à voir votre attention fixée sur la question qui intéresse mon pauvre pays; la misère dépasse tout ce que vous pouvez imaginer. »

Je quittai Paris le 6 juin 1865, me rendant à Alais, dans le département du Gard, le plus important de tous nos départements pour la culture du mûrier, et celui où la maladie sévissait avec la plus cruelle intensité. La récolte avait été déplorable, une des plus mauvaises que l'on eût jamais vues, malgré l'appoint d'excellentes graines arrivées

du Japon. Les éducations venaient d'être terminées. On put néanmoins m'en indiquer une qui touchait à sa fin et qui était située à un kilomètre de la ville. Je m'installai auprès de la petite magnanerie, me familiarisant de mon mieux avec la nature de la maladie par d'incessantes observations. Je rendis compte de celles-ci à l'Académie des sciences, au mois de septembre 1865, avec toute la réserve que commandait mon inexpérience. Mes études des années subséquentes n'ont été que le développement de mes premiers aperçus. Aujourd'hui, j'ai la ferme conviction d'être arrivé à la connaissance d'un moyen pratique, propre à prévenir sûrement le mal et à empêcher son retour à l'avenir. Aussi, bien que j'aie consacré près de cinq années consécutives aux pénibles recherches expérimentales qui ont altéré ma santé, je suis heureux de les avoir entreprises et qu'une parole auguste m'ait donné le courage d'y persévérer. Les résultats auxquels je suis arrivé offrent peut-être moins d'éclat que ceux que j'aurais pu attendre de recherches poursuivies dans le champ de la science pure, mais j'ai la satisfaction d'avoir servi mon pays en m'appliquant, dans la mesure de mes forces, à trouver un remède à de grandes misères. C'est l'honneur du savant de placer les découvertes qui ne peuvent avoir à leur naissance que l'estime de ses pairs bien au-dessus de celles qui conquièrent aussitôt la faveur de la foule par l'utilité d'une application immédiate; mais, en face de l'infortune, c'est également un honneur de tout sacrifier pour tenter de la secourir. Peut-être aussi aurai-je donné aux jeunes savants le salutaire exemple des longs efforts dans un sujet difficile et ingrat.

L. Pasteur.

INTRODUCTION

CHAPITRE PREMIER

NOTIONS
SUR LA MALADIE RÉGNANTE CONSIDÉRÉE D'UNE MANIÈRE GÉNÉRALE

§ I. — *Importance de la sériciculture en France.*

Un habile et savant éducateur s'exprimait ainsi en 1862, dans un travail couronné par l'Académie du Gard : « Le voyageur qui aurait parcouru, il y a une quinzaine d'années, les montagnes des Cévennes, et qui reviendrait actuellement sur ses pas, serait étonné et vivement affecté des changements de toute nature qui se sont opérés en si peu de temps dans cette contrée.

« Jadis, il voyait, sur le penchant des collines, des hommes agiles et robustes briser le roc, établir avec ses débris des murs solidement construits, destinés à supporter une terre fertile, mais péniblement préparée, et élever ainsi, jusques au sommet des monts, des gradins échelonnés, plantés en mûriers. Ces hommes, malgré les fatigues d'un rude travail, étaient alors contents et heureux, parce que l'aisance régnait à leur foyer domestique.

« Aujourd'hui les plantations de mûriers sont entièrement délaissées ; l'*arbre d'or* n'enrichit plus le pays, et ces visages, autrefois radieux, sont maintenant mornes et tristes : là où régnait l'abondance ont succédé la gêne et le malaise [1]. »

Ce tableau est plutôt affaibli qu'exagéré. Le temps n'a fait que l'assombrir, et la misère est la même dans tous nos départements sericicoles.

1. Jeanjean (secrétaire du Comice agricole du Vigan, directeur de l'Établissement d'éducations précoces de Saint-Hippolyte, Gard). La maladie des vers à soie. Conseils aux éducateurs. *Montpellier*, 1862 [vi-122 p. in-16].

Jetons un rapide coup d'œil sur l'importance de la sériciculture dans notre pays.

La culture du mûrier et l'élève du ver à soie commencèrent aux XIIIe et XIVe siècles dans la Provence, le comtat d'Avignon et le Languedoc.

Les rois de France, notamment Henri IV et Louis XIV, si bien secondés par Olivier de Serres (1) et par Colbert, encouragèrent puissamment cette industrie; mais c'est seulement dans notre siècle qu'elle a réalisé de grands progrès. On peut évaluer à 100.000 kilogrammes seulement la récolte des cocons au temps de Louis XIV.

En 1788, la France produisait déjà annuellement 6.000.000 de kilogrammes.

« La révolution arrêta d'abord cet élan. Les arts de luxe furent proscrits; les soies tombèrent à un vil prix. La culture des mûriers fut abandonnée dans un grand nombre de localités; on cessa d'en planter de nouveaux..... Mais, dès qu'à la voix du premier Consul et sous la protection de sa puissante volonté, la sérénité put renaître, on se remit à l'œuvre de toutes parts. En 1808, Chaptal porte à 5 ou 6.000.000 de kilogrammes le poids de la récolte des cocons, que les malheurs de la révolution avait réduite à 3.000.000 environ; l'invention du métier à la Jacquart donna une nouvelle impulsion à la fabrication, et quand la paix survint, en 1815, quand tous les pays de l'Europe se retrouvèrent en présence pour ne plus lutter, cette fois, que d'intelligence, d'activité et d'industrie, la progression fut rapide partout (2). »

Voici des chiffres officiels qui permettront de juger des progrès de l'industrie sericicole dans ce siècle; ils sont relatifs à la quantité de cocons produite annuellement en France :

De 1821 à 1830	10.000.000	de kilogrammes.
De 1831 à 1840	14.000.000	»
De 1841 à 1845	17.000.000	»
De 1846 à 1852	21.000.000	»
En 1853	26.000.000	»

Le prix moyen du kilogramme de cocons, en 1853, a été de 5 francs

1. Olivier de Serres. Le théâtre d'agriculture et ménage des champs. Dernière édition, revue et augmentée par l'auteur. *Genève*, 1619, gr. in-8°. Chapitre XV : La cueillette de la soie par la nourriture des vers qui la font, p. 398-435. (*Note de l'Édition.*)

2. Gasparin (Comte de). Essai sur l'histoire de l'introduction du ver à soie en Europe [tome III du Recueil de mémoires d'agriculture]. *Paris*, 1841, in-8°, p. 111.

Le chiffre de 3.000.000 de kilogrammes environ, pendant la Révolution, est emprunté à un article de M. de Quatrefages [Animaux utiles. Le ver à soie]. *Revue des Deux Mondes*, 1er mars 1860 [seconde période, XXVI, p. 186-216].

environ. La culture du mûrier a donc produit, dans cette année, un revenu de 130.000.000 de francs. M. Dumas, dans son Rapport au Sénat, évalue à 1.100.000.000 de francs la production de la soie [des cocons] dans le monde connu. La France entre donc dans ce chiffre pour plus d'un dixième (1).

Si la progression que nous venons de signaler dans la première moitié de ce siècle eût continué, et tout y aidait sous un règne qui a su donner un si grand essor aux diverses branches de l'industrie nationale, on pourrait évaluer aujourd'hui la production annuelle de la soie [des cocons] en France à plus de 50.000.000 de kilogrammes et son revenu à 300.000.000 de francs; car le prix de 6 francs le kilogramme ne serait pas trop élevé en présence du renchérissement de toutes choses, alors même qu'on jouirait d'abondantes récoltes. Malheureusement, c'est au moment où se multipliaient les plantations de mûriers, alimentées par des pépinières chaque jour plus nombreuses, que toute cette prospérité a disparu devant un terrible fléau.

Après la récolte de 1853, la plus abondante du siècle, la production s'est abaissée,

En 1854, à	21.500.000	kilogrammes.
En 1855, à	19.800.000	»
En 1856, à	7.500.000	»

et progressivement,

En 1863, à	6.500.000	kilogrammes.
En 1864, à	6.000.000	»
En 1865, à	4.000.000	»

ce qui causa une perte de 100.000.000 de francs pour la seule année 1865 (2).

§ II. — *Apparition de la maladie; ses ravages, sa propagation.*

La récolte de 1848 avait été très satisfaisante, particulièrement dans les Cévennes. L'abondance des produits, jointe aux malheurs de la révolution, avait fait descendre le prix du kilogramme de cocons à 2 fr. 50. Tout à coup, sous l'influence de causes inconnues, ou mieux sans causes apparentes saisissables, on constata avec surprise,

1. Rapport de M. Dumas au Sénat, 9 juin 1865. [*Voir* p. 287 du présent volume.]
2. Rapport de M. le comte de Casabianca au Sénat, 28 juillet 1868. [*Voir* p. 320 du présent volume.]

à la récolte de 1849, que dans beaucoup de localités une foule de chambrées avaient péri (1). En 1850, les mêmes faits se manifestèrent, les échecs furent même plus multipliés que l'année précédente, et cet état de choses insolite s'étendit à des localités nouvelles. La situation s'aggrava de plus en plus dans les années 1851, 1852, 1853. Pourtant la production des cocons s'accroissait progressivement plutôt qu'elle ne diminuait, et l'année 1853, ainsi que je l'ai rappelé précédemment, est citée pour sa récolte exceptionnelle, qui atteignit le chiffre de 26.000.000 de kilogrammes de cocons. On s'expliquera aisément, par les détails dans lesquels je vais entrer, cette apparente contradiction d'une augmentation dans les récoltes, au fur et à mesure que l'épizootie se développait.

Les échecs de 1849 stimulèrent le commerce des graines, qui, déjà depuis plusieurs années, avait commencé sur divers points des montagnes des Cévennes jugés plus favorables à la confection des semences. Comme la récolte avait été très bonne en Lombardie, quelques négociants allèrent acheter des graines dans ce pays pour alimenter les éducations de 1850 (2); ces graines s'étant bien comportées, on eut recours de plus en plus aux semences d'Italie et à celles de quelques autres localités séricicoles. Ces semences étrangères finirent par dominer tellement, en 1853, qu'on en obtint une récolte remarquablement abondante. Mais ce qui accusait l'existence du fléau et son extension, c'étaient les échecs de plus en plus nombreux chez les éducateurs qui cherchaient à élever, comme autrefois, sur une échelle plus ou moins grande, la graine issue de cocons produits dans nos départements séricicoles (3). Les graines étrangères

1. Les éducateurs les plus éclairés, tout en reconnaissant que la récolte de 1848 a été très abondante, affirment que, déjà dans les années 1845, 1846, 1847, on se plaignait du grand nombre des insuccès des chambrées. Mais l'idée de les attribuer à une maladie spéciale ne se présentait à personne. Il est très probable que la maladie actuelle commençait à sévir.

2. Depuis plusieurs années avant 1849, une grande maison de filature de Ganges, la maison *Aigoin de l'Arbre*, faisait venir annuellement d'Italie une provision de graine qu'elle distribuait aux éducateurs du canton, préférant, dit-on, la qualité des cocons de la Lombardie à ceux des Cévennes, et trouvant sans doute aussi que ces graines réussissaient mieux que les graines indigènes.

3. Des faits du même ordre se sont produits dans ces derniers temps sous l'influence des arrivages croissants des graines du Japon, c'est-à-dire que les récoltes ont été en augmentant depuis 1866, bien que le fléau n'eût pas diminué d'intensité. En 1864, un hardi sériciculteur de la Drôme, M. Berlandier, rapporta du Japon quelques cartons de graine qui donnèrent des vers d'une santé parfaite. En 1865, on éprouva de nouveau les graines de cette provenance sur une échelle un peu plus grande, grâce à l'initiative de la Société d'acclimatation de Paris. Au commencement de l'année 1866, l'Empereur distribua 15.000 cartons de ces mêmes semences, qu'il avait reçus en don de la part du Taïcoun. Les éducateurs se montrèrent de plus en plus satisfaits de la vigueur des vers d'origine japonaise; aussi, dans les années 1866, 1867 et 1868, une foule de négociants français et italiens s'occupèrent de l'importation en Europe des graines du Japon. J'écris ces lignes à la veille de la campagne séricicole de 1869;

offraient des réussites ; les graines indigènes, qu'elles provinssent de nos races ou des races importées, donnaient lieu aux plus cruels mécomptes. Tel a été un premier caractère du fléau, caractère qui s'est maintenu jusqu'à nos jours. En résumé, dans les premières années où sévissait en France l'épizootie des vers à soie, il était assez facile d'obtenir des récoltes, à la condition de s'adresser aux semences étrangères, mais le grainage indigène devenait de plus en plus improductif, particulièrement dans nos départements de grande culture. On ne devait pas tarder à reconnaître les désastreuses conséquences de cette situation. Si le mal, en effet, était de telle nature qu'il dût envahir l'Italie, l'Espagne et les autres contrées séricicoles, le moment viendrait où l'on ne pourrait plus se procurer nulle part des semences saines et où la récolte des cocons s'abaisserait de plus en plus. Ce fut malheureusement à peu près ainsi que les choses se passèrent.

Dans cette même année 1853, où les semences importées d'Italie donnaient à la France une récolte si abondante, la maladie fit invasion en Lombardie et les éducations de cette contrée commencèrent à offrir, en 1854, des insuccès qui furent bien plus nombreux en 1855. L'année suivante, le fléau prit d'immenses proportions. Les graines préparées en 1855 avec les éducations les mieux réussies du nord de l'Italie, graines qui furent introduites dans notre Midi en grande quantité, amenèrent une véritable catastrophe. Le mal fut si grand, que les cocons, dont le prix moyen avait été de 5 francs le kilogramme en 1855, se vendirent 8 francs en 1856, et que la récolte totale tomba de 19.800.000 kilogrammes à 7.500.000.

L'Espagne, de son côté, éprouvait les mêmes malheurs. Pendant deux années seulement on avait pu y pratiquer des grainages productifs.

or, les documents officiels constatent qu'il est arrivé, à la fin de l'année 1868, tant en France qu'en Italie, environ 2.400.000 cartons japonais (*Voir* [p. 628 du présent volume] les documents officiels dont je parle). C'est sous l'influence de ce commerce nouveau que la récolte des cocons a été en augmentant en France et en Italie depuis l'année 1866. Tandis que la production totale pour la France en 1865 ne s'est élevée qu'à 4.000.000 de kilogrammes, celle de 1866 a atteint 16.400.000 kilogrammes, et, pour 1867, 13.400.000 kilogrammes. La statistique dressée par l'Administration n'est pas encore connue pour 1868, mais il est probable qu'elle constatera au moins le *statu quo*, et nul doute qu'il y aura une progression nouvelle en 1869. Malheureusement, ce n'est là qu'un progrès factice ; le mal continue de sévir avec une intensité plutôt accrue que diminuée. La preuve en est que la reproduction des belles races indigènes, si supérieures par leurs produits aux graines du Japon, est toujours frappée de stérilité. La situation n'est pas meilleure en Italie, en Espagne, en Portugal, etc. Néanmoins, aujourd'hui, comme à toutes les époques depuis que règne la maladie, on rencontre d'excellentes chambrées de races indigènes dans tous les pays séricicoles.

L'embarras était extrême. Il fallut chercher ailleurs les éléments de moins chétives récoltes. Des négociants se rendirent dans les îles de l'Archipel, en Grèce et en Turquie. On tira surtout d'Andrinople des graines excellentes, qui pallièrent un moment les souffrances; mais, en 1859-1860, les mêmes faits qui s'étaient produits en Lombardie et en Espagne se renouvelèrent en Turquie. La maladie décima les chambrées des environs d'Andrinople en 1860.

Les marchands de graine, stimulés par le gain d'un commerce de plus en plus lucratif et sans contrôle, portèrent plus loin dans le Levant leurs reconnaissances et leurs achats. La Syrie, les provinces du Caucase, la Valachie et la Moldavie furent explorées à leur tour, mais à leur tour envahies par le fléau. Enfin, en 1864, toutes les contrées séricicoles de l'Europe et une partie de celles de l'Asie ne pouvaient plus produire que des semences infectées : à l'Extrême-Orient, le Japon seul restait encore sain [1].

J'expliquerai plus tard comment il arriva que le fléau a suivi précisément dans sa marche les opérations du commerce des graines.

§ III. — *Apparences extérieures de la maladie.*

Aussi loin qu'on remonte dans l'histoire de la sériciculture, on trouve chez les auteurs bacologues la description de diverses maladies auxquelles sont sujets les vers à soie et qui entraînent parfois la perte partielle ou totale des éducations; mais, dans les temps de prospérité de cette industrie, le nombre des échecs était relativement restreint,

1. Je dois la note suivante à l'obligeance de M. Françaison, chef de l'une des principales maisons de filature d'Alais :

« En 1848 Récolte énorme (dans les Cévennes).
1849 Quelques symptômes de maladie.
1850 Aggravation.
1851, 1852, 1853, 1854, 1855 — Importation de graines d'Italie et de graines d'Espagne. — Réussite générale. — En 1854, déjà des insuccès. — En 1855, échecs nombreux.
1856, 1857, 1858 — Graines d'Andrinople donnant de bons résultats.
1859, 1860 — Graines d'Andrinople et de Nouka.
1861 — Les Andrinople échouent et les Nouka sont appelées à les remplacer jusqu'en 1864.

Pendant cette dernière période, on essaya des graines de l'Asie-Mineure qui ne réussirent qu'imparfaitement. Enfin, en 1865, on fut obligé de s'adresser au Japon, après avoir essayé des graines de la Chine, qu'on abandonna bientôt : les graines de cette provenance ne sont jamais arrivées saines en France. »

et, le plus ordinairement, on pouvait leur attribuer une cause prochaine : mauvaise hibernation de la graine [1] ; vers éclos à une température trop élevée dans un air desséchant quand règnent des vents du nord très secs, comme il en existe fréquemment dans le midi de la France au commencement du mois d'avril ; mauvaise qualité de la feuille ; encombrement excessif des vers ; trop de chaleur, surtout au moment des mues; défaut d'aération suffisante, telles étaient quelques-unes des causes auxquelles il fallait rapporter les insuccès des magnaneries. La plupart, on le voit, correspondent à l'inexpérience des éleveurs ou à leur négligence. Aussi, c'était une mauvaise note de ne pas réussir sa chambrée. Il y avait dans ces époques fortunées de mauvais magnaniers; on n'en connaît plus aujourd'hui : l'excuse du fléau couvre tout.

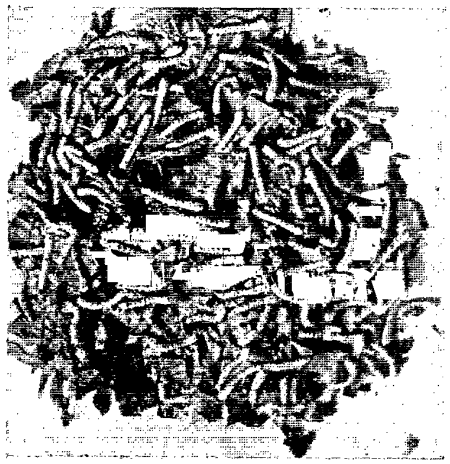
Un second état de choses, ainsi que je l'ai dit précédemment, commença à se manifester en 1849. Les éducateurs habiles et soigneux virent périr leurs chambrées sans qu'on pût en rien accuser leur négligence.

Les symptômes du mal étaient multiples et changeants, à le considérer, du moins, dans ses apparences extérieures. Quelquefois, dès l'instant de l'éclosion de la graine, la maladie s'annonçait par l'existence d'une foule d'œufs stériles ou par une mortalité considérable des vers dans les premiers jours de leur naissance. D'autres fois, le plus souvent même, l'éclosion était excellente et complète et les vers arrivaient jusqu'à la première mue. Mais celle-ci se faisait mal; un grand nombre de vers, prenant peu de nourriture à chaque repas, restaient plus petits que les autres, avec un aspect un peu luisant et une teinte noirâtre. Ils étaient encore dans cet état lorsque les autres s'alitaient, ou déjà sortaient de la mue. Par suite, au lieu de vers réguliers, bien égaux, parcourant ensemble toutes les phases de cette première mue, ainsi que le montre la figure ci-contre, l'éducation commençait à présenter une inégalité sensible qui s'accusait de plus en plus à chacune des mues suivantes.

Parallèlement à ces symptômes, il était facile de constater une mortalité plus ou moins sensible. Les vers qui meurent dans les premiers âges se dessèchent, se mêlent et se confondent aux débris de la litière, et il faut quelque attention pour retrouver leurs cadavres. Dans les circonstances dont je parle, le magnanier n'avait pas besoin

1. *Voir*, à ce sujet, la Note de M. Duclaux [De l'influence du froid de l'hiver sur le développement de l'embryon du ver à soie et sur l'éclosion de la graine. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 15 novembre 1869, LXIX, p. 1021-1025, p. 632-633 du présent volume].

de recourir à une observation attentive des litières pour se convaincre des pertes qu'éprouvait sa chambrée. Un des meilleurs signes du bon état de santé des vers est dans la place qu'ils occupent sur les tables. Elle doit s'accroître en quelque sorte quotidiennement. Il faut que les vers foisonnent, pour ainsi dire, comme si chaque jour leur nombre devenait plus grand. Sous l'influence de la terrible maladie, au contraire, les tables se recouvraient avec une désespérante lenteur, et, quand arrivait le dernier âge, l'espace utilisé dans la magnanerie



Vers sains. Races de pays.
Image de l'égalité (gr. nat.) après la première mue.

était à peine la moitié, le tiers, le quart ou moins encore, de la surface nécessaire à une éducation saine d'égale importance.

Le mal se présentait quelquefois dans des conditions sinon plus fatales, du moins plus cruelles, car les déceptions succédaient à des espérances prolongées. La chambrée avait offert une très bonne marche jusqu'à la troisième et même jusqu'à la quatrième mue; l'égalité et la santé des vers ne laissaient rien à désirer; mais bientôt après la sortie de la quatrième mue, dès cette époque même, on commençait à craindre un insuccès : les vers sortant de la quatrième mue ont une teinte naturellement jaunâtre, qui disparaît peu à peu les jours suivants. Or, il arrivait que des vers en grand nombre conservaient cette couleur de rouille sans *blanchir,* comme c'est la règle lorsqu'ils sont sains. Ces vers rouillés prenaient bien à chaque repas un peu de nourriture, mais bientôt ils s'éloignaient de la feuille. Il en

résultait une extrême inégalité dans l'éducation; les tables étaient couvertes de vers offrant toutes les tailles, depuis celle de la quatrième mue jusqu'à celle de vers prêts à monter à la bruyère. En même temps, on voyait le corps des vers malades se tacher progressivement de meurtrissures noires irrégulièrement disséminées sur la tête, sur les anneaux, sur les fausses pattes, sur l'éperon. Çà et là, d'autre part, on apercevait des vers morts; en soulevant la litière, on en trouvait en grand nombre.

On pressent aisément ce que pouvait être la récolte dans ces tristes circonstances. Une once de graine de 25 grammes fournissait à peine 15, 10, 5 kilogrammes de cocons et même moins, la plupart très faibles en soie. Trop souvent le mal était plus intense encore, et le magnanier se voyait contraint de jeter ses vers avant de mettre la bruyère. Le lecteur aura peine à comprendre que les deux figures suivantes [p. 18 et 19] représentent deux éducations de vers exactement du même âge, nés le même jour, en même nombre, nourris de la même feuille. Tels sont quelques-uns des effets de cette redoutable maladie.

Il y avait enfin une dernière forme du mal qu'il importe essentiellement de distinguer de celle que je viens de décrire. Non seulement les vers avaient eu la marche la plus régulière durant toutes leurs mues, y compris la quatrième, mais en outre la sortie de cette dernière, considérée à juste titre comme la plus critique, s'était faite dans les meilleures conditions, et les vers approchaient de la montée à la bruyère, en donnant à l'éleveur les espérances les mieux fondées. Tout à coup, particulièrement vers l'époque de la grande *frèze*, on pouvait s'apercevoir que les vers, au lieu de s'emparer de la feuille avec voracité dès qu'elle était jetée sur les tables, se promenaient languissamment sur elle avant de la saisir. Considérez des vers sains et robustes dans les derniers jours de leur vie à l'état de larves, lorsque leur appétit est le plus exalté, ils ne prennent pas la peine de changer de place pour rechercher soit une position plus commode, soit une feuille plus à leur goût : dans quelque situation qu'ils se trouvent, couchés sur le dos, gênés par leurs voisins ou par la litière, contournés sur la feuille ou recouverts par elle, vous les voyez s'en emparer sur-le-champ et la dévorer, pour ainsi dire, à l'instant même où elle est jetée sur les tables. La figure de la page 20 ne donne qu'une image affaiblie de ce curieux spectacle. C'est alors que, dans la magnanerie, on entend le bruit des mandibules simuler le bruit de la pluie qu'un orage abat sur les arbres. C'est alors aussi que la joie est au cœur des magnanarelles. Le temps de la moisson est proche, la bruyère va se couvrir de soie aux couleurs d'or et

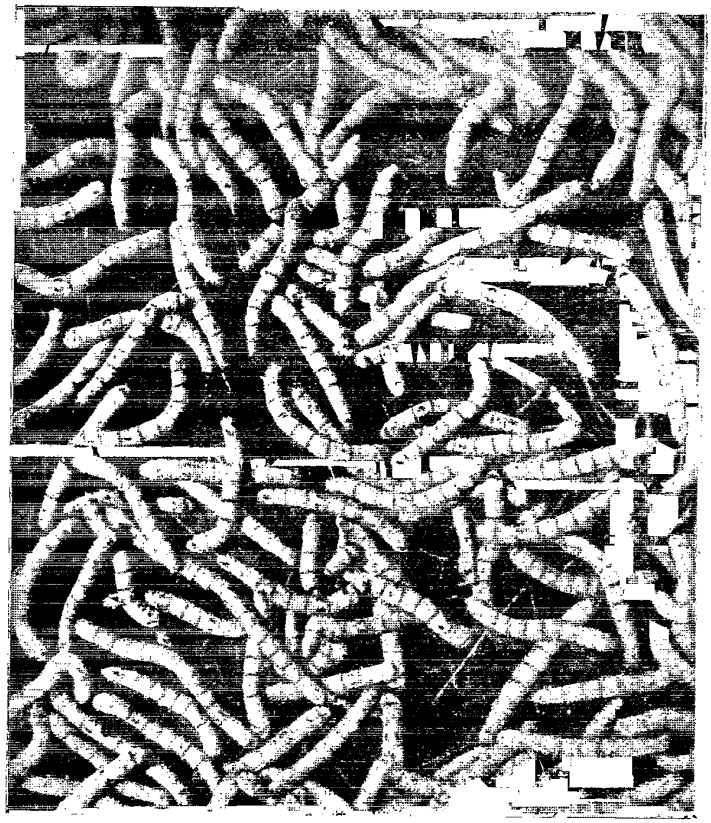
d'argent. Mais si vos vers hésitent à s'emparer de la feuille, s'ils paraissent vouloir se mettre plus à l'aise, ou chercher une feuille mieux à leur convenance, soyez dans la plus vive inquiétude. C'est le signe d'un affaiblissement et la preuve qu'ils n'ont pas digéré les repas précédents. Vos tables ne tarderont pas à se couvrir de cadavres, et votre douleur sera d'autant plus poignante que les vers auront conservé

Pébrine ou maladie des corpuscules.
Image de l'inégalité par l'effet de cette maladie. Troisième mue.

jusqu'à la fin un si bel aspect qu'il faudra les toucher pour être assuré qu'ils sont réellement immobiles et sans vie. On dirait la mort par apoplexie chez l'espèce humaine.

Telles ont été les formes diverses sous lesquelles ont péri les chambrées de vers à soie depuis vingt ans. Je démontrerai qu'elles se rapportent à deux maladies distinctes et non à une seule ou à plus de deux, comme on l'avait cru par erreur jusqu'en 1867, époque à laquelle j'ai mis en lumière les faits dont je parle. Les apparences morbides que j'ai décrites en dernier lieu correspondent à une maladie qui a

toujours fait des ravages dans les éducations de vers à soie et qui est connue depuis longtemps sous le nom de maladie des *morts-blancs* ou des *morts-flats* (maladie des *tripes* dans quelques localités). Toutes les autres formes du mal dont j'ai parlé se rapportent, au contraire, à une autre maladie également fort ancienne, mais que les auteurs



Vers égaux entre la troisième et la quatrième mue.
Image de l'égalité dans les vers sains.

avaient mal distinguée, ce qui a fait croire de nos jours à plusieurs qu'elle était nouvelle. Cette maladie est, à proprement parler, la maladie qui règne avec intensité depuis vingt ans, celle qui a parcouru l'Europe et l'Asie à la suite du commerce des graines et dont les premiers effets désastreux ont commencé à être remarqués en 1849. Elle porte les noms de *pébrine* ou de *gattine*, ou encore de maladie

des *corpuscules*. Je dirai bientôt le sens de ces expressions. On l'a appelée quelquefois *maladie des petits* et *atrophie*, mots qui rappellent un de ses symptômes le plus caractéristique, c'est-à-dire l'existence de vers dont le corps reste petit, comme atrophié, parce que ces vers refusent de prendre la nourriture nécessaire.

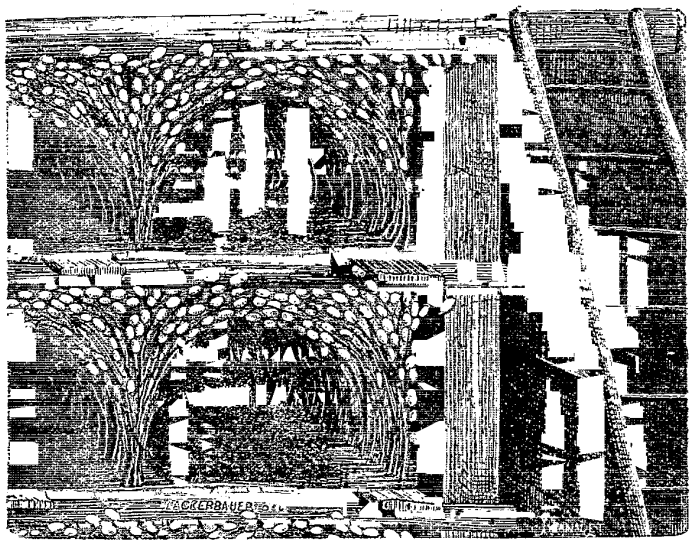
Ces deux maladies, tantôt associées, tantôt isolées, ont été la source de tous les malheurs de la sériciculture depuis 1849. Elles ont frappé

Vers sains. — Race indigène,
mangeant dans des positions quelconques — quatre jours après la quatrième mue.

indistinctement la grande majorité des éducateurs dans tous les pays sericicoles de l'Europe et d'une grande partie de l'Asie. Il faut avoir assisté à ces désastres pour comprendre leur étendue et les misères qui en sont la conséquence. Après avoir donné son temps et sa peine à son cher *bétail* (1), dépensé sa feuille, payé ses ouvriers, le malheureux éducateur ne recueille que des cadavres en putréfaction. Jadis, l'époque de la récolte des cocons était un temps de fête et d'allégresse. Malgré la fatigue des derniers jours de l'éducation, où

1. Expression d'Olivier de Serres. [*Loc. cit.*]

l'appétit des vers ne peut être satisfait qu'au prix d'un travail qui ne connaît de repos ni le jour, ni la nuit, des chants joyeux retentissaient partout dans les campagnes, sur les arbres où se faisait la cueillette de la feuille, près des tables où le précieux insecte, le corps rempli de soie, montait avec prestesse sur la bruyère pour y construire sa prison dorée. Un seul trait dira la place qu'occupait dans la vie des populations la récolte du précieux textile : les payements de l'année entière, tous les règlements d'affaires avaient lieu quelques jours après



l'achèvement des éducations. Cet usage antique et respecté n'est plus aujourd'hui qu'un souvenir.

On ignore à Paris et dans une grande partie de la France la détresse des contrées séricicoles. Les personnes, même les plus éclairées, ont à peine entendu parler de la terrible épizootie. Lorsqu'en 1867, après dix-huit années de souffrances, un député du Gard demanda à interpeller le Gouvernement sur les mesures qu'il avait prises pour essayer de combattre le mal, une partie de la Chambre connaissait si imparfaitement la situation, qu'elle accueillit presque avec des sourires les observations qui lui furent présentées, et les doléances de l'honorable député ne provoquèrent que des marques d'incrédulité quand il évalua à plus de deux milliards les pertes que le fléau avait déjà fait subir à notre seul pays [1]. Telle était pourtant

1 *Voir* p. 307 et suivantes du présent volume.

la vérité. L'universelle ignorance de ces faits, en dehors des contrées que l'épizootie a ruinées, s'explique peut-être par cette circonstance bien digne de pitié, que les populations de ces contrées n'ont cessé de montrer dans leur malheur cette résignation héroïque que doivent inspirer les calamités dont les causes paraissent échapper à toute prévoyance humaine. Sur quarante départements environ qui cultivent le mûrier, il en est plusieurs dont cette culture compose toute la richesse. Leurs habitants, sans jamais se lasser, renouvellent chaque année leurs efforts et leurs dépenses, et chaque année ajoute à leurs misères une misère nouvelle. Tant de persévérance à lutter contre l'infortune, sans faire entendre de récriminations injustes ou de plaintes hostiles, peut passer à juste titre comme la preuve d'un progrès dans l'instruction et le bon sens des habitants des campagnes, et peut-être aussi d'un hommage rendu à la vigilante sollicitude que le chef de l'État ne cesse de témoigner aux intérêts et aux souffrances du peuple.

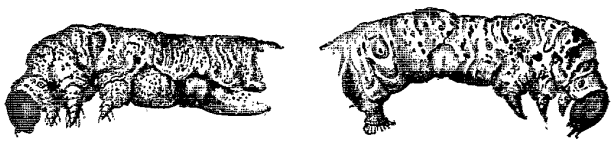
CHAPITRE II

CARACTÈRES PHYSIQUES DE LA MALADIE

§ I. — *Des taches à la surface de la peau des vers malades. Historique.*

J'ai voulu dépeindre, dans les pages qui précèdent, les aspects multiples sous lesquels se présentent les éducations lorsqu'on vient à jeter un coup d'œil d'ensemble sur les chambrées où le mal régnant exerce ses ravages.

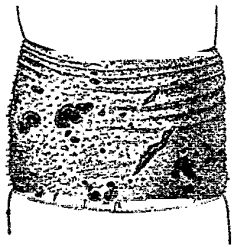
Une observation plus attentive fait bientôt apercevoir, à la surface de la peau de l'insecte malade, des taches noires, plus ou moins nombreuses, plus ou moins accusées. Les races venues de la Lombardie, de 1850 à 1855, offraient souvent ce caractère à un haut degré. Aussi, beaucoup de personnes en Italie désignaient-elles la maladie sous le nom de *pétéchie* [*petechia*] (1). Les figures ci-jointes représentent, au grossissement de $\frac{2}{1}$, la partie antérieure du corps de vers malades couverts des taches dont il s'agit. Dans l'un des vers, les taches com-



mençaient seulement à paraître et l'œil devait s'aider de la loupe pour les bien voir; l'autre les montrait plus anciennes et plus développées, reconnaissables à l'œil nu, si peu qu'on examinât le ver avec quelque attention. Enfin, la figure suivante représente un anneau taché, au grossissement de six fois en diamètre. Pour ce dessin on a choisi un ver offrant deux sortes de taches, les unes à bords tranchés et nets, les

1. On trouvera plus loin [p. 258] cette expression dans le programme d'un prix proposé en 1857 par l'Institut lombard pour la découverte d'un remède préservatif ou curatif de la maladie. Ce programme a été adressé en 1857 aux Comices de nos départements sericicoles par l'intermédiaire des préfets.

autres ayant une auréole. Les premières sont des taches de blessures, — j'en parlerai ailleurs, — les autres sont les vraies taches, celles qui sont propres à la maladie et qui peuvent servir à en constater l'existence, sinon toujours, du moins dans beaucoup de circonstances. Les auréoles dont il s'agit sont, en général, de teinte jaunâtre; il faut recourir à la loupe pour les bien voir.



Ce caractère des taches, que les praticiens avaient observé presque dès le début de la maladie, fut élevé par M. de Quatrefages à la hauteur d'une étude scientifique et d'une théorie. Les recherches de cet éminent naturaliste font partie des *Mémoires de l'Académie des sciences* pour 1858 et 1859 (1). Elles ont été résumées par leur auteur dans une brochure intitulée : *Essai sur l'histoire de la sériciculture et sur la maladie actuelle des vers à soie* (2), travail qui a paru, pour la première fois, dans la *Revue des Deux Mondes*, le 1er mars 1860 (3). Voici comment s'exprime M. de Quatrefages dans ce dernier écrit, au sujet des symptômes de la maladie et du caractère des taches :

« J'ai reproduit tout à l'heure le fond du tableau tracé par la plupart des auteurs, qui, dès le principe, avaient essayé de faire connaître la maladie; mais à cela près, ils ne s'accordaient guère. Les descriptions tracées dans les lieux les plus voisins ne concordaient souvent pas entre elles, et variaient d'une année à l'autre. Chaque jour amenait quelque détail, ou complétement nouveau, ou en opposition formelle avec les faits regardés comme les plus certains. En même temps se produisaient les doctrines les plus diverses sur la nature du mal, sur les causes qui lui avaient donné naissance, sur les moyens de le combattre. L'Académie des sciences, interpellée de toutes parts, répondit d'abord par deux Rapports (4), par un Questionnaire (5), émanés de la

1. Quatrefages (A. de). Études sur les maladies actuelles du ver à soie. *Paris*, 1859, 382 p. in-4° (6 pl. col.), et *Mémoires de l'Académie des sciences de l'Institut impérial de France*, XXX, 1860, p. 3-382. — Nouvelles recherches faites en 1859 sur les maladies actuelles du ver à soie. *Paris*, 1860, 120 p. in-4°, et *Mémoires de l'Académie des sciences de l'Institut impérial de France*, XXX, 1860, p. 521-640.

2. Quatrefages (A. de). Essai sur l'histoire de la sériciculture et sur la maladie actuelle des vers à soie. *Paris*, 1860, 70 p. in-16.

3. Quatrefages (A. de). Animaux utiles. Le ver à soie. *Revue des Deux-Mondes*, 1er mars 1860, seconde période, XXVI, p. 186-216.

4. Dumas. Rapport sur un Mémoire de M. André Jean, relatif à l'amélioration des races de vers à soie. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, XLIV, 1857, p. 276-314. — Second Rapport sur les maladies des vers à soie. *Ibid.*, p. 807-811.

5. Questions sur l'étisie (Rapporteur : A. de Quatrefages). *Ibid.*, p. 1078-1092. (*Notes de l'Édition.*)

Commission des vers à soie; puis elle se décida à envoyer sur les lieux trois de ses membres, un botaniste, un chimiste, un naturaliste jadis médecin. Voilà comment MM. Decaisne, Peligot et moi-même reçûmes la difficile mission d'étudier le fléau qui menace sérieusement une de nos plus belles industries agricoles, et compromet l'existence de populations entières.....

« Je ne tardai pas à découvrir à quoi tenait l'extrême variété des symptômes tant de fois constatée. Dans les lots de vers malades qui m'arrivaient de toutes parts, je reconnus successivement l'existence de toutes les maladies décrites par Cornalia, l'écrivain qui a le mieux et le plus complétement résumé ce que nous savons de la pathologie des vers à soie. Ces maladies changeaient d'une localité, d'une magnanerie à l'autre. Ici la *jaunisse* ou la *grasserie* exerçaient des ravages affreux; là elles semblaient remplacées par la *négrone* ou l'*atrophie*. Chez moi, d'ailleurs, comme dans les magnaneries, ces maladies offraient les symptômes depuis longtemps décrits; mais, tandis que d'ordinaire elles n'atteignent qu'un nombre d'insectes plus ou moins restreint, elles présentaient ici un développement tel que des éducations entières étaient détruites dans l'espace de quelques jours. Évidemment, l'action habituelle de ces maladies était favorisée par quelque circonstance qui la rendait infiniment plus redoutable que dans une situation normale.

« Or, il me fut promptement démontré que tous les vers présentaient une particularité étrangère à l'affection qui, au premier abord, semblait seule les avoir frappés. Leur peau était marquée de taches noires d'une nature spéciale. Bientôt je m'aperçus qu'un grand nombre d'entre eux périssaient sans présenter d'autres symptômes que ces taches et un dépérissement graduel. Chez les mieux portants en apparence, principalement chez tous ceux qui avaient franchi la première moitié du cinquième âge et allaient faire leur cocon, je retrouvai ces mêmes stigmates.

« Il m'arriva plusieurs fois de passer des heures entières dans les chambrées dont tous les vers étaient magnifiques et promettaient la plus belle récolte, sans en trouver un seul complétement exempt de ce signe étrange et néfaste. Il est vrai que j'appelais la loupe au secours de mes yeux là où ceux-ci eussent été complétement insuffisants, et j'ai désolé plus d'une magnanière expérimentée en lui montrant, à l'aide de l'instrument, combien le mal était universel, alors qu'elle s'en croyait complétement à l'abri. Plus tard des autopsies cent fois répétées me montrèrent cette même tache dans tous les organes, dans tous les tissus. Je la poursuivis chez la chrysalide

et dans le papillon, et *partout*, *toujours*, elle se présenta avec des caractères identiques [1].

« C'est dans la peau des jeunes vers qu'il est le plus facile d'étudier cette singulière altération; mais, pour en bien saisir l'origine et le développement, il est nécessaire de recourir aux plus puissantes lentilles du microscope. Ce n'est d'abord qu'une teinte jaunâtre, obscurcissant légèrement la transparence hyaline des tissus. Puis cette teinte se fonce et devient légèrement brunâtre. Plus tard, le brun domine de plus en plus, et bientôt toute transparence disparaît. A ce moment, le point attaqué ne montre plus qu'un petit magma d'un brun noirâtre, et comme charbonné. Toute trace d'organisation a disparu. Autour de ce premier noyau règne une auréole jaunâtre, annonçant l'invasion des tissus voisins. En effet, la tache s'étend peu à peu, envahit et désorganise tout ce qui l'entoure, jusqu'au moment où ses progrès sont arrêtés, soit par la mort de l'insecte, soit par une mue. A chacune de ces crises, le ver malade dépose ses téguments tachés et reparaît avec une apparence de santé qui en a souvent imposé aux observateurs; mais, au bout de deux ou trois jours, la nouvelle peau est atteinte comme la première, et ce fait suffirait à lui seul pour prouver que la tache n'est pas un phénomène local et tient à une cause plus profonde, qu'elle est, en réalité, le signe d'une infection générale.

« Celui qui conserverait le moindre doute à ce sujet n'a d'ailleurs qu'à ouvrir quelques cadavres. Partout il retrouvera les phénomènes que je viens d'indiquer, partout il verra d'abord apparaître les points jaunâtres, premiers signes du mal; il les verra se foncer et passer au brun. En explorant tour à tour des taches de plus en plus avancées, il en suivra de l'œil les progrès, et les verra transformer de la même manière tous les éléments de l'organisme. Lames membraneuses, fibres musculaires, globules graisseux disparaissent et se fondent en petits amas noirâtres, disséminés parfois en nombre incalculable dans le corps entier. On dirait alors que tous les organes, au dedans comme au dehors, sont saupoudrés de poivre noir. Chez le papillon surtout, et plus particulièrement autour des orifices de l'intestin et de l'ovaire, les lobules des trachées et du tissu graisseux sont durcis, hypertrophiés, et présentent l'aspect de masses cancéreuses. En un mot, quelque difficile qu'il soit de comparer les altérations pathologiques d'un insecte à celles d'un animal vertébré, le médecin peut croire

1. Ces taches ont été indiquées par certains auteurs, niées par d'autres. Dans les Cévennes, elles avaient été vues dès 1855 par quelques rares magnaniers qui firent un mystère de leur découverte. En 1857, elles furent très apparentes, et généralement visibles à l'œil nu dans certaines localités. (DE QUATREFAGES.)

avoir sous les yeux une affection gangréneuse, viciant l'organisme jusque dans ses plus intimes profondeurs, tout en produisant parfois des phénomènes que l'on rapporte d'ordinaire au rachitisme. Le symptôme caractéristique de cette affection est la tache que je viens de décrire, et voilà pourquoi, ayant à la désigner par un nom nouveau, je l'ai baptisée de celui de *pébrine*, qui, en langage du Midi, signifie maladie du poivre.

« La marche de cette maladie est d'ailleurs lente, et sa terminaison non moins exceptionnelle que ses autres symptômes. Le ver pébriné languit et s'éteint insensiblement. Il meurt, pour ainsi dire, peu à peu; son agonie est tranquille, mais très longue. J'en ai vu résister pendant deux ou trois jours; j'en ai vu qui, pincés ou piqués de mille manières, ne faisaient plus le moindre mouvement, et ne trahissaient un reste de vie que lorsque je les plongeais dans l'alcool. Enfin, une fois morts, ces vers, au lieu de se décomposer, durcissent de plus en plus et se momifient. Ils ressemblent alors assez à des muscardins que n'auraient pas envahis les efflorescences caractéristiques. Là même se trouve l'explication du silence gardé par les auteurs sur la pébrine; ils l'ont tous confondue avec la muscardine, parce que ces maladies ont en commun un signe qui les sépare de toutes les autres, savoir : la momification des cadavres. Pourtant, l'inspection microscopique ne permet pas de les confondre. Jamais le ver pébriné ne présente rien d'analogue aux filaments du champignon, véritable cause de la mort du ver muscardiné [1].

« Ainsi, à côté des maladies *locales*, *variables*, se montre une maladie *bien distincte*, *universelle*, *constante*. Évidemment à celle-ci seule peuvent se rattacher des phénomènes de même nature, l'épidémie et l'hérédité, qui caractérisent *partout* et *toujours* le mal actuel. Celui-ci, considéré dans son ensemble, n'est donc pas simple, comme on l'avait cru d'abord; il se compose de deux éléments : l'un fondamental; l'autre, pour ainsi dire, accessoire. Le premier, la pébrine, envahit en totalité les chambrées, affaiblit les vers bien longtemps avant de les tuer, et les prédispose à subir, avec une facilité déplorable, l'action de toutes les causes morbides, quelles qu'elles soient. Le second est le résultat de l'action de ces causes et varie avec elles. Ainsi compris, le fléau s'explique, et ses caprices apparents ne sont plus que des conséquences très logiques de sa nature. Les phénomènes

1. On voit que je ne regarde pas la pébrine comme une maladie *nouvelle*. J'ai en effet recueilli des témoignages formels, d'où il résulte qu'elle existait dans les chambrées les mieux tenues bien avant l'état de choses actuel. Seulement elle parait y avoir été très rare. (DE QUATREFAGES.)

les plus frappants, ceux que l'on constate aisément à l'œil nu, appartiennent aux maladies *intercurrentes*, qui viennent se greffer sur la pébrine ; mais ces maladies, dépendant d'une foule de conditions diverses, sont bien rarement les mêmes dans des lieux différents, ou d'une année à l'autre dans la même localité. Chacune vient mêler son cortège de symptômes propres à ceux qui caractérisent la pébrine, et, par conséquent, le tableau varie constamment à certains égards, tout en restant identique sous d'autres. »

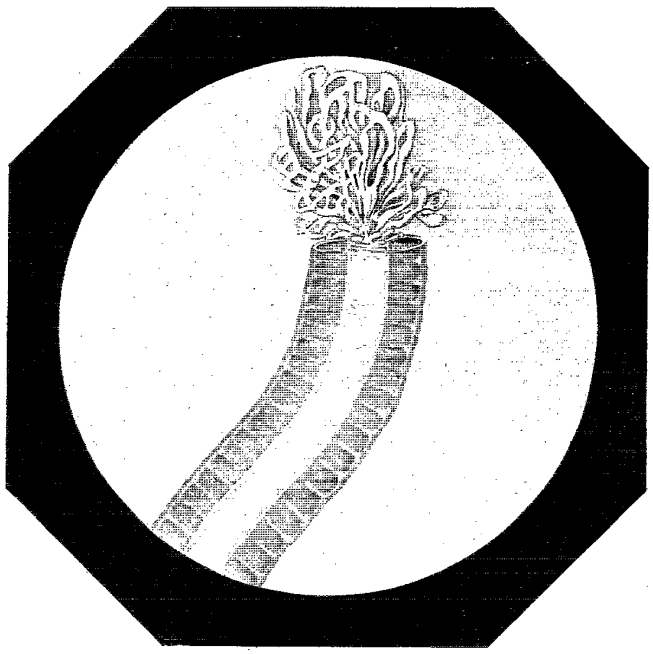
Telles sont, au sujet des taches que montrent les vers atteints de la maladie régnante, les opinions de M. de Quatrefages. Sur bien des points essentiels, je suis tout à fait en désaccord avec mon savant confrère. D'une part, les tissus des vers malades ne m'ont pas offert les symptômes dont parle M. de Quatrefages, et quant aux *maladies intercurrentes*, elles n'existent pas, selon moi. On ne voit pas plus d'exemples de *jaunisse* ou de *grasserie* qu'on n'en a jamais vu, peut-être même beaucoup moins. La *muscardine* est devenue très rare. Les *têtes claires* ou *luzettes* sont une exception qu'on a peine à rencontrer. Les *arpians* m'ont toujours paru être des vers atteints de pébrine qui ne blanchissent pas après la quatrième mue. Une seule maladie, celle des morts-flats (tripes, passis,...), est associée à la pébrine, mais sans relation nécessaire avec cette dernière, ce dont je ne veux d'autre preuve en ce moment que le fait bien avéré aujourd'hui de l'absence complète de la maladie des morts-flats dans des localités où sévit la pébrine au plus haut degré. Je montrerai, d'autre part, que les taches de la peau des vers malades ne sont pas l'effet d'une gangrène, mais bien d'un parasite intérieur, introduit dans le ver par hérédité ou par contagion.

Je ne puis partager davantage quelques-unes des opinions précédentes au sujet des taches et de la valeur de ce caractère : j'en dirai bientôt les motifs.

Les observations de M. de Quatrefages n'ont pas moins rendu d'importants services, et le nom de *pébrine*, donné par lui pour la première fois à l'une des formes du mal régnant, mérite d'être conservé, parce qu'il est relatif à un caractère extérieur propre à frapper les yeux même les moins exercés.

§ II. — *Des corpuscules dans l'intérieur des organes des vers malades. Historique.*

Pendant que ces recherches s'accomplissaient en France, les naturalistes italiens poursuivaient à un tout autre point de vue l'étude de la maladie. En examinant au microscope les tissus des vers malades,



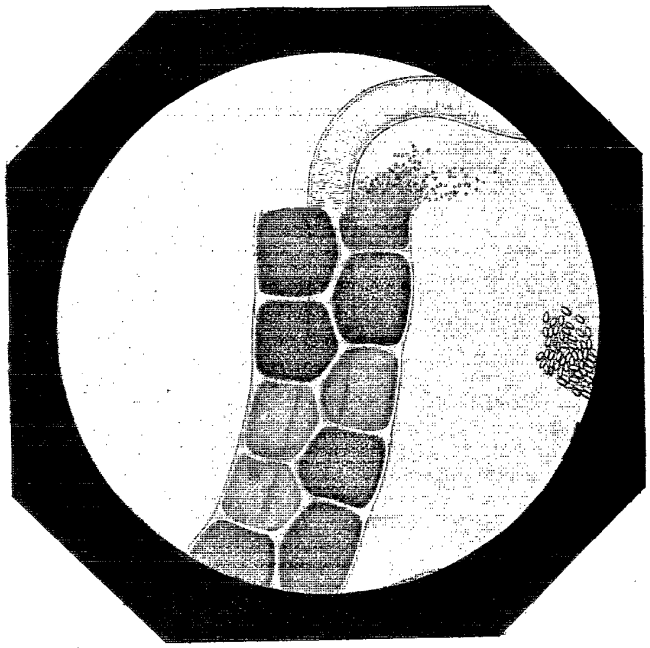
P. Jackerbauer ad. nat. del. *Picart sc*

$\frac{100}{2}$

PORTION ANTÉRIEURE D'UNE DES GLANDES DE LA SOIE DANS UN VER SAIN

Le tube où se réunit la soie est coupé et la soie
en sort à l'état visqueux

Imp. Gerry Gros Paris



P. Lackerbauer ad. nat. del. *Picart sc.*

$\frac{100}{1}$

PORTION ANTÉRIEURE D'UNE DES GLANDES DE LA SOIE

DANS UN VER TRÈS CORPUSCULEUX

Imp. Gemy-Gros Paris

ils avaient vu qu'une production anormale leur était associée le plus souvent. Elle était formée de petits corpuscules, brillants, ovales, très nettement délimités, dont les dimensions suivant le grand axe ne s'élevaient guère qu'à 2 ou 3 millièmes de millimètre environ.

Les planches ci-jointes représentent des portions de la glande de la soie dans un ver sain et dans un ver très chargé de la production anormale dont il s'agit. Les grandes cellules, d'aspect pentagonal, qui, dans ce dernier ver, entourent le canal où se réunit la soie encore visqueuse que ces cellules sécrètent, sont remplies des corpuscules ovales au point d'en être hypertrophiées.

Je vais essayer de présenter, avec justice et vérité, l'historique de la découverte de ces petits corps et de leur signification pathologique. Cette étude n'a été faite jusqu'à présent par aucun des nombreux auteurs qui ont écrit sur la maladie des vers à soie.

Lorsque le fléau qui ruine aujourd'hui la sériciculture n'avait pas encore été signalé, des diverses maladies dont souffraient les éducations de vers à soie, la plus grave, sans contredit, était la muscardine. On savait, depuis l'année 1835, par les recherches précises du professeur Bassi (1), de Lodi, confirmées par les expériences d'Audouin (2), que cette maladie devait être rapportée au développement, dans le ver ou dans la chrysalide, d'un parasite végétal, désigné sous le nom de *botrytis bassiana*, par hommage à celui qui, le premier, l'avait décrit et en avait fait connaître les funestes effets. Tous les efforts des praticiens et des savants étaient particulièrement dirigés vers une connaissance plus approfondie de cette moisissure, et des moyens de prévenir ses ravages dans les chambrées; car, sans être héréditaire, la muscardine était aussi redoutable que si elle eût eu ce caractère. Elle se propageait, d'année en année, dans une même magnanerie, par les spores du parasite, lesquelles portées par les vents ou par les objets qui en étaient recouverts, allaient, en outre, semer au loin la contagion dans les éducations du voisinage.

En 1849, M. Guérin-Méneville (3), chargé depuis quelques années,

1. Bassi (A.). Del mal del segno, calcinaccio o moscardino ed altre malattie del baco da seta. *Lodi*, 1835, Orcesi, in-8°.

2. Audouin. Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie, et qu'on désigne sous le nom de *muscardine*. *Annales des sciences naturelles*, 2e sér., VIII (Zool.), 1837, p. 229-243 (2 pl.). — Nouvelles expériences sur la nature de la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie. *Ibid.*, p. 257-270.

3. Guérin-Méneville (M.-T.-F.). Études sur les maladies des vers à soie. Observations sur la composition intime du sang chez les insectes et surtout chez les vers à soie en santé et en maladie, et sur la transformation des éléments vivants des globules de ce sang en rudiments du végétal qui constitue la muscardine. *Bulletin de la Société nationale et centrale d'agriculture de France*, 2e sér., V, 1849-1850, p. 251-259. (*Notes de l'Édition.*)

par le ministère de l'Agriculture, d'études sericicoles, publia l'ensemble de ses observations sur la maladie dont il s'agit. Je vais résumer son travail en empruntant les termes mêmes de l'auteur. Ce n'est pas que les conséquences des observations de ce naturaliste, touchant la muscardine et les autres maladies du ver à soie, offrent aujourd'hui le moindre intérêt : elles ne méritent d'être citées que parce qu'elles ont fait mention, pour la première fois, de la présence, chez le ver à soie, des *corpuscules* dont j'ai à tracer l'histoire.

« ... Je suis arrivé, dit M. Guérin-Méneville en 1849, à mieux fixer nos connaissances sur la nature de la plus terrible des maladies qui attaquent nos vers à soie, de cette désastreuse *muscardine*, véritable fléau des magnaneries, qui fait perdre annuellement plus de 30 millions à notre agriculture.

« .... Cette année, mes recherches sur les vers à soie, en santé et en maladie, m'ont conduit à l'observation de faits extrêmement curieux, sous les points de vue scientifique et agricole. Je crois avoir assisté à la transformation de la matière vivante élémentaire animale en un végétal ; car j'ai vu certains corpuscules, formant la portion vivante et interne des globules du sang des vers à soie, devenir les racines du *botrytis bassiana*, de ce végétal inférieur qui constitue la maladie connue sous le nom de *muscardine*.....

« Étudié à l'aide du microscope et immédiatement après sa sortie du corps, le sang des vers à soie en bonne santé se compose d'un liquide albumineux, transparent et incolore, si les vers doivent donner de la soie blanche, ou d'un beau jaune doré, s'ils doivent donner de la soie jaune, dans lequel il y a une innombrable quantité de globules presque sphériques, un peu inégaux, mais dont les plus gros dépassent à peine, dans leur plus grand diamètre, 1 centième de millimètre.

« Ces globules, qui semblent doués d'une vie individuelle, se développent et se produisent continuellement pendant la vie de l'animal.

« .... Voilà ce que de nombreuses saignées, pratiquées à des vers à soie et à diverses autres espèces d'insectes dans l'état physiologique, m'ont constamment montré. Mais, dans l'état pathologique, les choses se passent autrement.

« Lorsqu'on tire du sang à des vers à soie affaiblis par diverses maladies autres que la muscardine (arpians, luzettes, mous, flats, gras, passis, etc.), on voit que le nombre des globules de ce sang est d'autant plus diminué que le ver est plus près de mourir. Alors l'albumine est remplie d'une grande quantité de petits corpuscules animés, d'autant plus considérable que le nombre des globules normaux est plus restreint.

« Ces corpuscules animés sont tous identiquement de la même grosseur ($\frac{1}{400}$ de millimètre), ovalaires et réniformes, en tout semblables à ceux que l'on voit par transparence dans les globules encore intacts, et ils n'offrent aucune apparence de cils vibratiles ni d'autres organes extérieurs de locomotion. Ils sont doués d'un mouvement très vif et qui semble volontaire, car il y en a qui s'arrêtent, qui reprennent leur mouvement, et quand ils viennent à en toucher d'autres, ils s'éloignent en tournoyant et en se présentant, soit de côté, avec leur forme ovale, soit par un bout, ce qui les fait paraître ronds. Il est évident que les mouvements dont ces corpuscules sont doués diffèrent totalement du mouvement *brownien*, que j'ai observé avec grand soin, et comparativement, dans plusieurs substances végétales et minérales en dissolution. Cette matière, probablement vivante, qui donne la vie aux globules du sang, ces corpuscules élémentaires sont évidemment les mêmes que ceux qu'on aperçoit à travers la membrane transparente des globules normaux, car j'ai eu occasion de les en voir sortir.... Il me paraît encore évident que ces granules sont les éléments de nouveaux globules sanguins, quand ils sont produits et lancés dans le sang d'un ver en bonne santé, mais qu'ils manquent de quelques conditions essentielles quand l'animal dans lequel ils se forment se trouve dans un état pathologique, ce qui les arrête dans leur développement..... Je proposerai de les désigner sous le nom d'*hématozoïdes*.

« J'ai observé les hématozoïdes dans le sang de divers insectes à l'état de larve et à l'état parfait : il suffisait de les laisser souffrir quelque temps de la faim pour provoquer l'apparition de ces corpuscules animés.

« Chez les vers à soie qui doivent mourir de la muscardine, soit qu'ils aient reçu naturellement les germes du mal dans l'atelier infecté, soit qu'on les ait infectés artificiellement, en déposant sur leur corps, avec la fine pointe d'une épingle, quelques sporules du botrytis muscardinique, les phénomènes ont lieu tout autrement.

« Longtemps avant la mort du ver à soie, mais sans que son état maladif soit indiqué par des signes extérieurs, on trouve dans son sang quelques hématozoïdes, qui deviennent d'heure en heure plus nombreux, et auxquels se mêlent des petits corps naviculaires, d'abord très courts, et que nous verrons bientôt devenir les thallus ou racines du botrytis muscardinique.

« C'est à cette période de la maladie qu'il m'a été permis de voir, et cela plusieurs fois, car je n'en voulais d'abord pas croire mes yeux, le moment où plusieurs des corpuscules animés se transforment en végétaux.....

« Il semblerait, d'après cette curieuse observation, que, dans les cas de muscardine, les petits corpuscules animés peuvent croître, conserver encore quelque temps leurs mouvements, en s'allongeant jusqu'à ce qu'ils soient convertis en thallus.... Ils roulent sur eux-mêmes, changent de direction sur place, se rapprochent ou s'éloignent entre eux, comme le font les animalcules spermatiques.

« Quant aux globules normaux qui restent en repos, ils montrent, dans leur intérieur, des corpuscules complétement semblables à ceux qui se trouvent libres. Je ne doute pas qu'ils ne soient prêts à sortir.

« Ainsi, si ce fait se confirme, on pourrait admettre que ces corpuscules animés sont des globules élémentaires doués de vie, qui abandonnent les globules du sang pour les reproduire. Dans l'état pathologique du ver, ils meurent et se décomposent dans certains cas, ce qui constitue les maladies qui amènent la liquéfaction des vers (arpians, luzettes, mous, etc.), ou se métamorphosent en rudiments végétaux, dont le développement amène la pénétration de filaments dans tous les organes, ce qui produit le durcissement, l'absorption des liquides, et tous les phénomènes de la muscardine. Dans ce cas, il s'ajoute à ce travail une combinaison chimique; des cristaux cubiques, surmontés, sur deux faces parallèles, de pyramides quadrangulaires équilatérales, se montrent, et ils doivent concourir à la solidification des tissus.

« Si on laisse une goutte de ce sang, infecté de muscardine et plein de rudiments de thallus, sur le porte-objet du microscope, et qu'on l'expose à l'humidité, on voit ces rudiments végéter, s'allonger, se ramifier et s'entre-croiser à l'infini, puis donner des tigellules dressées et ramifiées qui ne tardent pas à produire des sporules du *botrytis* muscardinique. »

De toutes ces observations de M. Guérin-Méneville, il n'est rien resté dans la science que le fait de l'existence, chez certains vers à soie malades, de corpuscules que l'on ne rencontre pas constamment dans ces insectes. Sur le point principal développé par l'auteur, d'une relation entre les corpuscules et le parasite de la muscardine, l'erreur est si grande que jamais cette dernière maladie n'a moins sévi, dans les éducations de vers à soie, que depuis l'extension énorme qu'a prise la maladie spéciale que caractérise la présence des petits corps dont il s'agit.

Au mois de novembre 1850, une année après la publication du Mémoire de M. Guérin-Méneville, M. Filippi [1], professeur de zoologie

1. Filippi (F. de). [Alcune osservazioni anatomiche e fisiologiche sugl' insetti in generale ed in particolare sul bombice del gelso. *Annali d. R. Academia d'agricoltura di Torino,*

à l'Université de Turin, publia des remarques critiques au sujet de ce travail. « Les naturalistes, dit-il, ont vu dans le corps des vers à soie et des insectes en général les corpuscules dont parle M. Guérin-Méneville, mais il n'est venu à la pensée d'aucun d'eux d'attribuer à ces petits corps le rôle qu'il leur assigne (1). » Voici quelques extraits du Mémoire de M. Filippi :

« Un phénomène très singulier que le microscope révèle dans l'organisme des insectes est la production dans leurs tissus, et en présence de circonstances données, d'une multitude infinie de petits corpuscules qui se meuvent au contact de l'eau, de sorte qu'au premier abord on croirait que ce sont de vrais animaux. Quiconque a observé, même à un faible grossissement, le liquide trouble et rougeâtre qui se ramasse dans le grand cæcum du bombyx du mûrier, du sphynx du laurier-rose, et, en général, de tous les papillons, aura déjà eu sous les yeux un de ces cas, et aura peut-être adopté un instant l'idée, qui se présente comme la plus simple, d'une multitude incroyable d'infusoires nageant dans ce liquide.

« Les naturalistes n'ont pas cru ce phénomène digne d'un intérêt spécial.... Cependant il a récemment acquis plus d'importance en servant de base à une théorie sur la formation de la muscardine chez le ver à soie.

« M. Guérin-Méneville, qui en est l'auteur, a observé de ces corpuscules, en apparence doués de mouvement, dans le sang du ver à soie, et il n'hésite pas à les reconnaître pour de vrais animalcules, qu'il a appelés *hématozoïdes*. Il serait parvenu de plus à découvrir que : 1° ces êtres non seulement se trouvent dans le sang, mais se produisent réellement dans l'intérieur de ses globules; 2° leur présence n'est pas seulement en étroite relation avec quelques maladies des vers, et principalement avec la muscardine, mais chacun de ces animalcules se convertit peu à peu en thallus de *botrytis*.....

« Quant au mouvement de ces petits corps, c'est à tort que M. Guérin-Méneville voudrait y trouver une différence avec celui qu'on appelle *moléculaire*, ou *brownien*, et que présentent quelques substances végétales et minérales, différence hypothétique qui l'amène

V, 1851 (3 pl.).] — Observations anatomo-physiologiques sur les insectes en général et en particulier sur le ver à soie, traduites de l'italien par E. Maillot. *Montpellier*, 1870, 27 p. in-8° (3 pl.).

1. Cette première phrase du travail italien laisse supposer que les naturalistes, longtemps avant le Mémoire de M. Guérin-Méneville, connaissaient, pour la plupart, les petits corps auxquels ce savant a rapporté, par erreur, la première origine du botrytis de la muscardine; mais M. Filippi n'indique pas les motifs de cette opinion, et, en ce qui me concerne, je les ignore. M. Guérin me semble donc devoir être considéré, jusqu'à preuve du contraire, comme ayant, le premier, figuré et décrit les corpuscules dont nous parlons.

en outre à attribuer à ces corpuscules la nature des êtres animés et la volonté. Le mouvement brownien ne se présente pas toujours sous des apparences identiques, et M. Guérin pourra facilement observer quelle parfaite ressemblance il y a, par exemple, entre le mouvement de ses hématozoïdes, et celui que présentent, en bien des cas, les granules de pigment sortis de leurs cellules (1). »

Rien de mieux fondé que les critiques de M. Filippi. Son travail renferme d'autres observations, non moins exactes, mais qui se trouvent associées à une erreur qu'il importe extrêmement de relever.

« Ces prétendus hématozoïdes, dit M. Filippi, ne se rencontrent pas exclusivement dans le sang, il y en a au contraire beaucoup plus dans les tissus de la larve et du papillon : seulement, c'est un produit morbide chez la larve, *et un produit normal et constant chez le papillon.* »

« En disséquant un ver malade de jaunisse, il m'est arrivé une fois de remarquer sur ses glandes soyeuses quelques taches épaisses, d'une substance blanche, qui, enlevée et portée sous le microscope, s'est montrée entièrement formée de corpuscules ovales transparents, doués de mouvement. Depuis lors, j'ai pu répéter la même observation toutes les fois que je découvrais les mêmes taches blanches opaques sur les tissus des vers malades (2). »

Ces faits sont très exacts, excepté toutefois celui qui concerne la présence constante et normale des corpuscules chez le papillon. M. Filippi insiste à diverses reprises sur cette erreur, qui a eu, comme on le verra dans la suite de cet Ouvrage, une influence considérable sur les applications pratiques que l'on pouvait déduire de la connaissance des corpuscules des vers à soie.

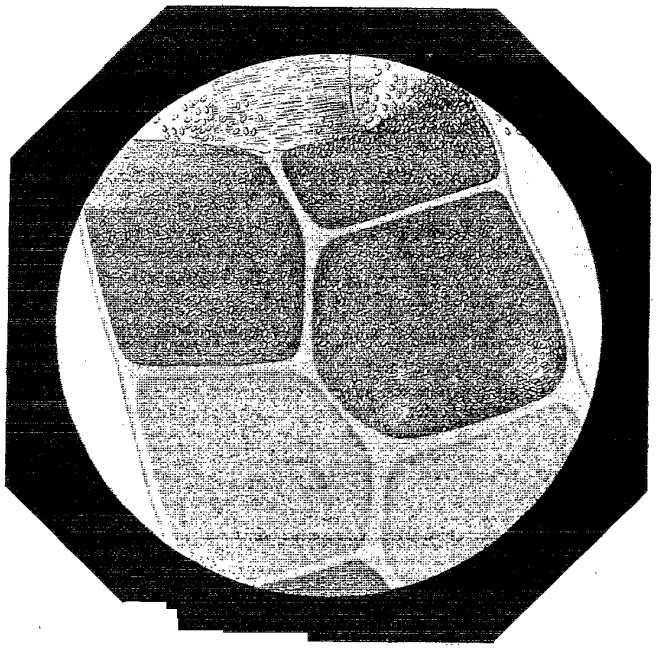
Partagée par les naturalistes italiens, l'opinion erronée de M. Filippi a retardé peut-être de plusieurs années le moment où l'industrie sericicole a été mise en possession du procédé pratique propre à prévenir le fléau, dont cet Ouvrage a pour but essentiel de faire connaître les principes et les résultats.

Les corpuscules dont je viens de parler furent observés par M. Leydig en 1854 (3) dans un autre genre d'insectes, les *coccus* de la cochenille. L'éminent professeur de Tübingen n'avait pas connaissance

1. M. Filippi a raison. Les corpuscules dont il s'agit n'ont d'autre mouvement sensible que le mouvement brownien, et il est regrettable que, postérieurement à M. Filippi, on se soit servi, pour les désigner, des noms de *corpuscules vibrants* ou *oscillants*. Ces épithètes correspondent à l'erreur de M. Guérin-Méneville, d'un mouvement propre chez ces petits corps, et doivent être abandonnées.

2. Filippi (F. de). *Loc. cit.* Traduction Maillot, 1870; p. 21-23. (*Note de l'Édition.*)

3. Leydig (Fr.). [Zur Anatomie von Coccus hesperidum.] *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, V, 1854, p. 1-11 (Pl. I, fig. 1-6).



P. Luckerbauer ad. nat. del. *Picart sc.*

$\frac{300}{1}$

PORTION DE GLANDE DE LA SOIE VERS SON EXTRÉMITÉ ANTÉRIEURE

DANS UN VER TRÈS CORPUSCULEUX

Imp Gauy-Grou, Paris

des travaux de MM. Guérin-Méneville et Filippi. Aussi ne fait-il aucune mention dans ce premier Mémoire de la présence de ces petits corps dans les vers à soie; ce n'est que plus tard, en 1857 [1858] et en 1860, que M. Leydig (1) constata l'identité des corpuscules qu'il avait rencontrés chez les coccus avec ceux que MM. Guérin et Filippi avaient observés dans le ver à soie, et sur lesquels diverses publications récentes venaient d'appeler de nouveau l'attention des naturalistes.

Postérieurement à l'année 1853 [1854], M. Leydig (2) découvrit ces mêmes corpuscules et d'autres analogues chez diverses espèces d'insectes, par exemple dans les araignées et même chez les écrevisses, etc., etc.

L'intérêt particulier des travaux de M. Leydig n'est pas seulement d'avoir reconnu l'existence des corpuscules du ver à soie dans d'autres espèces d'animaux domestiques ou sauvages, mais principalement d'avoir considéré ces petits corps comme un parasite qu'il fallait rapporter à un genre d'organismes très nouveaux et fort singuliers, créé par Jean Müller en 1841 (3), sous le nom de *psorospermie*, et de les avoir rangés parmi les espèces végétales. Sur ces divers points, M. Leydig n'a jamais varié dans les publications qu'il a faites à ce sujet de 1853 [1854] jusqu'à ce jour. On doit à M. Balbiani (4) d'avoir fait connaître le premier en France les opinions du savant allemand.

M. Leydig n'a point donné de preuves plausibles de sa manière de voir : c'est par une vue de l'esprit, reposant sur l'ensemble de ses connaissances relatives au parasitisme dans les espèces du genre psorospermie et des genres voisins qu'il a été conduit à réunir aux parasites de cette nature les corpuscules des *coccus* et des vers à soie (5). En d'autres termes, M. Leydig n'a pas fait connaître le mode de génération des corpuscules des vers à soie; mais il a mis sur la voie de cette recherche dans des conditions qui devaient amener sûrement la vérité. L'opinion de M. Leydig avait en outre pour conséquence de faire considérer les corpuscules comme le signe d'une maladie parasi-

1. Leydig (Fr.). [Ueber Parasiten niederer Thiere]. *Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie* (Virchow), XIII, 1858, p. 280-282 (Pl. V, fig. 7). — [Naturgeschichte der Daphniden (crustacea cladocera).] *Tübingen*, 1860, IV-252 p. in-4° (10 pl. avec 78 fig.).

2. Leydig (Fr.). Zum feineren Bau der Arthropoden. *Archiv für Anatomie und Physiologie* (Müller), 1855, p. 370-480 (Pl. XV-XVIII).

3. Müller (J.). Ueber eine eigenthümliche krankhafte parasitische Bildung mit specifisch organisierten Samenkörperchen. *Archiv für Anatomie und Physiologie* (Müller), 1841, p. 477-488 (Pl. XVI).

4. Balbiani. Recherches sur les corpuscules de la pébrine et sur leur mode de propagation. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXIII, 1866, p. 388-393. (*Notes de l'Édition.*)

5. *Voir*, dans les Notes et Documents [p. 620-626 du présent volume], divers extraits des publications de M. Leydig.

taire, car le genre psorospermie avait été créé par Jean Müller à l'occasion de productions morbides étudiées par lui sur divers poissons, notamment chez le brochet ordinaire d'eau douce. Cependant il est juste de faire remarquer que M. Leydig ignorait en 1853 [1854] que les corpuscules étudiés par lui fussent identiques à ceux du ver à soie; son travail ne saurait ôter aucun mérite de nouveauté à l'opinion admise trois ans après par MM. Cornalia, Frey et Lebert d'une relation très probable entre la présence des corpuscules et la maladie qui sévissait alors au plus haut degré en France et en Italie sur l'insecte de la soie.

Le premier aperçu sur l'importante relation dont je parle se trouve dans la Monographie du ver à soie [1] que M. Cornalia publia à Milan en 1856. Voici ce qu'on lit dans cet Ouvrage, pages 361 [et 362], sous le titre *Hydropisie du papillon* [Idropisia della farfalla], nom que quelques personnes donnaient alors à la maladie du ver à soie :

« Il y a environ deux ans que parut aussi chez nous cette maladie, connue en France depuis longtemps déjà, et qui frappe non plus la larve, mais l'insecte à l'état adulte, de sorte qu'elle diminue assez notablement le rendement en graines, et rend, en outre, incertaine la qualité de celles qu'on obtient de ces papillons. Cette maladie se présente sous des apparences diverses, et nous y distinguerons trois degrés. Comme symptôme général, l'insecte offre un abdomen énormément gonflé : ce caractère se joint à d'autres dont la présence ou l'absence et le plus ou moins d'intensité indiquent les degrés du mal. Je mettrai ces degrés en rapport avec la capacité reproductrice. Le premier degré est celui où les symptômes sont le moins accusés : les papillons s'accouplent et les femelles donnent une graine plus ou moins bonne ; dans le deuxième, la femelle s'accouple mais ne pond pas; dans le troisième, elle ne s'accouple pas. Le papillon hydropique sort avec peine du cocon : cette sortie difficile tient peut-être à la grosseur et au poids de son corps, peut-être aussi à plus de faiblesse chez l'animal. Avant tout je dois dire que d'excellents cocons peuvent donner des papillons ayant la maladie. Il semble que la femelle y soit plus sujette que le mâle. L'abdomen est très volumineux; les anneaux sont tendus et gonflés, et les espaces interannulaires sont variqueux et remplis par le liquide interne, c'est-à-dire le sang et le fluide nutritif

1. Cornalia (E.). Monografia del bombice del gelso. *Milan*, 1856, 388-19 p. in-4° (15 pl.). (*Note de l'Édition.*)

L'opinion que j'émets ici, au sujet du mérite propre de M. Cornalia, se trouve confirmée par le passage suivant d'une lettre que ce savant naturaliste a adressée au directeur de la *Perseveranza*, de Milan (n° du 20 juillet 1868) : « Ces maudits corpuscules, auxquels Pasteur donne mon nom, parce que j'en ai indiqué le premier la valeur pathologique, en 1856..... » (*Note de Pasteur.*)

qui semblent extrêmement abondants et gonflent toutes les parties. Outre ce symptôme, le corps en offre un autre assez visible, c'est la coloration en gris de plomb, quelquefois assez forte, soit de parties de l'abdomen, deux, trois ou quatre anneaux par exemple, soit aussi de parties des ailes.

« L'abondance du liquide interne est telle que les ailes en offrent entre leurs feuillets. Ces organes délicats restent toujours ridés comme au moment de la sortie du cocon ; ils ne s'étendent pas par pénétration de l'air dans les nervures (trachées), qui seraient ainsi séchées et fortifiées. Au contraire, les ailes offrent çà et là sur leurs feuillets des vésicules ou varices, qui contiennent une ou plusieurs gouttes de sang, qu'on fait courir entre les feuillets de l'aile, en pressant dessus. Quelquefois un feuillet crève, et une gouttelette vient sortir à la surface de l'aile, où elle a le temps de sécher, le papillon étant engourdi si l'on n'y touche pas. En ce cas le sang brunit d'abord en se desséchant, et à la fin il se transforme en une matière noire et visqueuse comme la poix.

« Le sang du papillon, vu au microscope, est *très riche en corpuscules vibrants*, et noircit quelquefois, pas toujours, sur le verre qui le porte. Le papillon ainsi malade se remue peu ; le mâle seul offre quelquefois de l'agilité, et recherche la femelle ; celle-ci, à une période avancée de la maladie, ne se prête pas à l'accouplement, bien qu'on ne voie aucun défaut organique dans les parties génitales externes. Si la femelle arrive à pondre, elle pond peu, très lentement, et à de longs intervalles. Elle meurt prématurément en laissant un cadavre reconnaissable à la longueur de l'abdomen, encore plein d'œufs et piriforme. Je n'ai pas d'observations sur ce que donnent les œufs ayant une telle origine, ni sur les causes probables d'une telle maladie. Cette affection qui frappe l'animal arrivé déjà au dernier âge, dans une période très courte où il a très peu de rapport avec l'extérieur, paraît encore plus complexe que celle du ver ; il est donc plus difficile d'en trouver les causes. De plus, nous avons observé cette maladie dans notre pays depuis trop peu de temps, pour pouvoir dissiper les ténèbres qui voilent cette difficile question. Faisons des vœux pour qu'on n'ait pas l'occasion d'en faire l'étude, et que la sériciculture n'ait pas à compter un fléau de plus. »

Dans cette description fidèle de la maladie on voit que M. Cornalia signale en passant le fait de la présence abondante des corpuscules de Guérin et de Filippi dans le sang des papillons malades. Le savant naturaliste ne dit pas que c'est là un signe de la maladie, et même on pourrait prétendre que M. Cornalia, partageant l'erreur de Filippi sur

la présence constante des corpuscules dans les papillons avancés en âge, devait éloigner le lecteur de l'idée d'une relation entre le corpuscule et la maladie régnante (1).

Néanmoins il serait injuste de ne pas admettre que, par la phrase que j'ai soulignée à dessein dans la citation précédente, M. Cornalia a éveillé nettement la pensée de rechercher si le corpuscule n'était pas un signe du mal.

Cette opinion a été développée ultérieurement par MM. Lebert et Frey en 1856 (2) et 1858 (3), en examinant l'insecte malade à toutes les phases de son existence. Le principal mérite des travaux de ces savants distingués est, en effet, d'avoir insisté sur la signification pathologique du corpuscule, car, en ce qui concerne la diffusion de ce parasite dans tous les organes du ver et du papillon, ils avaient été précédés, comme on l'a pu voir précédemment, par le travail de Filippi, dont ils ignoraient, je crois, l'existence.

En 1857 l'histoire de notre parasite s'enrichit d'une découverte de la plus grande importance scientifique et pratique. C'est au Dr Osimo, de Padoue, qu'on en est redevable. Il reconnut, le premier, la présence des corpuscules dans les œufs de vers à soie, circonstance qui avait échappé à ses devanciers. Le Dr Lebert lui-même, qui a poussé le plus loin l'étude de la recherche des corpuscules dans tous les organes du ver à soie, n'avait pas réussi à constater leur présence dans les œufs malades : « Nous avons trouvé quelquefois, dit-il, de ces corpuscules à la surface des œufs. Cela n'est pas surprenant, car ils existent dans l'oviducte. J'en ai vainement cherché dans l'intérieur de l'œuf. »

L'observation relative à la présence des corpuscules dans les œufs des papillons malades devint heureusement l'objet d'une étude approfondie de la part d'un naturaliste plein de sagacité, le Dr Carlo

1. Voici, en effet, comment M. Cornalia s'exprime à la page 139 de sa *Monographie du ver à soie* [Monografia del bombice del gelso. *Milan*, 1856, in-4°], où il reproduit les principales assertions du Mémoire de Filippi :

« *Granules ou corpuscules oscillants.* Les deux éléments précités ne sont pas les seuls qui se rencontrent dans le sang du ver. On y trouve, en outre, de très petites granulations, fort remarquables par leur mouvement vibratoire ou brownien...

« Les vers sains et vigoureux contiennent un petit nombre de ces corpuscules, et je les regarde comme accidentels. Ils constituent une forme régressive des tissus, et c'est pourquoi on les voit se développer et devenir très abondants dans les vers affaiblis par la diète ou la maladie, et dans les papillons qui approchent de la fin de leur vie. »

2. Frey (H.) u. Lebert (H.). Beobachtungen über die gegenwärtig im Mailändischen herrschende Krankheit der Seidenraupe, der Puppe und des Schmetterlings. *Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, I, 1856, p. 374-389. (*Note de l'Édition.*)

3. Lebert (H.). Ueber die gegenwärtig herrschende Krankheit des Insects der Seide, die degenerative Ernährungsstörung mit Pilzbildung, Dystrophia mycetica. *Berlin*, 1858, in-8°. (*Note de l'Édition.*)

Vittadini [1], qui fonda en 1859, sur l'observation de M. Osimo, une méthode de distinction de la bonne et de la mauvaise graine. Le Dr Osimo [2] avait déjà lui-même pressenti et indiqué ce progrès. Mais celui-ci serait probablement resté stérile, si le Dr Vittadini n'eût reconnu que la proportion des œufs visiblement corpusculeux augmentait notablement dans une ponte malade au fur et à mesure qu'on approchait de l'éclosion des œufs. M. Osimo, qui ignorait ce fait, avait proposé d'examiner les œufs avant toute incubation, méthode qui aurait entraîné à de graves erreurs. Le même savant émit une autre idée fort juste, mais qu'il eut le tort de ne point suivre par une observation attentive des faits : « Je crois, écrivit-il en 1859, qu'il serait sage d'examiner non seulement les œufs après la ponte, comme je l'ai proposé en 1857, mais aussi tout d'abord quelques chrysalides. » Cette vue judicieuse aurait pu conduire à une méthode nouvelle pour se procurer de la graine saine si elle eût été convenablement étudiée et éprouvée par l'expérience. Des recherches furent commencées dans cette direction en 1863 et en 1864 par le professeur Cantoni, mais ses tentatives incomplètes et mal dirigées le firent passer à côté de la vérité sans l'apercevoir, jugement que le savant professeur a porté lui-même en 1867 sur ses observations [3].

Le Dr Osimo, n'ayant soumis à aucune épreuve la vue spéculative que je viens de rappeler, et qu'il avait émise en 1859, laissa naturellement passer sans critique les résultats avancés par le Dr Cantoni : c'est que, dans les sciences expérimentales, la vérité ne peut être distinguée de l'erreur tant qu'on n'a pas établi des principes certains par une observation rigoureuse des faits.

1. Vittadini (C.). Sul modo di distinguere nei bachi da seta la semente infetta dalla sana. *Atti dell' I. R. Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti* (10 marzo 1859), I, 1858, p. 360-363 (1 pl.).

2. Osimo (M.). Cenni sull' attuale malattia dei bachi da seta. (*I. R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 24-25 agosto 1857). *Venise*, 1857, 19 p. in-8°. — Ricerche e considerazioni ulteriori sull' attuale malattia dei bachi. (*I. R. Academia di scienze, lettere ed arti di Padova*, 1858-1859.) *Padoue*, 1859, 32 p. in-8°. (*Notes de l'Édition.*)

3. Cantoni (G.). La pébrine. *Revue universelle de sériciculture*, 1867, I, p. 68-72.

CHAPITRE III

DES RECHERCHES ENTREPRISES AVANT L'ANNÉE 1865 POUR COMBATTRE LA MALADIE

§ I. — *Distinction de la bonne et de la mauvaise graine. Procédés divers.*

Parmi les tentatives les plus sérieuses qui aient été faites en vue de porter remède à la crise séricicole, la recherche de moyens propres à distinguer la bonne graine de la mauvaise tient la première place. L'importance de ces études, dans le cas où elles auraient été couronnées de succès, ne pouvait échapper à personne. Chaque année, depuis l'origine du fléau, dans tous les pays séricicoles, on avait vu des graines réussir à merveille à côté d'autres qui échouaient totalement, bien que la feuille et les modes d'éducation eussent été les mêmes pour ces diverses sortes de graines. Les exemples de cette nature étaient si nombreux, si propres à convaincre l'éducateur de l'importance du choix de la graine, que chaque année amenait l'essai de nouveaux moyens, soi-disant infaillibles, pour distinguer les bonnes semences des mauvaises.

On expérimenta, en 1860 et 1861, le procédé Kaufmann [1], de Berlin, qui consistait à jeter une pincée de la graine à éprouver dans de l'eau en ébullition. Suivant l'inventeur, la graine était bonne quand elle prenait une teinte lilas foncé après quelques minutes de cuisson, mauvaise au contraire quand les œufs devenaient rouges, jaunes ou bruns. A la même époque, M. Mitifiot [2], sériciculteur éclairé du département de la Drôme, proposa d'isoler chaque couple de papillons producteurs de la graine dans des cellules distinctes, et de suivre

1. Kaufmann (E.). Progrès de la sériciculture; régénération des vers à soie; moyens pour reconnaître la graine falsifiée. Rapport adressé à M. le ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. *Paris* et *Berlin*, 1860, VIII-100 p. in-8°.

2. *Voir*, sur le procédé Mitifiot : Jeanjean (A.). La maladie des vers à soie. Conseils aux éducateurs. *Montpellier*, 1862, in-16, p. 42-46; et Marès (H.). Note sur le procédé de M. Mitifiot pour faire de bonnes graines de vers à soie. *Messager agricole du Midi*, I, 1860-1861, p. 14-19. (*Notes de l'Édition.*)

les changements progressifs de la couleur des œufs des diverses pontes les jours suivants. Les bonnes pontes étaient celles dont les œufs arrivaient en une semaine à une teinte cendrée en passant par des nuances que l'auteur avait assignées.

Diverses personnes proposèrent l'examen des mouchetures qu'on observe à la surface des œufs. M. de Plagniol [1], d'après ce caractère, établissait entre les graines diverses catégories : les polygonales, les polygonales irrégulières, les mixtes, les confuses et les tachetées. A son avis, les graines à mouchetures polygonales étaient les bonnes, et de plus en plus altérées à mesure qu'elles s'éloignaient davantage de ce type. Déjà, en 1859, M. Vittadini [2] avait fait des observations analogues, desquelles il avait conclu que la coque des œufs sains avait une ponctuation régulière, un réseau sans interruption, que dans les œufs malades au contraire (très corpusculeux) elle était inégalement réticulée et plus ou moins couverte de taches obscures.

MM. d'Arbalestier [3] et Hugon avaient recours au plus ou moins d'opacité des œufs quand on les faisait traverser par la lumière des nuées.

Tous ces procédés et plusieurs autres reposant sur des différences prétendues entre les poids spécifiques de la graine saine et de la graine malade sont tombés dans l'oubli le plus absolu. Applicables, à la rigueur, dans quelques cas limités, l'usage en devenait impossible dans le plus grand nombre des circonstances, parce que les principes sur lesquels ils s'appuyaient étaient vagues, confus ou erronés.

Des nombreuses méthodes imaginées pour distinguer la bonne graine de la mauvaise, deux seulement ont survécu : l'épreuve par éducations précoces et l'étude des œufs au microscope. Celle-ci est née de l'observation, rappelée au chapitre précédent, de la présence possible dans les œufs des *corpuscules*, improprement appelés *corpuscules vibrants*. Cette méthode, précieuse à divers égards, est tout à l'honneur des naturalistes italiens, MM. Osimo, Vittadini et Cornalia.

Le 10 mars 1859, le Dr Carlo Vittadini lut à l'Institut lombard un travail remarquable qui a nettement défini les bases de cette méthode. Voici les principaux passages de son Mémoire :

1. Plagniol (E. de). Rapport relatif à des expériences microscopiques sur des graines de vers à soie. *Bulletin de la Société d'agriculture de l'Ardèche*, 1861, p. 113-127.

2. Vittadini (C.). *Loc. cit.*

3. Arbalestier (baron d'). Mémoire sur l'appréciation des œufs de vers à soie au moyen de la transparence (Communication faite à la Société d'agriculture du département de la Drôme). *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, 1860, V, p. 139-152, 178-183 et 235-238. (*Notes de l'Édition.*)

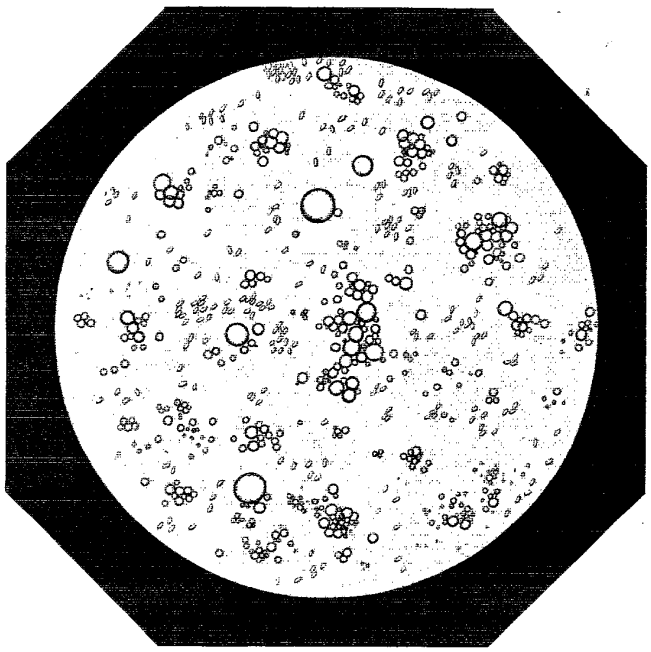
« Tous les bacologues reconnaissent que les vers à soie affectés de la maladie actuelle portent dans leur sang et leurs divers organes une quantité prodigieuse de ces corpuscules microscopiques ovales, oscillants, que Guérin-Méneville appelle *hématozoïdes*, les prenant pour de vrais infusoires ; que Lebert a cru être des individus d'une algue unicellulaire, qu'il a nommée *panhistophyton ovatum* ; que moi, enfin, je suis porté à prendre pour des produits de quelque état de dépérissement de l'individu qui les porte, car on les trouve constamment dans les papillons sains, vers les derniers moments de leur vie, et ces papillons meurent par suite d'une phase régressive purement naturelle...

« Les bacologues ne s'accordent pas sur l'existence constante de ces corpuscules dans les vers malades d'atrophie ; en trouve-t-on aussi dans les œufs que font les papillons affectés de la même maladie ? Lebert dit qu'il n'y en a jamais trouvé, quelque recherche qu'il en ait faite. Au contraire, Osimo, qui partage l'opinion de Lebert quant à leur nature végétale, assure les avoir presque constamment observés dans beaucoup d'œufs émis par des papillons frappés par cette maladie [1]...

« Cela posé, le but de ce Mémoire est d'exposer les derniers résultats de mes expériences, par lesquelles il est démontré que réellement on rencontre ces corpuscules, non seulement dans les œufs des papillons malades, mais encore dans les petits vers à peine sortis de ces œufs ; et leur présence surtout dans ces derniers peut fournir un excellent criterium pour distinguer la graine provenant de papillons malades de la graine des papillons sains.

« Mes premières recherches sur ce sujet ne furent pas heureuses. Dans le cours de l'année, je soumis au microscope un nombre très grand d'œufs obtenus de divers couples de papillons indubitablement affectés de la maladie actuelle, et je ne pus voir dans les innombrables granules du jaune aucun corps ressemblant aux corpuscules pour la forme ou les dimensions. Ce ne fut qu'aux premiers jours de février de cette année qu'en examinant de nouveau de pareilles graines, je pus apercevoir évidemment ces corps et m'assurer qu'il y en a aussi dans les œufs...

1. Les difficultés rencontrées par les premiers observateurs pour la constatation des corpuscules dans l'intérieur des œufs des vers à soie sont faciles à comprendre, si l'on réfléchit au très petit nombre de corpuscules que les œufs contiennent, en général, surtout les œufs bien fécondés, examinés dans les premiers mois qui suivent la ponte. J'engage les personnes qui commencent leurs premières études microscopiques sur les œufs, à s'adresser de préférence aux œufs mal fécondés, de couleur rougeâtre ou brune, très déprimés. Chez ces derniers, les corpuscules existent bien plus abondants, en général, quelquefois même à profusion, témoin la planche ci-jointe, qui représente le champ microscopique d'un œuf de cette sorte, dans une ponte très corpusculeuse.



P. Lackerbauer ad. nat. del *Picart sc*

$\frac{315}{2}$

GRAINES TRÈS CORPUSCULEUSES

Corpuscules pathologiques $\begin{cases} \text{long. } 0^{mm}004 \\ \text{larg. } 0^{mm}002 \end{cases}$

Imp. Geny-Gros, Paris

« Étant assuré, par mes expériences, de la présence de ces corpuscules dans les œufs malades ou issus de papillons malades, j'ai voulu aller plus loin, et voir si l'examen extérieur de ces œufs pourrait donner quelque indice de leur état, sans qu'il fallût recourir à l'examen intérieur. De ces recherches, il est résulté que les œufs remplis de ces corpuscules, vus à un fort grossissement, avaient leur coque inégalement ponctuée et réticulée, et plus ou moins couverte de taches obscures, à proportion du degré de leur infection, ou, plus exactement, à proportion du nombre de corpuscules qu'ils contenaient; au contraire, les œufs dénués de corpuscules ont une ponctuation régulière, et un réseau sans interruption et sans aucune des taches susdites...

« J'arrive à la seconde partie de mes recherches qui tend à prouver la présence des corpuscules dans l'embryon des graines infectées, lorsque cet embryon se développe, et, par suite, leur présence dans les petits vers à peine sortis de ces œufs.

« Disons d'abord que les taches des graines, vues à un grossissement de 50 diamètres, semblent évidemment résulter de la réunion ou du groupement des mailles du réseau formé sous la coque dans les premiers jours de l'incubation. Ces taches manquent dans les bonnes graines, comme on l'a vu, et dans celles que les corpuscules n'ont pas envahies; elles résultent donc, à mon avis, d'une distribution irrégulière des globules primaires du jaune, brisés et entravés dans leur arrangement par le développement anormal des corpuscules; de là résulte la réticulation susdite; le réseau est au contraire régulier et uniforme dans la graine saine ou pure de corpuscules.

« Il résulte de mes recherches sur les graines, à l'époque où commence le développement du germe, que les corpuscules, une fois apparus dans l'œuf, augmentent graduellement en nombre, à mesure que l'embryon se développe; que, dans les derniers jours de l'incubation, l'œuf en est plein, au point de faire croire que la majeure partie des granules du jaune se sont transformés en corpuscules.

« Une autre observation importante est que l'embryon aussi est souillé de corpuscules, et à un degré tel, qu'on peut soupçonner que l'infection du jaune tire son origine du germe lui-même; en d'autres termes, que le germe est primordialement infecté, et porte en lui-même ces corpuscules tout comme les vers adultes, frappés du même mal.

« Enfin, ma dernière observation est que, lors de l'éclosion, tous les vers infectés ne sortent pas de l'œuf: les plus malades, ou ceux qui contiennent un plus grand nombre de corpuscules, ne peuvent percer

la coque ou sortir de la coque une fois percée, et que beaucoup, à peine sortis, meurent.

« Il résulte de là que la présence des corpuscules dans les vers à peine nés offre une telle évidence des choses, qu'on peut la prendre pour criterium de l'infection des graines, de préférence à l'examen de ces graines non encore écloses.

« Je n'ai plus qu'à dire deux mots pour diriger les éducateurs dans leurs recherches sur la bonté de la graine : *qu'ils soumettent à l'incubation, en février ou mars, une petite quantité de la graine à essayer*; *qu'ils attendent l'éclosion des vers pour soumettre ceux-ci à l'examen.* On en prend un ou davantage, mort ou vivant, peu importe; on l'écrase, avec une goutte d'eau distillée, sur un verre bien propre, et on regarde au microscope à un grossissement d'au moins 300 diamètres. Si l'infection existe, l'observateur verra les corpuscules par milliers dans le liquide, parmi les débris du ver, et d'une manière non équivoque. Il soumettra au même examen les vers qui n'ont pas pu sortir de l'œuf. Inutile de dire que ce moyen offrira d'autant plus de sécurité qu'on examinera plus de vers, et avec un soin plus grand.

« Ces corpuscules étant un indice assuré de l'état de dépérissement de l'individu qui les contient, les vers qui sont dans ce cas dès leur naissance ne pourront certainement vivre jusqu'à la formation du cocon. Et, bien que l'absence de corpuscules dans les vers à peine nés ne puisse être regardée comme un signe certain de la bonté de la graine, cependant c'est de toute façon un indice assez probable [1]. »

Tels sont les principes de la méthode italienne pour la distinction de la bonne et de la mauvaise graine.

Le Mémoire de Vittadini n'a pas été publié en France, mais M. N. Joly, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, traduisit, en 1860, une Note précise de M. E. Cornalia, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Milan, où se trouvait exposée, avec tous les détails convenables, la méthode de Vittadini et l'utilité de son application [2]. M. Cornalia est l'auteur bacologue qui a le plus fait pour la connaissance et la divulgation de cette méthode. Comme tout ce qui est utile et vrai, elle a eu ses détracteurs; mais ceux-ci, ou la connaissent très imparfaitement, ou demandent à son emploi des services qu'elle ne

1. Vittadini (Carlo). Sul modo di distinguere nei bachi da seta la semente infetta dalla sana (tornata del 10 marzo 1859). *Atti dell' I. R. Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti*, I, 1858, p. 360-363 (1 pl.). (*Note de l'Édition.*)

2. [Notice du prof. Emilio Cornalia indiquant un moyen de distinguer sûrement la mauvaise graine de la bonne, traduit de l'italien par le Dr N. Joly]. *Messager agricole du Midi*, I, 1860-1861, p. 323-329. (D'après le *Journal d'agriculture pratique et d'économie rurale pour le midi de la France*, octobre 1860.)

peut rendre ; plus souvent encore ils l'appliquent mal, en se plaçant hors des conditions qui ont été indiquées par MM. Vittadini et Cornalia.

L'examen de la graine doit se faire au mois d'avril, à l'époque de l'éclosion, ou sur un échantillon soumis à une incubation précoce au mois de février ou de mars. Cette prescription de l'auteur de la méthode est suivie par très peu de personnes. On peut s'en dispenser quand les graines sont très chargées de corpuscules, car, dans ce cas, la présence de ces derniers se montre déjà dans beaucoup des œufs aussitôt après la ponte, et, à plus forte raison, dans les mois d'automne et d'hiver. Or, pour condamner une graine, il n'est pas nécessaire d'attendre la multiplication visible des corpuscules dans tous les embryons qui peuvent en montrer à l'éclosion. Mais quand une graine n'est pas corpusculeuse avant son incubation, il faut se garder de croire que l'examen qu'on en a fait est suffisant. Il est indispensable de la soumettre en janvier, février ou mars, à une incubation précoce, ou attendre son éclosion naturelle pour en renouveler l'observation au microscope.

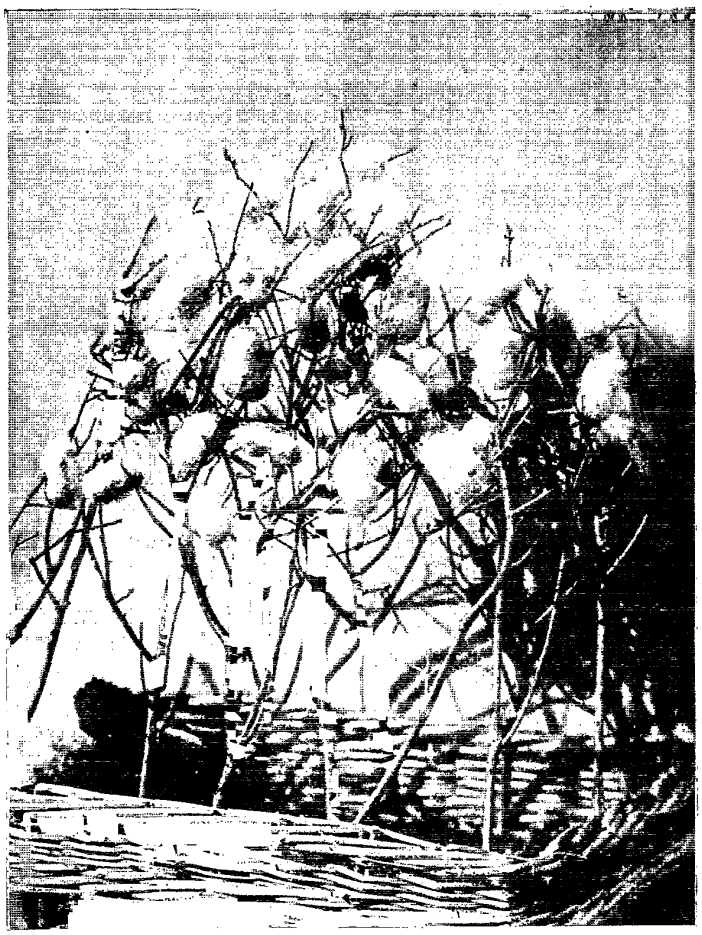
Beaucoup de personnes font d'une manière vraiment dérisoire l'épreuve microscopique des graines. Il en est, par exemple, qui se bornent à écraser des œufs en nombre indéterminé pour rechercher ensuite dans le liquide s'il existe des corpuscules en plus ou moins grand nombre. Il n'est pas permis de se prononcer sur la proportion des œufs corpusculeux dans une graine sans avoir fait séparément l'observation individuelle de trente à cinquante œufs, au moins, prélevés sans choix dans un échantillon de la graine. Si l'examen des cinquante œufs ou petits vers éclos a donné deux, cinq, dix, ..., sujets corpusculeux, on dit que la graine étudiée est corpusculeuse à 4, 10, 20, ..., pour 100. Ce n'est jamais que forcés par la nécessité que MM. Vittadini et Cornalia ont borné leurs examens à dix ou quinze œufs pour porter un jugement sur une graine.

« Pour pouvoir juger de la bonté d'une graine, dit M. Cornalia, il convient d'examiner le plus grand nombre possible de vers ou d'œufs, un ou deux chaque fois. Si, pour toutes les qualités de graines, on pouvait faire cinquante ou cent observations, au lieu de quinze ou vingt, le jugement serait toujours plus sûr; on pourrait prédire si cette graine contient un cinquième, ou un quart, ou une moitié de vers malades, selon la proportion des vers et des œufs trouvés infectés comparativement à ceux qu'on a trouvés exempts de corpuscules (1). »

1. Cornalia. *Messager agricole du Midi*, I, 1860-1861, p. 326 :

« Pour procéder à cette observation, on n'a qu'à prendre l'œuf ou la petite larve et à l'écraser entre les deux verres d'un porte-objet. Le petit animal étant ainsi réduit en bouillie,

La méthode d'examen des graines dont nous venons de parler n'a jamais acquis en France une grande faveur. Quelques personnes seulement, MM. de Plagniol dans l'Ardèche, Jules de Seynes dans



Bruyère couverte de cocons.
Essais précoces.

l'Hérault, d'Arbalestier dans la Drôme, Ligounhe à Montauban, la mirent en pratique. Aujourd'hui encore elle est fort délaissée. Le

on enlève les parties solides ou membraneuses, et il ne reste plus sous le verre qu'un liquide opalin, c'est-à-dire l'extrait de tous les liquides du ver ou de l'œuf ; sur cette goutte on place une petite lame de verre, et l'on soumet le tout au microscope. »

principal motif de cette indifférence tient vraisemblablement à ce que cette méthode avait été précédée en France par une autre plus à la portée de tous les éducateurs et pouvant rendre les mêmes services, peut-être avec plus de certitude. Je veux parler de l'épreuve des graines à l'aide de petites éducations précoces au moyen de feuilles de mûrier venues en serres chaudes. Dès 1857, MM. Meynard, de Valréas, Jouve et Méritan, de Cavaillon, créèrent des établissements spéciaux pour exploiter ce nouveau mode de distinction de la bonne et de la mauvaise graine. Les établissements de cette nature sont aujourd'hui assez nombreux et ont conquis dans le midi de la France une juste renommée (1). Outre la grande serre de Cavaillon (Vaucluse), celle de Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard), celle de Ganges (Hérault), etc., placées sous le patronage des Comices du Vigan et de Ganges, sont très prospères. Bon nombre de particuliers ont même élevé à leurs frais de petits établissements analogues pour l'essai des graines qu'ils destinent à leurs propres éducations.

Aux divers procédés que nous venons de passer en revue, on peut adresser les mêmes reproches. Ils sont loin d'être sûrs dans leurs indications. Toutefois leur utilité est incontestable dans beaucoup de circonstances, et c'en est assez pour encourager l'éducateur à ne pas négliger d'en faire usage. Mais, seraient-ils excellents en eux-mêmes, qu'on devrait encore les trouver insuffisants et défectueux ; car leur objet étant de servir à distinguer la bonne graine de la mauvaise, tous présupposent que la graine existe et que, mauvaise aussi bien que bonne, elle a été faite. Là est le vice radical de toutes ces méthodes, parce qu'une graine faite est toujours élevée.

Trouver le moyen de confectionner de la graine saine dans tous les pays producteurs de la soie, sans être contraint d'en faire de la mauvaise, voilà le problème qu'il fallait tenter de résoudre. Les esprits clairvoyants ne s'y trompaient pas. M. Henri Marès s'exprimait

1. « Quelques mûriers nains à feuilles précoces, dit M. Jeanjean [*Loc. cit.*], qui a eu la première direction de l'établissement de Saint-Hippolyte, plantés devant un mur en maçonnerie de 2m25 de hauteur, bien exposés aux rayons du soleil; un autre petit mur, haut de 0m90, et des châssis en verre reposant sur les deux murs et couvrant les mûriers, en voilà assez pour se procurer, dans le midi de la France, la petite quantité de feuilles précoces nécessaire à l'éducation de quelques centaines d'œufs, représentant l'essai des graines que chaque propriétaire destine à ses chambrées. » On procède généralement de la manière suivante : sur chaque lot de graines on prélève quelques grammes, l'incubation et l'éclosion se font dans une couveuse ou *castelet*, sorte de caisse en fer-blanc à double enveloppe, pleine d'eau, que l'on chauffe en dessous au moyen d'une lampe à huile. On élève jusqu'à la première mue tous les vers de la plus forte levée dans chaque lot, alors on n'en conserve qu'un nombre déterminé, 100 à l'ordinaire, et on compare à ce nombre le nombre de cocons obtenus dans chacun des paniers qui renferment les divers essais. Les bonnes graines doivent donner de 90 à 100 cocons pour 100 vers comptés au premier repas après la première mue.

à peu près ainsi, en 1860 : « Pour la plupart des magnaniers la maladie est *la maladie de la graine*. En donnant ainsi au fléau le nom de son caractère principal, les éducateurs nous indiquent le but qu'il faut poursuivre, si nous voulons rendre à l'élève des vers à soie les conditions normales de son existence. Ce but consiste à trouver le moyen *de refaire de bonnes graines* ; tant qu'il ne sera pas atteint, l'industrie séricicole, attaquée dans ses fondements mêmes, se traînera péniblement dans une impasse (1). »

Très peu de tentatives et toutes infructueuses ont été faites dans cette direction (2).

L'objet principal de cet Ouvrage est précisément de faire connaître un moyen pratique de confection de la semence saine à l'exclusion de la mauvaise et des procédés capables de multiplier, autant qu'on peut le désirer, le nombre des éducations pouvant servir à la reproduction dans toutes les contrées séricicoles.

§ II. — *Remèdes proposés.*

L'idée de maladie emporte naturellement avec elle l'idée de guérison. Mais combien elles sont rares et difficiles les découvertes de remèdes aux maladies des animaux ou des hommes ! Dans la recherche d'un médicament le hasard d'ordinaire est le seul guide, parce que le plus souvent les causes et la nature des maladies nous sont inconnues.

Il serait difficile et vraiment superflu d'énumérer tous les spécifiques qui ont été proposés pour guérir la maladie des vers à soie. Déjà, en 1860, M. Cornalia s'exprimait ainsi : « La pharmacopée des vers à soie est aujourd'hui aussi compliquée que celle de l'homme. Les gaz, les liquides, les solides, on a tout invoqué pour guérir le malheureux insecte, depuis le chlore jusqu'à l'acide sulfureux, depuis

1. Marès (H.). [Notes sur le procédé de M. Mitifiot, pour faire de bonnes graines de vers à soie.] *Messager agricole du Midi*, I, 1860-1861, p. 14-19.

2. Quatrefages (A. de). Nouvelles recherches faites en 1859 sur les maladies du ver à soie. *Paris*, 1860, in-4°, p. 85 et suivantes.

M. de Quatrefages, s'appuyant sur le caractère de la *tache*, avait posé comme règle, pour la confection de la bonne graine, de rechercher les chambrées dont les vers n'offriraient pas ce symptôme, et de tenter de les multiplier par les petites éducations. Malheureusement, s'il est nécessaire que les vers d'une chambrée destinée au grainage soient exempts de taches de pébrine à la fin de leur vie, cette condition est insuffisante, car tous les vers d'une chambrée peuvent porter en eux-mêmes, au moment où ils font leurs cocons, le germe du mal et devenir impropres au grainage, sans montrer pourtant, le moins du monde, le symptôme des taches, qui est le signe d'un état avancé de la maladie.

l'acide acétique jusqu'au rhum, depuis le sucre jusqu'au sulfate de quinine. Les plus sévères observateurs s'accordent à ne plus appliquer aucun remède et à placer leur seule confiance dans une bonne graine et dans une éducation autant que possible voisine des conditions naturelles (1). »

Le soufre en fleurs répandu sur les vers ou sur la feuille, le soufre en fleurs mêlé à de la poussière de charbon, la farine de moutarde, la poudre de quinquina, de gentiane, de valériane, le sucre, des mélanges de ces matières en diverses proportions, les cendres, le pyrèthre, la suie, ..., enfin des poudres tenues secrètes par leurs inventeurs, voilà, parmi les corps à l'état solide, quelques-uns des remèdes qui ont été essayés dans nos départements séricicoles.

Parmi les liquides, le vin, le rhum, l'absinthe, les acides sulfurique et azotique, le vinaigre, l'eau de chaux, les eaux sulfureuses artificielles, des solutions de sulfate et de lactate de fer, ont été employés sans plus de succès. Les fumigations gazeuses de chlore, d'acide sulfureux, de goudron, les vapeurs nitreuses ont été préconisées et abandonnées par ceux-là mêmes qui les avaient proposées avec le plus de confiance.

Il n'est pas jusqu'à l'action du courant électrique qui n'ait été vantée comme spécifique infaillible.

Que tant de remèdes aient été proposés depuis vingt ans pour guérir un fléau si préjudiciable à la fortune publique, on le conçoit aisément; mais ce qui est plus fait pour exciter la surprise, c'est la confiance aveugle avec laquelle on les a tour à tour acceptés sur les affirmations sans preuve de simples empiriques. D'autre part, dans les essais tentés par les éducateurs pour juger de leur efficacité, il en est très peu où l'on ait senti la nécessité d'épreuves comparatives (2). Aussi ne serait-il pas inadmissible que parmi les substances indiquées il y en eût quelqu'une dont l'emploi pût être utile aux vers, mais quelle est-elle si elle existe? Nul ne le sait (3).

Le soufre, le goudron et la suie sont peut-être les seules matières qui aient été soumises à un contrôle expérimental sérieux, la suie

1. Cornalia. *La Perseveranza*, de Milan, numéro du 16 juillet 1860.

2. Je suis convaincu qu'on trouverait assez facilement des substances qui, répandues sur les feuilles, ajouteraient à la vigueur des vers. Au lieu de courir au hasard à la recherche de remèdes pour des maladies déclarées, on devrait bien plutôt essayer de préserver les vers sains contre les maladies accidentelles. Mais il faut bien se persuader que ce travail exigerait une série d'études expérimentales poursuivies pendant plusieurs années.

3. Cette réflexion pourrait bien trouver par la suite sa justification dans les bons effets que parait avoir obtenus, en 1869, M. Levi, de Villanova, par l'emploi du gaz chlore comme moyen de détruire la vitalité des corpuscules. (Note ajoutée à la suite d'une conversation que j'ai eue avec M. Levi, au mois de janvier 1870.)

particulièrement, qui donna lieu à un marché célèbre dont le souvenir mérite d'être conservé, comme preuve de l'intérêt que le Gouvernement français a pris à la terrible crise que traverse la sériciculture.

« Dans le courant de l'année 1863, M. Onesti, de Vicence, fit proposer au Gouvernement français l'achat d'un procédé destiné, selon lui, à combattre avec certitude la pébrine. Malgré des doutes qui ne se sont que trop justifiés, et pour ne négliger aucune occasion possible d'atténuer en quelque chose les désastres dont souffraient nos populations méridionales, le ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, stipulant au nom de l'État, signa avec M. Onesti un traité par lequel il s'engageait, dans le cas seulement où l'efficacité du procédé serait reconnue, à solliciter une indemnité de 500.000 francs en faveur du sériciculteur italien. Des expériences eurent lieu dans douze départements. A l'unanimité, une Commission centrale constituée près du ministère de l'Agriculture pour recueillir et juger les résultats obtenus déclara le procédé absolument inefficace [1]. »

Malgré tant d'essais infructueux, chacune de ces dernières années a été marquée par l'annonce de quelques spécifiques nouveaux. Parmi ceux qui ont le plus occupé l'opinion publique dans nos départements sericicoles, il faut citer la créosote et le nitrate d'argent.

M. Béchamp, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, conseilla l'emploi de fumigations de créosote [2] avec une telle insistance et une si grande abondance d'arguments, tous fondés, il est vrai, sur des idées préconçues, que les provisions de cette substance, faites par les pharmacies du Midi, en augmentèrent le prix. Mais deux années après ces publications spécieuses, il n'était plus question du fameux spécifique.

M. le Dr Brouzet, médecin distingué de la ville de Nîmes, fit, de son côté, l'annonce également trop prématurée du nitrate d'argent employé en solution aqueuse à la dose de $\frac{1}{2}$ gramme à 1 gramme environ par litre. Il suffisait de faire prendre aux vers un bain dans ce liquide pour les guérir de la pébrine. Chose curieuse assurément, un Rapport très favorable fut fait à ce sujet par une Commission de la Société

1. M. Béhic, ministre de l'Agriculture, Rapport à l'Empereur (*voir* p. 302-305 du présent volume). — On trouvera dans le *Messager agricole du Midi* et dans les ouvrages de M. de Quatrefages [*Loc. cit.*] divers Rapports sur l'emploi du soufre et du goudron. Il m'a paru inutile de les résumer.

2. Béchamp (A.). Sur l'innocuité des vapeurs de créosote dans les éducations de vers à soie. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXII, 1866, p. 1341-1342. (*Note de l'Édition.*)

d'agriculture du Gard (1). L'engouement pour ces drogues prit de telles proportions dans le Gard et dans la Drôme, en 1867 et en 1868, que j'aurais été blâmé de ne pas me livrer à des expériences précises pour

1. BROUZET (G.). Nouvelles recherches sur les maladies des vers à soie. *Bulletin de la Société d'agriculture du Gard*, séances des 1er et 8 mars 1868, p. 251-286.

Pasteur fit les Rapports suivants sur les résultats des expériences de traitement des vers pébrinés par le nitrate d'argent.

Alais, le 17 juin 1867 (*).

Monsieur le Préfet,

Vous m'avez adressé, à la date du 13 juin, une lettre dans laquelle vous m'informez que M. le Dr Brouzet, de Nîmes, vous a annoncé, le 31 mai, qu'il avait trouvé le moyen de guérir les vers atteints de la pébrine, en les traitant par le nitrate d'argent; qu'une expérience était faite sous l'inspection de la Société d'agriculture de Nîmes [du Gard], et qu'en attendant cette expérience spéciale, M. Brouzet vous avait adressé deux lots de cocons, provenant les uns des vers malades (pébrine), parvenus à faire leurs cocons, sans avoir été traités; les autres des vers que M. Brouzet avait préalablement soumis au nitrate d'argent.

J'ai l'honneur de vous informer que des 10 cocons fournis par les vers traités au nitrate d'argent, j'ai examiné 6 chrysalides : ces 6 chrysalides sont chargées de corpuscules. Si l'on fait de la graine avec les papillons issus de ces cocons, je crois pouvoir affirmer qu'elle donnera lieu à un échec absolu. Voici le nombre de corpuscules par chrysalide :

1re	200	4e	1.000
2e	300	5e	200
3e	300	6e	200

Il faut s'attendre à ce que les papillons, à leur aspect extérieur seul, témoignent d'un très mauvais état de santé. C'est ce dont je m'assurerai, en attendant la sortie des papillons des 4 cocons qui me restent.

Les chrysalides non pourries des 10 cocons de l'autre lot non traité sont encore plus infectées que celles-ci.

Veuillez agréer, etc.

Signé : L. PASTEUR,
membre de l'Institut.

P. S. Je serais très désireux de connaître les résultats de l'expérience surveillée par les membres de la Société d'agriculture de Nîmes [du Gard].

Paris, le 9 juillet 1867 (**).

Monsieur le Préfet,

Vous m'avez fait l'honneur de m'adresser 12 cocons provenant des vers à soie, mis en traitement par le procédé au nitrate d'argent, de M. le Dr Brouzet, sous la surveillance d'une commission prise dans le sein de la Société d'agriculture de Nîmes [du Gard].

Voici le résultat de mes observations :

Papillons	1.	10	corpuscules par champ.	Chrysalides	9.	800	corpuscules par champ.
	2.	1.500	» »		10.	1.000	» »
	3.	300	» »		11.	40	» »
	4.	400	» »				
	5.	2.000	» »				
	6.	Pas	» »				
	7.	600	» »				
	8.	1.200	» »				

La maladie des corpuscules est donc très développée dans les sujets dont il s'agit, aussi bien que dans ceux que vous m'avez déjà envoyés et qui avaient également subi un traitement pareil.

Veuillez agréer, etc.

Signé : L. PASTEUR,
membre de l'Institut.

Paris, le 4 août 1867 (***).

Monsieur le Préfet,

Conformément au désir exprimé dans votre dépêche du 26 juillet dernier, j'ai examiné les

* *Bulletin de la Société d'agriculture du Gard*, 1868, p. 269.
** *Bulletin de la Société d'agriculture du Gard*, 1868, p. 275.
*** *Bulletin de la Société d'agriculture du Gard*, 1868, p. 278.

m'assurer de leurs effets. Comme on devait s'y attendre, les résultats de mes observations furent négatifs. En voici le résumé :

Sur les remèdes au nitrate d'argent et à la créosote, pour guérir les maladies des vers à soie (1). — M. le Dr Brouzet, de Nîmes, a proposé le nitrate d'argent comme remède à la maladie des corpuscules. L'auteur croyait à un changement de peau, comme par une nouvelle mue, deux ou trois jours après l'immersion dans la solution de nitrate d'argent.

Je n'ai pu reproduire ces faits, à quelque dose que j'aie employé le remède. Les taches, au contraire, se sont accrues, et la peau, perdant sa vitalité propre, là où elle avait été noircie par le nitrate d'argent, ne suivait plus le grossissement naturel du ver. Aussi finissait-elle, au bout de quelques jours, par le sangler en quelque sorte, de façon à le faire périr, ou, du moins, à hâter sa mort.

Lorsque les taches de pébrine ont disparu, n'a-t-on pas confondu la quatrième mue avec l'effet du spécifique? On sait qu'à la suite des mues les taches n'existent plus et mettent quelques jours à se montrer de nouveau. J'ai fait des expériences qui me paraissent démontrer

papillons des cocons que vous m'avez adressés à cette date et provenant d'une nouvelle expérience d'après le traitement que M. le Dr Brouzet applique aux vers atteints de pébrine.

Sur 11 papillons je n'ai trouvé que trois sujets corpusculeux, deux cocons renfermaient des chrysalides mortes, toutes deux corpusculeuses, et l'une d'elles extrêmement.

Veuillez agréez, etc.

Signé : L. Pasteur,
membre de l'Institut.

Orléans, le 20 août 1867 (*).

Monsieur Brouzet, médecin, à Nîmes.

Voici le résultat de l'examen des sujets de votre dernier envoi. Divers motifs m'ont empêché d'y répondre plus tôt.

1° 5 cocons provenant d'une chambrée tardive d'automne, qui vient d'être terminée avec un plein succès :

Chrysalides.	1.	50 corpuscules.	Cocons blancs.
	2.	Pas.	»
	3.	300 corpuscules.	Cocons jaunes.
	4.	400 »	»
	5.	300	»

2° 3 cocons provenant de vers dont les ascendants étaient pébrinés :

Chrysalides.	1.	Pas.
	2.	40 corpuscules.
	3.	Pas.

Agréez, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Signé : L. Pasteur,
membre de l'Institut.

* *Bulletin de la Société d'agriculture du Gard*, 1868, p. 281.

(*Note de l'Édition.*)

1. J'ai lu cette Note au Comice agricole d'Alais, dans sa séance du 1er juin 1868. Elle est extraite du *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, n° 6, 1868, VII, p. 272-274. (*Note de Pasteur.*)

Le dernier alinéa : « Contrairement... ne leur faire aucun mal », n'y figure pas. (*Note de l'Édition.*)

sans réplique l'inefficacité du nitrate d'argent. J'ai broyé un ver corpusculeux dans la solution de ce sel (pris à doses variables, depuis 50 centigrammes jusqu'à 2 grammes par litre), et j'en ai humecté des feuilles de mûriers que j'ai données à manger à des vers sains; tous sans exception sont devenus très corpusculeux. Un lot égal des mêmes vers auxquels on avait continué les repas de feuilles saines n'ont rien présenté de pareil.

J'ai fait également des expériences, suivies avec soin, au sujet des vapeurs de créosote et d'acide phénique pour empêcher le développement de la maladie des corpuscules. Dans deux cabinets identiques, bien aérés, munis du même mode de chauffage, et construits tout exprès pour ce genre d'expériences, j'ai élevé plusieurs sortes de graines bonnes et mauvaises, avec cette seule différence que dans l'un d'eux j'ai répandu par portions, durant le cours de l'éducation, un litre de créosote et 180 grammes d'acide phénique cristallisé, en solution alcoolique. La différence des résultats a été peu sensible, mais dans tous les cas en faveur du cabinet sans odeur. L'emploi de la créosote paraît donc plus nuisible qu'utile. Dans maintes expériences, j'ai donné à manger à des vers très sains placés dans le cabinet créosoté des feuilles sur lesquelles j'avais déposé des corpuscules. Tous, sans exception, sont devenus corpusculeux. Les mêmes vers placés à côté des premiers, ou dans le cabinet sans odeur, et auxquels j'ai continué les repas ordinaires, n'ont pas pris du tout de corpuscules.

Contrairement à ce qu'on a annoncé, les litières, les feuilles de mûrier broyées avec un peu d'eau, fermentent facilement dans une atmosphère saturée de vapeurs de créosote et d'acide phénique. Les substances jouissant de la propriété antiseptique n'agissent qu'à certaines doses. Ce principe est trop souvent méconnu. De l'eau saturée d'acide phénique tue les corpuscules, mais de l'air saturé des vapeurs de cet acide paraît ne leur faire aucun mal [1].

1. Dans la séance du Comice agricole d'Alais où Pasteur lut la Note qui précède sur les remèdes au nitrate d'argent et à la créosote, le Dr Serre prétendit que, quand le vent souffle avec force, il se répand sur les vers une poussière considérable et que, dans ces circonstances, les cas d'infection doivent être plus nombreux. Pasteur fit à cette remarque la réponse suivante :

« Quant à l'influence des poussières dont nous a entretenus M. le Dr Serre, elles sont de diverses natures, minérales ou organiques, et agissent de différentes manières : Les poussières anciennes des magnaneries corpusculeuses ne donnent pas la maladie des corpuscules; elles tuent, mais les vers morts ne sont pas corpusculeux. C'est plutôt la maladie des morts-flats que donnent ces poussières.

« Des corpuscules extraits de papillons de 1866, et répandus sur les feuilles, après avoir été délayés dans de l'eau, n'ont pas donné la maladie des corpuscules, ni la maladie des morts-flats. Au contraire, les corpuscules frais et les matières qui les accompagnent donnent constamment la maladie des corpuscules. » (*Note de l'Édition.*)

LA PÉBRINE

CHAPITRE PREMIER

ÉTUDE DE LA MALADIE DANS LES CHRYSALIDES ET LES PAPILLONS. LA MALADIE DE LA TACHE OU PÉBRINE ET CELLE DES CORPUSCULES SONT UNE SEULE ET MÊME MALADIE EXTRÊMEMENT RÉPANDUE

§ I. — *Mes premières observations en* 1865.

La lecture des chapitres précédents permet de se faire une juste idée des efforts et des préoccupations des savants ou des praticiens à l'époque où je fus conduit à m'occuper de l'épizootie qui régnait sur les vers à soie. Les uns cherchaient des remèdes, mais on en avait déjà proposé et pratiqué un si grand nombre sans succès, que l'on désespérait d'arriver de ce côté à une solution satisfaisante; les autres, plus volontiers écoutés, essayaient à l'envi de trouver des moyens efficaces de distinguer la bonne graine de la mauvaise. C'était sur ce dernier point que se concentraient plus particulièrement les études, car pour la grande majorité des éducateurs, il paraissait évident que le mal était dans la graine. Tous avaient pu s'apercevoir, ainsi que je l'ai déjà rappelé, que, par la seule différence des graines employées, on obtenait dans une même localité, dans une même magnanerie, de très abondantes ou de très chétives récoltes. Rien ne pouvait améliorer une mauvaise graine, ni la nourriture, ni le mode d'éducation, et les bonnes graines conduisaient à des succès souvent extraordinaires.

Lorsque j'arrivai à Alais, au mois de juin 1865, dès mes premières conversations avec les éducateurs qui pouvaient être le mieux informés, je fus surpris de l'incertitude générale des opinions. Personne n'avait eu, jusque-là, la patience de suivre des expériences précises pouvant

conduire à un but connu et assigné à l'avance. On attendait du temps ou des efforts d'autrui un remède aux souffrances. Ce n'est pas que les Comices agricoles ou quelques individus isolés ne se livrassent, chaque année, à de nouveaux essais, mais ceux-ci se bornaient invariablement à s'enquérir de l'efficacité de remèdes plus ou moins chimériques, proposés ordinairement par des hommes inconnus, dont les affirmations n'avaient d'autre garantie que la hardiesse avec laquelle elles étaient émises. En dehors des résultats de ces épreuves dont l'utilité était certaine, mais qui restaient stériles pour la connaissance exacte de la maladie, la plus grande confusion régnait dans les esprits, et chaque jour elle était accrue par les récits et les affirmations sans preuves d'une multitude de brochures et de journaux que la persistance du fléau avait fait naître dans tous les pays sericicoles. Ces écrits se comptaient par centaines.

Je résolus d'adopter une ligne de conduite bien différente. Concentrer mes observations sur un point déterminé, choisi le mieux possible, et n'en abandonner l'étude qu'après avoir établi quelques principes qui permissent d'avancer d'un pas sûr au milieu du dédale des idées préconçues, telle fut mon ambition.

J'avais lu à Paris, pendant les préparatifs de mon départ, les Ouvrages de M. de Quatrefages sur la maladie des vers à soie. Un passage de son premier Mémoire avait particulièrement attiré mon attention : il s'agissait de l'existence, dans le corps des vers malades, de corpuscules microscopiques regardés par quelques auteurs comme un effet et un indice de la maladie actuelle, bien qu'une grande obscurité régnât encore sur leur nature et la signification pratique que l'on pouvait déduire de leur présence ou de leur absence. Voici le passage auquel je fais allusion [1].

Après avoir décrit certaines particularités des cellules que quelques naturalistes considèrent comme les globules du sang du ver à soie, M. de Quatrefages s'exprime ainsi :

« Ce sont là bien évidemment les *globules étoilés* de Cornalia... Leurs pointes n'ont rien de fixe et présentent si peu de stabilité, si peu de consistance qu'elles ne se détachent jamais du globule modifié qui leur donne naissance. Le fissent-elles, elles ne sauraient donner naissance aux corpuscules vus par F. de Filippi, par Cornalia, retrouvés par M. Lebert, et que j'ai également vus et figurés (Pl. V, fig. 44 et 45).

1. Quatrefages (A. de). Études sur les maladies actuelles du ver à soie. *Paris*, 1859, in-4°, p. 284 et suivantes.

« Ces corpuscules [*panhistophyton*, Lebert] sont remarquablement identiques de figure et de proportion.... M. Lebert assure qu'on les rencontre toujours chez tous les vers malades. Sur ce point, mes observations ne s'accordent pas avec celles de mon confrère. Plusieurs vers même fortement pébrinés, dont j'ai examiné le sang, n'en présentaient aucune trace. Toutefois je suis le premier à reconnaître que, ne les cherchant pas ailleurs, ce résultat négatif ne saurait infirmer celui qu'a annoncé un naturaliste habile, et dont l'attention était dirigée d'une manière toute spéciale sur ce point.

« .... M. Lebert regarde les *panhistophyton* comme des cryptogames monocellulaires, et il en a décrit deux espèces distinctes. Mes observations personnelles ne me permettent pas encore de juger jusqu'à quel point cette détermination peut être fondée. Bien certainement, par leur forme et leur manière de se comporter, ces corpuscules diffèrent de tous les autres éléments de l'organisme regardés comme normaux, et aussi des divers produits de la décomposition; mais l'homogénéité dont ils m'ont paru être doués, et par conséquent l'absence d'une *membrane* enfermant un *contenu* concorderaient peu avec la manière de voir du savant professeur de Zurich. Je me bornerai d'ailleurs à émettre des doutes, et renverrai le lecteur à l'ouvrage même de M. Lebert (1), et à ceux des naturalistes qui ont combattu sa manière de voir.

« M. Ciccone a adressé à M. Montagne une lettre qui a été communiquée à l'Académie des sciences (2) et à la Société d'agriculture, et qui a pour objet l'étude spéciale des corpuscules dont je viens de parler. D'après l'auteur, les *panhistophyton* ne sont pas plus des animaux que des végétaux; ils constituent un élément organique du ver à soie et se rencontrent chez les vers bien portants tout comme chez les vers malades; seulement chez ces derniers ils se multiplient parfois énormément, soit dans le sang, soit ailleurs, sans que cette multiplication puisse être regardée comme caractéristique d'aucune affection particulière. — Cette manière de voir s'accorde mieux que toute autre avec les observations de M. Filippi.... et avec les faits que je viens de rapporter; aussi suis-je disposé à la regarder comme vraie (3). »

Je m'arrêtai au projet, provisoirement exclusif de tout autre, de

1. Lebert (H.). Ueber die gegenwärtig herrschende Krankheit des Insects der Seide, die degenerative Ernährungsstörung mit Pilzbildung, Dystrophia mycetica. *Berlin*, 1858, in-8°.

2. Ciccone (A.). Sur les symptômes de la maladie des vers à soie. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, XLI, 1855, p. 900-903.

3. Cet alinéa est la note 1, p. 287, de l'ouvrage d'A. de Quatrefages. (*Notes de l'Édition.*)

l'examen des questions que soulevait la présence des corpuscules dont il s'agit.

Mon premier soin fut d'apprendre à les reconnaître et à les distinguer, dès que je fus installé dans une petite magnanerie, près d'Alais, au commencement de juin 1865. Je constatai bientôt, à la suite de toutes les personnes qui se sont occupées de leur étude, que, chez certains vers qui ne peuvent monter à la bruyère, ils existaient à profusion dans la matière adipeuse placée sous la peau, ainsi que dans les organes de la soie. D'autres vers, d'apparence saine, n'en montraient pas du tout. Le résultat fut le même pour les chrysalides et les papillons, et fréquemment la présence abondante des corpuscules coïncidait avec un état évident d'altération des sujets soumis à l'examen microscopique. Les vers fortement tachés par ces taches noires irrégulières qui ont fait appeler la maladie du nom de *pébrine*, ou de *maladie de la tache*, par M. de Quatrefages, renfermaient un nombre prodigieux de corpuscules.

Il en était de même le plus ordinairement des papillons à ailes recoquillées ou tachées.

Chose digne de remarque et qui peut servir à montrer combien était urgente la nécessité d'études approfondies, faites avec esprit de suite, au milieu des populations intéressées, je rappellerai que les corpuscules des vers à soie étaient connus depuis 1849; que depuis 1856, MM. Cornalia (1) et Lebert (2) les avaient qualifiés de signes visibles de la maladie régnante; qu'en 1857, le Dr Osimo (3) les avait découverts dans l'intérieur des œufs ; que Vittadini avait, en 1859 (4), fondé sur cette observation une méthode de distinction de la bonne et de la mauvaise graine : néanmoins, dans ce centre séricicole par excellence de la ville d'Alais, au sein d'un département dont la fortune agricole est presque entièrement dans la culture du mûrier, personne encore n'avait vu au microscope les corpuscules déjà tant étudiés ailleurs. A peine comptait-on dans toute la France quatre ou cinq personnes qui s'en étaient occupées. J'ai déjà rappelé leurs noms, ce sont : M. Joly, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse; M. de Plagniol, maire de Chomérac (Ardèche); M. Jules de Seynes, agrégé de la Faculté de médecine de Montpellier; M. d'Arbalestier, président de la Société d'agriculture de la Drôme, et M. Ligounhe, membre de la Société d'agriculture de Montauban.

1. Cornalia (E.). Monografia del bombice del gelso. *Milan*, 1856, in-4° (15 pl.).
2. Lebert (H.). *Loc. cit.*
3. Osimo (M.). *Loc. cit.*
4. Vittadini (C.). *Loc. cit.* (*Notes de l'Édition.*)

Pendant que je poursuivais mes premières études, une circonstance remarquable vint fixer mon attention.

Dans la magnanerie où j'avais installé mes observations microscopiques, il y avait deux éducations : l'une achevée ; l'autre offrant des vers après la quatrième mue et devant, sous peu de jours, monter à la bruyère.

La première chambrée provenait de graines du Japon portant l'estampille de la Société d'acclimatation, l'autre de graines japonaises de reproduction, qui avaient été fournies par un marchand du pays. La première chambrée avait *très bien marché*, et on commençait pour ce motif un grainage portant sur 35 kilogrammes des cocons qu'elle avait produits. La deuxième chambrée, au contraire, avait la plus mauvaise apparence..... Or, en examinant au microscope une multitude de chrysalides et de papillons de la chambrée qui remplissait de joie son propriétaire, j'y trouvai, pour ainsi dire constamment, les corpuscules dont je viens de parler, tandis que l'examen des vers de la mauvaise chambrée ne m'en offrait qu'exceptionnellement.

Ces faits étaient-ils accidentels, propres seulement aux sujets des deux chambrées ? En aucune façon. A mesure que je multipliai les observations microscopiques sur des sujets d'autres éducations, ces résultats prirent un caractère de plus en plus général.

Je me crus, dès lors, autorisé à affirmer qu'une chambrée peut *aller très mal* sans que la majorité de ses vers montrent le caractère physique des corpuscules ; qu'au contraire une chambrée peut *aller très bien*, et que presque tous ses *papillons*, même les plus beaux, peuvent contenir de ces mêmes corpuscules.

On comprend tout l'intérêt que devait offrir l'étude des cocons de la mauvaise chambrée. Dès leur apparition, je m'empressai de les observer, et successivement à leurs divers âges, d'abord les vers pendant qu'ils filaient, puis les chrysalides et enfin les papillons. Parmi les vers filant leur soie, bon nombre continuaient de ne montrer ni taches ni corpuscules ; mais dans les chrysalides, surtout dans les chrysalides âgées, les corpuscules étaient fréquents ; enfin, pas un seul des papillons n'en était privé, et ils y étaient à profusion.

Je pensai qu'il fallait conclure de ces faits, que j'extrais textuellement de ma Communication à l'Académie en 1865 [1], que ce n'est pas dans le ver qu'il faut chercher les corpuscules, indices de l'affaiblisse-

1. *Voir* cette Communication, p. 427-431 du présent volume : Observations sur la maladie des vers à soie. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 25 septembre 1865, LXI, p. 506-512. Cette Communication a paru auparavant dans le *Bulletin du Comice agricole de l'arrondissement d'Alais*, n° 30, juin 1865, VI, p. 425-435. (*Note de l'Édition.*)

ment de l'animal, mais dans la chrysalide, dans la chrysalide à un certain âge, et, mieux encore, dans le papillon. Sans doute, la constitution d'un ver peut être assez mauvaise pour que, déjà à l'état de ver, il montre abondamment les corpuscules, et qu'il ne puisse filer sa soie; mais il me paraissait que c'était là, en quelque sorte, une exception, et que, le plus souvent, les vers sont malades sans qu'il y ait de signe physique qui l'indique, qu'il en est encore de même des chrysalides dans les premiers jours de leur existence, et que le caractère de la présence des corpuscules devient un indice manifeste du mal lorsqu'on le recherche dans les chrysalides âgées et dans les papillons.

Au point de vue de l'industrie, la maladie n'est redoutable qu'autant que le ver est assez affaibli pour qu'il ne puisse filer sa soie. Il importerait peu, à la rigueur, qu'une maladie affectât l'animal, s'il pouvait toujours faire son cocon.

D'autre part, n'est-il pas logique d'admettre que le ver sera d'autant plus malade dès l'origine, et plus éloigné ultérieurement de pouvoir monter à la bruyère, qu'il proviendra d'une graine issue de parents plus chargés de corpuscules au moment de la fonction de reproduction? En dehors du raisonnement, tous les faits m'avaient paru conduire à cette manière de voir, et j'arrivai ainsi à penser que la maladie devait être regardée comme affectant de préférence la chrysalide et le papillon, qu'en d'autres termes, c'est à cet âge de l'animal qu'elle se manifeste plus apparente, et sans doute aussi plus dangereuse pour sa postérité.

Les faits et les considérations qui précèdent, exposés dans la Note que je présentai au Comice agricole d'Alais, le 26 juin 1865 et à l'Académie au mois de septembre de la même année [1], donnaient à l'étude de la maladie une direction nouvelle; ils paraissaient conduire aux principes suivants :

1° On avait tort de chercher exclusivement le signe du mal, le corpuscule, dans les œufs ou dans les vers; les uns et les autres pouvaient porter en eux le germe de la maladie, sans offrir de corpuscules distincts et visibles au microscope.

2° Le mal se développait surtout dans les chrysalides et les papillons; c'était là qu'il fallait le rechercher de préférence.

3° Il devait y avoir un moyen infaillible de se procurer une graine saine, en ayant recours à des papillons exempts de corpuscules.

Je m'empressai d'appliquer ce mode nouveau d'obtenir des graines pures, malgré l'état très avancé des éducations et des grainages au moment où mes études m'avaient conduit à l'essayer. Mais

1. *Voir* p. 427-431 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

le mal était si généralement répandu, qu'il me fallut plusieurs jours de recherches microscopiques assidues pour rencontrer, au milieu de papillons choisis, deux ou trois couples privés de corpuscules.

A supposer que mes premières observations fussent exactes, ce que de nouvelles études devaient m'apprendre, je n'attendais du procédé de grainage dont je viens de parler que de très faibles quantités de graine saine. Mais celle-ci, au point de vue de la connaissance de la maladie, pourrait avoir un grand prix, parce qu'elle permettrait de tenter des expériences comparatives sur des œufs sains et sur des œufs malades. En d'autres termes, le procédé de sélection auquel m'avaient conduit mes premières recherches me semblait avoir une importance plus scientifique qu'industrielle. Nous reconnaîtrons que ces premiers aperçus ont pris, avec le temps, des développements imprévus, et qu'il en est résulté une méthode de grainage aussi pratique qu'efficace pour combattre la pébrine et en prévenir le retour.

§ II. — *Erreur des naturalistes italiens au sujet de la présence normale des corpuscules dans les papillons avancés en âge.*

La Communication dont je viens de rendre compte suscita de nombreuses critiques. On trouva étrange que je fusse si peu au courant de la question, et on m'opposa des travaux qui avaient paru depuis longtemps en Italie, dont les résultats, disait-on, montraient l'inutilité de mes efforts et l'impossibilité d'arriver à un résultat pratique dans la direction où je m'étais engagé. Que mon ignorance fut grande au sujet des recherches sans nombre qui avaient paru depuis quinze années que durait la maladie, rien n'était plus vrai, et j'en ai dit assez les motifs dans la Préface de cet Ouvrage, pour que je sois dispensé d'y revenir. Je me permettrai seulement, à cette occasion, de rappeler qu'après l'invitation que m'avait faite M. Dumas de m'occuper de ce sujet, comme j'essayais de résister à ses avances en alléguant ma profonde inexpérience : « Tant mieux que vous ne sachiez rien sur la question, me répondit mon illustre confrère; vous n'aurez d'autres idées que celles qui vous viendront de vos propres observations. » La justesse de ces paroles devait bientôt se confirmer. En effet, les naturalistes italiens qui s'étaient occupés de recherches sur la maladie régnante partageaient l'erreur qui avait été commise, en 1850, par leur compatriote M. Filippi, à savoir : que les corpuscules existent normalement dans les papillons sains, que ces papillons peuvent bien n'en pas offrir quand ils viennent de naître, mais qu'il suffit de les

laisser s'avancer en âge pour qu'ils en contiennent. Selon M. Filippi [1], les corpuscules se formeraient par une action régressive des tissus, et, dans les vers eux-mêmes, ils naîtraient facilement par une diète prolongée, autre erreur qui avait été introduite par M. Guérin-Méneville, en 1849 [2].

J'ai déjà mentionné l'opinion émise par M. Cornalia dans son grand ouvrage intitulé *Monographie du bombyx du mûrier*, publié à Milan en 1856 [3] :

« On trouve, dit-il, dans le sang des vers à soie, de très petites granulations fort remarquables par leur mouvement vibratoire ou brownien. Leur forme est quelquefois sphérique, mais plus souvent oblongue; ce sont comme de petits cylindres terminés en pointe. Je suis aussi porté à croire que les prétendus globules ronds ne sont autres que ces petits cylindres vus par la base. Ils sont transparents, homogènes dans leur structure, et oscillent perpétuellement, bien qu'ils n'aient pas de cils vibratiles, ni de queue pour effectuer ce mouvement. Les vers sains et vigoureux contiennent un petit nombre de ces corpuscules, et je les regarde comme accidentels. Ils constituent une forme régressive des tissus, et c'est pourquoi on les voit se développer et devenir très abondants dans les vers affaiblis par la diète ou la maladie, et dans les papillons qui approchent de la fin de leur vie.

« Cette métamorphose progressive est l'office des tubes de Malpighi, lesquels sont riches en corpuscules analogues à ceux que nous venons de signaler dans le sang, et cela, même dans le ver sain; ces corpuscules sont rejetés avec les excréments. Desséchés, ils ont l'aspect d'une poudre blanche. Si on l'humecte d'eau pure ou très alcaline, cette poudre renaît, pour ainsi dire, à la vie, c'est-à-dire que ces corpuscules se remettent à vibrer comme en premier lieu.

« Quand nous parlerons du papillon, nous verrons que les lobules graisseux, les tissus de beaucoup de viscères, les muscles, l'intestin grêle, et surtout la grande poche du cæcum en sont remplis. Le liquide brun que le papillon rejette par l'anus, à diverses reprises, est composé d'une matière pesante, d'aspect terreux, entièrement formée par ces corpuscules vibrants. »

Dans une Note communiquée à l'Académie des sciences de Paris, en 1855, par le Dr Ciccone [4], il est dit que les corpuscules des vers à soie se rencontrent chez les vers bien portants, tout comme chez les

1. Filippi (F. de). *Loc. cit.*
2. Guérin-Méneville. *Loc. cit.*
3. Cornalia (E.). Monografia del bombice del gelso. *Milan*, 1856, in-4°.
4. Ciccone (A.). Sur les symptômes de la maladie des vers à soie. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, XLI, 1855, p. 900-903. (*Notes de l'Édition.*)

vers malades et les papillons, et qu'ils constituent un élément organique du ver à soie.

Dans un des chapitres précédents, nous avons vu le Dr Vittadini affirmer « qu'on trouve constamment les corpuscules chez les papillons sains vers les derniers moments de leur vie [1] ».

Enfin, en 1860, M. Cornalia, dans sa Notice ayant pour objet de faire connaître un moyen de distinguer la bonne graine de la mauvaise, s'exprime de nouveau en ces termes : « Que les corpuscules puissent être un produit morbide, provenant de la diminution des forces vitales, on en aurait la preuve dans cette circonstance qu'*ils se voient aussi dans les papillons avancés en âge et tout à fait sains d'ailleurs, d'abord dans les tissus, ensuite dans le sang. Cela ne me permet pas de proposer l'examen du papillon pour que l'on puisse se prononcer sur la graine*; dans ce cas, de graves erreurs pourraient en résulter, chose véritablement regrettable, puisqu'on aurait ainsi un pronostic anticipé et précieux pour les fabricants de semence [2]. »

Telles sont quelques-unes des assertions, puisées dans les travaux de mes devanciers, que m'opposèrent mes contradicteurs, en 1865 et 1866. Certains d'entre eux allèrent même plus loin; ils objectèrent que le professeur Cantoni avait essayé, en 1863 et 1864, de faire de la graine saine, d'après l'indication de la Note de M. Cornalia que je viens de mentionner, et qu'il avait complétement échoué dans cette tentative. C'était vrai, ainsi que je l'ai indiqué à la fin du chapitre II de l'Introduction.

Dans son Rapport annuel sur l'année séricicole 1865, M. Cornalia s'associa aux critiques que ma Communication à l'Académie avait soulevées. Il objecta que mes efforts seraient vains, que les vers choisis deviendraient malades, qu'il faudrait avoir le moyen de maintenir sains les vers de sélection, de manière que les œufs sains pussent augmenter en nombre, qu'enfin MM. Bellotti et Cantoni avaient déjà échoué dans des tentatives semblables [3].

La question est jugée aujourd'hui, et je suis heureux de pouvoir ajouter que, dans l'opinion actuelle de M. Cornalia, ma publication de 1865 renfermait les premiers éléments d'une solution à la fois scientifique et pratique du problème [4].

1. *Voir*, p. 42 du présent volume, le passage où se trouve cette affirmation de Vittadini.
2. Cornalia (E.). Notice indiquant un moyen de distinguer sûrement la mauvaise graine de la bonne (traduite de l'italien par le Dr N. Joly). *Messager agricole du Midi*, I, 1860-1861, p. 323-329. (*Notes de l'Édition.*)
3. Cornalia (E.). [Rapporto della Commissione nominata dall' I. R. Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti per lo studio della malattia dei bachi da seta, 1865. *Milan*, 1866.]
4. *Voir* la lettre de M. Cornalia du mois de mars 1869 [p. 381-389 du présent volume].

Les présomptions de M. Dumas étaient donc fondées : il est des sujets qu'il vaut mieux aborder l'esprit libre d'idées préconçues et sans la connaissance des travaux qui les concernent, alors que la part n'a pas encore été faite entre les vérités et les erreurs que ces travaux renferment. J'aurais connu, en 1865, les assertions des naturalistes italiens que je viens de citer, que je n'aurais pas hésité, sans doute, à considérer comme exacts les faits signalés à diverses reprises par des savants aussi exercés dans l'étude des vers à soie que les professeurs Filippi, Cornalia, Vittadini, Ciccone,....

Contrairement aux assertions de ces observateurs, nous verrons que le corpuscule est un organisme d'une nature particulière, qui ne se trouve chez les vers, dans les chrysalides et dans les papillons, que s'il a été introduit dans le corps de l'insecte, soit par la nourriture, soit par piqûre à l'aide d'un objet qui en était recouvert. C'est donc une erreur de croire que les corpuscules soient normaux dans les vers à soie soumis à une diète prolongée, ou dans les papillons sains avancés en âge.

Nous reconnaîtrons qu'il n'est pas de localité séricicole où l'on ne puisse rencontrer des éducations entières dont tout ou partie des papillons morts naturellement sont rigoureusement exempts de corpuscules. Cette circonstance est même fréquente dans nos départements de petite culture. Nous constaterons, en outre, ce fait d'une grande utilité pratique qu'on peut augmenter à volonté le nombre des chambrées placées dans ces heureuses conditions. Il sera démontré également, en ce qui concerne la présence des corpuscules dans les œufs, que jamais les papillons privés de corpuscules ne donnent lieu à un seul œuf offrant la moindre apparence de ces petits corps, non seulement dans l'embryon, mais aussi dans les vers examinés au moment de l'éclosion.

Les propositions réciproques de celles qui précèdent n'ont pas moins de généralité.

Toute graine qui, à l'examen microscopique, offre des corpuscules, les possède par hérédité : ils proviennent, sans exception, de l'intérieur des papillons qui ont donné naissance à cette graine.

C'est à l'intérieur des œufs que se trouvent les corpuscules. Quand il en existe à leur surface, c'est qu'ils ont été souillés par les déjections de papillons corpusculeux.

M. Béchamp et le Dr Brouzet, se rendant un compte inexact d'observations relatives à la présence des corpuscules à la surface des œufs dans des circonstances accidentelles, avaient admis que les corpuscules étaient extérieurs à la graine, et que même ils pénétraient à

l'ordinaire dans les vers par leur peau. Ce sont ces opinions, contraires aux faits les mieux établis, qui, avant toute expérience sérieuse de leur part, avaient inspiré à ces auteurs une si grande confiance dans l'efficacité de l'emploi de la créosote et du nitrate d'argent pour la guérison de la pébrine. La vapeur de créosote devait tuer le corpuscule à l'extérieur de l'œuf, du ver, de la chrysalide. Le nitrate d'argent devait produire l'effet du sulfate de cuivre contre la carie du blé (1).

Dès 1850, M. Filippi, dans le Mémoire que j'ai déjà cité (2), a reconnu que les déjections rendues par les papillons, avant ou après leur accouplement, peuvent renfermer des corpuscules parfois en très grand nombre.

La planche ci-jointe représente la matière solide en suspension dans le liquide rendu par un papillon très corpusculeux. A côté de la poussière des sels uriques qui troublent et colorent le liquide, on voit un très grand nombre de corpuscules. On conçoit aisément que les œufs salis par de telles déjections doivent avoir des corpuscules à la surface

1. Voici quelques citations empruntées aux publications de MM. Béchamp et Brouzet :

« 1° La graine porte les corpuscules à l'extérieur; mieux on l'a lavée, moins on en trouve, si l'on vient à écraser l'œuf pour les découvrir;

« 2° Des vers, au sortir de l'œuf ou quelques heures après leur sortie, peuvent être porteurs de corpuscules; après le lavage, on peut n'en plus découvrir dans le ver écrasé;

« 3° Des vers tachés de pébrine, en apparence fortement malades, peuvent ne pas contenir de corpuscules dans leurs tissus, alors qu'un simple lavage permet de les découvrir à l'extérieur;

« 4° La maladie ne débute pas primitivement par le dedans, mais c'est par le dehors que le mal envahit le ver. » (Béchamp. [Recherches sur la nature de la maladie actuelle des vers à soie]. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1866, LXIII, p. 311-313 et 391-393. — Béchamp. Sur la maladie actuelle des vers à soie. *Montpellier*, 1866, in-12.)

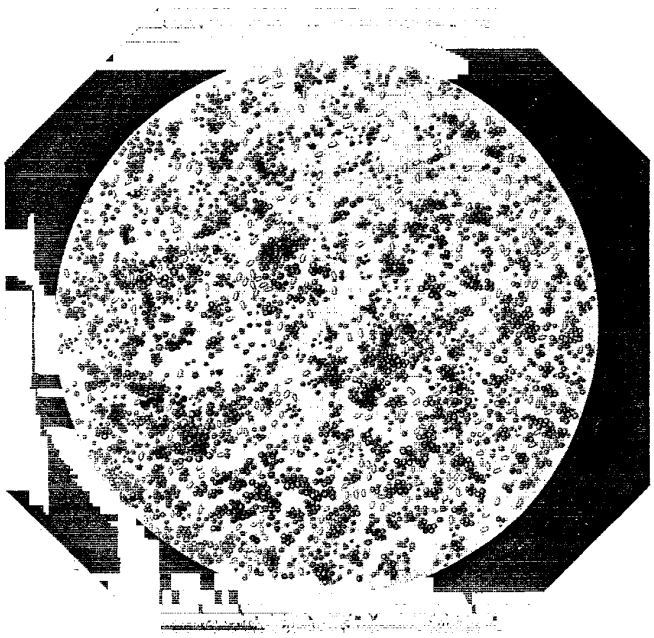
« 1° Les graines de vers à soie de race indigène sont *intrinsèquement* saines, la coque de l'œuf est primitivement *seule* malade; par une opération fort simple et peu dispendieuse, on peut rendre saines et productives presque toutes les graines, dans les mêmes conditions qu'en chaulant le froment au sulfate de cuivre, on obtient des grains exempts de carie;

« 2° Si le mal produit par *contagion* se manifeste pendant le cours de l'éducation, en chaulant au nitrate d'argent les vers pébrinés, on les guérit de la pébrine;

« 3° En chaulant au nitrate d'argent les papillons pébrinés, la graine qu'ils pondent n'est pas corpusculeuse. » (Brouzet (G.). Nouvelles recherches sur les maladies des vers à soie. *Bulletin de la Société d'agriculture du Gard*, séances des 1er et 8 mars 1868, p. 251-286.

Toutes ces assertions sont erronées. Il n'y a de corpuscules à la surface des œufs que d'une manière accidentelle. Les vers, les chrysalides, dont tous les tissus sont chargés de corpuscules, ne portent pas du tout de corpuscules extérieurement; les jeunes vers qui ne sont, pour ainsi dire, que corpuscules, n'en cèdent pas à l'eau de lavage de leur peau, à moins que, par mégarde, on n'ait laissé leurs déjections se mêler à cette eau. En un mot, c'est toujours par le dedans que la maladie débute et non par le dehors, excepté dans les cas d'inoculation des corpuscules par piqûre de la larve, circonstance que j'examinerai dans un chapitre subséquent et qui a échappé aux deux auteurs que je viens de nommer.

2. Filippi (F. de). Alcune osservazioni anatomiche e fisiologiche sugl' insetti in generale ed in particolare sul bombice del gelso. *Annali d. R. Academia d'agricoltura di Torino*, V, 1851 (3 pl.). — Observations anatomo-physiologiques sur les insectes en général et en particulier sur le ver à soie, traduites de l'italien par F. Maillot. *Montpellier*, 1870, 27 p., in-8° (3 pl.). [*Note de l'Édition.*]



P. Lackerbauer ad. nat. del. *Picart sc.*

$\frac{35}{1}$

DÉJECTIONS DE PAPILLONS TRÈS CORPUSCULEUX

Imp. Geny-Gros. Paris

de leur coque. Tel est l'accident qui a induit en erreur MM. Béchamp et Brouzet, qui paraissent avoir ignoré cette particularité, car ils n'en font mention dans aucune de leurs publications.

§ III. — *Lorsque les papillons sont corpusculeux, les œufs qui en proviennent peuvent être exempts de corpuscules.*

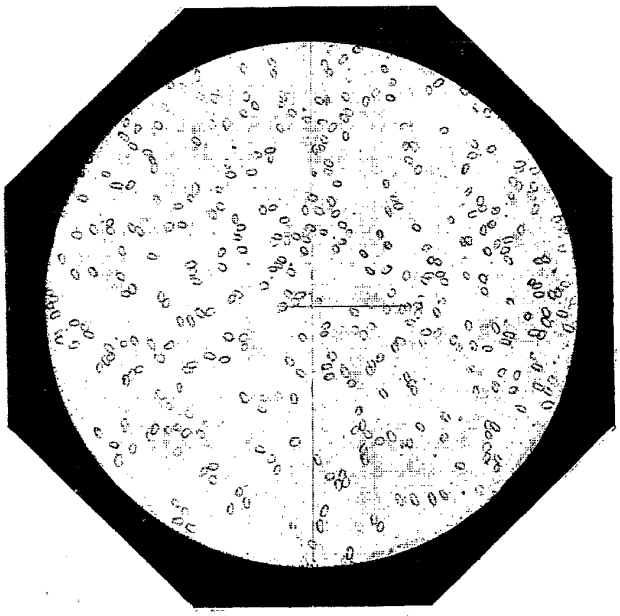
Je dirai, en premier lieu, comment on recherche la présence des corpuscules dans l'insecte à ses divers âges.

Les corpuscules se développent dans tous les tissus, ainsi que M. Filippi l'a annoncé le premier, en 1850. Lorsque nous traiterons de la propagation de ces petits corps, nous reconnaîtrons qu'ils se présentent sous plusieurs aspects distincts. Ils sont brillants, à contours très accusés, presque tous semblables les uns aux autres, sans attache avec les tissus, ou du moins toujours prêts à céder au moindre effort et à se répandre par myriades dans les liquides, si l'on vient à déchirer les tissus qui les contiennent. Ils semblent être d'une homogénéité parfaite, bien qu'il soit possible d'y reconnaître un contenu ayant la forme ovale et régulière du corpuscule lui-même. Telle est la manière d'être habituelle des corpuscules. C'est celle que tout le monde connaît. On pourrait appeler ces corpuscules, *corpuscules adultes*, ou mieux *corpuscules vieux*, car, sous cette forme, ils sont âgés, ont acquis leur complet développement, et paraissent incapables de se reproduire. Mais ils se montrent parfois sous de tout autres aspects. Ayant encore la forme et la dimension des corpuscules brillants, leurs contours sont à peine accusés; dans leur intérieur on voit, en général, une ou plusieurs vacuoles rangées suivant le grand axe du corpuscule. D'autres fois ils sont comme gélatineux, presque indistincts, engagés dans l'épaisseur des tissus qu'on dirait transformés dans la matière même des corpuscules. Ils ne sont plus libres d'aller et de venir. Sous ces dernières formes, les corpuscules ovales sont très jeunes, naissants : ils sont, si l'on peut s'exprimer ainsi, à l'état de germes; mais ils n'ont besoin désormais que d'un temps très court pour acquérir le brillant, la fermeté de structure et la netteté de contour des corpuscules que je viens de nommer *corpuscules vieux* (1). Aussi est-il

1. Les corpuscules jeunes en voie de reproduction n'ont pas toujours la forme ovale. Ils sont souvent piriformes, comme on en voit des exemples dans plusieurs des figures de cet Ouvrage. L'auteur qui a étudié le plus patiemment les diverses variétés de forme des corpuscules est M. Vlacovich. On consultera avec fruit, à ce sujet, ses Mémoires. [VLACOVICH (G.-P.). Annotazioni intorno ad alcune proprieta dei corpuscoli oscillanti del bombice del gelso. *Atti dell' I. R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 3e sér., IX, 1863-1864, p. 1127-1160 et p. 1223-1250 (6 fig.)].

extrêmement rare de rencontrer les corpuscules exclusivement sous les formes jeunes. Ils sont ordinairement accompagnés des corpuscules âgés, ce qui tient évidemment à la transformation rapide des corpuscules jeunes en corpuscules adultes.

Il résulte des faits qui précèdent que, pour reconnaître la présence des corpuscules dans le ver, dans la chrysalide et dans le papillon, il n'est pas nécessaire de se donner la peine de faire une dissection soignée pour extraire tel ou tel tissu, afin de le placer sous le micro-



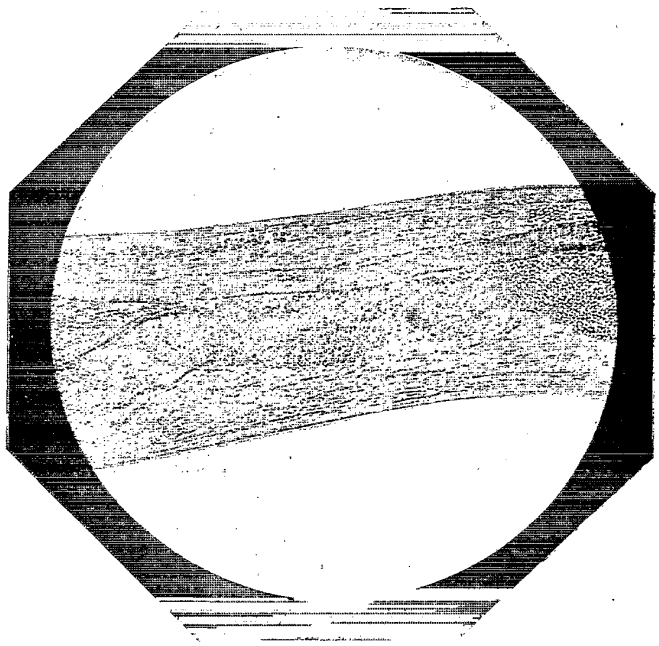
Aspect du champ du microscope dans l'examen d'un ver très corpusculeux.

scope, à moins qu'on ne veuille rechercher les corpuscules dans un organe plutôt que dans un autre. Il suffit de broyer l'insecte dans quelques gouttes d'eau, à l'aide d'un mortier, et de porter une goutte de la bouillie sous l'objectif du microscope. Les corpuscules adultes détachés au moment de la déchirure des tissus se montrent partout dans le liquide, ce qui n'arrive pas aux formes jeunes dont j'ai parlé. Aussi est-il rare de rencontrer celles-ci mêlées à la forme du corpuscule brillant, tel que tout le monde le connaît.

La figure de la page suivante représente des corpuscules adultes et d'autres naissants (ces derniers plus pâles et peu distincts), en place, dans une portion de ganglion nerveux que traverse une trachée. La

planche de la page 34 montre également ces deux sortes de corpuscules.

Pour marquer l'état plus ou moins corpusculeux des sujets examinés, j'ai adopté un usage que l'on fera bien d'imiter : il consiste à se faire une idée aussi exacte que possible du nombre des corpuscules qui remplissent un des champs du microscope. Pour faciliter cette appréciation, il est bon de partager le champ par la pensée en quatre parties, puis on quadruple le nombre des corpuscules qui se trouvent



Portion de ganglion nerveux, chargé de corpuscules.
Corpuscules adultes et corpuscules naissants.

dans un des quadrants. Bien que ce soit là un calcul fort grossier, il n'en est pas moins utile pour fixer le jugement dans la comparaison que l'on peut avoir à faire entre des lots déterminés de vers, de chrysalides et de papillons. Au bout d'un certain temps, des expressions telles que celles-ci : *peu*, *beaucoup de corpuscules*, ne représentent rien de net à l'esprit, tandis que celles de : *dix corpuscules*, *deux cents*, *mille corpuscules par champ* correspondent à des conditions mieux définies. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse du champ que représente la photographie [p. 66]. J'estimerais qu'il y a environ, dans chacun des quadrants de ce cercle, cent corpuscules en moyenne,

et j'inscrirais dès lors sur mon registre, pour cette observation, le nombre 400. Quelle que soit l'erreur qu'on puisse commettre dans cette rapide appréciation, elle ne sera pas, bien certainement, de l'ordre de celles qu'on pourrait faire en comparant, après un temps plus ou moins long, des observations qui auraient été qualifiées par les mots : *beaucoup de corpuscules.*

La quantité d'eau qui sert à broyer le ver, la chrysalide ou le papillon, modifie nécessairement l'appréciation du nombre des corpuscules par champ; il faut que la quantité d'eau employée soit toujours la même, condition qui se trouve suffisamment réalisée si l'eau qu'on ajoute n'est autre que celle qui reste naturellement dans le mortier après qu'il a été lavé et rapidement égoutté.

Ces pratiques étant admises, voici comment on peut établir avec rigueur que, parmi les papillons corpusculeux appartenant à une même éducation, on en trouve presque toujours un grand nombre dont les œufs ne contiennent pas du tout de corpuscules.

Faisons pour cela un grainage par couples isolés, c'est-à-dire que nous placerons chaque couple de papillons isolément dans de petites cellules numérotées; puis, après le désaccouplement et la ponte, conservons pour l'observation microscopique le mâle et la femelle dans des cornets de papier portant des numéros correspondant à ceux des cellules. Je supposerai que les deux papillons de chaque couple auront été broyés ensemble, et qu'ensuite nous avons détaché et réuni

NOMBRE DE CORPUSCULES par champ pour les papillons	GRAINES DE MAUVAIS ASPECT examinées par groupes de trois (*)		GRAINES DE BELLE APPARENCE et bien fécondées par groupes de trois	
	Groupes examinés	Groupes corpusculeux	Groupes examinés	Groupes corpusculeux
0	6	0	12	0
1 à 2	6	0	12	0
5	6	0	18	0
10	6	0	12	0
50	6	3	12	0
100	6	4	12	6
150	6	6	12	7

(*) Pour chaque observation, on écrasait trois œufs ensemble dans une goutte d'eau sur la lame porte-objet. Puis, après avoir écarté les débris des coques et de leurs membranes sous-jacentes, on recherchait les corpuscules avec d'autant plus de soin, et dans un nombre de champs d'autant plus grand que l'on rencontrait moins de corpuscules.

les œufs de toutes les pontes dont les papillons ont offert le même nombre de corpuscules par champ; enfin, nous aurons examiné au

microscope les graines de tous les lots ainsi formés à la veille des éducations de l'année suivante, c'est-à-dire dix mois environ après la ponte des graines.

J'extrais de mes registres d'observations le tableau précédent portant sur la race jaune indigène, dite *milanaise*; l'examen a été fait le 24 mars.

Les observations consignées dans ce tableau nous montrent : 1° que des papillons peuvent être corpusculeux, et leurs œufs ne l'être pas ; 2° que le nombre des œufs corpusculeux augmente généralement avec l'abondance plus ou moins grande des corpuscules dans les papillons pour une éducation déterminée; 3° que les graines jaunâtres, brunes, déprimées, de mauvais aspect, renferment beaucoup plus de corpuscules que les graines de belle apparence.

Considérons maintenant des pontes isolées dont nous mettrons en comparaison l'examen du mâle et de la femelle qui les auront produites, et celui des œufs. Je prendrai de préférence, parmi le nombre considérable de mes observations relatives à ce sujet, celles que j'ai faites dès le début de mes recherches, en 1865 et 1866.

	DÉSIGNATION DES COUPLES	NOMBRE de graines de la ponte	NOMBRE des vers examinés un à un à l'éclosion
1.	*Mâle.* Corpuscules à profusion, un peu partout. *Femelle.* Corpuscules à des places restreintes.	608	12, le premier jour. 66, les jours suivants.
2.	*Mâle.* Très rares corpuscules. *Femelle.* Corpuscules à profusion.	430	27, le 27 février. 22, le 28 » 30, le 1er mars.
3.	*Mâle.* Corpuscules à des places restreintes. *Femelle.* Corpuscules à profusion.	506	36, le 26 février. 26, le 28 »
4.	*Mâle.* Beaucoup de corpuscules. *Femelle.* Corpuscules à profusion.	»	50, le premier jour. 9, le troisième jour.
5.	*Mâle.* Beaucoup de corpuscules. *Femelle.* Corpuscules nombreux, mais par places restreintes.	»	50, »
6.	*Mâle.* Pas de corpuscules. *Femelle.* Très rares corpuscules.	»	50, »
7.	*Mâle.* Corpuscules nombreux, mais à des places restreintes. *Femelle.* Pas de corpuscules.	»	50, »
8.	*Mâle.* Corpuscules à profusion. *Femelle.* Corpuscules à profusion.	»	50, »

Au mois de juin 1865, j'ai fait un grainage cellulaire avec des papillons provenant d'une graine japonaise d'importation directe, livrée par la Société d'acclimatation, et élevée à Salindres, près Alais. L'examen microscopique n'avait pas été pratiqué suivant les indications données précédemment. Je découpais avec des ciseaux fins, sur le papillon, une portion de peau que je renversais sur la lame de verre pour en séparer le tissu adipeux et musculaire. C'est celui-ci que j'examinais au microscope. Lorsque j'apercevais çà et là, dans les tissus, des amas de corpuscules, ou que ceux-ci nageaient très nombreux dans les liquides de l'insecte, je notais : *corpuscules à profusion*. Si j'étais obligé de chercher les corpuscules en parcourant un grand nombre de champs, je notais : *très peu de corpuscules...* Ces indications sont assurément très vagues; mais je débutais dans ce genre d'études, marchant un peu à l'aventure, et sans autre but que de me procurer des éléments de recherches pour l'année suivante, en faisant porter celles-ci particulièrement, ainsi que je l'ai expliqué ailleurs, sur des graines appartenant, les unes à des papillons privés de corpuscules, les autres à des papillons plus ou moins corpusculeux.

Dans tous ces vers, on n'a pas rencontré trace de corpuscules. Il en a été de même pour les œufs qui n'avaient pu éclore, et dont on a examiné aussi, un à un, un grand nombre.

Les deux tableaux qui suivent [p. 71 et 72] contiennent des observations non moins probantes se rapportant, les premières, à diverses pontes isolées, les autres, à des papillons d'un grainage non cellulaire et à la graine correspondante.

C'est par des observations de cette nature qu'on peut se rendre facilement compte de cette circonstance curieuse, que, dans certains grainages, tous ou presque tous les papillons sont plus ou moins chargés de corpuscules, tandis que la graine examinée l'année suivante se montre très peu corpusculeuse.

On voit ici toute la différence qui peut exister entre l'état corpusculeux des papillons et celui des œufs qui en proviennent. Bien que la grande majorité des papillons de ce dernier grainage fussent corpusculeux, aucun des œufs de bon aspect n'a offert de corpuscules. Notons pourtant que l'examen des œufs a eu lieu à la fin de février. S'il eût été fait à une époque plus voisine de l'éclosion, mieux encore sur des vers éclos, la proportion des sujets corpusculeux eût été trouvée un peu plus forte, car la détermination du nombre des œufs corpusculeux dans une graine, par la méthode italienne, donne des résultats variables avec l'époque de l'examen. La proportion apparente des sujets corpusculeux s'élève au fur et à mesure qu'on s'éloigne de

NATURE DES COCONS	JOUR de la ponte	NOMBRE de corpuscules par champ	EXAMEN DES ŒUFS le 6 mars 1868	EXAMEN DES VERS du 11 au 15 avril à l'éclosion
Jaunes, race du pays.	6 juin 1867.	Mâle. . . . . 50 Femelle 500	18 œufs un à un . . 0 corp.	12 vers un à un. . . 0 corp.
Id.	*Id.*	Mâle. . . . . 50 Femelle 500	18 œufs un à un . . 1 »	12 vers un à un. . . 3 »
Blancs, race du pays.	28 mai 1867.	Mâle. . . . . 0 Femelle 100	18 œufs un à un . . 1 »	3 groupes de 2 vers. 3 »
Id.	*Id.*	Mâle. . . . . 0 Femelle 200	6 groupes de 2 œufs. 6 »	Pas d'observations.
Id.	29 mai 1867.	Mâle. . . . . 300 Femelle 0	18 œufs un à un . . 0 »	18 vers un à un. . . 0 »
Id.	*Id.*	Mâle. . . . . 0 Femelle 300	30 œufs un à un . . 0 »	12 vers un à un. . . 2 »
Jaunes	7 juin 1867.	Mâle. . . . . 10 Femelle 200	18 œufs un à un . . 3 »	12 vers un à un. . . 4 »
Id.	*Id.*	Mâle. . . . . 0 Femelle 100	18 œufs un à un . . 2 »	6 groupes de 2 vers. 6 »
Id.	*Id.*	Mâle. . . . . 0 Femelle 200	18 œufs un à un . . 0 »	7 groupes de 2 vers. 6 »

EXAMEN des papillons (race verte du Japon)		NOMBRE de corpuscules par champ
Males	1	10
	2	0
	3	30
	4	20
	5	50
	6	30
	7	300
	8	100
	9	0
	10	150
	11	200
	12	20
	13	30
	14	100
	15	0
	16	0
	17	0
	18	200
	19	5
	20	100
	21	40
	22	80
	23	100
	24	300
	25	100
	26	200
Femelles	1	60
	2	1 000
	3	500
	4	200
	5	20
	6	500
	7	0
	8	30
	9	10
	10	70
	11	0
	12	0
	13	200
	14	30
	15	500
	16	50
	17	300
	18	80
	19	500
	20	20
	21	0
	22	0
	23	5
	24	0
	25	150
	26	0

EXAMEN DES ŒUFS les 27 et 28 février 1867	NOMBRE de corpuscules par champ
Œufs de belle apparence. On en examine 180 par groupes de 10.	Pas du tout de corpuscules dans aucun des groupes.
ŒUFS de mauvaise apparence examinés un à un	
1	0
2	10
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	3
18	0
19	0
20	4
21	0
22	0
23	5
24	0
25	2
26	0
27	0
28	5
29	0
30	0

l'époque de la ponte : le maximum existe pour les œufs à l'incubation ayant déjà changé de teinte, et pour les vers éclos. Ce fait est facile à expliquer, si l'on tient compte de la méthode d'examen ; il est clair que si, dans un œuf, il n'existe qu'un ou deux corpuscules, la chance de les rencontrer dans le contenu de l'œuf broyé délayé dans une petite quantité d'eau est tellement faible que, le plus souvent, ils échapperont à l'observation. Or, il est bien certain que les corpuscules ne se multiplient pour ainsi dire pas dans les œufs, tant que l'embryon n'a pas commencé son évolution. A l'incubation, au contraire, la multiplication des corpuscules se fait avec une rapidité et une intensité extraordinaires.

On peut résumer les faits qui ont été exposés dans ce paragraphe en disant qu'il existe deux sortes bien distinctes de graines non corpusculeuses : les unes proviennent de papillons non corpusculeux, les autres de papillons qui le sont à un degré plus ou moins marqué. Ce résultat infirme à certains égards la valeur de la méthode d'examen microscopique des œufs pour en reconnaître la qualité. On ne peut douter que des œufs non corpusculeux issus de parents chargés de corpuscules soient, toutes choses égales, inférieurs en qualité à des œufs non corpusculeux qui proviennent de parents sains. Les premiers s'infectent bien plus facilement que les seconds, et ils donnent lieu à des vers affaiblis qui ont peu de résistance contre les influences d'éducation défavorables à la bonne marche des vers ; ils sont plus sujets par là même aux maladies accidentelles. On en a une preuve frappante dans les éducations de pontes corpusculeuses. Les vers issus de ces pontes et qui ne sont pas corpusculeux n'ont pas du tout, en général, la vigueur des très bons vers nés de parents sains. Toutefois, il est bon de remarquer que les différences que je signale sont plus accusées pour les races de pays que pour la robuste race japonaise, au moins telle qu'elle était dans les premières années de son importation en Europe.

§ IV. — *Pourquoi des papillons corpusculeux donnent-ils dans certains cas des œufs corpusculeux, et dans d'autres, des œufs privés de corpuscules.*

Lorsque je commençai mes études sur la maladie des corpuscules, la recherche de ces petits corps dans la chrysalide et le papillon était complétement négligée. Les personnes, en très petit nombre, surtout en France, qui connaissaient le parasite, concentraient leur attention sur les œufs ou sur les vers. Quand on voulait savoir si, dans une

chambrée, les vers étaient malades, on examinait au microscope une goutte de sang d'un certain nombre d'entre eux, et, suivant qu'on voyait ou non des corpuscules, on jugeait que les vers étaient malades ou sains.

J'ai déjà dit que, dès mes premières observations, j'avais constaté ce fait remarquable que, même dans une chambrée malade, et à plus forte raison en bon état, la grande majorité des vers, au moment de la montée, pouvait ne pas offrir du tout de corpuscules, tandis que toutes les chrysalides et tous les papillons provenant de ces vers en étaient souvent remplis. C'est donc, disais-je, dans la chrysalide et le papillon que se développe de préférence la maladie, et c'est là qu'il importe le plus de la rechercher et d'en suivre les conséquences.

On sait que la chrysalide, selon les races et le degré de température, met de quinze à vingt jours à se transformer en papillon. En étudiant l'époque d'apparition des corpuscules dans les chrysalides pendant cet intervalle, je ne tardai pas à reconnaître qu'elle est essentiellement variable. Pour une éducation déterminée, tantôt les corpuscules se montrent dans les chrysalides jeunes dès les premiers jours de leur formation, tantôt ils n'apparaissent que tout à la fin de la vie de la chrysalide, lorsqu'elle va se transformer en papillon. Cette circonstance remarquable, et dont je donnerai bientôt la raison scientifique, permet de répondre à la question posée par le titre du présent paragraphe. Toutes les fois que les corpuscules auront apparu visiblement déjà dans les chrysalides jeunes, les œufs des papillons correspondants seront corpusculeux en plus ou moins grand nombre. Au contraire, ils le sont peu ou pas du tout, si les corpuscules ne se montrent que dans la chrysalide très âgée ou dans le papillon. La raison en est simple : on sait que le contenu de la chrysalide est comme un nouvel œuf pour la formation de tous les liquides et tissus du papillon. Lorsque, en même temps que se développent ces tissus, les corpuscules commencent déjà à se multiplier, on comprend que quelques-uns de ceux-ci puissent prendre naissance dans les matières de l'oviducte servant à la formation des œufs, et se trouvent par conséquent dans l'intérieur de ceux-ci, lorsqu'ils sont pondus. Mais si les corpuscules n'apparaissent en nombre plus ou moins grand dans le corps de la chrysalide que postérieurement à la formation et à la consolidation des œufs, ces derniers ne peuvent contenir le petit organisme. Une circonstance qui tend à confirmer cette explication de la cause de l'existence des corpuscules dans les œufs se trouve dans l'observation suivante, due à M. le comte de Rodez, qui l'a publiée pour la première fois en 1868 dans le Compte rendu des essais précoces faits

à Ganges cette même année [1]. Elle est relative à la prépondérance considérable des femelles sur les mâles pour la propagation des corpuscules. Une graine issue d'un couple dont le mâle est corpusculeux à un très haut degré ne renferme peut-être jamais de corpuscules, si la femelle en est privée ou à peu près, et cette graine est relativement bonne, du moins la maladie corpusculaire est absente. Toutefois, ce sujet exige encore quelques études complémentaires.

Les constatations suivantes ne laissent pas de doute sur ce que je viens d'avancer, à savoir, que les chrysalides peuvent présenter des corpuscules à tous les âges, et que, si elles en contiennent dès les premiers temps de leur vie, les papillons qui en proviennent donnent des œufs corpusculeux au plus haut degré. Je me bornerai à deux exemples, l'un appartenant à une éducation de graine japonaise, l'autre à une éducation de race du pays.

J'avertis, une fois pour toutes, que, dans le but de ne pas allonger inutilement cet Ouvrage, je ne produis généralement qu'un très petit nombre de mes observations pour chaque principe à établir. C'est par centaines que je pourrais compter celles qui sont relatives au fait dont je parle.

Éducation en 1866, dans le Gard, près d'Alais, d'un carton japonais, dit du Taïcoun, à cocons blancs. Réussite parfaite : on obtient 40 kilogrammes de cocons à 700 par kilogramme. La montée a commencé le 29 mai avec beaucoup d'ensemble. On étudie les chrysalides.

Le 2 juin,	sur 10	chrysal.,	on en trouve	10	qui ne montrent pas	de corp. visibles.
Le 4 juin,	10	»	»	8	»	»
Le 6 juin,	10	»	»	8	»	»
Le 8 juin,	10	»	»	7	»	»

Sur les trois chrysalides de ce dernier lot, qui étaient corpusculeuses, une seule l'était beaucoup et les deux autres très peu. Le 12 juin, on examine les premiers papillons sortis : sur 31, 5 seulement étaient privés de corpuscules.

Cette éducation est celle dont nous avons déjà parlé au paragraphe précédent, et dont les papillons ont fourni une graine qui n'offrait de corpuscules que dans les œufs de mauvaise apparence, le 27 et 28 février de l'année suivante. On voit que les corpuscules n'ont dû apparaître (visibles pour le microscope sous leur forme brillante) que dans les trois derniers jours de la vie des chrysalides, du moins pour un grand nombre d'entre elles.

1. *Voir* p. 626 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

Éducation en 1868, dans le Gard, d'une graine à cocons jaunes. Une once de 25 grammes a produit 51 $\frac{1}{2}$ kilogrammes de très beaux cocons. La montée a eu lieu les 29 et 30 mai. Le 6 juin, c'est-à-dire huit jours après, sept chrysalides sur dix sont corpusculeuses. Le 8 juin, même résultat. Le 10 juin, dix chrysalides sur dix sont corpusculeuses, et à un degré prononcé. Le 16 juin, sortie des papillons : tous, sans exception, sont chargés de corpuscules.

La graine, examinée au mois de septembre, renfermait déjà 35 pour 100 d'œufs corpusculeux. Le 7 avril, avant la mise à incubation, il y en avait 58 pour 100. Enfin, cette même graine, exposée le 4 mars, pour un essai précoce, dans un endroit chaud et humide, a donné des vers qui étaient tous corpusculeux à l'éclosion.

Les faits et considérations qui précèdent prouvent suffisamment que des papillons peuvent être corpusculeux au même degré pour l'examen microscopique et leurs œufs se montrer au contraire extrêmement dissemblables quant à la proportion des corpuscules. Il suffira, pour se bien rendre compte à nouveau de ce fait, de comparer les observations suivantes avec celles des pontes des pages 69 et 71.

GRAINAGE DE PAPILLONS A COCONS BLANCS, RACE INDIGÈNE.

JOURS de la ponte	NOMBRE de corpuscules par champ		EXAMEN DES ŒUFS le 6 mars 1868	EXAMEN DES VERS les 14 et 15 avril 1868
6 juin 1867. . . .	Mâle	800	30 œufs un à un, pas de corpuscules.	12 vers un à un, pas de corpuscules.
	Femelle . . .	200		
7 juin 1867. . . .	Mâle	200	30 œufs un à un, pas de corpuscules.	18 vers un à un, pas de corpuscules.
	Femelle . . .	200		
9 juin 1867. . . .	Mâle	150	30 œufs un à un, pas de corpuscules.	18 vers un à un, pas de corpuscules.
	Femelle . . .	400		
11 juin 1867. . . .	Mâle	200	30 œufs un à un, pas de corpuscules.	18 vers un à un, pas de corpuscules.
	Femelle . . .	300		

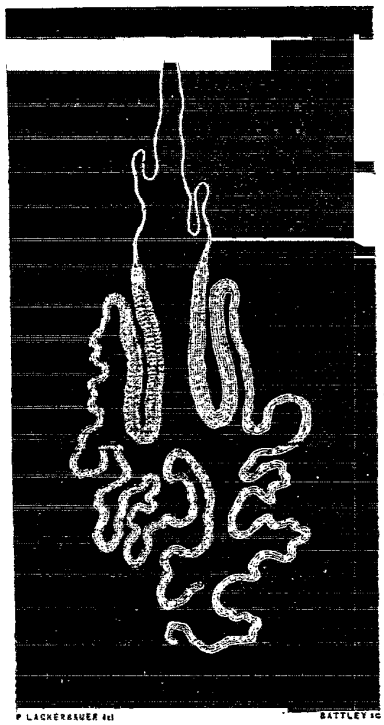
Si les papillons très corpusculeux des pontes qui précèdent ont donné des œufs qui, même au moment de l'éclosion, n'étaient pas corpusculeux, il faut l'attribuer à ce que les chrysalides n'ont pris que fort tard des corpuscules, et que ceux-ci se sont développés alors avec une très grande abondance. L'inverse s'était produit pour les papillons des pontes précitées (pages 69 et 71). Il se pourrait également que, dans un cas, on eût examiné les papillons encore vivants, et, dans l'autre, après leur mort naturelle.

On voit, par les résultats de ces observations, combien il est néces-

saire d'avoir étudié la marche du développement des corpuscules dans les chrysalides pour préjuger de l'état plus ou moins corpusculeux des œufs que fourniront les papillons de ces chrysalides.

§ V. — *Le corpuscule est-il l'indice d'une maladie régnante très développée.*

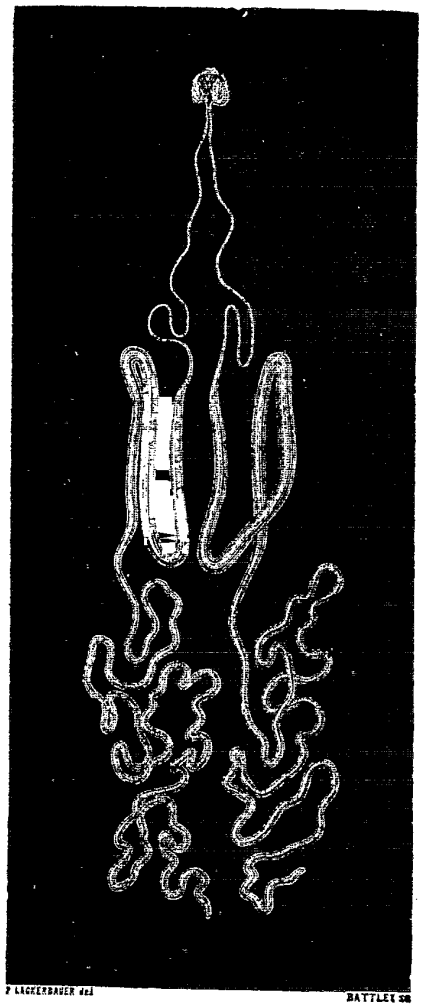
Que le corpuscule soit le signe d'un état morbide, cela ne peut faire doute pour personne. Toutes les fois qu'un ver est corpusculeux dès son jeune âge, par exemple à l'époque de la première ou de la seconde mue, on peut être assuré qu'il périra avant de pouvoir faire son cocon; *a fortiori*, s'il est corpusculeux au sortir de l'œuf. S'il ne devient corpusculeux qu'à la troisième mue ou après celle-ci, il peut vivre quelquefois jusqu'au moment de la montée, et même filer son cocon; mais celui-ci, le plus souvent, est un cocon très faible [1]. Un des organes du ver où la multiplication des corpuscules est la plus abondante est précisément celui de la soie. Dans les cellules qui entourent le canal où se réunit la matière soyeuse, cellules qui sécrètent celle-ci, les corpuscules sont tellement nombreux, quand le ver est corpusculeux d'une manière un peu prononcée, qu'elles sont gonflées par la masse intérieure des corpuscules; il en résulte des nodosités même visibles à l'œil nu sur tout le parcours de l'organe de la soie, lequel perd complétement sa transparence et prend un aspect porcelainé. La figure ci-contre représente l'organe de la soie dans un ver très corpusculeux, au grossissement de $\frac{2}{1}$. Toutes les nodosités blanchâtres sont des amas de corpuscules



Organe de la soie dans un ver très corpusculeux. (Grossissement $\frac{2}{1}$)

1. Ces faits précis sont faciles à vérifier par des expériences de contagion directe, expériences qui permettent de suivre un ver depuis le jour où il a absorbé des germes du parasite jusqu'à sa mort. J'y reviendrai dans le chapitre suivant.

en nombre incalculable. La sécrétion de la matière soyeuse est nécessairement fort diminuée et même supprimée, lorsque le phénomène dont il s'agit est accusé dans toute la longueur de l'organe. Ces faits expliquent comment les vers corpusculeux ne donnent que des cocons plus ou moins faibles ou n'en donnent pas du tout. Ce n'est pas la matière soyeuse elle-même qui renferme des corpuscules, elle n'est que diminuée en quantité ou supprimée, parce que sa sécrétion se fait alors à l'aide de cellules dont la fonction physiologique est plus ou moins altérée. J'ai vu des vers corpusculeux faire pendant vingt-quatre heures le mouvement de va-et-vient, de zigzag, que font les vers en train de filer leur cocon, sans que, à aucun moment, la filière donnât le moindre fil de soie. En ouvrant alors ces vers, je trouvais l'organe de la soie d'un blanc de porcelaine dans toute sa longueur. Les cellules de la glande, chargées de sécréter la soie, ne fonctionnaient plus, parce que leur rôle physiologique avait été suspendu par le développement très abondant du parasite sur tout le parcours des tubes glanduleux.



Organe de la soie dans un ver sain.
(Grossissement $\frac{5}{4}$)

La figure ci-contre représente l'organe de la soie au grossissement de $\frac{5}{4}$ dans un ver sain au même âge que celui de la figure qui précède. Volume, structure, aspect, tout diffère extraordinairement entre les deux organes sécréteurs, et la seule comparaison de ces deux figures suffit à donner une idée des ravages surprenants que le développement du parasite amène dans la larve.

Quant au nombre des sujets corpusculeux, dans l'état actuel des choses, et aux ravages produits par la pébrine, les faits que je vais exposer porteront la conviction dans tous les esprits. Je ne veux pas préjuger en ce moment la question de savoir si la maladie des corpuscules est à proprement parler la maladie régnante, mais je vais établir avec une entière certitude que chaque année, à la veille des éducations, il existe, en nombre incalculable, des œufs corpusculeux destinés à fournir des vers incapables d'arriver jusqu'à la bruyère, et que, par ce seul fait, une multitude infinie d'éducations sont frappées d'insuccès ou diminuées dans leurs rendements.

A l'approche des éducations, les petits propriétaires des environs d'Alais viennent s'approvisionner de graine au marché de cette ville, où des marchands plus ou moins inconnus préposent à la vente de leurs semences des agents quelconques. Il est probable que les choses se passent de même dans les autres centres séricicoles. Les propriétaires aisés se gardent aujourd'hui d'acheter des graines offrant aussi peu de garantie. Autant que possible, ils s'adressent à des graineurs dans lesquels ils ont confiance et qui ont intérêt à livrer une graine qu'ils jugent de bonne qualité. Quoi qu'il en soit, ces graines, vendues au marché, sont élevées et alimentent une foule d'éducations.

Le 6 avril 1868, j'ai acheté cinquante lots de graines prélevées sans choix sur le marché d'Alais, auprès d'un nombre égal de vendeurs. Voici le tableau des résultats de l'examen microscopique de ces graines [*voir* p. 80]. La proportion des sujets corpusculeux est un minimum, car l'examen a été fait sur les œufs avant l'éclosion et non sur les vers éclos. Les noms d'origine inscrits au tableau sont ceux qui ont été donnés par les vendeurs.

La très grande majorité de ces lots de graine a dû périr de la maladie corpusculaire. Les malheureux paysans qui ont élevé ces semences n'ont certainement pas récolté assez de cocons pour couvrir la dépense de l'achat de la graine.

Les grands propriétaires, ainsi que je viens de le dire, sont, en général, mieux partagés. Toutefois, il est rare de rencontrer dans les départements de grande culture un seul éducateur qui n'ait à enregistrer que des réussites. La plupart d'entre eux élèvent plusieurs sortes de graines, dont quelques-unes échouent même chez les plus favorisés. Voici un tableau [*voir* p. 81] de l'examen de quelques lots de graines (races dites de pays) des éducations de 1868 et 1869, choisis parmi ceux que des éducateurs m'ont adressés avec prière de les étudier.

Je pourrais prolonger considérablement la liste de ces lots de

EXAMEN DE GRAINES FAITES EN 1867 ET ACHETÉES LE 6 AVRIL 1868 SUR LE MARCHÉ D'ALAIS.

NATURE DE LA GRAINE ET DÉSIGNATION D'ORIGINE	NOMBRE d'œufs examinés	NOMBRE d'œufs corpusculeux
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	5
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	4
Graine à cocons jaunes (Portugal)	36	5
Graine à cocons jaunes (Andrinople)	36	3
Graine japonaise à cocons verts (reproduction dans le Gard)	36	7
Graine japonaise à cocons verts (reproduction en Italie)	36	3
Graine à cocons jaunes (Portugal)	36	2
Graine à cocons jaunes (Turquie)	36	2
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	3
Graine à cocons jaunes (frontière d'Espagne)	36	4
Graine à cocons blancs (Portugal)	36	3
Graine à cocons jaunes (Portugal)	36	6
Graine à cocons jaunes (Turquie d'Asie)	36	6
Graine japonaise à cocons verts et blancs (reproduction en Italie)	36	2
Graine à cocons jaunes, faite à La Salle (Gard)	36	5
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	5
Graine japonaise à cocons verts (reproduction dans le Gard)	36	2
Graine à cocons jaunes (Portugal, reproduction dans le Gard)	36	5
Graine à cocons jaunes (Autriche)	36	4
Graine à cocons jaunes et blancs, sans désignation d'origine	36	5
Graine à cocons jaunes (Turquie d'Europe)	36	1
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	7
Graine à cocons jaunes (Portugal)	36	8
Graine des bords de la Mer Noire	36	10
Graine à cocons jaunes (arrondissement de Saumur)	36	3
Graine japonaise à cocons verts et blancs (reproduction dans le Gard)	36	0
Graine à cocons jaunes (Basses-Alpes)	36	3
Graine à cocons jaunes (Salonique)	36	4
Graine à cocons blancs, jaunes et verts (Bulgarie)	36	4
Graine à cocons jaunes (Perpignan)	36	6
Graine à cocons jaunes (Pologne autrichienne)	36	4
Graine japonaise à cocons blancs et verts	36	3
Graine à cocons jaunes (reproduction de cartons japonais)	36	2
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	2
Graine japonaise à cocons jaunes et verts croisés (reproduction dans le Gard)	36	10
Graine à cocons blancs (Monténégro)	36	15
Graine à cocons jaunes (Portugal)	36	5
Graine à cocons jaunes (Anduze)	36	4
Graine à cocons jaunes (Portugal)	36	2
Graine à cocons jaunes (Turquie d'Asie)	36	1
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	3
Graine à cocons jaunes (Santiago)	36	4
Graine inconnue	36	0
Graine faite à Figeac (Lot)	36	8
Graine faite à Digne (Basses-Alpes)	36	9
Graine à cocons blancs (Aveyron)	36	2
Graine à cocons jaunes (Draguignan)	36	12
Graine à cocons jaunes (Aveyron)	36	1
Graine à cocons jaunes et blancs (Gard)	36	10
Graine à cocons jaunes	36	8

graines corpusculeuses. Si je me borne à ceux qui précèdent, c'est que j'ai élevé moi-même en 1868 une pincée de graine de chacun de ces lots, et que tous, sans exception, ont péri de la maladie des corpuscules.

NATURE DE LA GRAINE et désignation d'origine		NOMBRE D'ŒUFS EXAMINÉS		
Graines faites dans le Var en 1867, élevées dans le Gard en 1868.	1er lot.	6 œufs examinés un à un.	5	corpusculeux.
		6 groupes de 3.	6	»
	2e lot.	6 œufs examinés un à un.	4	»
		3 groupes de 3.	3	»
	3e lot.	6 œufs examinés un à un.	3	»
Graine faite dans les Basses-Alpes en 1867, élevée dans la Drôme en 1868.	1er lot.	20 vers à l'éclosion, examinés un à un . . .	12	»
	2e lot.	6 groupes de 3.	5	»
Graines faites dans les Pyrénées-Orientales en 1867, et élevées dans ce département en 1868.	1er lot.	6 œufs examinés un à un.	5	»
		6 groupes de 10	5	»
	2e lot.	15 groupes de 4.	5	»
	3e lot.	15 groupes de 4.	9	»
	4e lot.	12 groupes de 4.	5	»
	5e lot.	10 œufs examinés un à un.	4	»
		6 groupes de 10	5	»
Graine jaune, faite en Corse en 1867.		10 œufs examinés un à un.	1	»
		6 groupes de 10	3	»
Graine à cocons blancs, faite en 1866 à Romorantin (Mme Durival).		10 groupes de 10	9	»
Graine jaune, élevée près d'Alais en 1867.	1er lot.	10 œufs examinés un à un.	4	»
		6 groupes de 4.	3	»
	2e lot.	6 groupes de 10	5	»
	3e lot*.	6 œufs examinés un à un.	6	»
		6 groupes de 10	6	»

* Vendue 2 fr. le gramme à M. Filhol, à Alais.

Voici d'autres observations qui méritent d'autant plus d'attirer l'attention du lecteur qu'elles ont été soumises à un contrôle rigoureux et impartial dont le résultat a été publié en son temps.

A la fin du mois de juin 1866, je fis un voyage à Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard); c'était au moment des grainages. Malgré les insuccès si nombreux et toujours renouvelés qui frappent depuis vingt années les graines faites dans les départements de grande culture, particulièrement celles des belles races à cocons jaunes et blancs, une foule d'éducateurs s'obstinent à faire de petits grainages toutes les fois qu'ils ont une bonne réussite. Ils ont peine à se persuader que des vers en apparence robustes, qui montent prestement à la bruyère et font

de beaux cocons, ne puissent donner naissance à de bons papillons reproducteurs. A Saint-Hippolyte, je visitai, en compagnie de M. Jeanjean, maire de cette ville, quatorze grainages de diverses races faits dans la ville même. Je prélevai sur chacun d'eux des papillons que j'emportai à Alais pour les examiner au microscope, en promettant à M. le maire de Saint-Hippolyte de lui adresser, avant l'époque des éducations de l'année suivante, un pronostic anticipé au sujet des graines de ces divers lots. Le 13 février 1867, j'écrivis à M. Jeanjean la lettre suivante :

« Me voici de retour à Alais pour la continuation de mes recherches sur la maladie des vers à soie. Conformément à la promesse que je vous ai faite l'an dernier, et pour mettre à l'épreuve mon jugement, sujet néanmoins à certaines réserves, puisque je sens le besoin de poursuivre à nouveau mes études, je vous adresse sous le pli cacheté ci-joint, que vous ne devrez ouvrir qu'après les éducations de cette année, les pronostics de tous les grainages dont j'ai prélevé un certain nombre de papillons en votre présence au mois de juin 1866.

« Dans les jugements que je porte, il m'a été impossible, par les conditions mêmes des observations, de tenir compte de l'époque à laquelle les chrysalides des papillons sont devenues corpusculeuses. C'est un élément d'appréciation que je crois très utile. Il se pourrait donc à la rigueur que quelques-uns des grainages que j'ai condamnés fussent moins mauvais que je ne l'affirme. »

M. le maire de Saint-Hippolyte se conforma rigoureusement à mes instructions. On trouve dans le *Courrier du Gard*, numéros des 2 et 3 juin 1867, une lettre de M. Jeanjean dans laquelle il rend compte en ces termes des faits qui précèdent et de leurs résultats :

« Le 26 mai 1867, après avoir dressé, la veille, à Saint-Hippolyte, sur les renseignements fournis par les éducateurs eux-mêmes, le tableau des résultats des éducations des graines auxquelles fait allusion la lettre ci-dessus, nous avons ouvert le pli cacheté renfermant les jugements de M. Pasteur, et nous avons eu la satisfaction de constater que, sur 14 grainages, les résultats de l'éducation de deux seulement n'ont pas coïncidé entièrement avec les pronostics tirés de l'examen des papillons. Ces deux grainages de race japonaise étaient annoncés comme devant échouer, tandis qu'ils ont donné demi-récolte, c'est-à-dire 15 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes. »

« En résumé, dit M. le maire de Saint-Hippolyte, si l'on compare les résultats des éducations avec les divers pronostics de M. Pasteur, et qu'on tienne compte de la réserve qu'il a faite, au sujet de l'absence

obligée de l'examen des chrysalides, on sera frappé de l'exactitude de ses pronostics. »

Les faits suivants donnent une autorité particulière à ces appréciations anticipées de la valeur des graines d'après l'examen des papillons. J'en trouve encore le récit authentique dans la lettre adressée au *Courrier du Gard*, par M. le maire de Saint-Hippolyte :

« Le Comice agricole de l'arrondissement du Vigan a fait cette année quatre éducations expérimentales. Deux des graines élevées ont été, d'après l'examen des papillons, déclarées saines par M. Pasteur avant le commencement des éducations. Les vers d'une de ces deux graines, élevés sur les montagnes qui dominent Valleraugue, ne sont encore qu'à la troisième mue; mais l'autre graine, originaire du département de l'Aude, et élevée à Sauve sous la surveillance de MM. Delettre et Conduzorgues, membres du Comice, a donné un excellent résultat; les cocons ne sont pas encore pesés, mais ils occupent neuf tables ordinaires et les tables sont bien garnies. Nous avons été nous-même étonné de la beauté de cette petite chambrée, et nous comprenons très bien qu'un pareil succès inspire de la confiance dans la valeur du procédé de M. Pasteur. »

Voici les résultats de mes observations sur les papillons des grainages dont il vient d'être parlé. Les éducations correspondant aux cocons de ces grainages avaient fourni de 33 à 40 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes, et elles avaient paru assez belles pour qu'on les crût bonnes pour la reproduction. Afin de ne pas allonger outre mesure les tableaux, je me bornerai à rapporter seulement les dix premières observations de chaque lot. J'y joins quelques

GRAINAGE DE Mme DELAPORTE portant sur 1 kilogramme et demi de cocons dont la graine avait été envoyée de Strasbourg en 1865. L'éducation à Strasbourg en 1865 avait été faite avec des feuilles de salsifis.			GRAINAGE DE M. VALOUBIÈRE portant sur 1 kilogramme de cocons jaunes de pays et verts du Japon croisés		
Examen des papillons en 1866		Examen des graines	Examen des papillons		Examen des graines
1.	1 000 corp.	Sur 10 œufs examinés un à un, 2 sont corpusculeux. Sur 6 groupes de 10, 3 sont corpusculeux. Échec de la chambrée en 1867.	1.	500 corp.	Sur 10 examinées une à une, 1 corpusculeuse. Sur 6 groupes de 10, 3 corpusculeux. 55 grammes de graine ont fourni seulement 20 kilogrammes de cocons en 1867.
2.	1 000 »		2.	100 »	
3.	500 »		3.	300 »	
4.	500 »		4.	500 »	
5.	200 »		5.	200 »	
6.	300 »		6.	100 »	
7.	0 »		7.	500 »	
8.	500 »		8.	100 »	
9.	500 »		9.	200 »	
10.	400 »		10.	500 »	

indications sur l'état corpusculeux des graines que M. le maire de Saint-Hippolyte eut l'obligeance de m'adresser au mois de mars 1867.

GRAINAGE DE M. VALOUBIÈRE croisement de cocons jaunes et de cocons blancs du Japon		GRAINAGE DE M. LAMARQUE portant sur 1 kilogramme de cocons de race jaune	
Examen des papillons	Examen des graines	Examen des papillons	Examen des graines
1. 400 corp. 2. 50 » 3. 300 » 4. 1 000 » 5. 500 » 6. 2 000 » 7. 200 » 8. 1 000 » 9. 1 500 » 10. 500 »	Sur 10 examinées une à une, 5 corpusculeuses. Sur 6 groupes de 10, 4 corpusculeux. Échec absolu en 1867.	1. 500 corp. 2. 500 » 3. 400 » 4. 1 000 » 5. 1 500 » 6. 400 » 7. 400 » 8. 1 500 » 9. 1 000 » 10. 300 »	Sur 10 examinées une à une, 6 corpusculeuses. Sur 6 groupes de 10, 6 corpusculeux. Échec absolu en 1867.

GRAINAGE DE M. CALMETTE portant sur 2 kilogrammes et demi de cocons d'une graine à cocons blancs de la Côte-d'Or		GRAINAGE DE M. BRUGEROLLES portant sur 1 kilogramme de cocons blancs de la Côte-d'Or	
Examen des papillons	Examen des graines	Examen des papillons	Examen des graines
1. 30 corp. 2. 300 » 3. 2 000 » 4. 500 » 5. 100 » 6. 400 » 7. 1 000 » 8. 200 » 9. 300 » 10. 200 »	Sur 10 examinées une à une, 0 corpusculeuse. Sur 6 groupes de 10, 1 corpusculeux. Échec absolu en 1867.	1. 400 corp. 2. 300 » 3. 200 » 4. 300 » 5. 100 » 6. 500 » 7. 600 » 8. 300 » 9. 200 » 10. 250 »	Sur 10 examinées une à une, 1 corpusculeuse. Sur 6 groupes de 10, 1 corpusculeux. Échec absolu en 1867.

GRAINAGE DE M. BOISSIER portant sur 1 kilogramme et demi d'une deuxième reproduction de japonais à cocons verts		GRAINAGE DE Mme CARRIÈRE portant sur 7 kilogrammes et demi de cocons, race japonaise verte	
Examen des papillons	Examen des graines	Examen des papillons	Examen des graines
1. 50 corp. 2. 400 » 3. 200 » 4. 300 » 5. 100 » 6. 300 » 7. 800 » 8. 1 000 » 9. 600 » 10. 500 »	Sur 10 examinées une à une, 1 corpusculeuse. Sur 6 groupes de 10, 1 corpusculeux. L'éducation a fourni en 1867 15 kg. de cocons pour 25 gr. de graine.	1. 400 corp. 2. 150 » 3. 300 » 4. 100 » 5. 200 » 6. 800 » 7. 300 » 8. 50 » 9. 200 » 10. 100 »	Sur 10 examinées une à une, 0 corpusculeuse. Sur 6 groupes de 10, 3 corpusculeux. L'éducation a fourni en 1867 15 kg. de cocons pour 25 gr. de graine.

GRAINAGE DE M. DADRE
portant sur un demi-kilogramme de cocons jaunes, race du pays

Examen des papillons		Examen des graines
1.	15 corp.	Sur 10 examinées une à une, 3 corpusculeuses. Sur 6 groupes de 10, 1 corpusculeux. La graine n'a pas été élevée.
2.	30 »	
3.	600 »	
4.	800 »	
5.	200 »	
6.	200 »	
7.	50 »	
8.	500 »	
9.	600 »	
10.	30 »	

GRAINAGE DE M. DE BOUSQUET
portant sur des cocons jaunes, race du pays

Examen des papillons		Examen des graines
1.	100 corp.	Sur 10 examinées une à une, 6 corpusculeuses. Sur 6 groupes de 10, 5 corpusculeux. La graine n'a pas été élevée.
2.	250 »	
3.	300 »	
4.	200 »	
5.	500 »	
6.	500 »	
7.	200 »	
8.	300 »	
9.	200 »	
10.	400 »	

GRAINAGE DE Mme CALMETTE
portant sur 1 kilogramme de cocons blancs de la Côte-d'Or

Examen des papillons		Examen des graines
1.	10 corp.	Sur 10 examinées une à une, 0 corpusculeuse. Sur 6 groupes de 10, 1 corpusculeux. Échec en 1867.
2.	200 »	
3.	150 »	
4.	800 »	
5.	200 »	
6.	800 »	
7.	300 »	
8.	400 »	
9.	400 »	
10.	100 »	

GRAINAGE DE Mme DADRE
portant sur un demi-kilogramme de cocons jaunes

Examen des papillons		Examen des graines
1.	500 corp.	La graine n'a pas été examinée. Échec en 1867.
2.	800 »	
3.	400 »	
4.	500 »	
5.	100 »	
6.	200 »	
7.	400 »	

GRAINAGE DE Mme CARRIÈRE
portant sur des cocons blancs japonais

Examen des papillons		Examen des graines
1.	100 corp.	La graine n'a pas été examinée. Elle était bivoltine, et a éclos en 1866.
2.	100 »	
3.	50 »	
4.	500 »	
5.	200 »	
6.	500 »	
7.	300 »	
8.	400 »	
9.	500 »	
10.	600 »	

GRAINAGE DE M. DE BOUSQUET
portant sur des cocons jaunes provenant d'un carton du Japon

Examen des papillons		Examen des graines
1.	800 corp.	Sur 10 examinées une à une, 2 corpusculeuses. Sur 6 groupes de 10, 6 corpusculeux. 37 grammes de graine ont fourni en 1867 3 kilogrammes de cocons.
2.	500 »	
3.	200 »	
4.	50 »	
5.	800 »	
6.	500 »	
7.	200 »	
8.	150 »	
9.	200 »	
10.	150 »	

Telle a été l'effrayante proportion de corpuscules dans tous ces grainages faits à Saint-Hippolyte en 1866, et dont j'avais condamné par

avance les graines qu'ils ont fournies. Par contre, voici le tableau de l'examen de cent des papillons du grainage qui a produit la graine élevée à Sauve, en 1867, par les soins du Comice du Vigan, et qui a fourni 46 $\frac{1}{2}$ kilogrammes de cocons pour une once de 25 grammes.

GRAINAGE PROVENANT DE COCONS RÉCOLTÉS DANS L'AUDE,
département de petite culture
Graine élevée à Sauve en 1867, par le Comice du Vigan

Examen des papillons	Nombre de corpuscules par champ
1.	0
2.	0
3.	0
4.	0
5.	0
.	.
.	.
.	.
99.	0
100.	0

On peut se convaincre, par la lecture de ces tableaux, que plusieurs des graines produites dans ces grainages très corpusculeux contenaient elles-mêmes peu de corpuscules et que, néanmoins, elles ont échoué comme les autres, sans doute par la flacherie résultant de l'affaiblissement de vers issus de tels reproducteurs. Que de désastres n'aurait-on pas conjurés à Saint-Hippolyte, en 1867, par l'application de la méthode d'examen des papillons, outre l'avantage qu'on aurait retiré de la livraison à la filature de ces cocons, qui n'étaient mauvais que pour la reproduction !

J'ai pensé qu'un des meilleurs criteriums de la diffusion actuelle de la maladie corpusculaire consisterait dans l'étude des graines livrées annuellement aux établissements d'essais précoces. Ces graines représentent d'une manière assez fidèle la nature, la qualité, les origines diverses de toutes celles qui alimentent les éducations de la contrée où fonctionne ce genre d'établissements.

En conséquence, si, pour une année quelconque depuis l'époque de la maladie régnante, je prouve que les graines de ces établissements sont en majorité corpusculeuses, j'aurai démontré par là même que, cette année-là, une multitude de chambrées ont eu à souffrir de la pébrine. On sait d'ailleurs que les marchands de graines ne placent aux essais précoces que les lots sur la réussite desquels ils comptent le plus, parce que les résultats des essais sont généralement

destinés par eux à servir de *montre* pour la vente de leurs graines.

En 1867, j'ai eu recours à l'obligeance de MM. Jouve et Méritan, Jeanjean et de Rodez, directeurs des établissements d'essais précoces de Cavaillon (Vaucluse), de Saint-Hippolyte (Gard) et Ganges (Hérault), à l'effet d'obtenir ce qu'on nomme les *couvailles* des différents lots de graines, qui avaient été élevées dans les serres dont je parle. Les résultats généraux de l'examen microscopique ayant été du même ordre pour les trois établissements, je me bornerai à faire connaître ceux qui correspondent à la serre de Saint-Hippolyte.

NUMÉRO de l'essai	PROVENANCE	NOMBRE d'œufs corpusculeux, sur 10, examinés un à un (graines non écloses)	NOMBRE de groupes corpusculeux, sur 6 groupes de 10 (vers desséchés, morts à l'éclosion)
4.	Indigène	2	5
5.	Basses-Pyrénées	4	1
6.	Basses-Pyrénées	6	6
7.	Basses-Pyrénées	2	5
8.	Var	4	6
10.	Var	1	4
11.	Aveyron	3	6
12.	Aveyron	5	6
13.	Puy-de-Dôme	1	0
14.	Puy-de-Dôme	2	2
15.	Cher	1	3
16.	Corrèze	6	2
17.	Reproduction japonaise (blancs)	3	5
18.	Aveyron	4	6
19.	Indigène	2	1
20.	Lot	2	0
21.	Indigène	1	6
22.	Indigène	2	0
23.	Aveyron	0	0
24.	Aveyron	0	3
25.	Graine dite *des Alpes*	4	6
26.	Servie	0	3
27.	Carton japonais	4	5
28.	Annecy	1	6
29.	Côte-d'Or	0	2
30.	Montpellier	1	1
31.	Montpellier	4	2
32.	Indigène	4	6
33.	Grenoble	5	1
34.	Allemagne	0	4
35.	Étranger (race à 3 mues)	2	5
36.	Carton japonais	10	»
37.	Durfort	0	3
38.	Indigène	0	4
39.	Basses-Pyrénées	1	3
40.	Indigène	1	5
41.	Aveyron	5	6
44.	Reproduction japonaise	0	1
46.	Indigène	0	4
47.	Reproduction japonaise	4	»
48.	Reproduction japonaise	5	6
49.	Vitteaux (Côte-d'Or)	4	4

NUMÉRO de l'essai	PROVENANCE	NOMBRE d'œufs corpusculeux, sur 10, examinés un à un (graines non écloses)	NOMBRE de groupes corpusculeux, sur 6 groupes de 10 (vers desséchés, morts à l'éclosion)
50.	Reproduction japonaise	0	1
51.	Carton japonais	2	0
52.	Carton japonais	6	6
53.	Alais	5	6
54.	Hérault	0	0
55.	Reproduction japonaise	3	3
56.	Indigène	3	3
57.	Reproduction japonaise (verts)	1	3
58.	Reproduction japonaise	5	3
59.	Indigène	2	4
60.	Aveyron	1	4
61.	Portugal	3	1
62.	Portugal	2	3
63.	Portugal	3	4
66.	Indigène	5	5
67.	Carton japonais	6	2
68.	Carton japonais	3	»
69.	Servie	0	1

Dans tout ce qui précède, je me suis borné à parler du corpuscule comme d'un organisme dont la présence est multipliée à l'infini dans nos éducations. J'ai évité de dire qu'on doit attribuer à ce parasite une grande partie des désastres de la sériciculture. Je voulais amener le lecteur à préjuger lui-même la relation qui doit exister entre le fléau actuel et une maladie aussi développée que celle qui nous occupe. N'est-il pas sensible qu'un parasite, qu'on rencontre en si grande abondance dans les graines qui servent aux éducations industrielles depuis vingt ans, suffit à rendre compte d'une multitude des insuccès qu'éprouvent chaque année les malheureux éducateurs de vers à soie? Est-il besoin de chercher au fléau des causes mystérieuses, de supposer qu'une sorte de choléra des vers à soie est venu fondre sur nos départements sericicoles, ou de croire à une maladie occulte de la feuille du mûrier? D'ailleurs, je reviendrai sur toutes ces questions, mais, pour le moment, tenons nous-en à notre parasite. Toutefois, comme il est avéré par les faits et les observations que j'exposerai ultérieurement au sujet de l'ancienneté de la maladie corpusculaire que celle-ci est inhérente aux éducations de tous les pays sericicoles, il importe extrêmement de comparer, sous le rapport de l'abondance des corpuscules, les pays que l'on appelle sains avec ceux où sévit le mal actuel.

Il nous sera facile de nous convaincre qu'il existe une différence notable entre les semences confectionnées en France, et celles que

nous tirons de contrées séricicoles prospères. A cet égard, le Japon mérite particulièrement de fixer notre attention. J'ai donné dans ce chapitre assez d'observations microscopiques sur nos graines indigènes pour être dispensé d'y revenir. On a pu s'assurer de l'état généralement très corpusculeux de ces graines, dont les échecs sont chaque année si nombreux. Par contre, voici un tableau d'observations portant sur des cartons japonais importés en France. Ces cartons ont été prélevés sans choix sur un nombre considérable des cartons dits du Taïcoun, dont le Japon avait fait don à l'Empereur en 1866.

DÉSIGNATION des cartons	EXAMEN DES ŒUFS de mauvaise apparence		EXAMEN DES ŒUFS de belle apparence	
	Nombre d'œufs examinés	Nombre de corpusculeux	Nombre d'œufs examinés	Nombre de corpusculeux
Blancs	13	0	20	0
Blancs	8	0	25	0
Verts.	3	0	30	0
Verts.	4	0	29	0
Verts.	8	0	25	0
Verts.	8	0	25	0
Blancs	8	0	25	0
»	16	0	27	0
»	8	0	40	0
»	8	0	25	0
Blancs	3	1	30	0
Blancs	8	1	25	0
Blancs	3	1	30	0
Verts.	8	1	25	0
»	10	3	72	0
Verts.	8	1	25	0

Que l'on compare l'état corpusculeux de ces graines et celui des semences indigènes que nous avons précédemment étudiées, celles, par exemple, du tableau des essais précoces de Saint-Hippolyte en 1867, et on sera frappé de la différence considérable qui existe entre ces divers lots.

La faible proportion des sujets corpusculeux dans les éducations du Japon, comparée à celle de la France, ressortira plus clairement encore des observations suivantes faites sur des papillons d'origine japonaise.

En 1866, le ministre de l'Agriculture voulut bien, sur ma demande, faire venir directement du Japon des échantillons de vers, de chrysalides et de papillons prélevés dans les chambrées japonaises. Le soin de cet envoi fut confié par notre consul au Japon, M. Léon Roche, que chacun se plaît à louer des services qu'il a rendus à la sériciculture, à

un négociant italien, fixé au Japon, M. Dell'Oro, honorablement connu par la traduction qu'il a donnée d'un ouvrage primitivement écrit en langue japonaise sur l'éducation des vers à soie [1]. La précieuse collection m'arriva au commencement de l'année 1867. Parmi les bocaux remplis de papillons il y en avait un portant pour étiquette : *papillons de douze éducations différentes*. Voici le tableau de l'examen microscopique des trente premiers papillons observés, retirés sans choix du bocal :

NUMÉRO d'ordre	NOMBRE de corpuscules par champ	NUMÉRO d'ordre	NOMBRE de corpuscules par champ	NUMÉRO d'ordre	NOMBRE de corpuscules par champ
1.	0	11.	50	21.	0
2.	0	12.	0	22.	0
3.	0	13.	0	23.	0
4.	0	14.	0	24.	0
5.	20	15.	5	25.	0
6.	0	16.	0	26.	0
7.	0	17.	0	27.	0
8.	0	18.	0	28.	0
9.	0	19.	0	29.	0
10.	20	20.	0	30.	0

Il suffit de mettre en regard ces papillons de douze grainages faits au Japon en 1866 avec ceux des quatorze grainages dont j'ai rendu compte, effectués à Saint-Hippolyte (Gard) dans cette même année 1866, pour se convaincre du développement extraordinaire que la maladie des corpuscules a pris en France.

Que l'on fasse toutes les hypothèses qu'on voudra sur les causes qui ont pu amener les désastres de la sériciculture, il n'en restera pas moins établi, par toutes les observations qui précèdent, que dans les contrées où sévit l'épizootie il existe un parasite infiniment plus multiplié que dans les pays où règne encore la prospérité de l'industrie de la soie et qui ont le privilège d'avoir des semences généralement très saines.

Ce que nous venons de dire de la France comparée au Japon s'applique plus particulièrement à nos départements de grande culture, tels que le Gard, la Drôme, l'Ardèche; mais il est loin d'en être de même pour ceux où la culture du mûrier est peu développée et où l'éducation des vers à soie ne peut compter comme une des bran-

1. Par Ouekaki-Morikouni.
Le texte italien de Dell'Oro a été traduit en français par L.-N. Pécoul : De l'éducation des vers à soie au Japon. *Saint-Marcellin*, 1866, 48 p. in-8°. (*Note de l'Édition.*)

ches de l'industrie agricole. Dans ces derniers départements, dont le nombre ne s'élève pas à moins de trente ou trente-cinq, on retrouve, à très peu près, souvent même améliorée, la situation qui est propre au Japon. Il est tel de ces départements où le plus habile micrographe aurait eu peine, dans ces dernières années, et pour toutes les éducations, à rencontrer quelques sujets corpusculeux. Je citerai, par exemple, le Cantal et le Puy-de-Dôme. Aussi tous nos départements de petite culture ont eu, depuis vingt années que dure le fléau, le privilège de fournir des graines excellentes. On a importé tour à tour dans les départements de grande culture, où elles produisaient de magnifiques récoltes, des graines confectionnées dans la Côte-d'Or, l'Yonne, la Saône-et-Loire, le Cher, l'Indre-et-Loire, le Cantal, le Puy-de-Dôme, la Corrèze, le Lot, le Lot-et-Garonne, le Tarn-et-Garonne, le Gers, le Tarn, les Pyrénées-Orientales, l'Aude, quelques localités de l'Hérault, les Hautes et Basses-Alpes. Aujourd'hui encore on vante certaines semences provenant de ces divers départements. Toutefois, on peut assurer qu'il n'est peut-être pas un seul des éducateurs, dans tous les lieux que je viens de nommer, qui ait su conserver la pureté de sa graine. Après avoir réussi à la reproduire toujours saine pendant plusieurs années consécutives, ils ont eu la douleur de la voir manifester, soit chez eux, soit surtout dans les départements de grande culture, l'existence de la maladie régnante ; en d'autres termes, les éducations des pays de petite culture n'ont pu se maintenir indéfiniment propres à la reproduction, chez un même éducateur. Cette terminaison fatale s'annonce le plus souvent, j'en donnerai les preuves les plus péremptoires, par la présence dans les grainages successifs d'un nombre toujours croissant de papillons corpusculeux.

Je me bornerai pour le moment à un exemple particulier, mais fort curieux par les circonstances qui l'ont entouré et par les commentaires auxquels il a donné lieu. Il est relatif à une graine de la Corse devenue célèbre sous le nom de graine de Mme Rocca-Serra, dont voici l'histoire d'après des documents authentiques.

Dans un Rapport lu à la Société d'agriculture de Bastia en 1865, M. Limperani, président de cette Société, s'exprime ainsi (1) :

« J'ai eu plusieurs fois l'occasion d'appeler l'attention de la Société sur les résultats si dignes de remarque obtenus depuis plusieurs années sans interruption par des sériciculteurs italiens dans la magnanerie de Mme Rocca-Serra à Porto-Vecchio. Pendant qu'une affreuse épidémie s'obstinait à sévir sur les races de vers à soie de l'ancien

1. Voir l'*Observateur de la Corse*, numéro du vendredi 11 août 1865.

monde et désolait de nombreuses contrées, les vers à soie obtenus à l'une des extrémités de l'île, à Porto-Vecchio, se conservaient exempts de toute contagion, donnaient un rendement égal à celui des meilleures récoltes d'autrefois et produisaient une graine qui avait la faculté de se reproduire, du moins dans la localité, sans qu'on eût jamais remarqué dans les transformations successives la moindre dégénérescence. »

Un pareil succès ne pouvait manquer de stimuler le zèle des sériciculteurs italiens dont parle M. Limperani. Dès 1863, ils avaient passé un contrat de sept ans avec Mme Rocca-Serra pour se faire réserver tous les produits de sa magnanerie; puis, reconnaissant que la graine Rocca-Serra donnait d'aussi bonnes récoltes dans d'autres parties de la Corse qu'à Porto-Vecchio, cette Compagnie italienne prit des arrangements avec presque tous les propriétaires de mûriers de l'île. Les succès de ces chambrées, toujours d'après le Rapport [les Rapports] de M. Limperani, furent très remarquables en 1863, 1864, 1865 et 1866 (1). « La graine Rocca-Serra, poursuit M. Limperani [dans son Rapport de 1865], n'a pas tardé à acquérir en Italie la célébrité qu'elle méritait à tous égards; elle y est vendue à des prix inouïs et vous avez pu vous en faire une idée lorsque dans mon Rapport du 30 décembre dernier (1864) je vous citais ce fait significatif, que la Compagnie italienne payait à Mme Rocca-Serra, à raison de 45 francs le kilogramme, la part de cocons qui lui revenait dans le produit de sa magnanerie. »

Dans un Rapport adressé au ministre de l'Agriculture par M. Guérin-Méneville et reproduit dans le *Journal de l'agriculture* de M. Barral (numéro du 5 avril 1868) [2], ce sériciculteur affirme, d'après les assurances qui lui ont été données en Corse, que la Compagnie italienne a confectionné dans ce département, en 1866, plus de douze mille onces de graine et réalisé sur la vente un bénéfice net de plus de 300.000 francs. Dans ce même Rapport, M. Guérin-Méneville s'extasie sur la beauté des vers de Mme Rocca-Serra au moment où il les inspecta en 1867. Ils étaient, dit-il, sortis du quatrième sommeil et magnifiques de santé et d'aspect. Dans les litières, il ne trouva aucun ver malade ou mort, ni aucune moisissure (3). M. Guérin-

1. *Voir* aussi LIMPERANI. Sériciculture de la Corse. (Rapport à la Société d'agriculture de Bastia.) *Journal d'agriculture pratique*, 1866, II, p. 99-101.

2. GUÉRIN-MÉNEVILLE. Observations de sériciculture faites en 1867 dans les départements du Sud-Est, de l'Est et du Nord-Est de la France. *Journal de l'agriculture*, 1868, II, p. 38-59. (*Notes de l'Édition.*)

3. Ces assertions de M. Guérin-Méneville sont reproduites dans le Rapport au Sénat de M. le comte de Casabianca (séance du 28 juillet 1868). [*Voir* p. 320-327 du présent volume.]

Méneville a admiré également la beauté des mûriers de Mme Rocca-Serra; il n'a vu sur leurs feuilles aucune trace de maladie.

Eh bien, cette graine fameuse est aujourd'hui corpusculeuse au plus haut degré. Les éducations qui vont être faites cette année (ces lignes sont écrites au mois d'avril 1869) périront toutes par la maladie des corpuscules. Voici un examen microscopique de la graine produite l'an dernier par l'éducation de Mme Rocca-Serra à Porto-Vecchio :

GRAINE DE Mme ROCCA-SERRA, A PORTO-VECCHIO

Œufs examinés ensemble	Nombre de corpuscules par champ
3	30
3	20
3	50
3	4
3	80
3	0
3	3
3	20
3	0
3	50
3	60
3	0
3	20
3	30
3	10
3	0
3	3
3	2

L'échantillon qui a servi à ces observations a été remis à M. Maillot (1) par M. de Casabianca, président de Chambre à la Cour de Bastia, qui l'avait reçu du fils de Mme Rocca-Serra.

Déjà l'an dernier, en 1868, la Compagnie italienne a complétement échoué dans ses magnaneries de la Corse avec la graine Rocca-Serra. Ainsi donc ces vers réputés magnifiques par M. Guérin-Méneville en 1867, élevés avec cette feuille qu'il déclarait exempte de toute maladie, donnaient, quelques jours après sa visite à la magnanerie de Mme Rocca-Serra, une graine qui a entraîné les plus graves échecs (2).

1. M. Maillot, agrégé de l'Université, m'assiste dans ma mission. Il est en ce moment en Corse pour y surveiller les éducations de M. le sénateur, comte de Casabianca, lequel a désiré introduire en Corse mon procédé de grainage. (Avril 1869.)

2. M. Guérin-Méneville n'a pas été plus heureux dans ses appréciations subséquentes. Il vient d'adresser au *Journal de l'agriculture*, année 1869, I, p. 362-369 et p. 686-697, de nouvelles « Observations de sériciculture faites en 1868 dans les départements du Sud-Est, de l'Est et du Nord-Est de la France », dans lesquelles il continue de louer la graine Rocca-Serra, et de citer la Corse comme un pays pouvant servir d'exemple à l'appui d'une de ses

Il est fort regrettable qu'on ait laissé s'altérer à ce point les graines de la Corse. Dans une île isolée comme l'est celle-ci, placée à de grandes distances des éducations du continent, rien ne serait plus facile que d'éloigner, pour ainsi dire, d'une manière absolue la maladie des corpuscules. Il est au pouvoir de l'homme de faire disparaître de la surface du globe les maladies parasitaires, si, comme c'est ma conviction, la doctrine des générations spontanées est une chimère.

théories favorites, à savoir que la maladie s'en va. Il y a plus de dix ans que ce naturaliste assure chaque année, dans ses Rapports, que la maladie est en décroissance. Il le proclamait déjà en 1865, année qui fut la plus désastreuse du siècle, et un commissaire du Gouvernement *, trompé sans doute par cette assertion, la reproduisait dans une discussion devant le Sénat.

Outre les faits que je viens de mentionner, qui prouvent que la meilleure des graines de Corse est perdue depuis 1867, je sais pertinemment que la plupart des graines sur lesquelles on compte le plus, dans cette contrée, pour les éducations de 1869, sont extrêmement corpusculeuses. Je sais, en outre, que les marchés passés en Corse par la Compagnie italienne n'étant pas à leur terme, et celle-ci ne pouvant plus compter sur la graine Rocca-Serra, doit élever, en 1869, dans ses magnaneries de la Corse, une graine qu'elle apportera d'Italie.

Voici l'examen de quelques-unes des graines qui ont été faites en Corse, en 1868 :

GRAINE DE M. POGGI, PERCEPTEUR A VESCOVATO		GRAINE DE M. BISTORI, PROPRIÉTAIRE A VESCOVATO	
Œufs examinés ensemble	Nombre de corpuscules par champ	Œufs examinés ensemble	Nombre de corpuscules par champ
3	50	3	50
3	1	3	0
3	40	3	0
3	0	3	0
3	0	3	1
3	5	3	0
3	0	3	1
3	1	3	20
3	50	3	4
3	100	3	0
3	20	3	0
3	20	3	10
3	0	3	2
3	10	3	0
3	0	3	0
3	0	3	20
3	30	3	0
3	5	3	0

Je dois relever une autre erreur introduite par M. Guérin-Méneville dans une Note qu'il a présentée à l'Académie [Nouvelles sericicoles, adressées à M. Chevreul. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXVI, 1868, p. 1190]. L'an dernier [1868], au moment où des Rapports officiels constataient que les graines faites industriellement, suivant mon procédé de grainage, et élevées à Alais, donnaient une moyenne de plus de 20 kilogrammes de cocons à l'once, malgré la maladie des *morts-flats*, contre laquelle mon procédé n'avait encore, à ce moment, rien garanti, et que près de 200 éducations de ces mêmes graines, élevées dans les Hautes et Basses-Alpes, avaient fourni un rendement de plus de 45 kilogrammes à l'once, etc., M. Guérin-Méneville écrivait à l'Académie des sciences, sans fournir aucune preuve positive, que mes efforts n'avaient rien produit. Cette affirmation a été démentie, séance tenante, par M. le maréchal Vaillant et par M. Dumas. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, LXVI, 1868, p. 1190-1191.)

* CORNUDET. *Voir* p. 299-301 du présent volume. (*Note de l'Édition.*)

§ VI. — *Identité de la pébrine et de la maladie des corpuscules.*

Dans la partie de cet Ouvrage consacrée à l'histoire des travaux sur la maladie actuelle, j'ai présenté le résumé des observations faites, en 1858 et 1859, par M. de Quatrefages sur les taches qu'offre souvent la peau des vers malades. C'est à ce savant naturaliste qu'on doit l'expression de *pébrine* (ou maladie du *poivre*) pour désigner la maladie régnante (1). Cette dénomination, plus euphonique que celle de *pétéchie* employée antérieurement en Italie, a été généralement adoptée. Elle est préférée également à celle de *gattine* qui avait prévalu un moment.

Pour M. de Quatrefages, la tache est l'effet d'une sorte de gangrène intérieure. Il la trouve à tous les âges de l'insecte : elle existerait même à l'intérieur des organes. On pouvait d'après lui reconnaître la maladie actuelle, dès sa première apparition, à la présence des taches. C'était là leur utilité pratique : elles servaient de premier symptôme du mal. « Il m'arriva, dit-il, plusieurs fois de passer des heures entières dans les chambrées dont tous les vers étaient magnifiques et promettaient la plus belle récolte, sans en trouver un seul complétement exempt de ce signe étrange et néfaste. Il est vrai que j'appelais la loupe au secours de mes yeux là où ceux-ci eussent été complétement insuffisants, et j'ai désolé plus d'une magnanière expérimentée en lui montrant, à l'aide de l'instrument, combien le mal était universel alors qu'elle s'en croyait complétement à l'abri (2). »

M. de Quatrefages connaissait les corpuscules, mais son attention ne s'est pas arrêtée sur ces petits organismes qu'il était porté à considérer comme une production accidentelle, dont la présence n'était peut-être le signe d'aucune affection particulière.

Lorsque j'arrivai à Alais, en 1865, la recherche des taches préoccupait tous les éducateurs, et je donnai moi-même une grande attention à ce caractère, mais je ne tardai pas à reconnaître qu'il était loin d'avoir la valeur et l'utilité qu'on lui avait supposées.

Toutes mes observations de 1865 et de 1866 m'obligèrent à admettre que le corpuscule était *le signe et la cause* d'une maladie régnante très développée. Pour que le caractère des taches eût la signification pratique que les éducateurs lui attribuaient généralement depuis les travaux de M. de Quatrefages, il fallait donc de toute nécessité qu'il y

1. Quatrefages (A. de). Études sur les maladies actuelles du ver à soie. *Paris*, 1859, in-4°, p. 221-222.

2. Quatrefages (A. de). Animaux utiles. Le ver à soie. *Revue des Deux Mondes*, seconde période, XXVI, 1860, p. 208. (*Notes de l'Édition.*)

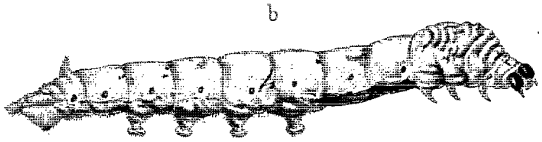
eût une correspondance entre la présence ou l'absence des taches et la présence ou l'absence des corpuscules. Tel ne fut pas le résultat de mes études sur ce point particulier, en 1866. Voici les diverses méthodes que j'ai suivies pour éclaircir mes doutes.

Dans une éducation dite à la turque et sans feu, que je présumais devoir être excellente, je prélevai, à la veille de la montée à la bruyère, des vers qui étaient, les uns tachés et les autres non tachés. J'en fis deux lots distincts, dont je suivis l'éducation séparément jusqu'à la naissance des papillons. Je constatai alors : 1° que les vers tachés de taches sensibles et visibles à l'œil nu ou à la loupe n'offraient pas de corpuscules ; 2° que les vers tachés donnaient des papillons sans taches ou des papillons tachés ; 3° que les vers non tachés se comportaient de la même manière, c'est-à-dire qu'ils donnaient soit des papillons sans taches, soit des papillons tachés. La présence des taches chez les vers n'était donc pas un signe certain qu'ils avaient des corpuscules ou que leurs papillons en auraient. Pour que la tache pût être considérée comme un signe certain de la maladie accusée par les corpuscules, elle devait montrer une réciprocité qu'elle ne possède pas. Quand la maladie des corpuscules existe chez des vers, les taches y existent et même souvent volumineuses et abondantes, mais la circonstance inverse n'est pas obligée, c'est-à-dire que, quand il y a des taches à la surface de la peau des vers, la maladie des corpuscules n'existe pas nécessairement, soit chez ces vers, soit chez les chrysalides et les papillons qui en proviennent.

Tel est le résumé de mes études de 1866 sur le caractère des taches. Je les ai poussées plus loin en 1867 et en 1868. J'étais tenu, par les résultats qui précèdent, de rechercher quelle pouvait être la signification de ces taches dont je viens de parler, taches visibles sur la peau des vers à leur dernier âge, et ne correspondant en aucune manière à la présence des corpuscules. Serait-ce un premier état de la maladie, ne devant se traduire que dans des générations subséquentes, auquel cas les taches auraient une valeur même supérieure, comme signe du mal, à celui de la présence des corpuscules ? Il n'en est rien. Les taches dont il s'agit n'ont aucune relation avec une maladie quelconque. Elles sont l'effet de blessures accidentelles, principalement produites par les vers eux-mêmes en marchant les uns sur les autres [1]. Pour le démontrer, j'ai institué les très simples expériences que je vais décrire.

1. Dans un Mémoire relatif à l'inoculation de la muscardine, un habile naturaliste, Audouin, fit la remarque que, là où il avait piqué les vers pour introduire le *botrytis bassiana*, une meurtrissure noire se montrait les jours suivants. [Audouin. Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie, et qu'on désigne sous le

b



J. Lackerbauer ad. nat. pinx. *Picart sc.*

VERS SAINS.

a. Ver sans tache. b. Ver avec taches de blessures.

Imp. Genu-Gros 32 rue de la Montagne Ste Geneviève Paris.

J'ai pris de très bons vers au sortir d'une mue, et de préférence de la quatrième. Les taches sont alors absentes et ne reparaissent que les jours suivants. Puis, j'ai isolé un à un ces vers, de telle sorte que chacun d'eux avait sa boîte particulière. D'autre part, je réunis une portion de ces mêmes vers à la manière ordinaire et je continuai l'éducation. Chose remarquable, tous les vers isolés, sans exception, ne m'offrirent, au moment de la montée à la bruyère, aucune tache quelconque, alors même que je les examinais à la loupe. Au contraire, tous les vers qui avaient été réunis en montraient en nombre variable. Enfin, je reconnus que, pour augmenter le nombre des taches dans le lot des vers réunis, il me suffisait de déliter souvent, d'entasser les vers après leur transport d'un panier dans un autre, circonstance qui se présente toujours dans les délitages des éducations industrielles. Pour compléter mes observations, je m'assurai que les deux séries de vers, isolés ou réunis, avaient fourni des papillons entièrement exempts de corpuscules. J'ai répété un grand nombre de fois les observations dont je parle, et toujours elles ont eu les mêmes résultats. Telle est l'explication du fait, annoncé par M. de Quatrefages, de la présence à peu près constante des taches sur les vers des plus belles éducations, surtout quand on observe à la loupe. La planche ci-jointe représente deux vers très sains : le premier, celui qui est sur la branche, a toujours été isolé; le second appartient à une éducation ordinaire. Celui-ci offre çà et là des taches de blessures ; l'autre est absolument sans taches.

Regardez à la loupe ou à l'œil nu des vers d'une éducation quelconque, au moment de la montée à la bruyère, il vous sera impossible, pour ainsi dire, d'en trouver un seul qui ne soit pas taché. Si vous le croyez intact, laissez-le s'enfermer dans son cocon pour l'examiner avant qu'il devienne chrysalide, ou *demoiselle* suivant l'expression vulgaire. Toujours vous lui trouverez des taches. Au contraire, s'il a été élevé isolément depuis sa sortie de la quatrième mue, même à ce moment de l'état de *demoiselle* où la blancheur de la peau et son état gonflé rendent les taches plus visibles, il vous sera impossible d'en apercevoir aucune. La *planche des chrysalides* qui est insérée dans un des chapitres relatifs à la maladie des morts-flats [p. 210] représente en B un ver *demoiselle* très sain, prêt à se chrysalider. Il est couvert de ces taches de blessures dont je parle, qui sont propres à tous les vers des grandes éducations.

Il existe, au contraire, une autre sorte de taches parfaitement en

nom de *muscardine. Annales des sciences naturelles*, 2e sér., VIII (Zool.), 1837, p. 229-243 (2 pl.).]

rapport avec la maladie des corpuscules, car elles sont toujours l'effet du développement intérieur de ces petits corps : jamais elles ne précèdent leur apparition. En d'autres termes, les corpuscules sont la cause prochaine de cette nature de taches, qui sont bien moins fréquentes que celles de blessures. Ce sont les vraies taches de la pébrine. Elles n'existent que chez les vers réellement malades. Les taches de la première espèce se voient, au contraire, sur ces derniers comme sur ceux qui sont très sains. On pourrait les appeler les *fausses taches*. Mais, le plus souvent, les taches de piqûres sont plus petites que celles qui naissent de la présence des corpuscules, excepté chez certains vers corpusculeux qui se blessent plus facilement que les vers bien portants. Les taches de blessures ne sont pas non plus entourées, comme les autres, d'une auréole particulière, bien visible dans la figure de la page 24 (1).

Prenez de très bons vers, exempts de toute maladie, au sortir de la première mue, et donnez-leur un repas de feuille *corpusculeuse*, c'est-à-dire que vous aurez passé sur toute la surface de la feuille un pinceau trempé dans un peu d'eau où vous aurez broyé un ver à soie corpusculeux. Tous les vers prendront la maladie des corpuscules, dont il sera facile de suivre le développement au microscope les jours suivants. Elle commence par la tunique interne du canal intestinal ; toutefois, pendant longtemps il serait impossible de s'apercevoir le moins du monde, à l'observation extérieure des vers, qu'ils sont en proie à un mal intérieur. Alors même que la contagion a lieu au premier repas après la première mue, les vers arrivent à la seconde mue avec le même ensemble que les vers d'un lot témoin qui n'aura pas été contagionné. Cette seconde mue s'accomplit sans éprouver de retard, ce qui est la preuve que les vers ont pris la même quantité de nourriture que si le parasite n'eût pas été présent. Les choses continuent encore pendant plusieurs jours avec ces caractères. La troisième mue elle-même peut se faire sans qu'on aperçoive une différence sensible entre le lot contagionné et le lot témoin. Mais, bientôt après, des changements profonds se manifestent. Jusque-là les corpuscules ne s'étaient montrés que dans les tuniques de l'intestin ; on les voit maintenant apparaître dans les autres organes. Pendant la mue, leur

1. On trouvera dans une des planches [Pl. III] qui accompagnent les « Études sur les maladies actuelles du ver à soie » de M. de Quatrefages (*Paris*, 1859), une figure coloriée [fig. 27] qui représente, à un fort grossissement, l'auréole dont il s'agit.

Dans certains cas tout particuliers et très rares, il m'est arrivé de voir des vers couverts, sur toute la surface de leur peau, de petites taches brunes. C'était comme un pointillé. Ces taches correspondaient à une affection particulière que je ne saurais définir, mais sans rapport avec la maladie des corpuscules. Ce fait est extrêmement rare.

propagation a été plus marquée. Enfin, dès le deuxième jour après que la troisième mue est achevée, c'est-à-dire le douzième jour depuis la contagion, une inégalité très sensible se montre parmi les vers contagionnés, et il est visible que ceux du lot témoin sont beaucoup mieux portants ; mais, ce qui est surtout digne de remarque, c'est qu'en regardant à la loupe les vers contagionnés, presque tous portent sur la tête et sur les anneaux une multitude de très petites taches qui, jusque-là, n'avaient pas encore apparu. Ce n'est pas qu'il y ait déjà sous la peau présence de corpuscules ; leur marche du centre à la circonférence n'a pas encore atteint les organes les plus externes. Il paraît dès lors évident que les taches se montrent sur la peau extérieure lorsque la *peau intérieure* du canal intestinal, si je puis m'exprimer ainsi, offre des corpuscules en suffisante quantité pour entraver les fonctions digestives et diminuer sensiblement la nourriture ingérée et assimilée, circonstance qui se traduit extérieurement par l'inégalité des vers.

Il est impossible, à cette occasion, de ne pas faire la remarque que certaines maladies humaines donnent lieu à des taches sur la peau, lorsque le canal intestinal est sous l'influence de diverses altérations. Ce n'est pas la seule observation applicable à la pathologie humaine que les expériences exposées dans cet Ouvrage pourront suggérer à des esprits bien préparés.

J'ai répété souvent ces curieuses expériences, dans des conditions variées ; elles ont toujours offert les mêmes résultats généraux. Il n'y a pas de doute à garder : les taches n'apparaissent qu'à la suite du développement des corpuscules. La *pébrine* n'est qu'un effet de la propagation de ces derniers. *Pébrine* et *maladie des corpuscules* sont donc deux expressions que l'on peut employer indistinctement l'une pour l'autre, bien que les mots *maladie des corpuscules* aient, scientifiquement parlant, la prééminence, puisque les corpuscules sont la cause de la présence des taches.

Quant au caractère des taches envisagé comme indice de la maladie, nous voyons qu'il peut conduire à de graves erreurs et qu'on doit restreindre beaucoup la signification qui lui avait été attribuée avant mes recherches. Le mal peut exister dans tous les vers d'une chambrée sans qu'aucun d'entre eux ne l'accuse extérieurement par la présence de taches *vraies* à la surface de la peau. Cette circonstance est même très fréquente au moment de la montée à la bruyère. Inversement, en donnant à la présence des taches une valeur qu'elles n'ont pas généralement, on peut confondre les fausses taches avec les vraies et croire à l'existence du mal quand il est complétement absent.

CHAPITRE II

CARACTÈRE ÉMINEMMENT CONTAGIEUX DE LA PÉBRINE

§ I. — *Opinions diverses.*

La pébrine peut-elle se communiquer des vers malades aux vers sains, soit au contact, soit à distance ? On a fait, à ce sujet, beaucoup d'hypothèses et très peu d'expériences [1]. Les uns considèrent la contagion comme certaine. Un plus grand nombre la met en doute ou la nie. D'autres enfin pensent qu'elle est seulement accidentelle. Des faits contradictoires, inexplicables en apparence, ont été produits contre ces diverses opinions. Par exemple, des vers qui devaient être sains ont été mêlés sciemment, ou par mégarde, avec des vers malades et tous les vers ont péri : la maladie est donc contagieuse disaient ceux-ci ; ceux-là répondaient aussitôt par des faits diamétralement opposés et soutenaient, dès lors, que la contagion n'existe pas, et encore moins l'infection, c'est-à-dire la contagion à distance. Mais tous croyaient, avec M. de Quatrefages, à l'existence d'un milieu délétère, rendu épidémique par quelque influence occulte, mystérieuse, à laquelle on attribuait la cause de la maladie régnante.

Je me souviens qu'au mois de décembre 1865, dans une des premières séances de la Commission impériale de sériciculture, M. le marquis de Ginestous raconta qu'un jour son fermier avait mélangé par erreur deux graines, l'une à cocons blancs, l'autre à cocons jaunes, que la presque totalité des vers à cocons blancs périrent, tandis que la récolte en cocons jaunes fut, au contraire, très satisfaisante. M. de Ginestous, ainsi que les autres membres de la Commission opposés à la contagion, concluaient que, des deux graines, l'une était malade,

1. Un excellent observateur, le Dr Osimo [*Loc. cit.*], est à ma connaissance le seul auteur qui ait tenté des expériences directes pour démontrer la contagion de la pébrine. M. Osimo était si bien persuadé que la maladie était contagieuse qu'il lui donna le nom d'*atrophie contagieuse*, dénomination qui avait été proposée par M. Gera, de Conegliano. M. Gera est l'auteur qui, le premier, décrivit la maladie en Italie. (*Voir*, sur ce dernier point, le Rapport sericicole de M. Cornalia [Rapporto della Commissione nominata dall' I. R. Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti per lo studio della malattia dei bachi da seta nell' anno 1856]. *Milan*, 1857, 18 p. in-4°.

l'autre saine, et que la graine malade n'avait pas communiqué le mal à la graine saine : qu'en conséquence la maladie n'était pas contagieuse.

M. de Quatrefages croyait peu à la contagion de la pébrine, du moins à sa contagion directe. « Le mal actuel, dit-il, peut devenir contagieux par suite de la présence d'une maladie possédant ce caractère, mais il ne l'est pas habituellement. » Pour bien saisir cette conclusion de M. de Quatrefages, il faut se rappeler que ce savant naturaliste admettait « qu'à la pébrine viennent à peu près constamment s'ajouter d'autres maladies ». « Quelques-unes des maladies des vers à soie, poursuit M. de Quatrefages, sont regardées comme contagieuses. Pour s'être entées sur la pébrine, elles ne perdent pas la faculté de se communiquer par le contact, et, dans ce cas, le mal devient contagieux, tandis qu'il ne l'est pas lorsque la complication dépend de maladies non contagieuses, par exemple de l'*atrophie* ou de l'*apoplexie*. » Par cette théorie M. de Quatrefages expliquait la possibilité des faits contradictoires auxquels je faisais allusion tout à l'heure.

Relativement au caractère infectieux de la pébrine, M. de Quatrefages partageait une opinion toute semblable à la précédente. « Le mal actuel, dit-il, n'est presque jamais infectant, mais il peut le devenir par suite de la présence d'une maladie possédant ce caractère (1). »

La Commission d'agriculture de la Société d'encouragement de Milan, l'une des Sociétés savantes qui ont donné le plus d'attention à la maladie et aux efforts qu'on a faits pour la combattre, a conclu, dans son Rapport de 1858, à la non-contagion de la gattine. Voici, entre autres, une de ses observations qui est du même ordre que celle que j'empruntais tout à l'heure à M. de Ginestous : « Un ver de race toscane, parfaitement sain, tomba accidentellement à la fin de la première mue parmi des vers très malades ; or, dans ce milieu infecté, il resta toujours sain et fit un cocon parfait (2). »

M. Guérin-Méneville, qui a toujours combattu l'idée de la contagion, a rappelé ce dernier fait dans une de ses Communications de cette année, et il s'en autorise pour soutenir de nouveau son opinion. « Si la contagion existait, dit encore cet auteur, comment pourrait-on faire des essais précoces et constater des réussites parmi les nombreuses éducations expérimentales accumulées dans les ateliers (3) ? »

Dans le même écrit, M. Guérin-Méneville se plaît à opposer aux

1. Quatrefages (A. de). Études sur les maladies actuelles du ver à soie. *Paris*, 1859, in-4°, p. 83 et suivantes.

2. Relazione della Commissione per gli studii sulla malattia dei bachi. *Atti della Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri*, *Milan*, 1858, p. 70.

3. Guérin-Méneville. [A propos de la séance du 15 mars 1869 de l'Académie des sciences]. *Moniteur des soies*, *Lyon*, numéro du 10 avril 1869, p. 4.

publications actuelles de MM. Cornalia et Haberlandt, qui se sont rangés à ma manière de voir sur tous les points essentiels de l'étude de la maladie, les opinions professées autrefois par ces maîtres en sériciculture, et il invite tous les éducateurs à « demeurer dans la plus grande perplexité ». J'aime à penser que ce conseil ne sera pas suivi et que les sériciculteurs verront, au contraire, dans la similitude parfaite des résultats obtenus par les personnes qui ont donné le plus de temps aux questions scientifiques et pratiques que le fléau actuel a soulevées, la garantie précieuse de la vérité.

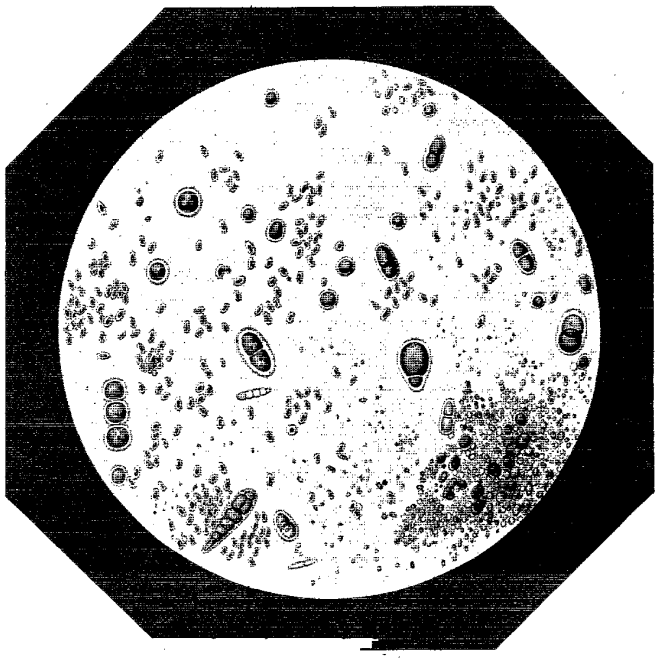
Mes expériences ne laissent aucun doute sur le caractère contagieux et infectieux de la pébrine. Elles nous donneront, je l'espère, la clef de toutes les difficultés de la question et nous permettront, en outre, de prévoir plusieurs conséquences d'un grand intérêt pratique.

§ II. — *Contagion par la nourriture.*

Un de mes premiers soins, en 1866, a été de rechercher l'influence que pouvaient avoir les poussières des magnaneries pour la propagation du fléau.

Dans les Cévennes on procède au nettoyage des magnaneries quelques semaines seulement avant la nouvelle campagne séricicole. Les dernières litières de l'éducation précédente restent accumulées sur les tables ou sur le plancher; les crottins, qui forment toujours un volume plus ou moins considérable, sont séparés des débris de feuilles et conservés pour la nourriture des animaux.

Je recueillis, dans une foule de magnaneries plus ou moins distantes les unes des autres, à Alais et dans les environs, la partie la plus ténue de ces résidus de diverses éducations de 1865. A cet effet, je me servais de tamis à mailles de plus en plus serrées jusqu'à celles d'un tamis de soie très fin. Quand la magnanerie avait été nettoyée grossièrement, on rassemblait les poussières déposées sur les tables, sur les murs, à l'aide d'une barbe de plume, puis on les passait également au tamis de soie. En observant ces poussières au microscope, je fus surpris de l'effrayante proportion de corpuscules qu'elles renfermaient dans la plupart des cas, particulièrement lorsque les éducations avaient été décimées par la pébrine. Au milieu des particules minérales, parmi les spores de moisissures de toutes sortes, formées dans les litières, principalement dans les litières humides qui restent sous la bruyère à la fin de l'éducation, on voyait à profusion des corpuscules aussi reconnaissables, aussi distincts que si on les eût observés dans les tissus de l'insecte. Les noyaux intérieurs y étaient même plus



P. Lackerbauer ad. nat. del. *Picart sc.*

$\frac{500}{1}$

POUSSIÈRES DE MAGNANERIES INFECTÉES

Imp. Geny-Gros Paris

faciles à apercevoir. La planche ci-jointe représente une de ces poussières, moins les éléments minéraux qui n'ont pas été figurés (1). Je me souviens que, dans une seule magnanerie, où on avait élevé quelques onces de graines de race blanche japonaise de reproduction qui avait très mal marché, j'obtins facilement deux litres d'une poussière dont chaque parcelle, délayée dans une goutte d'eau, montrait, dans un champ quelconque du microscope, des corpuscules par centaines.

Il est de toute évidence que, pendant l'éducation, ces poussières de l'année précédente, jointes à celles de l'éducation qui est en train, se répandent sur la nourriture des vers, en quantité variable avec les soins de propreté que prennent les éducateurs.

Dans le but de reconnaître si ces poussières peuvent servir à propager le fléau, je pris des vers très sains (circonstance qui m'était prouvée par la marche de lots témoins) et je leur donnai chaque jour un repas de feuilles saupoudrées avec les poussières dont je viens de parler. La mortalité des lots à repas de poussières fut énorme, et elle se manifesta dès le second et troisième jour après le commencement de l'expérience; mais, chose curieuse, les vers morts ne présentaient dans leurs tissus aucune trace de corpuscules. Quoi qu'il en soit de l'explication rationnelle de ces faits, sur laquelle je reviendrai, il était évident que les poussières des magnaneries avaient une influence toxique, fatale pour la santé des vers, et j'insistai dès lors sur la nécessité d'un nettoyage parfait des magnaneries et de leurs agrès avant de recommencer les éducations, et également sur la propreté et les soins à apporter dans les délitages, afin de répandre le moins possible, sur les vers ou sur les feuilles, les poussières des litières (2).

Il paraît fort naturel de conclure, des observations précédentes, que la maladie est contagieuse et que les poussières des magnaneries chargées de corpuscules à la veille d'une campagne nouvelle peuvent

1. Je dois faire observer que le contenu des corpuscules, spores, cellules diverses, figurés dans la planche, a été plus accusé que dans la nature, parce que cette planche était destinée à être mise en couleur pour représenter la coloration brun-violet que ces corps prennent par la solution d'iode. Dans ce cas, le graveur force les parties qui doivent être teintées.

2. Ces observations, ainsi que leurs conséquences pratiques, ont été exposées par moi : 1° dans la séance extraordinaire du Comice d'Alais, le 26 juin 1866; 2° dans la séance du 23 juillet de l'Académie des sciences. [*Voir* p. 436-448 du présent volume : Nouvelles études sur la maladie des vers à soie.]

Tous les auteurs bacologues ont reconnu l'utilité des soins hygiéniques et de la propreté dans les éducations des vers à soie. Les expériences dont je rends compte ont l'avantage d'appuyer ces préceptes sur des faits précis et positifs. J'insiste sur ce point, parce qu'on m'a adressé le reproche gratuit de trouver suffisants les soins pris par les éducateurs, tandis que mes expériences sont les premières en date qui aient démontré, au contraire, la nécessité d'exagérer toutes les précautions et de traiter les vers à soie comme des animaux constamment exposés à des maladies contagieuses, dont les germes se renouvellent sans cesse dans les magnaneries par le fait même de l'élevage.

provoquer une grande mortalité dans les éducations. Toutefois nous verrons que ce serait une erreur grave de rapporter à la pébrine la maladie communiquée par les poussières dont il s'agit. Je démontrerai bientôt que les corpuscules de ces poussières sont des organismes sans vie, incapables de se reproduire, et que c'est pour ce motif que les vers morts dans les expériences que je viens de résumer n'étaient point corpusculeux. La maladie inoculée par ces poussières était la maladie des morts-flats. Mais n'anticipons pas sur les faits relatifs à cette seconde maladie, et retenons seulement de ce qui précède le caractère toxique des poussières vieilles et la nécessité des soins de propreté dans tout ce qui touche aux éducations des vers à soie.

La seconde série de mes expériences de 1866 a porté sur les poussières de fraîche date et sur les corpuscules extraits directement de vers ou de papillons corpusculeux vivants ou récemment morts. Le lecteur en trouvera l'exposé plus loin (1).

Je me bornerai à résumer leurs conclusions :

1° Si l'on essaye de contagionner des vers sains par des corpuscules frais après la quatrième mue, même par plusieurs repas de feuilles corpusculeuses, alternant avec des repas de feuilles saines, tous les vers font leurs cocons. La contagion semble donc ne pas avoir lieu, mais ce n'est là qu'une apparence trompeuse.

2° La communication de la maladie s'accuse, en effet, au plus haut degré dans les chrysalides et les papillons, à tel point que beaucoup de chrysalides meurent avant de se transformer en papillons et que leur corps est pour ainsi dire composé uniquement de corpuscules. Si des papillons peuvent se former et sortir de leurs cocons, ils ont souvent l'aspect le plus triste, et le mal peut aller jusqu'à l'impossibilité de l'accouplement et de la ponte (2).

3° Les mêmes expériences reproduites avec les mêmes vers et des repas de feuilles mouillées d'eau pure ou d'eau chargée des débris de chrysalides, papillons ou vers sains, c'est-à-dire exempts de corpuscules, donnent des sujets privés de cet organisme et ayant la meilleure santé apparente.

4° Si les expériences de contagion dont je viens de parler s'effectuent sur des vers beaucoup plus jeunes, les choses se passent tout autrement : les vers périssent avant de faire leurs cocons (3).

1. *Voir*, p. 436-448 du présent volume : Nouvelles études sur la maladie des vers à soie; et p. 449-453 : Nouvelles études expérimentales sur la maladie des vers à soie. (*Note de l'Édition.*)

2. Les expériences se font en broyant, dans quelques gouttes d'eau, un ver, une chrysalide ou un papillon corpusculeux; puis, avec un pinceau, on étend le liquide sur la surface des feuilles, d'un côté seulement. Il faut s'assurer que tous les vers ont mangé.

3. Quelques-uns des faits que j'ai exposés au Comice d'Alais, le 26 juin, et à l'Académie

Le caractère contagieux de la maladie des corpuscules est donc indubitable, mais il importe extrêmement de préciser toutes les particularités des observations précédentes. Il n'est pas exagéré de dire que la connaissance de la pébrine repose principalement sur l'ensemble des faits relatifs au caractère contagieux de cette maladie. Aussi il me paraît indispensable de présenter, dans le plus grand détail, le récit de diverses expériences qui jetteront une vive lumière sur la nature du fléau.

Première expérience. — Le 16 avril 1868, à midi, je prélève, dans une de mes éducations expérimentales, trente vers, race blanche du pays, issus de papillons très sains. Les vers sont sortis de la première mue, on va leur donner le deuxième repas après le réveil d'hier. Sur les feuilles je dépose, avec un pinceau, des corpuscules provenant d'un papillon corpusculeux pris parmi des papillons nés dans les essais précoces; le papillon a été broyé dans 5 centimètres cubes d'eau.

Le restant des vers du panier où on a prélevé ceux de cet essai continuent d'être élevés à la manière ordinaire pour servir de lot témoin. Voici la suite des observations :

Le premier repas, après la deuxième mue, a lieu le 21 avril à 3 heures du matin : les vers vont très bien.

Le 23 avril, les vers vont toujours bien.

Le 25 avril, rien de particulier. On prélève deux vers pour en faire l'examen microscopique détaillé. Dans aucun des organes on ne voit de corpuscules, excepté dans les tuniques de l'intestin qui en montrent

des sciences de Paris, le 23 juillet 1866 [*Voir* p. 436-448 du présent volume], ont été confirmés dans une brochure du Dr Haberlandt, aujourd'hui chef de la station sericicole expérimentale établie à Goritz (Basse-Autriche). Cette brochure est intitulée : Die seuchenartige Krankheit der Seidenraupen (La maladie épidémique des vers à soie); *Vienne*, 1866, 37 p. in-8°.

M. Haberlandt partageait alors l'erreur de Filippi sur l'existence normale des corpuscules dans les chrysalides adultes et dans l'insecte parfait; mais, depuis longtemps, ce savant naturaliste a reconnu son erreur, et j'ai la satisfaction de pouvoir ajouter que, dans diverses publications, il a donné toute son approbation à ma méthode de grainage. Le suffrage d'un homme si autorisé, et qu'il a motivé d'ailleurs par des expériences nombreuses, peut, à lui seul, servir de réponse à diverses critiques qui se sont fait jour en France et qui n'ont eu d'autre résultat que de mettre en évidence l'ignorance de leurs auteurs.

Je saisirai cette occasion pour appeler l'attention de mes lecteurs sur la mesure, à la fois libérale et prévoyante, qui a conduit le Gouvernement autrichien à créer, en 1868, un établissement expérimental destiné à des études sericicoles. En plaçant à sa tête un des professeurs les plus instruits de l'Allemagne, muni, en outre, de toutes les ressources nécessaires pour mener à bonne fin des travaux de cette nature, le ministre d'Agriculture d'Autriche a fait preuve de la plus louable initiative. Pour montrer toute la vitalité de cette entreprise, je dirai que l'Institut bacologique de Goritz était à peine créé depuis quelques mois que son directeur fondait un journal sericicole bimensuel, destiné à publier les résultats des expériences du chef de la station et de ses habiles collaborateurs. Ce journal a paru très régulièrement jusqu'à ce jour. Le gouvernement autrichien a proposé, en outre, un prix de 5.000 florins, à décerner en 1872, pour la découverte d'un moyen préventif ou curatif de la pébrine. [*Voir*, à ce sujet, la note 2, p. 258 du présent volume.]

beaucoup à certaines places. Ils sont, en général, très pâles, très peu distincts et, dans l'un des vers, exclusivement piriformes. Enfin, parmi les pâles ayant la forme ovale ordinaire, bon nombre sont en voie de division.

Pas encore la moindre tache sur la peau des vers, même en la regardant à la loupe très attentivement.

L'examen microscopique a porté successivement sur les tissus et organes autres que les tuniques de l'intestin. Nulle part on n'a vu de corpuscules. C'est donc dans les tuniques de l'intestin qu'ils commencent à se former et à se multiplier longtemps avant qu'ils se montrent ailleurs.

Le premier repas, après la troisième mue, a lieu le 26 avril à 3 heures de l'après-midi [1].

Le 27 avril, c'est-à-dire onze jours après le repas de contagion, on examine de nouveau deux vers.

Dans le premier, la tunique interne du canal intestinal montre une multitude de corpuscules ovales, brillants, mêlés à un grand nombre de corpuscules de même forme, très pâles, naissants. Il n'y en a pas de piriformes. La glande de la soie est également chargée de corpuscules de tous les aspects, parmi lesquels une multitude très jeunes.

Dans le deuxième ver examiné, toujours des corpuscules dans les deux tuniques intestinales, et pas du tout ni dans la soie, ni dans les autres tissus. Ici la variété piriforme est abondante.

Notons, en passant, que la variété piriforme pâle des corpuscules est très fréquente dans les tuniques de l'intestin, qu'elle s'y montre souvent indépendante de la forme ovale ordinaire et que la forme ovale pâle, peu distincte, précède la forme ovale brillante, en d'autres termes, que cette dernière est plus âgée.

Le 28 avril, je constate, pour la première fois, sur les vingt-six vers qui restent, depuis l'autopsie de quatre d'entre eux, un résultat remarquable. En examinant un à un les vers à la loupe, je reconnais que presque tous ont des taches nombreuses, très petites, particulièrement

1. La troisième mue s'est effectuée en cinq jours et demi, comme la deuxième, qui avait pris également cinq jours et demi. Ces deux mues sont toujours plus courtes que la première, qui est en général de sept jours, et que la quatrième, qui est encore plus longue. Il existe des races, celle de M. Raybaud-Lange, par exemple, dans les Basses-Alpes, dont la deuxième et la troisième mue s'accomplissent en quatre jours et demi. Cette circonstance doit être connue. J'ai vu des éducateurs chauffer outre mesure leurs vers le quatrième jour après la deuxième mue, parce qu'ils mangeaient très peu, ce qu'il fallait attribuer, au contraire, à ce que les vers approchaient de la troisième mue. Cet excès de chaleur dans un tel moment devenait une cause de ruine pour la chambrée. Il en résultait pour les vers un affaiblissement qui amenait, à quelque temps de là, la maladie des morts-flats. J'entends par temps d'une mue la période qui commence après un changement de peau et s'étend jusqu'au changement de peau suivant.

sur la tête. Rien absolument de pareil ne se voit sur la peau des vers du lot témoin, dont aucun d'entre eux ne présente d'ailleurs la moindre trace de corpuscules dans les organes. Nul doute, par conséquent, que le mal intérieur ne commence à s'accuser extérieurement pour le lot contagionné.

Ce même jour apparaît un autre fait non moins intéressant. Pas un des vers n'est mort de mort naturelle, mais leur grosseur est manifestement plus petite que chez ceux qui n'ont pas été empoisonnés. Ils sont plus grêles et, en les suivant de l'œil avec attention au moment des repas, il est sensible qu'ils mangent moins que ces derniers. Toutefois ces différences ne sont très marquées que si l'on approche le panier des bons vers de celui des mauvais, afin de rendre la comparaison plus facile.

Le 30, à midi, aucun des vers n'est en quatrième mue, tandis que tous sont endormis dans le lot témoin. Les taches à la surface de la peau sont toujours très petites; cependant elles s'accusent et se multiplient de plus en plus; la tête de plusieurs vers en est couverte. On en voit également sur les divers anneaux. La différence de grosseur entre les vers malades et ceux du lot témoin est aujourd'hui des plus manifestes. Les premiers n'ont guère, en moyenne, que les deux tiers de la taille des vers qui n'ont pas été contagionnés.

Le 1er mai, bien que la contagion date déjà de quinze jours, pas un seul des vers malades n'est encore mort.

Le 2 mai, l'inégalité est des plus sensibles : on en compte sept qui ne sont pas endormis de la quatrième mue, tandis que sept autres sont déjà sortis; le restant est en mue. J'enlève, pour l'examiner au microscope, un des vers sortis de mue; son corps est tellement rempli de corpuscules qu'on a peine à comprendre qu'il soit encore en vie[1].

Le 3 mai, un des vers qui n'a pu entrer en mue est mort. La partie antérieure de son corps est noire; au microscope on le trouve chargé de corpuscules et de vibrions. Le nombre des corpuscules est si grand que le liquide qui sort d'un des anneaux, piqué avec une aiguille, est tout laiteux.

Le 4 mai, on constate la mort d'un autre des vers qui n'ont pu entrer en mue. Il est également plein de corpuscules et de vibrions. Les taches que la mue avait fait disparaître se montrent derechef sur les vers les plus avancés, sortis de mue le 1er et le 2 mai.

1. Je ferai observer incidemment qu'avant d'examiner au microscope ce ver pétri de corpuscules, j'ai lavé son corps dans un verre de montre avec deux ou trois gouttes d'eau. Or, bien que le ver vînt de sortir de mue, l'eau de lavage ne m'a pas montré de corpuscules, mais elle était remplie de cristaux de la forme de ceux des tubes de Malpighi.

La figure ci-dessous est la photographie d'un essai semblable à celui qui nous occupe. L'état maladif des vers, leur inégalité excessive sautent aux yeux. Çà et là même on voit de très petites taches qui n'ont pas échappé à la représentation photographique. L'essai avait vingt-cinq jours de contagion.

Le 8 mai, on examine au microscope deux des plus gros vers

Vers très corpusculeux, très inégaux.
Après la quatrième mue, grandeur naturelle.

vivants. Tous les tissus, sans exception, renferment des corpuscules à profusion. Les taches sont toujours très petites, visibles surtout à la loupe; aucun des vers ne porte de ces larges taches comme on en voit souvent dans les éducations ordinaires où règne la pébrine [1]. Bien

1. D'après cette observation et d'autres de même ordre, je suis porté à croire que beaucoup de larges taches qu'offrent les vers très pébrinés sont des taches de blessures ou des taches de pébrine que des blessures ont agrandies.

plus, les taches me paraissent diminuer en nombre et se restreindre chez les plus gros vers.

Le 10 mai, un ver de belle apparence est arrivé à maturité. *Je ne vois sur sa peau aucune tache de pébrine, même à la loupe.* Je le place sur la bruyère, mais il en descend bientôt et va se fixer dans un coin du panier où je le vois faire tous les mouvements d'un ver en train de filer son cocon. Pendant vingt-quatre heures je l'observe à maintes reprises, et je le vois constamment occupé au même mouvement; mais, chose étrange, pas le moindre fil de soie n'est sorti de sa filière. Alors j'en fais l'autopsie et je trouve la glande de la soie entièrement remplie de corpuscules. Il n'y a pas la plus petite portion de cet organe qui offre la moindre transparence; dans toute sa longueur il est blanc, *porcelainé*.

Le 11 mai, il ne reste plus que six vers vivants dans le panier des contagionnés. Ils ont assez belle apparence, quoique fort languissants et couverts çà et là de petites taches à auréoles. Comme il me paraît certain que ces vers ne pourront faire leurs cocons, je les examine un à un au microscope; il n'en est pas dont tous les tissus ne soient remplis de corpuscules.

Dans le panier du lot témoin, la montée à la bruyère a commencé le 8 mai; le 11, tous les vers filent leur soie; un seul est mort depuis le commencement de l'expérience. Plus tard on a étudié les papillons nés de ces vers; tous, à l'exception de deux, se sont montrés exempts de corpuscules.

Les expériences suivantes ont porté sur des vers plus âgés que ceux qui viennent de nous servir. Elles ne sont pas moins concluantes.

Deuxième expérience. — Le 4 mai, à 5 heures du soir, on contagionne, avec la matière d'un petit ver corpusculeux, 25 vers sains, race jaune de pays, au second repas après la troisième mue [1]. On conserve un lot témoin de 150 vers.

Le 8 mai, les vers commencent à s'endormir pour la quatrième mue.

Le 14 mai, les vers montrent des taches; on en examine un au microscope. Dans la tunique interne du canal intestinal on voit des corpuscules piriformes, les uns à double membrane, les autres pleins, et des corpuscules ovoïdes plus ou moins jeunes à une et deux vacuoles. Les tubes de Malpighi et les glandes de la soie sont envahis en divers points par des corpuscules de toutes formes.

1. Le petit ver corpusculeux n'avait pas encore fait la première mue; il a été broyé dans un mortier avec quelques gouttes d'eau, et on a étendu le liquide sur les feuilles du repas avec un pinceau.

Le 17 mai, un des vers est mort-flat; il présente beaucoup de taches et répand une odeur de marée très prononcée. Dans la tunique interne du canal intestinal, on trouve un grand nombre de corpuscules piriformes avec granulins intérieurs. Dans les tubes de Malpighi, le tissu graisseux, etc..., plusieurs points sont envahis par les corpuscules ovoïdes et à vacuoles.

La montée à la bruyère a commencé le 19 et s'est terminée le 20 à 3 heures du soir. On trouve 22 cocons. Si l'on excepte le ver mort-flat et les deux vers examinés, on voit que tous les autres ont fait leurs cocons.

Le 24, on ouvre les cocons; les vers sont encore *demoiselles* à l'exception de quatre. Les *demoiselles* ont toutes des taches, les quatre chrysalides n'en ont pas du tout. On broie un à un 15 des vers encore *demoiselles*. Tous sont corpusculeux, dans la proportion suivante :

1.	100	corpuscules	par champ.	9.	150	corpuscules	par champ.
2.	50	»	»	10.	10	»	»
3.	100	»	»	11.	500	»	»
4.	250	»	»	12.	20	»	»
5.	200	»	»	13.	40	»	»
6.	100	»	»	14.	80	»	»
7.	20	»	»	15.	50	»	»
8.	100	»	»				

En résumé, des vers sains contagionnés aussitôt après la sortie de la troisième mue ont fait leurs cocons, mais ils étaient tous très corpusculeux déjà au moment où ils filaient leur soie. En outre, la transformation en chrysalide a été lente. Il est certain que les papillons n'auraient pas pu prendre naissance, du moins pour la plupart, ou qu'ils auraient été dans un affreux état, ne pouvant ni s'accoupler, ni pondre. Un lot témoin avait été réservé; ici, vers et chrysalides étaient exempts de corpuscules, et presque tous les papillons se sont montrés également très sains.

L'expérience suivante va nous apprendre une fois de plus la lenteur du premier développement des corpuscules, et, au contraire, la rapidité excessive de leur multiplication dès que les divers organes commencent à être envahis.

Troisième expérience. — Le 8 mai, c'est-à-dire quatre jours après le commencement de l'essai précédent, on a distrait du lot témoin, formé de 150 vers, 20 vers que l'on a contagionnés avec un ver corpusculeux venant d'éclore. La quatrième mue et la montée ont eu lieu pour ce lot en même temps que pour le lot précédent, c'est-à-dire le 19 et le 20.

Le 24 mai, on étudie au microscope 15 chrysalides par comparaison avec les 15 vers *demoiselles* du lot précédent.

Voici le détail des observations :

1.	Pas de corpuscules.	9.	Pas de corpuscules.
2.	» »	10.	1 corpuscule par champ.
3.	5 corpuscules par champ.	11.	Pas de corpuscules.
4.	2 » »	12.	» »
5.	1 corpuscule »	13.	1 corpuscule par champ.
6.	5 corpuscules »	14.	2 corpuscules »
7.	Pas de corpuscules.	15.	Pas de corpuscules.
8.	» »		

Ainsi donc, l'observation faite aussitôt après la formation du cocon n'a donné que 45 pour 100 de chrysalides corpusculeuses. Ces résultats, comparés à ceux de la deuxième expérience, offrent un grand intérêt, mais il importe extrêmement d'en bien saisir le sens et la portée.

L'examen de tous les vers dans les essais dont nous venons de parler a été fait avec un soin minutieux, tissu par tissu, organe par organe. Voulait-on, par exemple, rechercher les corpuscules dans le canal intestinal : le ver était fixé sur un liège au moyen de deux épingles, placées l'une à la tête et l'autre au dernier anneau; avec des ciseaux on incisait la peau dans toute la longueur du corps, puis on enlevait le canal intestinal, dont le contenu était séparé et les tuniques transparentes examinées, en divers points, au microscope. On peut même les laver doucement avec de l'eau pure, car les corpuscules sont adhérents comme s'ils étaient dans l'épaisseur du tissu.

En opérant de cette manière, s'il existe des corpuscules, même en petit nombre, on parvient à les découvrir. Mais, supposons qu'au lieu d'agir ainsi, on ait broyé le ver tout entier dans un peu d'eau pour examiner ensuite une goutte de la bouillie au microscope. Ce serait miracle, dans de telles conditions, que d'y rencontrer les corpuscules, tant ils sont rares dans les premiers temps de leur développement. Eh bien, l'examen des chrysalides ne peut guère être fait qu'en les broyant intégralement, à cause de la difficulté qu'il y aurait à séparer les divers organes, et de la longueur de la recherche quand elle a lieu tissu par tissu. La chrysalide, surtout dans les premiers temps de son existence, est comme un nouvel œuf, contenant une matière presque fluide où il n'y a pas encore de tissus bien déterminés et dont la dissection est très difficile. Voilà pourquoi, dans notre troisième expérience, nous avons trouvé huit chrysalides dans lesquelles la présence des corpuscules a échappé à l'observation, *mais toutes en contenaient*. C'est par le même motif que celles qui en ont montré n'en ont offert que de un à cinq par champ.

La preuve évidente que toutes les chrysalides devaient renfermer des corpuscules, c'est qu'il y en avait dans tous les vers. Le 17 mai, on a examiné deux des vers de l'essai, pris quelconques dans ce lot, et tous deux renfermaient des corpuscules dans les tuniques de l'intestin et en divers points de l'organe de la soie. Enfin, il est parfaitement établi par toutes les expériences de contagion que je rapporte dans cet Ouvrage, et dont je pourrais multiplier beaucoup les exemples, que la contagion est visible matériellement sur tous les vers au bout de quelques jours seulement, à la condition de rechercher les corpuscules, organe par organe, ainsi que je le disais tout à l'heure. Or, l'examen des chrysalides a été fait le 24 mai, et la contagion avait eu lieu le 8, c'est-à-dire quatorze jours auparavant.

Pour surcroît de preuves, on peut ajouter que les résultats de la deuxième expérience démontrent qu'il eût suffi d'attendre quatre jours seulement pour trouver nos 15 chrysalides toutes corpusculeuses à 50, 100 et 200 corpuscules par champ, puisqu'il en a été ainsi pour les quinze sujets examinés à la fin de cette deuxième expérience.

Ces faits et leurs conséquences pratiques deviendront plus clairs au fur et à mesure que nous avancerons dans l'exposé des résultats des observations.

Quatrième expérience. — Le 11 mai, je prélève, sur le lot des 150 vers qui nous a servi de lot témoin dans les deuxième et troisième expériences, 50 vers prêts à recevoir le quatrième repas après la quatrième mue. Les feuilles de ce repas sont mouillées au pinceau avec quelques gouttes d'eau dans lesquelles on a broyé un petit ver corpusculeux. On s'assure que tous les vers mangent bien ce repas.

Le 18, on trouve un ver mort-flat. Il ne présente pas de corpuscules même dans la tunique interne de l'intestin; il est vrai qu'elle est très opaque et très fragile, comme cela arrive généralement dans les cas de flacherie, et que l'étude en est difficile.

La montée à la bruyère commence le 19 et finit le 21 à midi. Les cocons sont très beaux et très forts. Le 26, on examine 15 chrysalides. Voici le tableau des observations :

1.	2 corpuscules par champ.	9.	Pas de corpuscules.
2.	Pas de corpuscules.	10.	» »
3.	1 corpuscule par champ.	11.	2 corpuscules par champ.
4.	1 » »	12.	Pas de corpuscules.
5.	Pas de corpuscules.	13.	» »
6	Vu 1 dans 10 champs.	14.	1 corpuscule par champ.
7.	Pas de corpuscules.	15.	Pas de corpuscules.
8.	» »		

Ainsi, après quinze jours de contagion (celle-ci ayant eu lieu le second jour après la quatrième mue), nous trouvons 40 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

Le 31 mai, nouvel examen de 15 autres chrysalides :

1.	$\frac{1}{5}$ corpuscule par champ.			9.	1 corpuscule par champ.		
2.	1	»	»	10.	2	»	»
3.	$\frac{1}{2}$	»	»	11.	$\frac{1}{2}$	»	»
4.	1	»	»	12.	5	»	»
5.	Pas de corpuscules.			13.	20	»	»
6.	»	»		14.	1	»	»
7.	»	»		15.	2	»	» (1)
8.	$\frac{1}{2}$ corpuscule par champ.						

C'est, après vingt jours de contagion, 80 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

La sortie des papillons commence le 15 juin. Ils ont belle apparence; un seul est à duvet noir; on a examiné 15 de ces papillons sans choix :

1.	100 corpuscules par champ.			9.	600 corpuscules par champ.		
2.	1.000	»	»	10.	500	»	»
3.	600	»	»	11.	200	»	»
4.	500	»	»	12.	100	»	»
5.	100	»	»	13.	100	»	»
6.	500	»	»	14.	500	»	»
7.	500	»	»	15.	200	»	»
8.	1.000	»	»				

Le lot témoin a donné 95 pour 100 de papillons exempts de corpuscules.

Cinquième expérience. — Le 12 mai, je prélève sur un lot de vers sains, race jaune de pays, 50 vers que je contagionne au huitième repas après la quatrième mue au moyen d'un petit ver corpusculeux (2).

1. Par ces fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, on entend que sur l'exploration de 2, de 5 champs, un seul a montré un ou quelques rares corpuscules.

2. Tous les lots de vers sains qui ont servi aux expériences de contagion de ce chapitre et des chapitres suivants provenaient de graines pondues par des papillons exempts de corpuscules.

Les expressions de *vers sains, vers exempts de maladie, éducations saines* ont été employées maintes fois par divers auteurs avant le commencement de mes recherches, mais le plus souvent c'était à tort, parce qu'on n'avait pas de criterium pour reconnaître la santé des vers. Il ne suffit pas du tout qu'un ver fasse son cocon pour qu'il soit déclaré sain. Un ver sain, ou, pour préciser davantage, un ver exempt de pébrine, est un ver qui non seulement fait son cocon, mais dont la chrysalide et le papillon sont, en outre, exempts de l'organisme cause de la pébrine, c'est-à-dire des corpuscules. On sait également que, si le ver est malade, l'intensité du mal peut se mesurer, jusqu'à un certain point, par l'époque plus ou moins ancienne de l'apparition des corpuscules dans la larve, la chrysalide ou le papillon. En d'autres termes, c'est depuis mes recherches qu'on a pu instituer réellement des expériences comparatives, sans lesquelles la maladie serait probablement restée longtemps encore enveloppée d'obscurité.

La montée à la bruyère a commencé le 18, comme dans le lot normal servant de terme de comparaison, et s'est terminée le 21. Le 26, on *dérame* et on examine 15 des chrysalides au microscope :

1.	Pas de corpuscules.	9.	Pas de corpuscules.
2.	$\frac{1}{10}$ de corpuscule par champ.	10.	» »
3.	Pas de corpuscules.	11.	1 corpuscule par champ.
4.	20 corpuscules par champ.	12.	Pas de corpuscules.
5.	800 » »	13.	» »
6.	Pas de corpuscules.	14.	» »
7.	» »	15.	» »
8.	» »		

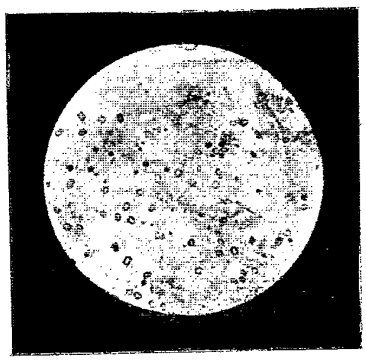
En ne tenant pas compte de la chrysalide à 800 corpuscules par champ dont l'infection était évidemment antérieure à la contagion, c'est un total de 25 pour 100 de chrysalides corpusculeuses après quatorze jours de contagion.

Le 1er juin, nouvel examen de 15 chrysalides :

1.	1 corpuscule par champ.	9.	5 corpuscules par champ.
2.	$\frac{1}{2}$ » »	10.	10 » »
3.	$\frac{1}{5}$ » »	11.	20 » »
4.	5 » »	12.	2 » »
5.	Pas de corpuscules.	13.	5 » »
6.	1 corpuscule par champ.	14.	20 » »
7.	2 corpuscules »	15.	2 » »
8.	Pas de corpuscules.		

Cela fait 95 pour 100 de chrysalides corpusculeuses après vingt jours de contagion [1].

1. L'examen des vers et des chrysalides jeunes peut donner lieu à une cause d'erreur, contre laquelle il faut être en garde. Les tubes de Malpighi renferment, à l'ordinaire, des cristaux. Ces derniers ont parfois la forme et les dimensions des corpuscules. Il faut craindre de confondre ces deux productions. L'habitude des observations microscopiques ne tarde pas à éveiller les doutes de l'opérateur. Il est facile de les lever en ajoutant à la préparation une très petite quantité d'un acide minéral qui dissout sur le champ les cristaux, mais ne détruit pas les corpuscules; un autre moyen, encore plus simple, consiste à faire voyager doucement les petits corps ovoïdes. Le corpuscule, en tournant sur lui-même autour de son grand axe, ne change pas de forme; il se projette suivant un cercle quand il tourne autour de son petit axe. Si l'on a affaire à des cristaux, ceux-ci, en tournant sur eux-mêmes, se projettent suivant une ligne droite. La figure ci-contre est une photographie de ces cristaux lenticulaires, au grossissement de 300 diamètres, pris dans un ver près de se chrysalider. Leur dimension et leur forme sont, comme on le voit, très semblables à celles des corpuscules. Ces faits ont donné lieu à plusieurs



Cristaux lenticulaires ayant la forme et les dimensions des corpuscules.

Le 14 juin, la sortie des papillons a commencé; on en a examiné ultérieurement 15 :

1.	500	corpuscules	par champ.	9.	1.000	corpuscules	par champ.
2.	200	»	»	10.	200	»	»
3.	1.000	»	»	11.	500	»	»
4.	1.000	»	»	12.	1.000	»	»
5.	800	»	»	13.	100	»	»
6.	1.000	»	»	14.	200	»	»
7.	500	»	»	15.	500	»	»
8.	500	»	»				

Tous étaient donc chargés de corpuscules.

Sixième expérience. — Le 16 mai, à 5 heures du soir, on contagionne 75 vers très sains, race blanche de pays, avec un ver corpusculeux. Les vers vont bientôt monter à la bruyère. Dans les premiers instants ils ont de la peine à se mettre à manger, mais ils finissent par absorber toute la feuille corpusculeuse (1).

La montée commence le 18 vers 5 heures du matin, c'est-à-dire trente-six heures après la contagion. Elle est terminée le 20 à 3 heures.

Le 26, on examine 15 chrysalides :

1.	Pas de corpuscules.		9.	Pas de corpuscules.	
2.	»	»	10.	»	»
3.	»	»	11.	$\frac{1}{10}$ de corpuscule.	
4.	»	»	12.	Pas de corpuscules.	
5.	»	»	13.	»	»
6.	»	»	14.	»	»
7.	»	»	15.	»	»
8.	»	»			

Soit, après dix jours, 6 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

Le 31, nouvel examen de 15 chrysalides :

méprises, et je présume que c'est pour les avoir mal interprétés que certains observateurs ont prétendu que les corpuscules étaient une matière minérale cristalline. J'ai présenté ces observations au Comice agricole d'Alais, dans sa séance du 26 juin 1866. [*Voir*, p. 436-448 du présent volume : Nouvelles études sur la maladie des vers à soie.]

1. Ce sont des vers issus de la graine de sélection des éducations faites à Paris par le maréchal Vaillant, et qui a donné un résultat si satisfaisant, aux Tuileries, dans le cabinet du Maréchal. Cette graine ne s'est pas moins bien comportée à Alais, dans ce centre qui passe pour très infecté. C'est qu'il n'existe pas de pays infecté dans le sens que l'on donne ordinairement à ce mot; il n'y a pas de milieu épidémique délétère auquel il soit impossible de soustraire les éducations. *Voir* la Lettre du maréchal Vaillant relative à l'éducation de la graine dont il s'agit. [Résultat de deux petites éducations de vers à soie provenant de graines étudiées par M. Pasteur. Lettre à M. Pasteur. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 19 juillet 1869, LXIX, p. 160-163, et p. 375-378 du présent volume.]

1.	Pas de corpuscules.		9.	Pas de corpuscules.	
2.	$\frac{1}{10}$ de corpuscule.		10.	»	»
3.	Pas de corpuscules.		11.	»	»
4.	»	»	12.	»	»
5.	»	»	13.	»	»
6.	»	»	14.	»	»
7.	»	»	15.	»	»
8.	»	»			

Soit, après quinze jours de contagion, 6 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

Le 5 juin, nouvel examen de 15 chrysalides; les œufs commencent à être distincts et durs chez les femelles :

1.	$\frac{1}{10}$ de corpuscule par champ.		9.	$\frac{1}{8}$ corpuscule par champ.	
2.	Pas de corpuscules.		10.	1	»
3.	1 corpuscule par champ.		11.	2	»
4.	$\frac{1}{6}$ de corpuscule	»	12.	2	»
5.	1	»	13.	Pas de corpuscules.	
6.	Pas de corpuscules.		14.	$\frac{1}{10}$ de corpuscule par champ.	
7.	1 corpuscule par champ.		15.	1	»
8.	2	»			

C'est, après vingt jours de contagion, 80 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

Le 10, la sortie des papillons commence. Ils ont belle apparence; l'un d'eux est à duvet noir. On en a examiné 15 :

1.	15 corpuscules par champ.		9.	40 corpuscules par champ.	
2.	20	»	10.	80	»
3.	40	»	11.	100	»
4.	30	»	12.	30	»
5.	50	»	13.	20	»
6.	50	»	14.	40	»
7.	50	»	15.	50	»
8.	50	»			

Soit 100 pour 100 de papillons corpusculeux.

Le lot témoin composé de 36 vers a fourni 32 cocons, et 2 vers paraissant morts-flats; il y a eu 2 vers voyageurs perdus à la montée. Les 32 cocons ont donné 32 papillons très beaux, dont un seul avait des corpuscules, 50 par champ.

Les expériences précédentes jettent une vive lumière sur la maladie qui nous occupe, et permettent de se rendre un compte exact de sa funeste influence dans les éducations. De tous les effets du fléau que l'observation a pu recueillir dans ces vingt dernières années, celui qui a le plus excité la surprise et dérouté les efforts des éduca-

teurs, c'est assurément l'impossibilité des grainages productifs dans les départements de grande culture. Il n'est pas de localité séricicole, même parmi les plus éprouvées, qui n'ait eu à enregistrer chaque année de très belles réussites, des rendements même supérieurs à ceux des plus beaux temps de la prospérité des éducations. Mais, quand on essaye de faire de la graine avec les cocons de ces belles chambrées, on constate à peu près infailliblement l'année suivante que cette semence est tout à fait improductive. Comices agricoles, savants, praticiens ont fait à ce sujet les épreuves les plus multipliées. Il en est résulté déceptions sur déceptions et souvent les méprises les plus préjudiciables. Fréquemment des éducateurs honnêtes ont livré au grainage de très belles récoltes parce qu'ils n'avaient observé chez les vers ni taches de pébrine accusées, ni corpuscules, même à l'époque de la mise en bruyère, et que la montée s'était d'ailleurs effectuée dans les meilleures conditions. L'année suivante, au contraire, ils avaient la douleur de voir périr toutes les éducations de ces graines faites sous des auspices trompeurs.

Sans insister davantage sur des faits dont tous les éducateurs ont eu sous les yeux de nombreux exemples, je me bornerai à renvoyer le lecteur à quelques extraits des procès-verbaux des séances du Comice du Vigan, reproduits dans les Notes et Documents de cet Ouvrage [p. 613-618]. Il y trouvera les preuves des efforts tentés sans succès par divers membres de ce Comice éclairé, pour lutter contre cette impossibilité presque absolue du grainage indigène. Soins dans les éducations, choix des localités les plus salubres, pratiques diverses dans le but d'éloigner les mauvais reproducteurs, rien n'a été épargné, mais tout a été inutile. C'est ainsi que l'industrie séricicole s'est trouvée tarie dans sa source et qu'il a fallu recourir au commerce pour procurer à la France les semences qu'elle ne pouvait plus préparer elle-même. C'est ainsi, comme je l'ai expliqué dans le chapitre premier de l'Introduction, que l'Espagne, le Portugal, l'Italie ont été mis successivement à contribution, et que, ces pays ayant été envahis à leur tour par le fléau, il a fallu étendre plus loin la recherche et la confection de la graine.

Toutes ces circonstances si pénibles, si bien faites pour jeter le découragement parmi les éducateurs et donner au fléau un caractère mystérieux, trouvent leur explication naturelle dans les faits de contagion que nous venons d'exposer.

Placez, en effet, l'éducateur le plus habile, même le micrographe le plus exercé, en présence de grandes éducations qui offriront les mêmes symptômes que nos quatrième, cinquième et sixième expériences, son

jugement sera nécessairement erroné s'il se borne aux connaissances qui ont précédé mes recherches. Les vers ne lui présenteront pas la plus légère tache de pébrine ; le microscope n'accusera pas l'existence des corpuscules ; la mortalité des vers sera nulle ou insignifiante ; les cocons ne laisseront rien à désirer. Notre observateur devrait donc conclure, sans hésiter, que l'éducation est bonne pour graine. La vérité est, au contraire, que tous les vers de ces belles récoltes sont empoisonnés et qu'à son insu ils portent en eux le germe de la maladie, prêt à se multiplier outre mesure dans les chrysalides et les papillons pour passer de là dans les œufs et aller frapper de stérilité la génération prochaine. Et quelle est la cause première de ce mal caché sous des dehors si trompeurs? Dans nos expériences, nous pouvons la toucher du doigt pour ainsi dire : elle est tout entière dans les effets d'un seul repas corpusculeux, effets plus ou moins prompts, plus ou moins dangereux, suivant l'époque de la vie du ver à laquelle ce repas a été donné.

Quant aux grandes éducations industrielles, les choses s'y passent à très peu près de la même manière. Sans doute l'éducateur n'empoisonne pas directement ses vers, mais nous allons reconnaître, par de nouvelles expériences, que, dans toute éducation où il existe des vers corpusculeux, les tables sont couvertes de poussières contagionnantes et que ce sont tantôt les feuilles, tantôt les vers qui se chargent de porter le poison dans l'intérieur des organes. Les effets produits dépendent d'ailleurs de la proportion de ces vers corpusculeux parmi les vers sains, comme aussi des conditions d'élevage propres à restreindre ou à favoriser la contagion. Dans les éducations diverses d'une même graine, il ne faut donc pas s'attendre à rencontrer rigoureusement les mêmes circonstances ni les mêmes résultats. Toutefois si le nombre des vers corpusculeux à l'origine est considérable, par exemple, de 20, 30, 50 pour 100 ou davantage, et quelquefois même pour des proportions moindres, soyez assuré que votre chambrée sera détruite à peu près entièrement, car, d'un côté, les vers, corpusculeux dès leur naissance, périront infailliblement, et, d'autre part, ils multiplieront tellement les occasions de la contagion dès le jeune âge, à cause de leur grand nombre, qu'il vous sera difficile de faire arriver jusqu'à la bruyère un certain nombre de vers en état de filer leur soie.

Nous voyons, en outre, combien il était illusoire de rechercher la maladie dans les vers à soie par le caractère des taches ou par l'examen des corpuscules dans une goutte de sang, comme on le faisait généralement, lorsqu'il s'agissait de décider si l'éducation serait propre à la reproduction. Chrysalides et papillons peuvent être chargés de

corpuscules et les vers qui leur ont donné naissance ne pas offrir la moindre tache de pébrine, ni déceler le parasite aux yeux les plus exercés.

Quant à la contagion du mal, non seulement elle est indiscutable, mais ses effets sont immenses, incalculables, car on peut admettre que, dans une éducation quelconque, tous les papillons corpusculeux le sont précisément par le fait de la contagion. En effet, tout ver corpusculeux à sa naissance est destiné à périr avant de pouvoir devenir papillon; d'autre part, tout ver exempt de corpuscules à sa naissance restera exempt de corpuscules pendant toute l'éducation et encore à l'état de chrysalide et de papillon, pourvu qu'il fasse partie d'une éducation où les corpuscules sont absents. On ne saurait en douter quand on considère la marche de nos lots témoins comparée à celle des lots infectés. Les rares papillons corpusculeux trouvés dans ces lots témoins doivent être attribués à la contagion, ou mieux à l'infection à petite distance, comme nous l'expliquerons bientôt; mais ils sont assez peu nombreux pour qu'on donne au principe que je viens de poser la plus grande généralité.

En présence de l'effrayante proportion de chrysalides et de papillons corpusculeux dans toutes les éducations actuelles, l'importance de ces déductions expérimentales ne saurait échapper à personne.

§ III. — *Contagion directe par la peau des vers à l'aide de piqûres.*

Le 30 mars 1867, on partagea en trois lots une éducation de 60 vers sains, race blanche de pays à trois mues [1].

Les vers avaient fait, depuis deux jours, leur troisième et dernière mue. Le premier lot fut contagionné avec un repas de *feuilles corpusculeuses*; le deuxième, en piquant un à un chaque ver sur un des derniers anneaux et en introduisant dans la blessure une aiguille que l'on venait de tremper dans une goutte d'un liquide chargé de corpuscules, avec la précaution de laver à grande eau le corps des vers pour enlever

1. J'ignore l'origine de cette race. Les cocons étaient énormes. La graine provenait d'une éducation de M. Desmolles, ancien député de la Lozère, propriétaire dans le Gard.

Puisque j'ai l'occasion de parler d'une race à trois mues, j'ajouterai que ces races m'ont toujours paru beaucoup moins sujettes à prendre la pébrine que les races ordinaires à quatre mues, circonstance qu'il faut attribuer, je pense, à la moindre durée de la vie des vers. On arrive au même résultat en élevant la température des éducations et en multipliant les repas. J'ai vu une chambrée de 20 onces d'une race à trois mues, faite à Alais, ne donner que des papillons sains. Outre qu'elle était à trois mues, l'éducateur, le sieur Sollier, de Saint-Ambroix, avait pour système de porter la température à 26 et 28 degrés Réaumur pendant toute la durée de l'éducation; en revanche, il y eut, au moment de la montée à la bruyère, une foule de vers atteints de *grasserie*.

les corpuscules qui auraient pu rester adhérents extérieurement et passer de là sur les feuilles (1). Enfin le troisième lot ne reçut aucun traitement et servit de lot témoin.

La montée pour les trois lots eut lieu du 2 au 4 mai. Tous les vers firent leurs cocons, mais l'examen microscopique des papillons fut bien différent dans ses résultats pour les trois lots.

Dans le lot témoin, pas un seul des papillons n'a offert la moindre trace de corpuscules.

Dans le lot contagionné par la nourriture, tous les papillons, sans exception, furent corpusculeux de 100 à 200 corpuscules par champ.

Enfin, dans le lot contagionné à l'aide de blessures infectées, sept papillons seulement offrirent des corpuscules, de 50 à 200 par champ.

La contagion par piqûres infectées a donc lieu, mais elle est moins sûre que par le canal intestinal, ce à quoi il fallait s'attendre, parce que le sang qui sort de la blessure ne laisse pas toujours pénétrer les corpuscules qu'on cherche à inoculer (2).

Pour comprendre toute la part d'influence que peut avoir, dans la propagation de la pébrine, le mode d'inoculation dont nous venons de parler, il suffit de rappeler les observations que j'ai exposées antérieurement dans le paragraphe relatif aux taches sur la peau des vers à soie [p. 23-28]. Nous avons reconnu qu'il existait deux espèces de taches, les unes occasionnées par le développement des corpuscules dans l'intérieur des organes et particulièrement dans le tube digestif : ce sont les taches de pébrine propres seulement aux vers corpusculeux. Les autres, infiniment plus nombreuses, sont dues à des blessures que les vers se font en marchant les uns sur les autres. Ces blessures sont faites principalement par l'extrémité des six crochets qui terminent les pattes des anneaux antérieurs de la larve. A l'époque de la montée à la bruyère, il est rare de trouver une éducation industrielle dont tous les vers ne portent pas de ces taches de piqûres. Je ne reviendrai pas ici sur les preuves péremptoires que j'ai données dans le paragraphe précité pour démontrer que ces taches sont uniquement produites par le fait de la vie en commun des vers.

1. La blessure se cicatrise très vite; à sa place il reste une tache noire.

2. Dans les expériences qu'il fit, en 1837, pour contrôler la découverte [faite en 1835] du professeur Bassi, de Lodi, concernant la contagion de la muscardine par le *botrytis bassiana*, le célèbre naturaliste Audouin avait déjà remarqué un fait de cette nature.

[Audouin. Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de *muscardine*. *Annales des sciences naturelles*, 2e sér., VIII (Zool.), 1837, p. 229-243. — Nouvelles expériences sur la nature de la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de *muscardine*. *Ibid.*, p. 257-270.]

Qu'un ver enfonce les crochets de ses pattes antérieures, ici dans un crottin, là dans un ver corpusculeux ; qu'il aille ensuite, de ces mêmes crochets, piquer un ver sain, il n'en faudra pas davantage pour que ce dernier soit contagionné. Prenez, dans une éducation où règne la pébrine, des vers quelconques, et lavez dans une goutte d'eau l'extrémité des crochets qui terminent les pattes, la goutte d'eau vous montrera ensuite au microscope un assez grand nombre de corpuscules.

§ IV. — *Contagion par les poussières fraîches des éducations courantes.*

Le 1er mai 1869, on contagionne 25 vers sains, race jaune de pays (les mêmes que ceux de la deuxième expérience du § II), en se servant, pour matière contagionnante, de crottins de petits vers corpusculeux éclos le 25 avril. Ces crottins ont été écrasés et délayés dans quelques gouttes d'eau, puis on a étendu le liquide au pinceau sur la feuille d'un seul repas. On constate que les vers mangent assez bien. Ils étaient à trois jours de distance de la troisième mue. Celle-ci a eu lieu le 3 mai. Le premier repas après la mue a été donné le 4 mai à 5 heures du matin. Le 7 mai, on examine deux vers ; le premier offre une petite tache sur la tête. Dans la tunique interne de l'estomac on voit des corpuscules ovoïdes vieux, pas de piriformes ni de jeunes à parois peu distinctes. Dans les glandes de la soie on trouve un centre où les corpuscules commencent à se développer. Ils sont très jeunes et à vacuoles. Le deuxième ver ne présente ni taches, ni corpuscules visibles.

Le 8 mai, nouvel examen de deux vers. Le premier n'a ni taches, ni corpuscules, le deuxième a deux petites taches sur le troisième anneau. Dans la tunique interne de l'intestin, on trouve un grand nombre de corpuscules jeunes et à vacuoles. Quelques-uns sont piriformes. Il y a aussi beaucoup de corpuscules vieux commençant à former des amas. La tunique externe, les tubes de Malpighi et les glandes de la soie commencent également à être envahis, car on trouve quelques corpuscules dans le liquide où on les a broyés.

Le premier repas après la mue est donné le 10 mai, à 5 heures du soir. Au délitage du 12 mai, on trouve 20 beaux vers dont les taches n'ont pas encore reparu. L'inégalité commence à être sensible. Elle s'accuse davantage le lendemain. Montée à la bruyère le 19 et le 20.

La sortie des papillons s'est faite le 11 juin et les jours suivants.

On a examiné 15 de ces papillons :

1.	500 corpuscules par champ.	9.	800 corpuscules par champ.
2.	500 » »	10.	500 » »
3.	1.000 » »	11.	Pas de corpuscules.
4.	200 » »	12.	800 corpuscules par champ.
5.	800 » »	13.	1.000 » »
6.	100 » »	14.	Pas de corpuscules.
7.	Pas de corpuscules.	15.	50 corpuscules par champ [1].
8.	50 corpuscules par champ.		

La contagion est donc manifeste, d'autant plus que, dans le lot témoin dont il est parlé page 110, presque tous les papillons étaient exempts de corpuscules.

§ V. — *Contagion des vers sains par simple association avec des vers malades.*

Si les vers se contagionnent par un seul repas corpusculeux, s'ils se contagionnent également en se piquant les uns les autres, lorsque parmi eux se trouvent des vers corpusculeux; enfin, s'il suffit que les corpuscules du repas corpusculeux soient empruntés à des crottins de vers corpusculeux, il est de toute évidence que, dans une éducation où il existe des vers corpusculeux, les causes de contagion sont naturelles, et pour ainsi dire inhérentes à l'éducation. Les crottins des vers corpusculeux tombant sur les feuilles; ces crottins plus ou moins pressés sur ces mêmes feuilles, quand ils se trouveront placés entre celles-ci et le corps des vers; les corpuscules qui souillent constamment, comme nous l'avons dit, l'extrémité des crochets des pattes : voilà autant de circonstances pouvant amener l'introduction de corpuscules dans les vers sains. Dès lors, il doit suffire, pour provoquer la contagion des vers sains, de les associer dans la même éducation avec des vers malades. Tel est, en effet, le résultat que l'expérience suivante démontre :

Le 29 avril, à 4 heures du soir, on contagionne 50 vers sains, *race blanche* de pays [2]; le lendemain, à 9 heures du matin, on les réunit avec 50 vers sains, *race jaune*, ayant rigoureusement le même âge. La couleur des cocons a été choisie, comme on le voit, de manière à pouvoir servir plus tard à reconnaître les deux sortes de vers employés.

1. Il est probable que les papillons [7] 11 et 14 provenaient de vers n'ayant pas mangé au repas contagionné.

2. Vers nés de la graine du maréchal Vaillant, la même que celle dont il est déjà question p. 115. [*Voir*, p. 375-378 du présent volume : MARÉCHAL VAILLANT. Résultat de deux petites éducations de vers à soie provenant de graines étudiées par M. Pasteur. Lettre à M. Pasteur.]

Les vers sont entre la seconde et la troisième mue. Cette dernière a commencé pour tous les vers le 3 mai. Le premier repas après la mue a eu lieu le 4, à 10 heures du matin, et celui après la quatrième mue le 10, à 5 heures du soir. Ce jour-là, une inégalité sensible commence à se produire et elle s'accuse de plus en plus les jours suivants. La montée a lieu le 19, mais elle est très lente, elle ne se termine que sept jours après. Le 26, on trouve 3 chrysalides sans cocons et 1 ver mort. Dans chacun de ces quatre sujets, il y a un nombre immense de corpuscules. Le décoconnage, fait le 29, donne 50 cocons jaunes et 45 blancs. Ces derniers, comparés à ceux du lot type, sont beaucoup plus faibles en soie. Au contraire, il n'existe pas de différence appréciable entre les cocons jaunes et ceux du lot témoin relatif à cette race. Le 29, on examine au microscope 15 chrysalides de la race blanche et 15 chrysalides de la race jaune.

Voici les tableaux comparés des deux séries d'observations :

Cocons blancs.

1.	500	corpuscules	par champ.	9.	1.000	corpuscules	par champ.
2.	800	»	»	10.	500	»	»
3.	1.000	»	»	11.	500	»	»
4.	1.500	»	»	12.	500	»	»
5.	500	»	»	13.	1.000	»	»
6.	500	»	»	14.	1.000	»	»
7.	200	»	»	15.	800	»	»
8.	1.000	»	»				

Cocons jaunes.

1.	Pas de corpuscules.		9.	Pas de corpuscules.
2.	»	»	10.	40 corpuscules par champ.
3.	»	»	11.	Pas de corpuscules.
4.	»	»	12.	» »
5.	»	»	13.	» »
6.	»	»	14.	» »
7.	»	»	15.	» »
8.	»	»		

La sortie des papillons commence le 10 juin pour les jaunes et le 11 pour les blancs. Ces derniers sont affreux, à ailes recroquevillées, la plupart à duvet noir, et sans vivacité aucune. Les jaunes, au contraire, sont en général assez vifs; trois d'entre eux ont le duvet noir. Après la sortie complète des papillons, on en examine 15 de chaque sorte.

Voici les tableaux comparés des observations :

Cocons blancs.

1.	500	corpuscules	par champ.	9.	1.000	corpuscules	par champ.
2.	1.000	»	»	10.	2.000	»	»
3.	2.000	»	»	11.	5.000	»	»
4.	1.000	»	»	12.	2.000	»	»
5.	1.000	»	»	13	5.000	»	»
6.	2.000	»	»	14.	2.000	»	»
7.	2.000	»	»	15.	3.000	»	»
8.	500	»	»				

Cocons jaunes.

1.	100	corpuscules	par champ.	9.	20	corpuscules	par champ.
2.	150	»	»	10.	100	»	»
3.	50	»	»	11.	Pas de corpuscules.		
4.	50	»	»	12.	50	corpuscules	par champ.
5.	200	»	»	13.	50	»	»
6.	200	»	»	14.	500	»	»
7.	100	»	»	15.	40	»	»
8.	50	»	»				

Parmi les papillons blancs un cinquième étaient vivants dans le cocon et n'avaient pas eu la force d'en sortir. En outre un dixième des chrysalides étaient mortes.

Enfin, dans les lots témoins des deux races, presque tous les papillons étaient exempts de corpuscules.

Il résulte clairement de cette expérience, dont je pourrais présenter beaucoup d'autres exemples, que la contagion de la pébrine à des vers sains se fait très facilement par la vie en commun de ces vers avec d'autres vers corpusculeux. Quant à l'intensité de la contagion, elle dépend évidemment de la proportion plus ou moins grande des vers corpusculeux, relativement à celle des vers sains et du degré d'infection des vers malades.

§ VI. — *Infection ou contagion à distance.*

Puisque des crottins de vers n'ayant que quelques jours de date, comme dans l'expérience du § IV, peuvent provoquer la contagion, il est présumable que la pébrine doit être infectieuse, transportable à distance par les poussières des éducations.

J'ai fait à cet égard des expériences concluantes. Placez dans une magnanerie des vers très sains sur une table éloignée de celles de l'éducation principale et prenez les soins nécessaires pour qu'il n'y ait jamais mélange des deux sortes de vers. Si l'éducation principale est malade, soyez assuré que vos vers sains à l'origine s'infecteront

tous. Il n'est pas possible de ne pas attribuer la contagion qui a lieu dans cette circonstance aux poussières en suspension dans l'air, que les délitages, les balayages, les allées et venues des personnes soulèvent des tables ou du plancher, et parmi lesquelles se trouvent inévitablement des débris de vers morts ou des crottins de vers malades. Je me bornerai à rapporter une seule des nombreuses expériences que j'ai faites sur ce sujet; l'authenticité en a été établie par des témoignages publics. Elle a eu lieu en 1869, dans la magnanerie expérimentale du Comice du Vigan, à Sauve.

J'ai exposé ailleurs que le Comice du Vigan a élevé en 1869, à Sauve, une once d'une graine qui devait infailliblement périr de la pébrine (1). Elle avait été faite à Sauve même, avec les cocons d'une chambrée admirable, qui avait fourni 51 kilogr. 500 de cocons pour une once de graine de 25 grammes. M. le Dr Delettre était chargé de la direction de l'éducation. Désirant le convaincre une fois de plus de la sûreté des principes que j'avais établis, je le priai de faire l'expérience suivante. Il fut convenu entre nous qu'à côté de l'éducation de 25 grammes de la graine condamnée, M. Delettre élèverait dans la même pièce, mais sur des tables séparées, deux grammes d'une graine saine dont je lui remis en outre une demi-once pour une éducation qui aurait lieu, au contraire, à une grande distance de celle du Comice, dans un village éloigné. Voici, dans ses termes exprès, le pronostic que je portai sur ces trois éducations au mois de mars, par conséquent longtemps avant l'époque des éducations :

« *L'once de* 25 *grammes périra à peu près intégralement, sans donner un seul cocon. Au contraire, les vers des deux grammes élevés dans la même magnanerie, ainsi que les vers de la demi-once, réussiront très bien. Ils n'ont à craindre que la flacherie accidentelle. Mais il y aura une différence complète entre les chrysalides de l'éducation des deux grammes et celles de la demi-once. Les chrysalides de la demi-once seront en majeure partie ou en totalité privées de corpuscules, tandis que toutes celles des deux grammes en offriront dès les premiers jours de leur formation.* »

Le résultat fut de tout point ce que j'avais annoncé. A côté de

1. J'avais porté ce jugement par écrit dans une lettre au Dr Delettre, médecin à Sauve, à l'époque même du grainage, en 1868. Le Comice du Vigan décida que, pour mettre mon jugement à l'épreuve, une once de cette graine serait élevée en 1869, comme cela avait eu lieu en 1867 et 1868 avec des graines que j'avais déclarées bonnes et qui avaient produit, en 1867, 46 kilogr. 500, et, en 1868, 51 kilogr. 500 de cocons pour une once de 25 grammes. *Voir* mon Rapport de 1868 au ministre de l'Agriculture [p. 552 du présent volume].

l'once de 25 grammes, dont il n'y avait plus un seul ver à la quatrième mue, les deux grammes donnèrent une très belle récolte, mais toutes les chrysalides, même au bout de huit jours, étaient malades. La demi-once donna également une très belle récolte, et les chrysalides n'offraient pas de corpuscules. Je n'ai pas eu l'occasion de les examiner à l'état de papillons.

Les résultats des expériences des paragraphes précédents étaient la garantie de l'exactitude de mon jugement anticipé. Les vers sains des deux grammes devaient forcément se contagionner à distance sous l'influence des poussières de l'éducation voisine très corpusculeuse. Mais cette contagion ne pouvait pas être tellement rapide qu'elle dût atteindre les vers avant leur première mue, auquel cas seulement ces vers auraient péri avant de faire leurs cocons. Je pouvais donc en toute sécurité affirmer par avance que les vers des deux grammes réussiraient en tant que producteurs de soie; mais ils devaient être rendus tout à fait impropres à la reproduction, c'est-à-dire que leurs chrysalides encore jeunes seraient déjà corpusculeuses. Quant aux vers de l'éducation de la demi-once élevés isolément, ils n'auraient à craindre que l'infection à distance ou le transport de germes par des magnaniers chargés en même temps d'autres éducations, ce qui, dans tous les cas, ne pouvait pas ne pas établir entre ces vers et leurs congénères de Sauve une grande différence, puisque ces derniers devaient être sans cesse exposés aux germes de contagion des 25 grammes élevés sous le même toit et que je savais devoir être détestables. Plus la contagion en effet est répétée et fréquente, plus rapides et plus intenses sont les effets qu'elle détermine.

La contagion à distance est établie péremptoirement par l'expérience que je viens d'exposer.

Jusqu'où s'étend cette contagion à distance? Est-il nécessaire de placer des vers sains sous le même toit que des vers malades, pour qu'ils soient infectés par ces derniers? En aucune façon : les vers sains peuvent être non sous le même toit, mais dans le même corps de bâtiment que les vers malades et bien plus éloignés encore; l'infection sera surtout très active quand on fera élever diverses sortes de vers par les mêmes personnes. La contagion se fait alors par les poussières que les magnaniers transportent, soit avec leurs mains, soit avec leurs vêtements, leurs souliers, etc. (1).

1. En 1867, je remis à Mlle Magnan, fille du propriétaire du Pont-Gisquet, 5 grammes d'une graine cellulaire parfaitement pure, faite par moi-même, qu'elle éleva dans un corps de bâtiment contigu à celui où je faisais mes expériences et où j'élevais, de mon côté, cette même graine. (*Voir* la planche du frontispice.) La distance des deux éducations était de 30 mètres

Dans un département comme le Gard, où chaque maison renferme une ou plusieurs éducations de vers à soie, nul doute que les vents et les personnes ne transportent des germes de pébrine. Les litières que l'on dépose à côté des maisons, ou dans les maisons mêmes, sont une source de ces germes prêts à être emportés au loin (1). C'est en 1866 et en 1867 que j'ai appelé pour la première fois l'attention des éducateurs sur l'influence des poussières des magnaneries comme éléments de propagation du fléau et sur la prodigieuse quantité de germes morbides que l'atmosphère pouvait prendre à cette source, sans cesse renouvelée pendant les éducations courantes (2). Mes observations et mes expériences sur ce point furent très remarquées et beaucoup de personnes ont été portées depuis à exagérer le danger de l'infection à grande distance.

Pour avoir une juste idée des choses dans cette question, il importe essentiellement de ne pas oublier que mes expériences,

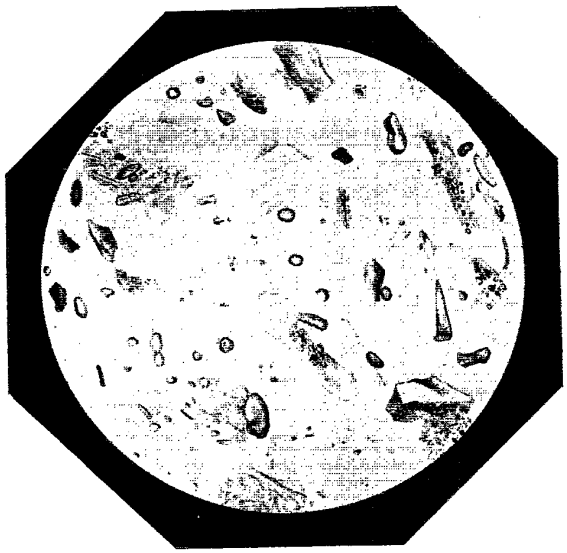
environ. La réussite de l'éducation de Mlle Magnan fut remarquable. Elle n'obtint pas moins de 12 kilogrammes de cocons, mais presque tous les papillons étaient chargés de corpuscules et l'on dut renoncer au grainage. Au contraire, presque tous les papillons des quelques centaines de vers que j'élevais moi-même furent sains. Pourquoi cette différence? Il m'a paru impossible de ne pas l'attribuer à ce fait qu'aucune personne étrangère ne pénétrait dans ma magnanerie, où les soins de propreté étaient très grands, et que Mlle Magnan, au contraire, était aidée chaque jour par son père et un domestique, chargés de la distribution de la plupart des repas. Or, M. Magnan avait, un peu partout dans sa maison, des vers de diverses races, dont plusieurs étaient très malades. On ne peut douter qu'il n'ait, avec son domestique, porté à son insu les germes de la maladie dans l'éducation de sa fille.

1. Les figures [A, B] ci-après représentent des poussières en suspension dans l'atmosphère, recueillies avant les éducations industrielles et au moment où celles-ci s'achèvent, dans un département de grande culture, le Gard. On voit dans chacun de ces dessins des corpuscules organisés, mais le nombre en est considérable à la fin du printemps, comparativement à ce qu'il est au commencement de cette saison, ce qui s'explique par le développement beaucoup plus grand des moisissures et des organismes inférieurs dans la saison chaude. Mais l'intérêt de la figure B, comparée à la figure A, est tout entier, pour le sujet qui nous occupe, dans cette circonstance que, parmi les spores de moisissures de la figure B, il ne paraît pas douteux qu'on rencontre quelques formes de corpuscules de la pébrine, même des corpuscules piriformes. Toutefois, ce ne peut être là qu'une présomption. Dans mon Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent en suspension dans l'atmosphère et la question des générations dites *spontanées* [*voir* ce Mémoire, p. 210-294 du tome II des Œuvres de Pasteur], j'ai déjà fait observer qu'il est à peu près impossible de donner des noms spécifiques à ces corpuscules.

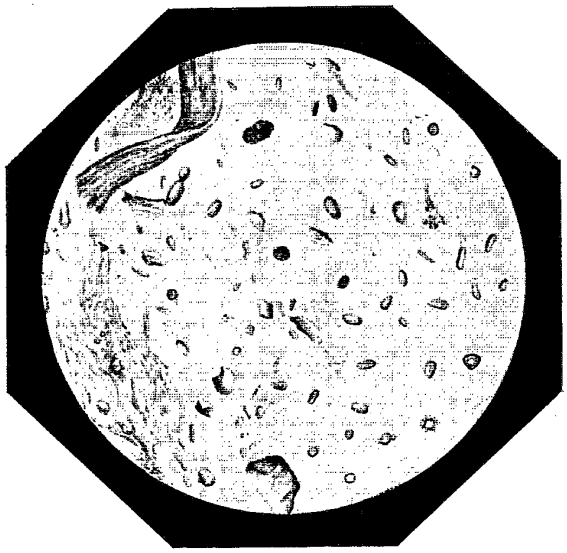
Ce n'est que par des expériences directes de contagion tentées avec les poussières, représentées figure B, qu'on pourrait décider de l'existence des corpuscules actifs de pébrine dans ces poussières.

Les poussières des figures A et B ont été recueillies sur des bourres de coton ordinaire, par le moyen indiqué dans le Mémoire précité, puis on a lavé le coton dans quelques gouttes d'eau et examiné le dépôt formé dans cette eau. Chaque fois qu'on rencontrait dans le champ un corpuscule de forme organisée, on le représentait. Les corpuscules de ces figures correspondent donc à un grand nombre de champs divers, mais à peu près égal pour les poussières recueillies en mars et pour celles recueillies à la fin des éducations industrielles.

2. *Voir* [p. 432 à 523 du présent volume] mes publications de ces deux années 1866 et 1867.



A



$\frac{430}{1}$

B

Poussières en suspension dans l'atmosphère recueillies dans le Gard.
A, dans la seconde quinzaine de mars; — B, à la fin de mai et au commencement de juin.

depuis l'année 1865, ont été faites dans le département du Gard, de tous les départements de France celui où la culture du mûrier est le plus développée, et, en outre, que chacune de ces expériences était comparative. Quand elle portait sur des vers pébrinés, il y avait toujours à côté un lot témoin, placé sur les mêmes tables, composé de vers sains, auxquels on ne faisait subir aucun traitement. En conséquence, si l'air était chargé de germes actifs, s'il en déposait sur les feuilles en grand nombre, mes lots témoins n'auraient pas eu la pureté habituelle qu'ils ont présentée chaque année.

Il faut admettre, en outre, que l'air de l'intérieur même de ma magnanerie avait peu d'influence pour infecter les vers sains. Cette dernière circonstance doit être attribuée à ce que ma magnanerie était tenue avec des soins de propreté particuliers ; pour ne pas soulever la poussière, on ne balayait jamais, elle était enlevée au moyen d'une éponge humide passée sur le sol ; d'autre part, les délitages ne se faisaient pas dans la magnanerie même, ou, quand ils y étaient pratiqués, le panier d'où l'on venait d'enlever un à un tous les vers était immédiatement transporté dehors, lavé, et sa litière jetée au ruisseau. Mais, qu'on le remarque bien, toutes ces précautions auraient été impuissantes contre l'introduction des germes que l'air aurait apportés soit directement, soit par l'intermédiaire de la nourriture.

Comment donc, dira-t-on, est-il si difficile aujourd'hui de rencontrer, dans les départements de grande culture, des éducations dont les papillons soient exempts de corpuscules ? Pour répondre à cette question, je ne saurais trop insister sur l'infection qui provient d'un voisinage immédiat, toutes les fois qu'on ne prend pas des soins de propreté exagérés, soins qui sont d'ailleurs incompatibles avec les exigences des grandes éducations.

L'infection à grande distance n'est pas douteuse. Quelques soins que vous preniez, si vous élevez dans un département de grande culture des vers très sains, ils vous donneront presque inévitablement quelques papillons corpusculeux ; et la preuve qu'ils se sont infectés par le fait des éducations de la localité, alors même que vous seriez à une assez grande distance de celles-ci, c'est que si vous élevez la même graine à 10, 20, 50, 100 lieues de là, dans un département de très petite culture, vous ne rencontrerez plus trace de sujets infectés.

Mais la source d'infection dans tous les départements de grande culture consiste principalement, depuis que règne le fléau, dans l'association de toutes sortes de graines, les unes saines, les autres malades, élevées par les mêmes personnes, dans la même magnanerie, ou dans des magnaneries contiguës. Voilà le genre de contagion contre

lequel il faut se prémunir. Voulez-vous maintenir sains des vers originairement sains, en vue de la confection de la graine? élevez-les vous-même, ou faites-les élever par une personne à laquelle vous aurez fait la défense expresse d'en élever d'autres de qualités inconnues. Inquiétez-vous à un moindre degré de la distance plus ou moins grande des magnaneries infectées du voisinage. Mes expériences démontrent qu'on peut réduire en quelque sorte à volonté le nombre de ces individus malades par infection, alors même qu'on est entouré d'éducations pébrinées placées à une petite distance, ne fût-ce que de quelques mètres. Les poussières que les vents peuvent déposer sur vos feuilles sont moins à craindre que vous ne le pensez; c'est à ce qui se passe chez vous qu'il faut surtout veiller. En un mot, redoutez principalement les poussières qui sont dans votre propre éducation. Songez que les vers corpusculeux ne meurent que très difficilement, puisque, si un ver devient corpusculeux dès la première mue, le plus souvent vous le retrouvez encore vivant à la fin de la quatrième. Combien pendant tout ce temps n'a-t-il pas dû contagionner de vers sains! Quelque précaution que vous ayez prise dans la confection de votre graine, ayez sans cesse les yeux ouverts sur vos chambrées, dans le cas surtout où vous tiendrez à conserver sains des vers originairement sains, sollicitude tout à fait indispensable dans les éducations pour graines. Dès que vous voyez un ver suspect, ou seulement plus petit que les autres, éloignez-le sans retard, car il est peut-être malade. Quelle différence considérable n'y a-t-il pas entre la mauvaise influence qu'un seul ver corpusculeux peut apporter dans votre éducation et celle que peuvent occasionner les poussières du dehors venues d'une grande distance!

Le récit des circonstances suivantes donnera à ces conseils une sanction pratique décisive. Dans le département du Cantal, on compte tout au plus cinq ou six personnes qui élèvent des vers à soie en très petites éducations. M. Duclaux, originaire de ce département, a eu l'occasion d'étudier dans ces dernières années les papillons de ces petites éducations, ordinairement livrées au grainage et qui appartiennent toutes à la belle ancienne race blanche, dite de *Sina*. Ses observations ont porté notamment sur les papillons des éducations de M. Breux, avocat à Aurillac. Or, jusqu'en 1869, M. Duclaux n'a pas rencontré un seul sujet corpusculeux. Dans le courant de la même année, M. Breux, désirant vivement joindre à sa race blanche la race jaune, préférée pour sa vigueur, au moins dans certaines localités de la France, fit venir de Montauban de la graine de cette dernière race, et il se disposait à l'élever, conjointement avec sa propre graine

blanche, lorsqu'il fut averti que cette graine jaune était malade, et qu'en l'associant à sa belle et forte race blanche il perdrait celle-ci. M. Breux s'empressa dès lors de jeter cette graine jaune.

Au mois de juillet 1869, ayant eu besoin de me procurer une assez grande quantité de graine faite par mon procédé de grainage, je priai M. Duclaux d'examiner les papillons de l'éducation de M. Breux et de m'en envoyer la graine s'il y avait lieu. M. Duclaux me répondit, non sans manifester une grande surprise, que les papillons de M. Breux renfermaient, cette année, 95 pour 100 de sujets corpusculeux. Cette circonstance me parut d'autant plus extraordinaire, que nous avions élevé à Alais, dans ce centre qui passe pour si infecté, une petite quantité de la graine blanche de M. Breux, et que les papillons de nos petites éducations s'étaient montrés sains à 90 pour 100 au moins, et quelquefois à 100 pour 100.

Comment se rendre compte de cette apparition, en quelque sorte spontanée, des corpuscules dans un département qui n'en avait pas montré depuis 1866 ? Je viens de recevoir de M. Duclaux l'explication complète de ce fait anormal.

Parmi les cocons blancs obtenus par M. Breux, on en a trouvé deux ayant la couleur jaune et tous les caractères de ceux de la graine jaune que M. Breux avait fait venir de Montauban. En d'autres termes, à l'insu de M. Breux, il s'était mêlé à sa graine blanche quelques œufs de la graine jaune qu'il avait cru jeter intégralement. Les vers jaunes, dont deux ont survécu et fait des cocons, ont évidemment été la source des corpuscules qui, pour la première fois, ont infecté la petite éducation d'Aurillac.

§ VII. — *La pébrine ne peut dans aucun cas détruire l'éducation industrielle d'une graine issue de papillons sains.*

Parmi les questions que soulèvent l'existence et la nature de la pébrine, il n'en est peut-être pas de plus intéressante que celle qui est résolue par le titre de ce paragraphe.

Dans les premiers mois de l'année 1867, peu de temps après mon arrivée à Alais, où je venais m'installer pour la troisième fois, je reçus de Paris une lettre anonyme, courtoise d'ailleurs, écrite peut-être par une personne amie qui me voyait avec peine engagé dans des études dont les difficultés paraissaient inextricables. On m'y représentait en substance qu'il n'y avait pas une grande utilité à atteindre le but que je poursuivais de découvrir un moyen de faire de la graine saine, puisque cette graine deviendrait malade pendant qu'elle serait élevée,

et que ce serait toujours à recommencer sur de nouveaux frais.

Cette lettre, et c'est pour ce motif que je la mentionne, trahissait une préoccupation qui était générale. Sous l'influence d'idées alors fort répandues, principalement depuis les publications de M. de Quatrefages [1], que la maladie des vers à soie était une « épidémie », une « sorte de choléra », que, dans les centres d'éducations de vers à soie, il existait un « milieu délétère », on pensait qu'il fallait songer bien plus à la découverte d'un remède qu'à celle d'un moyen préventif du mal. Il paraissait à tous que le fléau pouvait fondre tout à coup sur les éducations les plus saines. Dans le jugement que M. Cornalia a porté, en 1865, sur ma première Communication à l'Académie [2], on retrouve cette préoccupation. La voie dans laquelle je m'engageais, pensait-il [3], ne tendait pas directement à la production de la graine saine. Il faudrait que les œufs sains augmentassent en nombre, mais comment faire si la maladie les atteint ?

Le progrès de mes études a heureusement et complétement dissipé ces appréhensions. L'ensemble des faits exposés dans le présent chapitre démontre avec une entière certitude que dans une éducation d'une graine saine, c'est-à-dire exempte de corpuscules, parce qu'elle sera née de papillons également privés de cet organisme, il est impossible que les vers issus de cette graine puissent périr en masse avant de faire leurs cocons. Jamais la contagion au contact, jamais la contagion à distance ne pourront atteindre ces vers assez tôt dans leur existence à l'état de larves pour que la pébrine les décime avant la montée à la bruyère. Cela ne pourrait arriver que dans le cas où l'on changerait complétement les conditions actuelles des éducations ; par exemple, si la vie des vers était prolongée par une diminution du nombre des repas bien au delà du terme ordinairement fixé par la pratique habituelle.

Le principe que j'invoque résulte clairement de la marche de la contagion, de la lenteur du premier développement des corpuscules et de la résistance à la mort qu'offrent les vers envahis par le parasite. Je ne saurais en donner une preuve plus certaine qu'en rappelant l'expérience mentionnée au paragraphe précédent, et relative à ces deux grammes d'une graine saine élevée dans la chambrée du Comice du Vigan, à Sauve, au voisinage d'une éducation dont tous les vers

1. Quatrefages (A. de). *Loc. cit.*
2. *Voir*, p. 427-431 du présent volume : Observations sur la maladie des vers à soie.
3. Cornalia (E.). Rapporto della Commissione nominata dall' I. R. Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti per lo studio della malattia dei bachi da seta, 1865. *Milan*, 1866. (*Notes de l'Édition.*)

étaient très corpusculeux déjà avant la quatrième mue. Même au milieu de ce centre d'infection où périssait une éducation de 25 grammes de graine sans fournir un seul cocon, la graine saine a donné une très belle récolte en soie.

Là est le nœud de tout le problème sericicole en ce qui concerne la pébrine. C'est dans la réalité indiscutable de ces résultats qu'il faut placer le salut des récoltes et l'éloignement des ravages de cette terrible maladie.

Faites de la graine saine par le procédé que j'indiquerai dans un chapitre ultérieur [chapitre V] et, quoi qu'il arrive, quelles que soient les fautes d'éducation que vous puissiez commettre, mauvaise hygiène, association dans les mêmes locaux de toutes sortes de graines bonnes ou mauvaises, quelles que soient les influences climatériques que vous ayez à subir, votre récolte sera assurée contre la pébrine. Cette maladie pourra sans doute vous enlever quelques vers que la contagion ou l'infection auront gagnés dès les premiers jours de leur vie, mais la masse ne pourra céder à ces funestes influences avant l'époque de la montée.

Je ferai, à cette occasion, une digression historique, dont les détails mettront en lumière les idées qu'on se faisait du caractère épidémique de la maladie avant 1865 et dont les hommes les plus instruits ont encore peine à se débarrasser.

J'ai rappelé antérieurement que M. Cantoni avait tenté en 1864 une éducation avec la graine de cent vingt-cinq couples, dont le mâle et la femelle étaient exempts de corpuscules (1), mais que cette éducation avait péri et que, découragé par cet insuccès, ce savant professeur avait abandonné la poursuite de ses études dans cette direction. M. Cantoni expose ensuite que les résultats de mes expériences de 1866 et de 1867 sur la contagion de la pébrine lui firent présumer que la graine de ses cent vingt-cinq couples avait dû échouer très probablement parce que la pébrine s'était emparée des vers par infection. L'auteur rapporte alors qu'afin de mieux fixer ses idées sur la cause à laquelle il devait attribuer son insuccès de 1864, il contrôla en 1867 (2) mes observations au sujet de la contagion. Les ayant trouvées exactes, M. Cantoni termine en concluant que ses présomptions sur la cause de son échec de 1864 sont fondées, c'est-à-dire que la graine de ses cent vingt-cinq couples a péri par contagion accidentelle de la pébrine.

1. *Voir*, à ce sujet : Cantoni (G.). La pébrine. *Revue universelle de sériciculture*, n° 3, septembre 1867, I, p. 68-72.

2. Cantoni (G.). La pébrine des vers à soie. *Journal d'agriculture pratique*, 1867, II, p. 335-336 et p. 551-552. (*Notes de l'Édition*).